

Méthode d'analyse scientifique de l'état de conservation du bâti patrimonial

CHAPELLE CASTRALE DES BAUX-DE-PROVENCE

Julia BONNEFOY
Isabelle BRIAND
Thomas Figuera
Laëtitia HUSS

ÉTUDE DE LA CHAPELLE CASTRALE DES BAUX-DE-PROVENCE :
COMPRENDRE LA LOGIQUE CONSTRUCTIVE PAR LA GÉOMÉTRIE

SOMMAIRE

01.CONTEXTE HISTORIQUE

- 1.1. CHÂTEAU DES BAUX-DE-PROVENCE
- 1.2. LA CHAPELLE CASTRALE (OU CHAPELLE SAINTE-CATHERINE)
- 1.3. LA GÉOMÉTRIE DANS LA CONSTRUCTION, DU XIIE SIÈCLE JUSQU'À LA NOTION DE STÉRÉOTOMIE

02. COMPTE RENDU DE LA VISITE DU SITE

- 2.1. LE RELEVÉ MANUEL
- 2.2. LE RELEVÉ PHOTOGRAMMÉTRIQUE

03.PROCESSUS D'ANALYSE DE LA LOGIQUE CONSTRUCTIVE

- 3.1. ÉTUDE DE LA GÉOMÉTRIE EN PLAN
- 3.2. ÉTUDE DE LA GÉOMÉTRIE EN VOLUME
- 3.3. COMPARAISON PAR L'ANALYSE DU NUAGE DE POINTS
- 3.4. ÉTUDE DE LA STÉRÉOTOMIE

04.ANNEXES

- 4.1. LEXIQUE
- 4.2. LA PIERRE DES BEAUX-DE-PROVENCE
- 4.3. SOURCES

1.1. CHÂTEAU DES BAUX-DE-PROVENCE

Les premiers écrits connus parlant du site datent du X^{ème} siècle. Ils évoquent le « Balcium Castrum » ou château de Balcio (élevé sur le rocher du « Baou » préhistorique), propriété du seigneur Pons le Jeune, dont les descendants adoptent le nom « des Baux ».

Selon la légende, la maison des Baux descend du roi mage Balthazar. C'est pourquoi les armes des seigneurs des Baux comprennent une comète à seize rais d'argent, l'étoile que suivirent les rois mages, et leur devise est « A l'asard Bautezar », c'est-à-dire « au hasard Balthazar ».

Au Moyen-Âge la lignée des Baux constitue une des grandes familles de Provence. A l'origine leurs terres se concentrent sur les villes d'Arles et de Marignane. Puis, au fil des générations, elles s'étendent sur toute la Provence ainsi que sur le Comtat Venaissin, le Dauphiné et l'Italie.

Au XII^{ème} siècle, la Provence passe sous domination espagnole. Les seigneurs des Baux s'y opposent et se lancent dans « les Guerres Baussenques ». A l'issue du conflit, ils doivent renoncer à régner sur la Provence et leur château est rasé.

Au XIII^{ème} siècle une grande campagne de travaux est lancée par les seigneurs Hugues et Barral des Baux. Le château est en grande partie reconstruit afin d'en faire une forteresse plus efficace et plus prestigieuse. La fortification est remplacée par un donjon qui profite de la configuration naturelle du rocher et sert d'appui aux autres bâtiments du château. A cette époque, la Maison des Baux est alors maîtresse de 79 villes ou places fortes appelées « les terres Baussenques ».

Au XV^{ème} siècle, la lignée des Baux s'éteint : Alix des Baux, dernière héritière des terres Baussenques, meurt en 1426. Elle lègue par testament ses terres à un lointain parent, Guillaume des Baux, duc d'Andria. Un inventaire du château est réalisé le 14 octobre de la même année. Ce document permet de se faire une bonne idée du mobilier du château et de la vie qui s'y déroulait.

