



HAL
open science

L'Eglise et la Tour Clocher de Neyran à Saint Gervais sur Mare (34) : Modélisation, rendu et animation en temps réel d'un Castrum languedocien

Patrick Cervellin, Isabelle Commandré, Frank Martin

► To cite this version:

Patrick Cervellin, Isabelle Commandré, Frank Martin. L'Eglise et la Tour Clocher de Neyran à Saint Gervais sur Mare (34) : Modélisation, rendu et animation en temps réel d'un Castrum languedocien. Virtual Retrospect 2007, Robert Vergnieux, Nov 2007, Pessac, France. pp.69-75. hal-01766000

HAL Id: hal-01766000

<https://hal.science/hal-01766000v1>

Submitted on 18 Apr 2018

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Vergnienx R. et Delevoie C., éd. (2008),
Actes du Colloque Virtual Retrospect 2007,
Archéovision 3, Editions Ausonius, Bordeaux

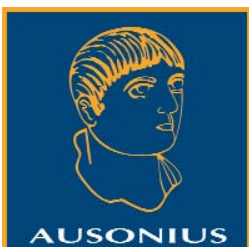
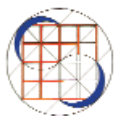
Tiré-à-part des Actes du colloque Virtual Retrospect 2007

Pessac (France) 14, 15 et 16 novembre 2007



I. Commandré, F. Martin, P. Cervellin,

*L'Eglise et la Tour Clocher de Neyran à Saint Gervais sur
Mare (34) : Modélisation, rendu et animation en temps réel d'un
Castrum languedocien* pp.69-75



Conditions d'utilisation :
l'utilisation du contenu de ces pages est limitée à un usage
personnel et non commercial.
Tout autre utilisation est soumise à une autorisation préalable.
Contact : virtual.retrospect@archeovision.cnrs.fr

<http://archeovision.cnrs.fr>



L'église et la tour-clocher de Neyran à Saint-Gervais-sur-Mare (34) : modélisation, rendu et animation en temps réel d'un castrum languedocien

Patrice Cervellin, Association GRAL

patricecervellin@hotmail.com

Isabelle Commandré, Laboratoire d'Archéologie Médiévale Méditerranéenne

isacomm@yahoo.fr

Frank Martin, UMR 5140 de Lattes

duricio@hotmail.fr

Résumé : À l'initiative d'une petite équipe de chercheurs et suite à des explorations archéologiques de terrain (fouilles et bâti) réalisées en 2006 et 2007, le castrum de Neyran (Saint-Gervais-sur-Mare - 34) a fait l'objet de modélisation en 3D et d'une animation en temps réel de son pôle ecclésiast.

Mots-clés : architecture médiévale, église, tour-clocher, Languedoc (France) modélisation 3D, animation en temps réel, couche Alpha, relevé vectoriel, bump mapping.

Abstract : On the initiative of a small team of archeologists and following archeological exploration of the terrain (excavations and buildings) undertaken in 2006 and 2007, the castrum of Neyran (Saint-Gervais-sur-Mare, France, 34) was the object of 3D modeling and real time animation of its ecclesiastic zone.

Keywords : medieval architecture, church, tower, Languedoc (France), 3D Models, alpha layer, bump mapping.

Cette présente étude a vocation à illustrer l'évolution que peut connaître le développement d'un outil 3D en matière de recherche archéologique de modeste ampleur. Il s'agit en effet de présenter les premiers résultats quant à la modélisation d'un castrum languedocien alors que l'ensemble du processus scientifique, depuis les explorations de terrain jusqu'aux rendus finaux, est tenant d'une petite équipe et fait l'objet d'un financement réduit.

PRÉSENTATION DU SITE ET DES INTERVENTIONS ARCHÉOLOGIQUES

Situé dans la vallée de la Mare, à mi-parcours entre les premiers reliefs du Massif Central et le littoral languedocien héraultais, le site archéologique de Neyran se développe sur le plateau sommital d'une colline culminant à 440 m d'altitude, au nord de l'actuel village de Saint-Gervais-sur-Mare. Depuis 2006, il a successivement fait l'objet d'une analyse de bâti de son pôle ecclésiast et d'un travail de recherche historique documentaire portant sur l'ensemble de son territoire, en amont de fouilles archéologiques projetées dans les années à venir (fig. 1).



