



Date de publication : 24/08/2020
Date de fin de publication : 16/09/2020
Date de fin de réception des candidatures : 15/09/2020

Appel d'offres N° 03/DAC/2020

Mayotte, Dzaoudzi
Monument aux morts
Numérisation 3D

Les candidatures sont à adresser à :

DAC Mayotte
A l'attention de M. Guillaume DESLANDES, Directeur des affaires
culturelles de Mayotte
BP 676
97600 Mamoudzou

Renseignements et envoi des candidatures :
dac-mayotte@culture.gouv.fr
Tel : 02 69 63 00 48

Dossier suivi par :
Violaine BRESSAND
violaine.bressand@culture.gouv.fr

Monument aux morts
Commune de Dzaoudzi, Mayotte
Numérisation 3D



INTRODUCTION

Depuis le début du XIXe siècle, Dzaoudzi est le siège du pouvoir à Mayotte. La topographie et les dimensions du Rocher en font un lieu plus facile à défendre. Suite au traité de cession de la souveraineté de Mayotte conclu entre le sultan Andrianstouly et le commandant Pierre Passot en 1841, plusieurs projets sont envisagés sur Dzaoudzi. Il s'agit dès lors de faire du Rocher le centre administratif, à l'endroit même où les sultans se sont succédé.

Le Rocher de Dzaoudzi constitue par conséquent un site patrimonial majeur à Mayotte. Trois immeubles y sont d'ores et déjà protégés au titre des monuments historiques : la Résidence des Gouverneurs (classée monument historique), l'Ancienne caserne et l'Ancienne gendarmerie (inscrites monuments historiques). En outre, la protection au titre des abords de ces monuments historiques s'applique à l'intégralité du piton rocheux. Ces périmètres concertés et raisonnés permettent une plus grande lisibilité des enjeux patrimoniaux et une meilleure appropriation et compréhension des abords par les habitants.

Le monument aux morts de Dzaoudzi, installé entre la Résidence et l'Ancienne caserne, marque un repère dans le quartier et ce, depuis plusieurs décennies. La plaque commémorative actuelle indique la date du 8 mai 1996, probable inauguration de l'actuel monument. Néanmoins, cet emplacement semble avoir été utilisé comme lieu de commémoration depuis plus longtemps, si l'on en croit les photographies aériennes et les clichés d'archives.

Il est aujourd'hui prévu de déplacer cette place d'armes dans le Parc de la Liberté, entre la Résidence des Gouverneurs et l'hôpital. Afin de conserver la mémoire de cet élément du patrimoine de Dzaoudzi, la DAC souhaite documenter ce monument et le conserver par l'étude. Un relevé architectural

sera réalisé par des étudiants de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-La Villette (volumétrie, éléments ornementaux, implantation, matériaux, etc). En parallèle, la DAC souhaite réaliser un relevé 3D géolocalisé dans l'optique de développer un outil de connaissance, de conservation et de valorisation de ce patrimoine voué à disparaître.

Les techniques numériques actuelles transforment les métiers de la culture, dans plusieurs domaines tels que l'archéologie, l'architecture, la muséologie, etc. Elles offrent de nouveaux espaces d'investigation scientifique et de représentation des connaissances tout en constituant un outil pour la gestion du patrimoine et la diffusion du patrimoine ainsi que la valorisation auprès des publics.

OBJECTIFS

Les objectifs principaux de ce projet de numérisation sont :

- Archivage du monument aux morts de Daoudzi : rendre compte de l'implantation spatiale du monument ainsi que sa forme tridimensionnelle et son état de conservation.
- Géolocalisation du monument, permettant entre autres la mise à jour de la carte archéologique nationale et l'Atlas des patrimoines.
- Création d'un outil de restitution aux publics.

Points d'attention

- La chaîne de numérisation en 3D se caractérise dans un premier temps par des technologies d'acquisition pour la constitution d'un nuage de points, puis dans un deuxième temps, par des méthodes de traitement d'interprétation, et de restitution des données.
- Les performances technologiques de la 3D sont particulièrement évolutives. Il est donc très prévisible que les limites actuelles seront rapidement dépassées. La question de la réutilisabilité et de l'interopérabilité des données numériques doit être posée.
- Les données résultantes de la prestation seront libres de droits.