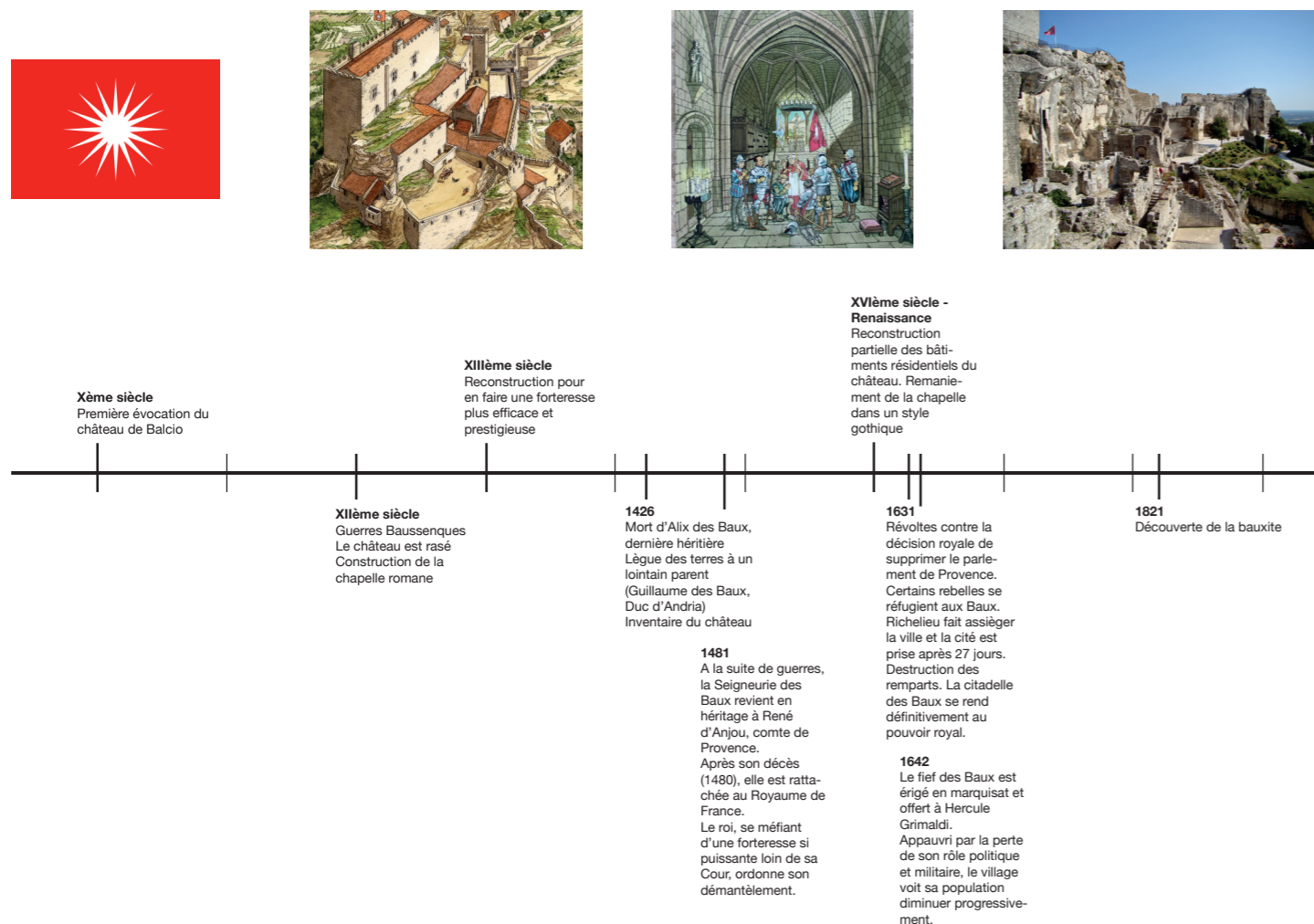
En 1481, à la suite de sièges et de guerres, la Seigneurie des Baux finit par revenir par héritage à René d'Anjou, comte de Provence. Après son décès, elle est alors rattachée au Royaume de France, entrant ainsi dans le domaine royal. Mais le Roi, se méfiant d'une forteresse si puissante et loin de sa Cour, ordonne son démantèlement (de peur qu'elle ne tombe aux mains de ses opposants à son autorité en Provence).

Après son démantèlement, la seigneurie est transformée en baronnie et attribuée, en guise de reconnaissance, aux fidèles serviteurs des Rois de France (notamment le connétable de Montmorency). Durant la Renaissance, période faste pour la cité, les bâtiments résidentiels du château sont en partie reconstruits. Ce dernier est restauré et l'architecture de la Renaissance italienne pénètre en Provence (grâce à Montmorency). Lors des guerres de religion, les Baux deviennent un foyer du protestantisme sous la famille Manville, et sont considérés avec défiance par la royauté.

En 1631, la décision royale de supprimer le Parlement de Provence provoque une révolte à Aix-en-Provence, menée par Gaston d'Orléans contre son frère Louis XIII. Arrêtés par le Prince de Condé, certains rebelles s'enfuient et se réfugient aux Baux. Richelieu décide alors d'anéantir cette place contestataire et fait assiéger la ville. La défense tient 27 jours, au bout desquels la cité est prise. Les habitants des Baux demandent d'eux-mêmes la destruction des remparts, lors des guerres et des pillages. Les hauts murs sont alors démantelés et la citadelle des Baux se rend définitivement au pouvoir royal.