Fig. 1. Vue générale du site de Neyran.

Dès la fin du XI^e s., les sources écrites mentionnent l'existence de l'habitat fortifié de "Neyrano", au sein du territoire déjà ancien de Nebuzon. Les textes évoquent successivement la présence d'un château, puis d'une église n'ayant jamais eu qu'une simple vocation castrale, le village de Saint-Gervais, située quelques centaines de mètres en contrebas assurant la fonction de chef-lieu paroissial au moins depuis la fin du X^e s. C'est ce pôle religieux qui saura définitivement fixer la population du territoire à la fin de la période médiévale, au détriment des centres de peuplement périphériques. Le castrum de Neyran se trouve en effet progressivement délaissé pour des raisons économiques, perdant sans doute une partie de ses habitants dès le XIV^e s.

Malgré leur apport incontestable, les écrits médiévaux sont relativement laconiques en ce qui concerne cette agglomération. Aussi, aucune mention n'a été retrouvée quant à la période de réalisation de la tour-clocher, implantée

au cœur du site, et adjointe à l'église castrale. Cependant, elle témoigne vraisemblablement d'un accroissement conséquent de la population de Neyran que l'on peut dater entre la fin du XI^e et le XII^e s. C'est donc avec l'archéologie, et plus particulièrement l'étude de son bâti, qu'il est possible d'aborder l'histoire de ce pôle religieux émergeant au sein d'une agglomération d'origine laïque et militaire.

Comme évoqué précédemment, c'est dans le cadre d'un vaste projet de remise en valeur de ce *castrum* que se positionnent ces premières étapes de l'étude du site. Le clocher accolé à l'église, victime de violentes intempéries, s'est partiellement effondré durant l'automne 2005 ; il a donc prioritairement fait l'objet d'interventions de terrain. En amont des travaux de stabilisation et de restauration de l'édifice, une opération de relevés des parements internes et externes a donc été mise en place (fig. 2).

DE L'ÉTUDE DE BÂTI ...

D'après les analyses effectuées durant l'année 2006, la tour de Neyran, au plan carré très simple de 3,40 mètres de côté hors œuvre, s'élevait sur une hauteur de plus de 14 mètres, dont 12 mètres sont encore en élévation. Son espace intérieur était divisé en trois niveaux.

Le bâtiment religieux principal a probablement précédé de peu la mise en œuvre de son clocher. En effet, les maçonneries de ce dernier prennent largement appui sur le bâtiment cultuel. Aménagé sur une étroite plate-forme creusée dans le substrat rocheux, tout comme l'église, le clocher présente une composition très homogène constituée de blocs de schiste. Les chaînes d'angle, ainsi que les ouvertures, témoignent d'une réalisation plus soignée et sont composées de blocs de grès mis en œuvre en moyen et grand appareil. Dans ses parties basses, l'édifice n'est élevé que sur trois faces : est, sud et ouest, qui prennent appui sur le mur gouttereau sud de l'église, jusqu'au niveau de la toiture de cette dernière. C'est à partir de ce niveau, directement sur les lauzes, que fut édifié le mur nord. Mais la zone des combles de l'église constituant une zone potentielle d'instabilité pour la poursuite de la réalisation, il était nécessaire d'assurer au mieux, par un comblement maçonné, la continuité des élévations entre le mur de l'église et celui du clocher. Un tel aménagement a donc permis la mise en œuvre, dans la partie sommitale de la tour, de quatre faces, celle du nord reposant largement sur la toiture de l'église. Enfin, le bâtiment est couronné d'une galerie d'arcades plein-cintres.

