

# Amphithéâtre d'Arles

## restauration de la couronne extérieure, phase 2, travées 45 à 34

### rapport de présentation

#### Parti général de restauration

L'amphithéâtre d'Arles est un monument qui a connu, au cours de son histoire, d'importantes modifications, des destructions, des altérations, des restaurations malheureuses ou non. Sa présentation, aujourd'hui, est le résultat de tous ces bouleversements. Il est une véritable mémoire de l'histoire de la ville.

L'étude préalable, remise en juin 1998, fixait le parti général de sa restauration, de sa conservation et de sa mise en valeur. L'histoire du monument, les pathologies dont il souffre, son utilisation actuelle et ses possibilités d'évolution font tendre à proposer une « cristallisation » de l'édifice dans sa configuration actuelle. Il s'agit, dès lors, de respecter les différentes restaurations menées au cours des siècles, de cristalliser les vestiges, de faire évoluer les structures d'accueil du public, de mettre en place de nouveaux gradins métalliques faisant office de parapluie pour protéger le bâti antique.

Une étude complémentaire, remise en décembre 2001, mettait l'accent sur les différents procédés de restauration visant cette « cristallisation » du monument. Elle consistait en un inventaire des solutions de restauration les mieux adaptées pour 7 travées dites prototypes (travées 46 à 52, jugées représentatives des différents types d'altérations visibles sur le monument). Cette étude s'est basée sur des tests *in situ*, des prélèvements et analyses de matériaux réalisés par un laboratoire et des entreprises spécialisées. Cet inventaire a débouché sur un protocole de restauration de l'amphithéâtre.

Au vu de l'état avancé des altérations des pierres, retrouver l'aspect d'origine du monument reviendrait à changer pratiquement leur intégralité. Le principe général du protocole de restauration est de conserver, dans la mesure du possible, les matériaux qui constituent l'amphithéâtre. La pierre sera changée seulement si elle n'est pas d'origine ou si elle a perdu l'essentiel de sa consistance.

Une première tranche de travaux, sur 7 travées prototypes choisies de manière à retrouver le plus grand éventail de types d'altérations, est achevée. Elle a permis d'approfondir nos connaissances sur le monument, et sur les modes de restauration les plus adaptés à celui-ci. Toute l'expérience acquise sur ces 7 premières travées se retranscrit dans le présent dossier.

## Pierres de substitution et ragréages

Les investigations dans les carrières de la région ont permis de montrer que les pierres du grand appareil actuellement en œuvre proviennent très probablement d'un secteur de la carrière de Fontvieille, proche d'Arles. Les analyses effectuées par le Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Matériaux (LERM), dans le cadre de l'étude complémentaire, ont confirmé que la pierre de Fontvieille, provenant de la carrière d'origine, est la meilleure pierre de substitution possible. Les disponibilités en pierre dure de cette carrière permettent d'envisager la restauration de la couronne extérieure pour les travées concernées par le présent dossier de restauration. L'entreprise titulaire du lot maçonnerie devra proposer une seconde pierre de substitution, pour le cas où les disponibilités de la carrière de Fontvieille venaient à faire défaut pour la restauration du grand appareil. Les réparations en petit appareil et autres transformations postérieures seront restaurées dans le cas où leur mauvais état de conservation l'exigerait.

Si le processus de dégradation des pierres en place n'est pas irréversible, et même s'il est avancé, des ragréages seront mis en œuvre. Ils permettront de donner une nouvelle peau aux pierres altérées, de les protéger, tout en maintenant l'essentiel de leur aspect. Les ragréages faciliteront le ruissellement des eaux pluviales, redonneront une continuité des lignes mais ne chercheront pas à reformer les blocs selon les nus d'origine. Les pierres garderont leur aspect usé afin de conserver l'équilibre visuel, en volume, en texture et en couleur. A titre d'exemple, pour une pierre ravinée, les ragréages fermeront le fond des sillons tout en conservant le principe visuel de l'érosion. Un type de mortier prototype de ragréage a été mis au point par le LERM. Après essai sur site, il semble convenir en termes d'aspect, de compatibilité, de durabilité et de mise en œuvre.

Les parements actuels sont constitués d'une mosaïque de couleurs et d'épidermes différents, allant du gris à l'ocre soutenu. Cette vibration des couleurs est un des aspects essentiels de l'esprit des lieux. Nous avons prévu une palette de 7 couleurs différentes de ragréages visant à marquer la stratigraphie colorée des pierres d'origine. De plus, chaque pierre remplacée sera harmonisée par des patines pour s'intégrer de la manière la plus naturelle possible avec celles qui la jouxtent. Il en ira de même pour les ragréages. Cette intégration se fera en terme de coloration, d'usure de l'épiderme et de grain de la pierre. Ces patines seront réalisées à la chaux grasse naturelle très diluée et colorée par des ocres naturelles.