En 1642, le fief des Baux est érigé en marquisat et offert à Hercule Grimaldi par Louis XIII pour le remercier d'avoir chassé les Espagnols de Monaco. Appauvri par la perte de son rôle politique et militaire, le village des Baux voit sa population diminuer, passant de 3000 habitants au XIII^{ème} siècle à 400 à la fin du XIX^{ème}.

En 1821, la citadelle des Baux sort de l'oubli grâce à la découverte scientifique que réalise un chimiste nommé Berthier. Celui-ci trouve dans les environs du village une roche rouge qui permet de produire de l'aluminium : il la baptise « bauxite ».





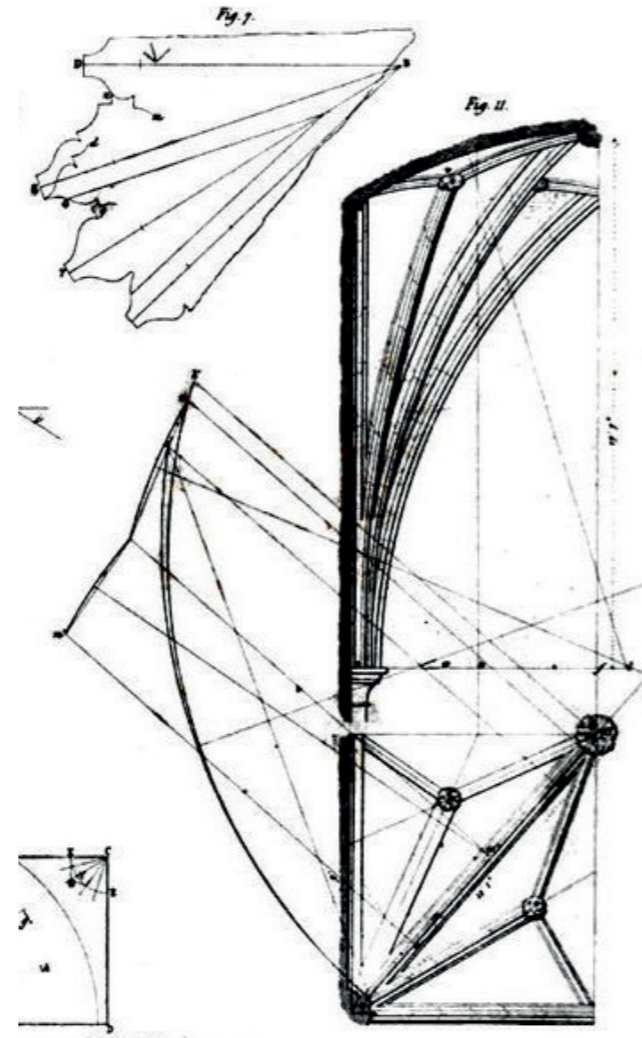
01. CONTEXTE HISTORIQUE

1.2. LA CHAPELLE CASTRALE (OU CHAPELLE SAINTE-CATHERINE)

La chapelle castrale s'inscrivait dans l'enceinte protégeant symboliquement et physiquement l'entrée du Château, comme il était courant au Moyen-Age (époque où la religion occupe une place importante). Le bâtiment abritant la chapelle était situé à la verticale du petit fossé dont on voit encore quelques vestiges. Celle-ci se situait au premier étage de l'édifice, s'ouvrant sur la cour à droite de l'entrée du château. C'était donc une chapelle dite « de porte » qui accueillait le visiteur au moment de son arrivée. Elle disposait cependant d'un accès direct à partir de l'intérieur même du château.

Au début du XV^{ème} siècle, Alix, la dernière châtelaine des Baux y suivait l'office depuis un petit oratoire de bois garni de tapis et de coussins. Une chaise et un banc muni d'un coffre permettaient de s'asseoir. On y trouvait deux autels dont l'un portait un reliquaire, ainsi qu'un retable. La chapelle possédait également deux tableaux et un petit orgue prêtés par le prieur des Carmes d'Arles, de nombreux livres liturgiques et des pièces d'orfèvrerie. Mais elle était surtout riche en vêtements ecclésiastiques taillés dans des étoffes de grand prix. Une tapisserie ancienne figurant les Rois Mages et un grand tableau représentant Saint Antoine étaient accrochés aux murs.

Cette chapelle a été profondément remaniée à la Renaissance mais le mur méridional d'origine apparaît encore au-dessus du parement posé au XVI^{ème} siècle, montrant des vestiges d'art roman du XII^{ème} siècle de l'ancienne chapelle « Sainte-Marie ». A une date qui n'est pas connue exactement, la chapelle prit le nom de « Sainte-Catherine ». Le clocher de la chapelle avait été érigé au sommet du bâtiment, au niveau de la galerie située sur la crête de la falaise. La chapelle présente aujourd'hui des travées voûtées d'ogives avec formerets, liernes et tiercerons de style gothique flamboyant, éléments issus du remaniement effectué au XVI^{ème} siècle. Elle a toutefois conservé ses structures romanes (initialement une voûte en berceau) qui en font le témoignage le plus ancien actuellement visible au Château des Baux de Provence.