De nombreux indices montrent que le chantier de construction ne paraît pas avoir subi d'interruption longue ni l'édifice de réaménagements notables. Outre ses élévations exceptionnelles et vierges de toutes reprises, l'une des originalités de ce clocher réside aussi dans la présence résiduelle de certains éléments architecturaux de l'église, à présent détruite, et qui furent piégés lors de sa mise en œuvre.

En 2007, et suite à la campagne de restauration du clocher de l'église de Neyran, il a été possible de compléter ces premières données avec la réalisation de sondages au sein même du bâtiment religieux, associés à de nouvelles réflexions architecturales.

L'exploration des sols a en effet permis la mise en évidence de certains aménagements internes de l'église. D'une part, le sol de la nef ne paraît pas avoir bénéficié d'un traitement particulier et le substrat, retaillé a été laissé nu. Il reste envisageable cependant qu'un niveau de sol, probablement en simple terre battue et à ce jour indétectable à cause du travail de sédimentation, ait été installé pour la partie occidentale de la nef qui repose sur un épais remblai de blocs de schiste. En revanche, le substrat observé au niveau du chœur présente des restes de mortier de chaux. Bien qu'il ne montre pas de traces de négatifs à sa surface, il est possible que ce revêtement ait constitué une couche préparatoire à la mise en place d'un éventuel niveau de circulation plus élevé, peut-être un dallage.

D'autre part, certains négatifs retrouvés à la base du pilier semi-engagé marquant physiquement la fin de l'abside induisent la présence d'un probable chancel. Ce type d'architecture, parfois réalisé en matériaux périssables, était placé entre le chœur et la nef afin de délimiter l'espace sacré du profane. Les formes et dispositions de ces réalisations pouvant être variables¹, il est alors permis d'envisager l'hypothèse d'un modeste chancel, au soubassement grossièrement bâti pour l'église de Neyran.

Enfin, un travail d'étude des murs de l'église a été réalisé dans la mesure où ils conservent, pour certains, des élévations suffisantes pour une analyse morphologique des parties supérieures de l'édifice. De là, des hypothèses provisoires quant à son mode de couverture peuvent être avancés. Il en a été de même pour les aménagements internes de la tour.

Ce dernier volet de la recherche n'a pu être effectué qu'avec le concours des restitutions en 3D, ces dernières permettant de valider ou d'infirmer les hypothèses, prenant cette fois pleinement part à la réflexion scientifique. De fait, l'outil de modélisation informatique a progressivement pris une place prépondérante dans le cadre de cette recherche comme la présentation de ses aspects techniques va le souligner à présent.

... À LA MISE EN ŒUVRE DES RECONSTITUTIONS EN 3D

Les faibles subventions allouées au volet archéologique avaient tout d'abord seule vocation à proposer un support de présentation le plus accessible possible, pour les commanditaires comme pour les habitants de la région, soucieux de leur patrimoine archéologique. C'est donc dans cette finalité qu'ont été réalisées les modélisations initiales.