Étape 1 : Orthophotographie

Un visuel en orthophotographie du monument et de son environnement proche sera réalisé. La zone à couvrir sera précisée en concertation avec la DAC.

Cette couverture en orthophotographie permettra d'apprécier l'intégration du site. Ces images, géoréférencées, seront superposées à une carte ou un plan SIG. Des vues obliques en complément permettront de révéler des détails peu ou pas visibles sur les vues aériennes verticales.

Aspects réglementaires

Le prestataire devra se conformer au Code de l'aviation civile et disposer des autorisations nécessaires à l'exécution de la mission. Le titulaire se chargera d'obtenir les autorisations nécessaires et d'informer la commune, les propriétaires et exploitants/utilisateurs des différentes zones.

Conditions de prise de vues

Les critères de qualité attendus se portent sur la netteté des prises de vues couleurs, l'absence de nuages, la précision du positionnement, la préservation de la continuité et l'intégrité, sans flou, cisaillement, coupure ni duplication, des bâtiments et des différents éléments construits.

Livrables

- Dossier de prise de vues.

Le prestataire remettra un dossier comprenant les précisions liées au survol de la zone (dates et heures des prises de vues, éventuelles reprises de vol, difficultés rencontrées, etc.) et toute autre information qu'il jugera nécessaire. Le dossier sera livré en version numérique (pdf et .xls) et 1 exemplaire papier.

- Fichiers images des prises de vues

Les images seront livrées au format TIFF vraie couleur (RVB 24 bits), non compressé, non tuilé et éventuellement en 48 bits en fonction de l'acquisition. Elles devront pouvoir être exploitées par une station de restitution photogrammétrique.

Les fichiers (ainsi que le dossier de prise de vues) seront livrés sur disque dur externe à connectique USB2/3. La résolution des images sera de 2 cm/pixel maximum.

- Géoréférencement des images

Le titulaire fournira, dans les formats standard du marché, l'ensemble des fichiers nécessaires à l'exploitation photogrammétrique des clichés ainsi que les fichiers intermédiaires de calculs d'aérotriangulations (caméra, trajectographie, coordonnées calculées de tous les points d'aérotriangulation, éléments d'orientation des modèles, etc).

Ce dossier comprendra notamment un rapport sur la conduite des opérations et rapport des résultats issus du calcul d'aérotriangulation, la liste des coordonnées, clichés et terrain de tous les points d'appui, de liaison et de contrôle, les fiches signalétiques et la nature des points d'appui et de contrôle comportant les photos et croquis de repérage, le fichier informatique au format ASCII de la trajectographie par GPS, le fichier de positionnement et d'orientation des clichés, le fichier du plan de positionnement au sol des contours de clichés avec leur référence aux formats .shp et .tab.

Sa résolution native sera au maximum de 20 centimètres.

L'opération devra prendre en compte les précautions particulières inhérentes au lieu.

- Dalles d'orthophotographie

L'orthophotographie sera livrée découpée en dalles carrées (les dimensions seront à définir). Chaque dalle sera fournie sous forme de deux fichiers-images au format TIFF 24 bits « vraies couleurs » RVB, non compressé, non tuilé, accompagné d'un fichier de géoréférencement .twf et .tab en RGM04 UTM38. Le géoréférencement ne sera pas intégré dans le fichier-image.

- Rapport de traitement des images

Un rapport décrivant les différents pré-traitements (de bas niveau) et traitements (radiométriques, géométriques, de conversion, de changements de coordonnées, etc...) appliqués sur les images, depuis leur acquisition (images brutes) jusqu'à la livraison des fichiers d'orthophotographie sera fourni. Ce rapport est destiné à être utilisé par les différents partenaires de la DAC Mayotte. Une version numérique (.pdf) et en 1 exemplaire papier sont demandés.

Tous ces points feront l'objet de discussions avec la DAC Mayotte afin d'adapter, si besoin, les méthodes et livrables attendus.

Etape 2 : Modélisation 3D

Les livrables de la phase 1 permettront de cibler les bâtiments, vestiges et autres zones qui feront l'objet d'une modélisation 3D. La première étape consiste à l'acquisition des données brutes, puis le traitement des données (analyse, interprétation et restitution).