01. CONTEXTE HISTORIQUE

1.3. LA GÉOMÉTRIE DANS LA CONSTRUCTION, DU XIIIE SIÈCLE JUSQU'À LA NOTION DE STÉRÉOTOMIE

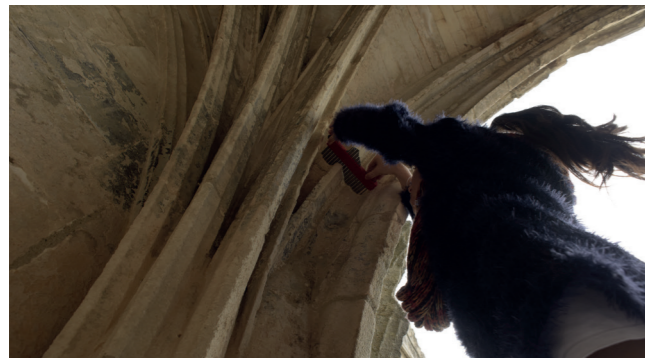
Il n'est pas facile de trouver des écrits sur la construction en pierre avant la renaissance. Toutefois, il est évident que les bâtisseurs du Moyen-Age avaient la connaissance de l'art du trait et de l'épure pour réaliser les constructions gothiques, mais aucun auteur n'avait rassemblé les données mises en pratique par ces grands artistes. Le travail des bâtisseurs se basait avant tout sur les logiques constructives de chantier, et le maniement habile du fil à plomb qui définissait la forme des arcs et des voûtes. Pour des raisons d'économie de temps et de matériaux, les architecte-bâtisseurs utilisaient des voussoirs. On peut dire qu'à cette époque la réalité du chantier avait plus d'importance que le dessin géométrique, une tendance qui s'est inversée par la suite.

Avant que Philibert de L'Orme ne publie en 1567 son traité « De l'architecture », et notamment le livre III et IV, le savoir était transmis en secret, dans le cadre corporatif.

De L'Orme met en avant « l'art de trait géométrique » constitué progressivement entre le XIIe et le XIVe siècles dans les pays de langue d'Oc. L'art du tracé des épures permettant la maîtrise de volumes complexes va donner lieu, suite à son impression, à la constitution d'un nouveau chapitre des arts libéraux. La stéréotomie, au XVIIe siècle, et la géométrie descriptive de Gaspard Monge, au XVIIIe siècle, scanderont l'évolution de ce qui deviendra une science dans les mains des mathématiciens.

Ce n'est qu'en 1643 que Jacques Curabelle utilise pour la première fois le terme de *stéréotomie*, qualifié comme l'art de la coupe des pierres, appliqué à l'architecture.

Le traité d'Amédée François Frésier « La théorie et la pratique de la coupe des pierres et des bois », datant de 1737, réunit tout le savoir à ce sujet. L'ouvrage, en comparaison aux précédents, fut enrichi d'un grand nombre de pratiques, inconnues jusqu'alors.



Laëtitia relève la forme des voussoirs à l'aide du peigne.



Marine, à l'aide du lasermètre, mesure la hauteur des voûtes, et les énonce à Romain, qui prend note.

Isabelle relève la forme des colonnes à l'aide du peigne, Laëtitia et Julia l'aident à le positionner horizontalement.



Après avoir reporté la forme des arcs, relevés au peigne, sur papier, Laëtitia repasse pour créer un traits continue.



L'équipe compare les mesures relevées pour vérifier la cohérence.

02. COMPTE RENDU DE LA JOURNÉE DE RELEVÉ

2.1. LE RELEVÉ MANUEL

Lorsque nous arrivons dans la chapelle, nous déposons tout le matériel nécessaire : 2 escabeaux, un mètre, un laser-mètre, un décimètre, un niveau, un fil à plomb, un peigne, des feuilles de papier, des crayons de papier, équerre, règle.

Romain sort aussi le plan de la chapelle, qu'il a dessiné au préalable, par proportions, (image) afin que nous puissions inscrire les cotations. Les mesures par lesquelles nous commençons, sont les principales au sol : longueur, largeur, diagonales, que nous récupérons à l'aide du lasermètre et du décimètre. Lorsque nous utilisons le lasermètre, il faut être vigilant à bien placer le boîtier perpendiculairement au mur, et à être statique lors de la prise de mesure.