1. Collectif 1965, 114.

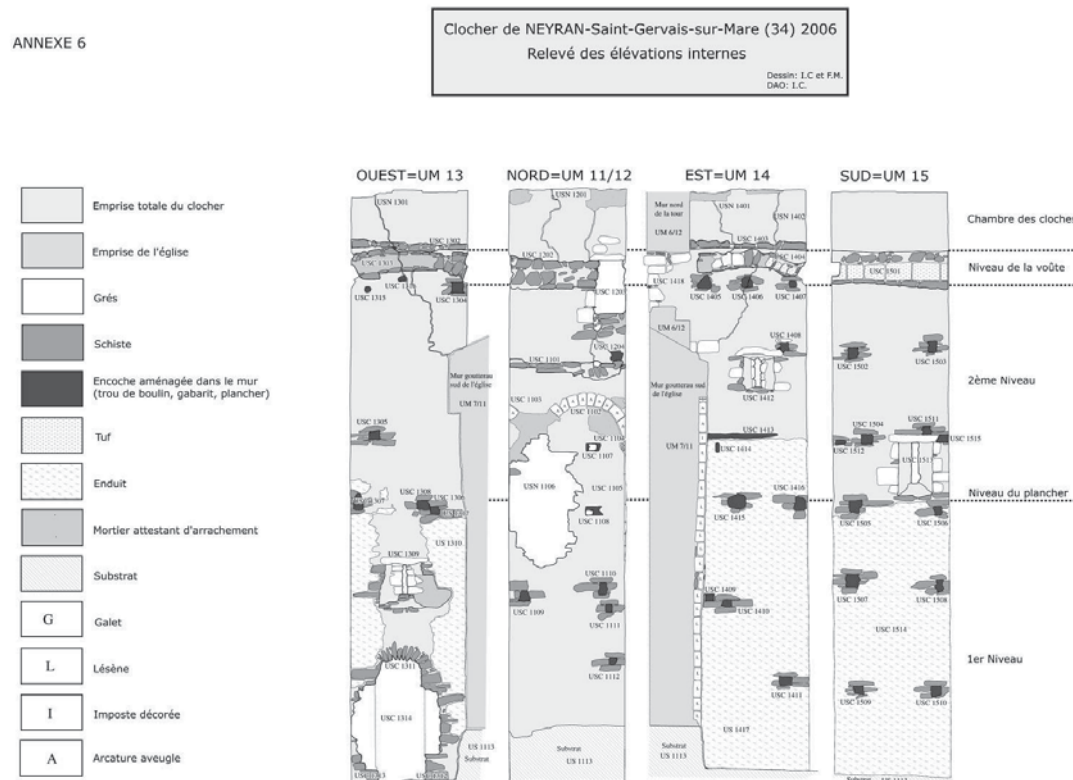
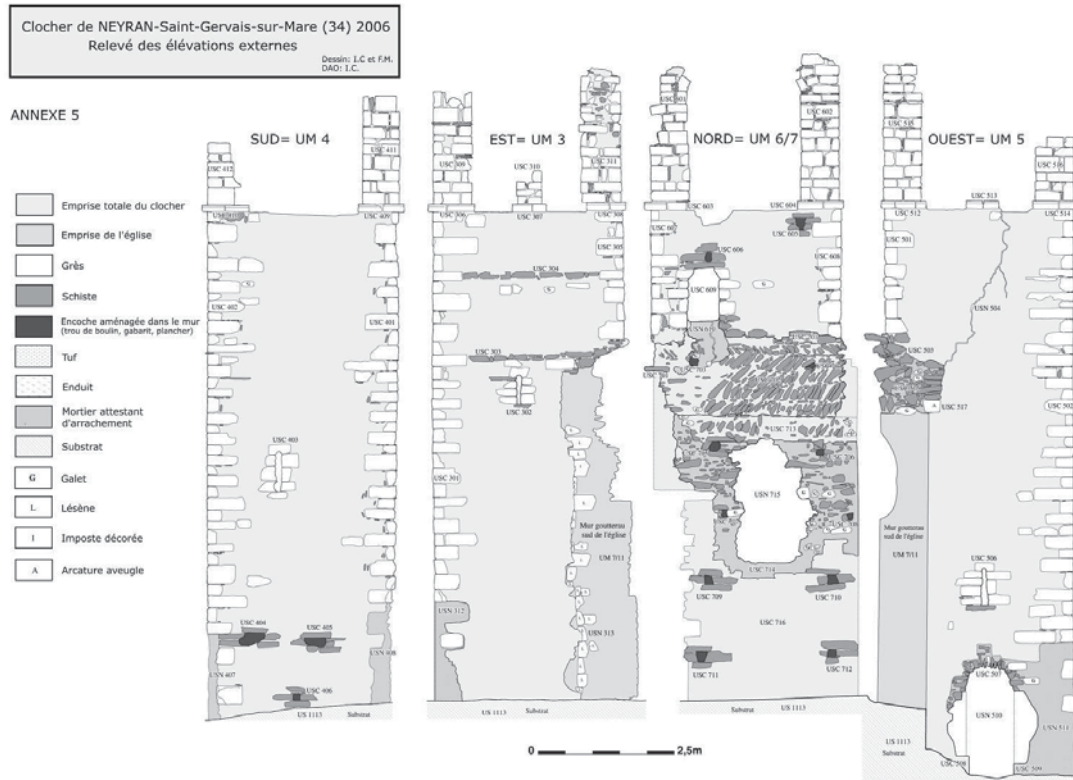


Fig. 2. Relevés en aplat externe et interne réalisés durant la campagne de 2006.