## Mortiers et joints

Les prélèvements ont permis de caractériser les mortiers en œuvre et de montrer que leur nature est identique à celle des mortiers des autres grands édifices antiques de la ville. Leur analyse par le LERM, a abouti à l'élaboration de formules de mortier de joints. Les pièces du grand appareil sont posées sans mortier et, malgré les difficultés que cela représente, dans les cas de substitution, nous nous efforcerons de mettre en œuvre des pierres avec, en parement, des joints filiformes.

## Traitement des pierres

La synthèse des analyses et conclusions du LERM et des restaurateurs amène à mettre en œuvre le mode opératoire de traitement des pierres suivant :

- un traitement biocide sera réalisé préalablement à toute opération de traitement des pierres selon les besoins visibles sur les parements. Ce traitement présente l'avantage de faciliter le nettoyage par hydrogommage. Une seule application de produit biocide sera réalisée (un second passage n'apportant rien) et ce, pour une durée de trois semaines.

- le nettoyage de parements se fera par hydro-micro sablage, méthode estimée la plus appropriée et respectueuse. Les essais des différents intervenants lors de l'étude permettent de préconiser une poudre qui devra impérativement posséder les caractéristiques de l'*archifine n°7 blanche*. Le nettoyage des parements se fera à une pression d'utilisation de 2.5 bars (les essais ont montré que le nettoyage est insuffisant avec une pression de 1.5 bars). Bien sûr, il est rappelé que les pressions utilisées pour l'hydrogommage devront évidemment être adaptées aux différentes qualités de pierres ainsi qu'aux altérations rencontrées. Par exemple, dans le cas d'altérations pulvérulentes, la pression de nettoyage sera ramenée à 1 bar. Le nettoyage se fera alors sans insistance et sera complété à l'aide d'une mini sableuse avec une buse de 2.5 mm.

Il est à noter que deux traitements étudiés ne sont pas retenus : la pré-consolidation et l'hydrofugation. Les résultats des essais montrent qu'une pré-consolidation des pierres altérées par un mélange de silicate d'éthyle et de white-spirit ne s'avère pas indispensable au niveau du grand appareil. Le choix de ragréer la majeure partie des pierres rend peu utile la mise en œuvre de cette solution qui, de plus, présente l'inconvénient de créer des surfaces aux caractéristiques différentes des pierres courantes. Le traitement par hydrofugation n'est pas plus adapté. En effet, les mesures d'absorption faites à la pipette de Karsten, par le LRMH, s'avèrent quasi-nulles.

## Dalles du promenoir

Il est prévu de restituer, au niveau des galeries hautes, les dalles dont certaines, en très mauvais état, subsistent. Dans le cadre de l'étude préalable, des prototypes de dalle, ont été réalisées avec trois types de mortier ciment (un du commerce et deux élaborés par le LERM) et d'après des empreintes prises sur des dalles existantes.

Le chantier des 7 premières travées prototypes a permis d'élaborer un principe de dalle satisfaisant : le principe retenu pour la restitution des dalles est une superposition de deux dalles béton (10 cm d'épaisseur pour la dalle supérieure et 20 cm pour la pré dalle inférieure coulée en place et servant de support aux échafaudages des parties supérieures) séparées d'un vide permettant le passage des divers réseaux et apportant un allègement de poids important.

Les chants et les surfaces des dalles seront moulés d'après ceux existants sur le monument et devront être vieillis et patinés afin d'assurer leur intégration. La partie interne, entre les dalles béton, devra être constituée de la structure porteuse, mécanique ou ferrillée, rendant l'ensemble autoporteur. Ce vide, comme les faces extérieures, rendront possible l'intégration des réseaux d'électricité et d'éclairages (normal, sécurité, mise en valeur) selon un programme qui reste à définir.

Enfin, deux garde-corps métalliques seront installés à chaque extrémité des dalles restituées du promenoir, ainsi que dans les baies côté arènes ouvrant sur le vide. Dans le même temps, les accès au promenoir depuis l'intérieur de l'amphithéâtre seront restaurés et aménagés.

## Parapets

Sur la façade extérieure, au niveau du promenoir, les parapets seront restitués en utilisant des pierres de substitution, suivant les vestiges encore visibles par endroits sur l'amphithéâtre. Un soin particulier sera apporté à leur bonne intégration et au respect des déformations qu'a pu connaître le monument au cours du temps.