Ensuite, à l'aide du peigne et du niveau, nous recueillons les dimensions des colonnes, et des nervures. Sur une feuille vierge nous notons la hauteur à laquelle nous nous trouvons, au dessus du sol, pour prendre la mesure (ceci à une importance puisque la base est plus large). Le choix de la prise de mesure dépend de l'état de la pierre. Nous préférons une partie où la pierre est peu dégradée, où la forme est la plus intacte possible. Il s'agit de réduire au maximum la marge d'erreur. Le peigne ayant pris la forme du profil de la colonne, nous le déposons à plat sur une feuille et nous traçons la forme en suivant les dents. Nous récupérerons les mesures par la suite, sur ce dessin, qui est à l'échelle 1:1.

L'étape suivante, très importante pour le redessin, concerne les voûtes, leur rayon et leur hauteur. Nous prenons la mesure en trois points. Le centre de l'arc, au niveau de la cassure, puis deux autres de part et d'autre de ce dernier, de manière aléatoire. Deux techniques sont utilisées, la première au lasermètre, et la seconde au fil à plomb, pour vérifier la première acquisition. La première méthode consiste à positionner le boîtier au sol et à viser le centre de l'arc. En général, pour que la mesure soit la plus juste possible, l'individu qui tient le boîtier est aidé par une personne qui regarde le point lumineux et lui indique lorsque celui-ci est bien positionné et est stable. Cependant, nous ne sommes pas sûrs que le rayon laser se propage de façon parfaitement droite. Dans les cas, où une personne de grande taille peut, à l'aide de l'escabeau, atteindre le point de l'arc que nous visions au laser, il est possible de vérifier la mesure en laissant tomber le fil à plomb jusqu'au sol. Une deuxième personne indique lorsque le plomb fleure le sol. Lorsque tout est stabilisé, nous faisons une marque sur le fil, que nous mesurons ensuite pour avoir la hauteur. L'acquisition de ces trois points nous permettra par la suite de tracer le rayon de l'arc.

Enfin, nous utilisons à nouveau le peigne pour le relevé des nervures des voûtes.

Le relevé manuel est un travail d'entraide, partage. Nous nous sommes replongés dans les fondamentaux de la géométrie. Être en rapport direct avec le matériau pierre a permis de prendre conscience de sa mise en oeuvre et du temps long que cela nécessite.



02. COMPTE RENDU DE LA JOURNÉE DE RELEVÉ

2.2. LE RELEVÉ PHOTOGRAMMÉTRIQUE

La prise de vue photogrammétrique, que nous avons pu expérimenter grâce aux indications d'Anthony PAMART, consiste à prendre une série de photos retranscrivant l'entièreté des façades, des faces, de l'enveloppe d'un sujet. Cette série de photos, peut permettre une reconstitution 3D, lorsqu'elle est téléchargée dans un logiciel de numérisation 3D. Pour que le rendu soit au plus proche de la réalité, il faut suivre un protocole très précis.

Il est conseillé, pour la prise de photo, d'utiliser un trépied, permettant la stabilité et un positionnement précis par rapport à l'objet. Cet outil évite le flou. Cependant, il ne faut pas oublier de déplacer le boîtier verticalement.

Ensuite, il faut aussi faire attention à l'apport de lumière qui doit être suffisant, constant et diffus. Le 18 novembre dernier, jour de la visite du site, le ciel était chargé, gris et la lumière plutôt uniforme. Nous n'avons eu aucune éclaircie. Ces bonnes conditions météorologiques ont permis de garder une ISO faible, et d'éviter le bruit numérique.

Le réglage de l'ouverture de la focale est aussi un paramètre permettant de contrôler l'entrée de lumière, mais pas seulement, il est permet de définir la profondeur de champs correspondant à la zone de netteté de l'image. Généralement, on se fixe sur une ouverture à F/8.

La focale doit rester la même tout le long de l'acquisition.

Le cadrage est un paramètre important. Il faut voir la façade de la Chapelle dans son entièreté verticale, afin de ne pas démultiplier les acquisitions et risquer de perdre des informations. La personne derrière l'objectif doit donc se placer à une distance plus au moins proche du sujet, suivant l'objectif de l'appareil photo. Un objectif est recommandé puisqu'il ne doit pas y avoir de changement de zoom d'une photographie à l'autre.