Dans un premier temps, et pour les recherches inhérentes à l'année 2006, les plans-masses du bâtiment religieux et du clocher, établis dans les années 1980² et complétés par les récentes données de terrain, ont permis de bâtir une armature des volumes du pôle ecclésial. Ainsi l'église et sa tour ont fait l'objet d'une première restitution architecturale basique, réalisée à partir de primitives et constituant un support pour l'ensemble des relevés de bâti (fig. 3).

D'autre part, les relevés de terrain, effectués à l'échelle 1/20^e, ont été mis au propre sur un logiciel vectoriel. Des normes de conventions, inhérentes au mode de mise œuvre de la tour, ont été mises en place sur l'ensemble des minutes et retranscrites sur la mise au propre informatique afin de distinguer la nature et la fonction des principaux éléments architecturaux. Ces relevés 2D, en empreinte noir et blanc, ont été transformé et estampé sur un logiciel de rendu 3D : Bryce 4. Nous avons ensuite appliqué le relevé 2D, comme texture, sur les empreintes et dans un troisième temps, ces dernières ont été replacées sur le plan-masse, à l'emplacement du clocher (fig. 4).

En dernier lieu, les ouvertures des deux bâtiments, portes, fenêtre et baies ont été créés par opérations booléennes. Également à partir du logiciel Bryce 4, des arcatures aveugles, dernier indice architectural qui puisse être reconstitué grâce aux analyses de bâti, ont été modélisées et apposées sur les murs gouttereaux externes de l'église.

N'ayant parfois plus suffisamment d'éléments permettant de proposer une restitution parfaitement exhaustive des organisations architecturales internes et externes de l'église et du clocher de Neyran, il a été décidé d'en établir un rendu "neutre" en semi transparence. Se démarquent ainsi nettement les éléments de bâti dont la restitution est sûre, de ceux qui restent hypothétiques à ce stade de l'étude. À titre d'exemple, l'aspect des parements externes du chevet laisse libre cours à plusieurs hypothèses de restitution (fig. 5).

Suite à ces premières modélisations et face à l'aide indéniable qu'elle représentait d'une part pour l'illustration pédagogique, mais également la construction même de la démarche scientifique, il a été décidé d'améliorer et de compléter ces rendus initiaux par une nouvelle série de documentation 3D portant sur l'église et la tour pour l'année 2007.

Pour le bâtiment religieux principal, voûtes, aménagement des niveaux de sols, arcs-doubleaux ainsi que l'agencement du chœur ont ainsi pu être traité. Les éléments ont été modélisés en Spline à l'aide d'un logiciel gratuit : sPlatch. Ils ont été convertis en modèles polygonaux DXF et ajoutés au document de base pour les rendus (fig. 6).

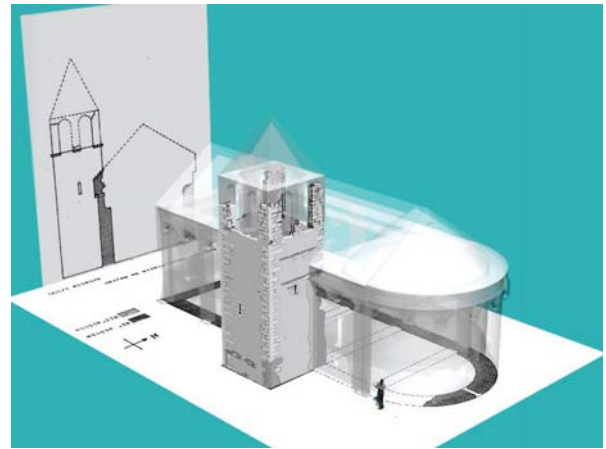


Fig. 3. Reconstitution des volumes architecturaux du pôle ecclésial de Neyran à partir des plans-masses.