Les problématiques relatives au relevé de la morphologie, des dimensions et des aspects de surface feront l'objet de séances de réflexion avec la DAC Mayotte. Ces spécifications intéresseront à la fois :

- les aspects techniques,
- les aspects opératoires relatifs au choix des niveaux de résolution*,
- les procédures permettant de rassembler les données acquises lors de la phase 1 avec les différents outils à disposition.

** Le choix du niveau de densité/résolution de numérisation sera fait en fonction des dimensions et de la complexité morphologique des différents objets (blocs, joints, éléments architecturaux, etc.) ainsi qu'en fonction de l'état de conservation des différents objets.*

Le choix des formats d'archivage aura pour but d'assurer la capacité de relier et re-compiler les données dans un avenir plus ou moins éloigné, en conservant le maximum d'informations de l'opération d'origine.

Pour les images photographiques, les formats à privilégier sont .RAW ou .TIFF.

Pour les nuages de points 3D, les formats à privilégier sont .PTX, .PLY, .XYZ.

Suite à l'acquisition des données, une phase de pré-traitement des données acquises (nettoyage des points aberrants, consolidation, réduction du bruit, etc) pourra être conduite. Il sera néanmoins nécessaire de conserver les représentations intermédiaires pour éviter toute perte d'information.

La technique de reconstruction 3D sera à déterminer avec le prestataire. Un maillage automatique 3D à partir d'un nuage de points dense est privilégié.

Le dossier d'accompagnement indiquera des informations sur la décimation effectuée sur les nuages de points d'entrée avant de générer le maillage. Des précisions sur la disparité entre les données d'entrée et la géométrie reconstruite seront également à fournir.

La technique d'enrichissement visuel sera à déterminer avec le prestataire. Un texturage par projection fine de photographies orientées sur le modèle 3D est privilégié. L'archivage des fichiers d'enrichissement

visuel devra être assuré au mieux : conservation des textures à différents niveaux de résolution, conservation des images sources utilisées pour la génération des textures, etc.

La décomposition en entités se fera en concertation avec le prestataire.

Afin d'exploiter plus commodément les reconstructions géométriques 3D dans d'autres contextes que ceux prévus, les informations relatives aux traitements effectués devront être conservées (versions de la reconstruction 3D, notice, etc.). Dans un souci d'archivage final du modèle 3D, les formats suivants sont recommandés : Collada (.dae), .stl, .obj, .vrml, .ply.

Chaque objet numérique doit être livré avec ses métadonnées. Le prestataire indiquera le choix technique et le processus de traitement, objet par objet (version des logiciels et type de matériel utilisé). L'ensemble de ces informations doit être livré sous la forme d'un tableau récapitulatif avec les fichiers de données complétés d'un tableau avec la liste des acteurs impliqués.

Livrables

- ortho-images,
- élévations, coupes, plans généraux et de détails (.dwg, .ai) ou raster à définir,
- rapport de mesures (.xls)
- modèles 3D (PDF3D et autres compatibles avec les programmes de la DAC),
- un logiciel de visualisation gratuit permettant la lecture et la manipulation du modèle 3D sera recommandé.
- des extractions supplémentaires pourront être également demandées (coupes, points de vues, etc.), sans frais.

Une remise des données se fera dans un premier temps, puis une réunion pour la restitution et la prise en mains des données par les agents de la DAC.

La livraison des données se fera sur disque dur externe. La mise en ligne des données sur une plateforme devra également être discutée.

Tous ces points feront l'objet de discussions avec la DAC Mayotte afin d'adapter, si besoin, les méthodes et livrables attendus.

INFOMRATIONS COMPLEMENTAIRES

Documents disponibles à la Direction des Affaires Culturelles de Mayotte :

- Plans topographiques du Rocher
- Photographies du monument
- Images d'archives

Des documents d'archives sont susceptibles d'être disponibles aux Archives Départementales de Mayotte.

Remise des offres :

Les offres comprenant une note méthodologique, les références et expériences des candidats-es et un devis sont à adresser à la DAC Mayotte (adresse en en-tête) avant le 15 septembre 2020.

L'offre indiquera un calendrier prévisionnel.

Durée de l'étude : 1 mois

Le rendu des deux phases est attendu au plus tard en novembre 2020

Contacts :

Renseignements techniques et administratifs :

Violaine Bressand, ingénieure chargée du patrimoine