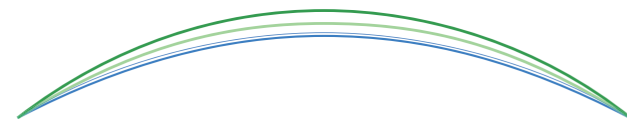
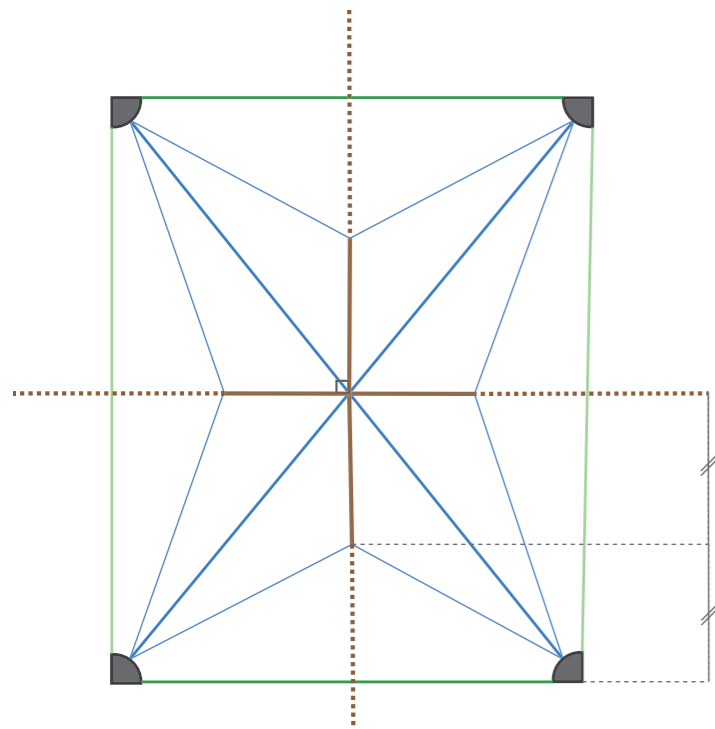
Chaque portion de bâtiment doit se retrouver sur au moins deux photos afin d'utiliser la triangulation. Pour plus de précision, nous augmentons à trois photos. Le logiciel va détecter sur chacune d'elle des points homologues qui permettront la mise en correspondance des images. Les relations entre objet et prise de vue vont ensuite être spatialisées pour créer un nuage de point. Ce nuage de point pourra ensuite être transformé en modèle 3D, maillé et texturé. Il faut donc retrouver sur la photo que nous prenons, les 2/3 de la photo précédente, en se déplaçant vers la droite, ou vers la gauche. La Chapelle étant adossée à une paroi rocheuse, il nous était cependant impossible d'en faire le tour.

Lorsque l'on rencontre des détails importants, tels que des moulures, des peintures, des sculptures, il est nécessaire de faire une série de photos propre à ceux-ci. Généralement, nous nous en approchons pour avoir un cadrage adapté et permettre une acquisition plus précise. En ce qui concerne la Chapelle castrale, les parties plus délicates à relever furent la façade nord, et la voûte sud, intacte. Le mur de la façade nord est érigée sur la roche brute du site. Tout le soubassement est donc irrégulier et beaucoup plus en relief que le reste du mur, bâti en pierre de taille. La voûte composée de nombreux arcs demande un relevé photogrammétrique minutieux. Dans les deux cas, il s'agit de pouvoir reconstituer les formes concaves et convexes. Il faut donc se déplacer autour de l'élément pour avoir l'ensemble de la surface. L'obtention des points est plus complexe que pour un surface quasiment plane.

Lors d'un relevé photogrammétrique, il est important de bien regarder l'objet, le bâtiment, puis de repérer les zones complexes, et enfin, de le décomposer pour partitionner l'acquisition. Il vaut mieux prendre trop de photos pour ne pas être obligé de retourner sur place refaire la totalité de l'acquisition. Le manque de points homologues crée une absence d'information qui se traduit par des « vides » dans le modèle 3D.