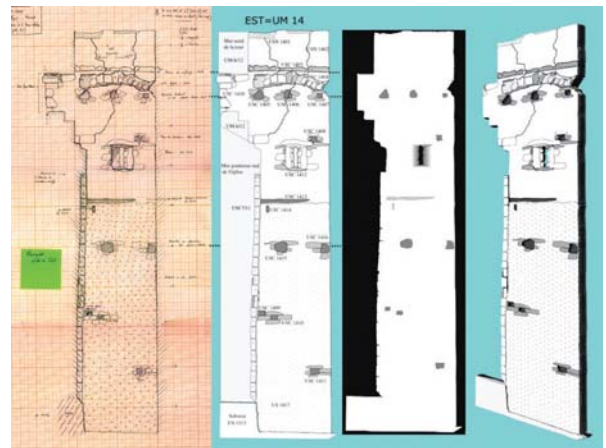


Fig. 4. Mode de mise en œuvre ayant permis d'adapter les relevés de terrain aux volumes 3D de masse.



Fig. 5. Restitution finale de l'église Saint-pierre de Neyran et de son clocher.

L'amorce d'une réflexion concernant l'organisation des éléments de charpente, pendage et organisation des supports de bois, a été mise en place et fait l'objet d'une restitution provisoire encore en cours d'étude dont l'aboutissement reste en devenir (fig. 7).

Par ailleurs, les modélisations réalisées en 2006, principalement centrées sur les volumes externes des édifices, ont fait l'objet d'un complément de données quant à l'agencement interne de la tour. Ces nouveaux rendus ont ensuite abouti à des propositions d'organisation des circulations entre les trois niveaux du clocher. De même, la mise en perspective des relevés internes du clocher les uns par rapport aux autres a permis d'apprécier l'exactitude du relevé. Ainsi, la répartition des trous de boulin figure la position des solives de même que l'emplacement probable des systèmes d'ouverture entre les différents niveaux (fig. 8).

Suivant la même technique, les pierres composant les chaînes d'angle ont été modélisées en appliquant une couche alpha issue des relevés externes du clocher. Dans ce cas également, la juxtaposition des relevés externes en 3D a permis de vérifier l'emplacement des blocs de chaînage et l'exactitude des relevés de terrain (fig. 9).

Des photos de murs encore en élévation ont permis de générer des textures qui ont été ensuite appliquées au modèle. Au final, quelques modifications de rendu ont été effectuées avec un logiciel de retouche d'image suite à l'avancée des recherches.

Enfin, l'ensemble de ces rendus ayant constitué un bon support pédagogique pour expliciter certains points techniques lors de la diffusion des résultats archéologiques à un large public, l'idée est alors venue d'améliorer et de prolonger le programme de restitution par une visite virtuelle de l'édifice. Pour ce faire, chaque élément de l'ensemble a été exporté, pièce par pièce, de Bryce 4, en format .DXF, vers un logiciel de rendu et d'animation *low polygone* : DXStudio. Si ce moteur de rendu est moins précis que Bryce 4, il a toutefois



Fig. 6. Proposition de reconstitution de l'espace interne de l'église.

la particularité de proposer une programmation en JavaScript qui permet de visiter, d'animer et de déplacer certains objets avec une gestion des collisions en temps réel, via le clavier ou la souris. En outre, une compilation en .EXE permet de proposer désormais la visite sur internet avec le logiciel de visualisation gratuit : DXStudio player (fig. 10).