## Couronnements en pierre

Les joints des couronnements en pierre, majoritairement en ciment, seront purgés et refaits au mortier traditionnel avec ajout d'hydrofuge, après le nettoyage intégral de la surface par hydro gommage. Leur surface sera modelée pour favoriser l'écoulement des eaux pluviales vers l'intérieur du monument.

## Tour médiévale

La tour incluse dans la présente phase de travaux (n° 2) est intégralement en moellons assisés et sera restaurée de façon strictement identique à l'ensemble des parements. L'étanchéité de sa terrasse sera reprise, ainsi que sa porte d'accès.

## Restitutions de l'attique

Ponctuellement, quelques éléments de l'ancien attique disparu seront restitués afin de permettre une plus grande lisibilité des lignes architecturales du monument. Ces quelques éléments, réalisés dans l'esprit de ceux mis en œuvre précédemment travée 45, ont reçu l'assentiment des services d'Archéologie en charge de l'amphithéâtre.

## Echafaudages

En concertation avec les services de la Ville d'Arles et les Pompiers, les échafaudages ont été conçus de manière à ménager la sécurité maximale aux abords et dans le monument, tout en conservant à ce dernier sa jauge maximale en matière de public. Chaque travée concernée par l'emprise du chantier deviendra à cet effet une sortie de secours réglementaire.

## Village de chantier

Aux abords du monument et indépendant du chantier lui-même, un village de chantier a été créé pour la première tranche de travaux (il se situe au droit du local transformateur de la ville situé dans l'épaisseur du glacis bordant l'amphithéâtre). Il perdurera pour l'ensemble du chantier de restauration de la couronne de l'amphithéâtre et non pour la seule phase prototype. Sa partie supérieure est prévue pour servir de terrasse belvédère au niveau de la chaussée de la place. L'escalier public qui rejoignait le pied de l'édifice sera modifié à l'occasion des futurs travaux, car il empiète sur l'espace dédié aux futurs échafaudages.

---

## Les acteurs et le financement

- La **maîtrise d'ouvrage** est assurée par le Ministère de la Culture, Direction Régionale des Affaires Culturelles Provence-Alpes-Côte-d'Azur, Conservation Régionale des Monuments Historiques (M. Jean-Christophe SIMON, Conservateur ; M. Angelo MURGIA, Ingénieur).
- La **maîtrise d'oeuvre** est assurée par M. Alain-Charles PERROT, Architecte en chef des monuments historiques
- **Animation du dispositif** : Agence pour le Patrimoine Antique
- Par ailleurs, le Laboratoire d'Etude et de Recherche sur les Matériaux (LERM), en cohérence avec sa participation à l'étude préalable complémentaire, a reçu une **mission d'assistance à maîtrise d'oeuvre**, dans le cadre du présent projet architectural et technique, concernant les prescriptions en matière de pierre de substitution, de mortier et de ragréage. La mission du LERM portera également sur le suivi de l'approvisionnement en pierre du chantier, par prélèvement et analyse selon le protocole défini lors de l'étude préalable complémentaire. Les mortiers de ragréage et les définitions des constitutions du béton des dalles du promenoir seront suivis de la même manière.

Le **financement** des travaux est assuré dans le cadre du Plan patrimoine antique :

- 50 % Etat (Ministère de la Culture et de la Communication)
- 20 % Région PACA
- 25 % Département des Bouches-du-Rhône
- 5 % Ville d'Arles

**Le présent projet architectural et technique prévoit la restauration de la couronne extérieure de l'amphithéâtre d'Arles, travées 45 à 22.**

Les travaux sont prévus en deux phases (Phase 2 : travées de 45 à 34 – phase 3 : travées 33 à 22 avec les lots répartis comme suit :

PHASE 2 T45/34 : chantier d'un an à compter d'octobre 2004.

- lot n° 1 : Installation de chantier et entretien : SIAREP
- lot n° 2 : Echafaudage et protections : Coni Service
- lot n° 3 : Maçonnerie, pierre de taille, ragréages, nettoyage de la pierre, confortation de structure : groupement GIRARD-SELE - SMBR
- lot n° 4 : Métallerie et peinture : GILLES

PHASE 3 T33/22 : dates et choix des entreprises non encore arrêtés.

- lot n° 1 : Installation de chantier et entretien
- lot n° 2 : Echafaudage et protections
- lot n° 3 : Maçonnerie, pierre de taille, ragréages, nettoyage de la pierre, confortation de structure
- lot n° 4 : Métallerie et peinture