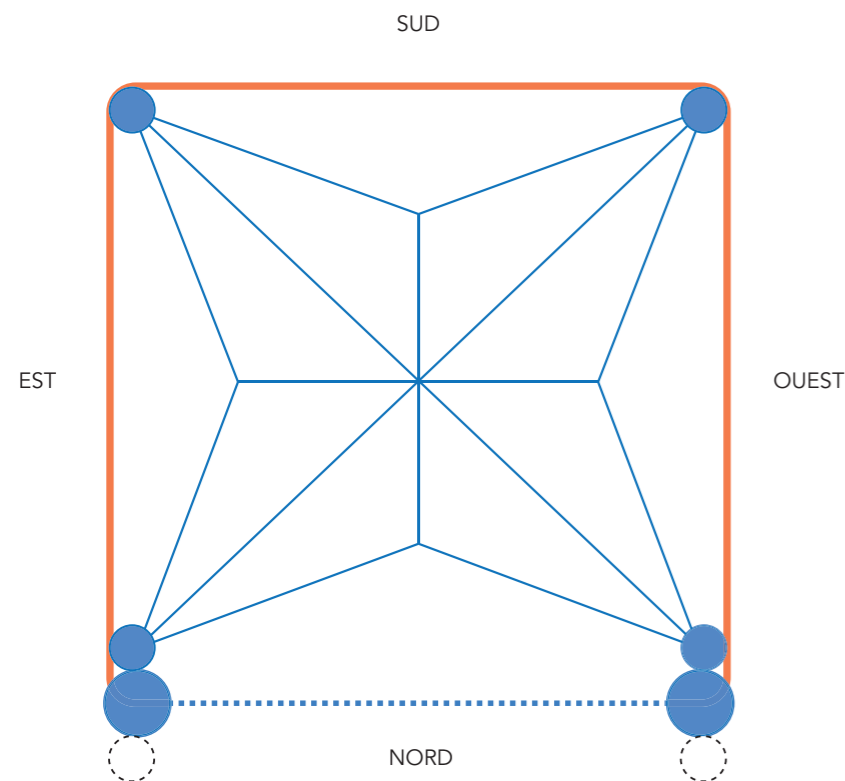
SCHÉMA DE PRINCIPE GÉOMÉTRIQUE



LEGENDE :

- Doubleau et formeret (sens transversal) → rayon = 2,80m
- Formerets (sens longitudinal) → rayon = 2,68m
- Arcs diagonaux → rayon = 2,47m
- Tiercerons → rayon = 2,24m
- Liernes
- ⋯ Axes de symétrie

SCHÉMA DE PRINCIPE STRUCTUREL



LEGENDE :

Structure romane du XIIe siècle :

- Murs porteurs

Structure gothique du XVIe siècle :

- Arcs (tiercerons, arcs diagonaux et liernes)
- Colonnes qui soutiennent les arcs (tiercerons, arcs diagonaux et liernes)
- ⋯ Doubleau
- Colonnes qui soutiennent le doubleau

03. PROCESSUS D'ANALYSE

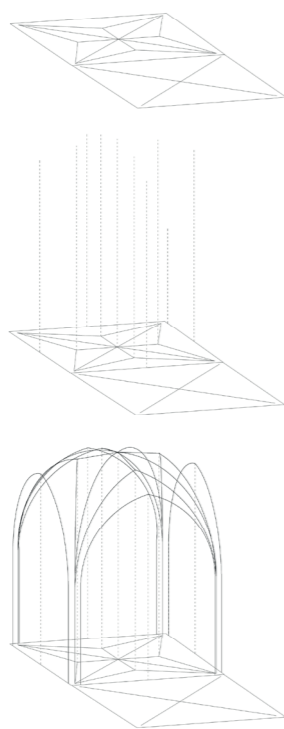
3.1. ÉTUDE DE LA GÉOMÉTRIE EN PLAN

Comme nous l'apprend l'histoire, la chapelle telle que nous la connaissons aujourd'hui, de style gothique flamboyant, appartenait auparavant au style roman. Nous observons encore les traces de cette époque lorsque nous nous trouvons à l'intérieur. Les arcs plein cintre se dessinent dans les murs Ouest et Est. Nous supposons donc que les murs ont été montés lors d'un remaniement de la chapelle, bien plus tard.

La voûte est composée de quatre doubleaux dont la courbe se prolonge dans des colonnes. Les colonnes de trois d'entre eux, Sud, Est, Ouest, ne sont pas visibles. Elles sont complètement absorbées à l'intérieur des murs de pierre (évoqués précédemment). Lorsque l'on dessine schématiquement le plan, nous aurions tendance à tracer les doubleaux qui se font face, parallèles et de même longueur. Nous donnerions une mesure égale aux formerets, liernes et tiercerons. Nous supposons que chacune des branches de l'étoile, que forme la projection en plan des éléments de la voûte, sont identiques.

Le relevé manuel, montre des légères différences de mesures. Les diagonaux ne sont pas parallèles et des éléments appartenants à une même catégorie (formerets, tiercerons...), ne sont pas égaux. Les rayons varient aussi.

Ces légers décalages, nous laissent imaginer des déformations potentielles de l'édifice, au cours du temps. Nous évoquons aussi la marge d'erreur due à l'imprécision du relevé manuel. Les dégradations, telles que l'érosion, contribuent à la fausseté des données.