CONCLUSION

Ce travail de modélisation du Castrum de Neyran constituait pour notre équipe une première approche des outils informatiques 3D. Ayant simple vocation initiale à illustrer une démonstration, parfois trop absconse pour un public autre que celui de la communauté scientifique, le recours à la 3D s'est progressivement imposé comme un outil à part entière dans le processus de réflexion archéologique. Il est donc envisagé de solliciter et développer ce type de rendu en corrélation avec les résultats des fouilles prévues pour les années à venir. Ainsi, une restitution plus complète des espaces religieux, civils et militaires du castrum sera pleinement intégré à ce programme de recherche et contribuera, nous l'espérons, à mettre en lumière ses particularismes.

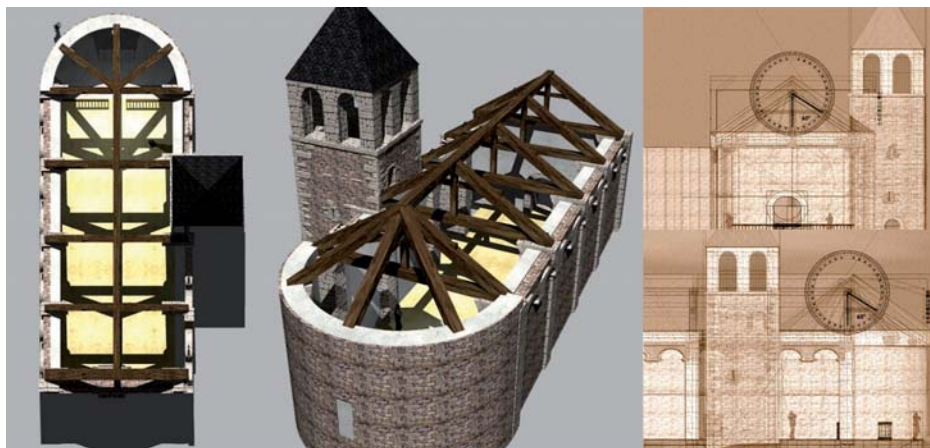


Fig. 7. Restitution de l'organisation des charpentes du bâtiment ecclésial.

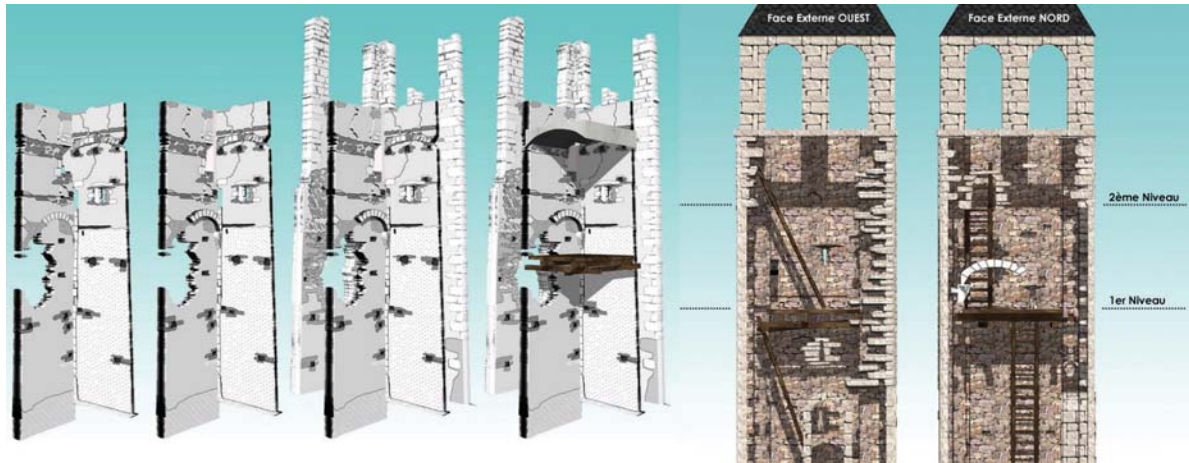


Fig. 8. Organisation interne du clocher.

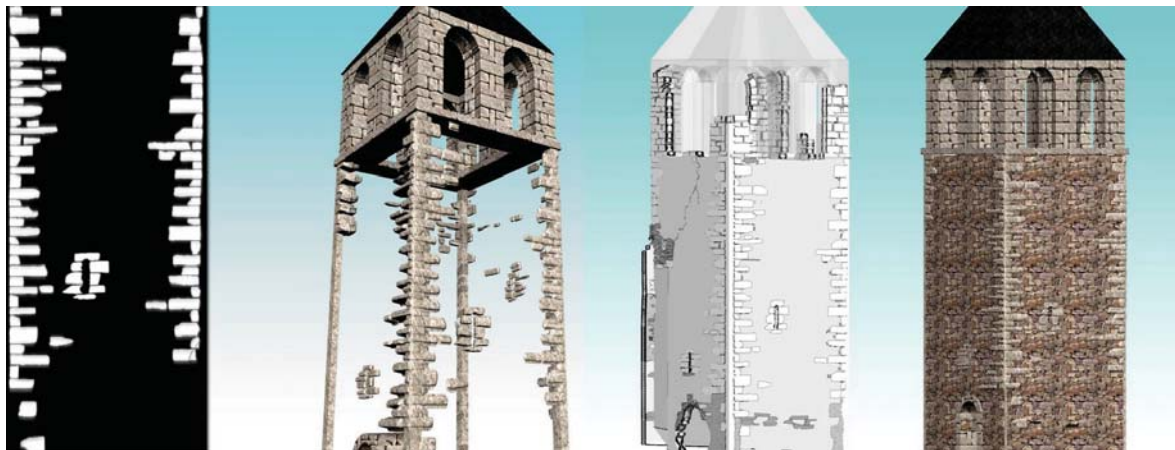


Fig. 9. Technique de modélisation 3D par bump mapping pour les chaînes d'angles du clocher.



Fig. 10. Proposition de rendu et d'animation en temps réel en low polygone.

Bibliographie

- Anton, J. (1972) : *Saint-Gervais historique*, Alès.
- Zodiaque, ed. (1965) : *Ouvrage collectif, Glossaire de termes techniques*, Paris.
- Commandré, I. et F. Martin (2007a) : *Contribution à l'étude du site de Neyran : le clocher de l'église Saint-Pierre – Saint-Gervais-sur-Mare (34)*, Document Final de Synthèse dactylographié déposé au S.R.A. Languedoc-Roussillon, Montpellier.
- (2007b) : *Dernières explorations du pôle ecclésial et recherche documentaire – Saint-Gervais-sur-Mare (34)*, Document Final de Synthèse dactylographié déposé au S.R.A. Languedoc-Roussillon, Montpellier.
- Devic, C. et J. Vaissette (1905) : *Histoire générale de Languedoc, Preuves* t. III, V, VII1, XII, Toulouse.
- Journot, F. (1988) : "Nebuzon et Neyran (commune Saint-Gervais) le Castellas (commune Castanet-le-haut) trois châteaux de la haute vallée de la Mare", *Bulletin de la société archéologique et historique des hauts cantons de l'Hérault*, 65-82.
- (1992) : "Châteaux du Languedoc montagnard aux x^e et xi^e siècles", *Archéologie du Midi Médiéval*, 39-63.
- Lafourcade, A. (2003) : *Neyran : un site médiéval à Saint-Gervais-sur-Mare (Hérault)*, Mémoire de maîtrise dactylographié réalisé sous la direction de F. Robin et G. Mallet à l'Université Montpellier III, 2 vol., Montpellier.
- (2005) : *Boussagues, Nebuzon, Neyran, le Castellas : sites médiévaux de la haute vallée de la Mare (Hérault)*, Mémoire de Master II dactylographié réalisé sous la direction de F. Robin et G. Mallet à l'Université Montpellier III, 2 vol., Montpellier.
- Signoles, A. (1983) : "Décor lombard de l'ancienne église St-Pierre de Neyran à St-Gervais sur Mare", *Bulletin de la société archéologique et historique des hauts cantons de l'Hérault*, 70-83.
- Soutou, A. (1987) : "Précisions toponymiques sur trois chartes du bousarguais", *Bulletin de la société archéologique et historique des hauts cantons de l'Hérault*, 67-72.