MODÉLISATION DES VOÛTES À PARTIR DU RELEVÉ MANUEL



03. PROCESSUS D'ANALYSE

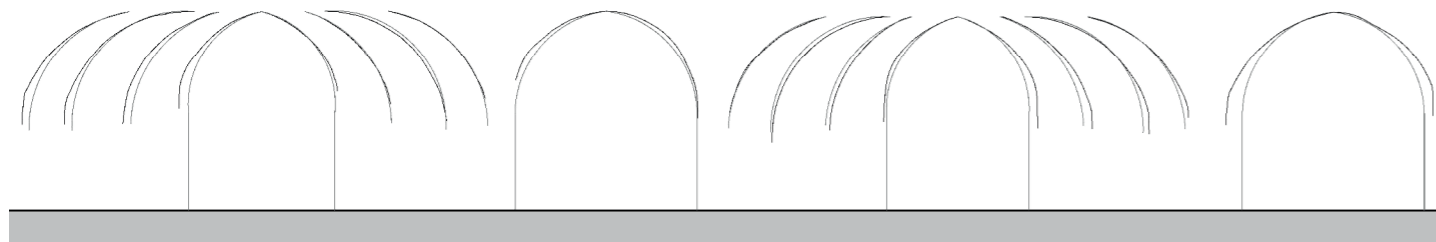
3.2. ÉTUDE DE LA GÉOMÉTRIE EN VOLUME

Afin de pouvoir exploiter les données du relevé manuel, nous avons modélisé les voûtes. Pour cela, nous avons utilisé les mesures du relevé tout en nous interrogeant sur la manière de construire des tailleurs de pierre de l'époque. Ces allers-retours nous ont permis de mieux comprendre la démarche constructive.

La première étape a consisté à dessiner au sol la projection des voûtes. Ensuite, nous avons élevé les sommets des arcs, ce qui nous a permis de tracer les axes des voûtes. En effet, lors du relevé manuel, nous avons pris les mesures des arcs sur la partie inférieure. Et enfin, afin de donner l'épaisseur des pierres, nous avons extrudé les profils des colonnes et des arcs avec leurs nervures.

Lorsque nous modélisons la naissance des arcs, nous nous sommes interrogés davantage sur la descente des charges : quels arcs reposaient sur quelles colonnes ? Nous avons pu comprendre que la largeur des colonnes correspond à ce qu'elles portent : les plus épaisses portent les doubleaux tandis que les plus fines portent les tiercerons et les arcs diagonaux. Nous pouvons en déduire que les tiercerons et les arcs diagonaux portent moins que les doubleaux, mais ils ont un rôle esthétique important dans l'écriture gothique.

COMPARAISON DES RAYONS DES ARCS ENTRE LE RELEVÉ MANUEL ET PHOTOGRAMMÉTRIQUE



LÉGENDE

- Axe de la voûte extrait du relevé photogrammétrique
- Axe de la voûte extrait du relevé manuel



03. PROCESSUS D'ANALYSE

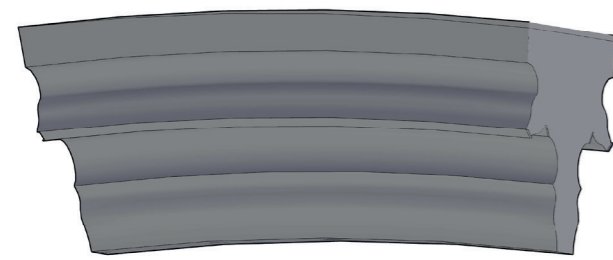
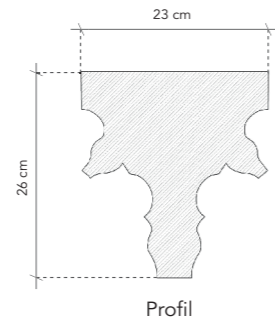
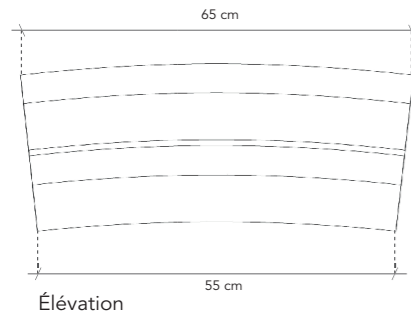
3.3. COMPARAISON PAR L'ANALYSE DU NUAGE DE POINTS

L'acquisition photogrammétrique, dont le protocole a été expliqué plus tôt, a permis de créer un nuage de points maillé et texturé. Grâce à celui-ci, nous avons pu reconstruire un modèle 3D de la voûte et des détails des arcs, nervures.

Par le logiciel Cloud Compare, nous avons pu faire la reconstitution 3D et l'exploiter pour en extraire les profils des différents arcs (doubleaux, formerets, arcs diagonaux, tiercerons, liernes) et ainsi les comparer à ceux que nous avons dessinés précédemment grâce au relevé manuel.

Cette seconde méthode de relevé, nous a permis de confirmer l'hypothèse de la marge d'erreur de l'acquisition manuel ainsi que de la présence de déformation de la chapelle par la superposition des deux méthodes. Il y a donc complémentarité entre les deux techniques.

FORME D'UN VOUSOIR «UNIVERSEL» D'APRÈS LES RELEVÉS



Modélisation

Rayon du voussoir : 2.70m

L'étude de la stéréotomie de ce voussoir correspond aux arcs diagonaux et aux tiercerons.

UN VOUSOIR, PLUSIEURS POSSIBILITÉS

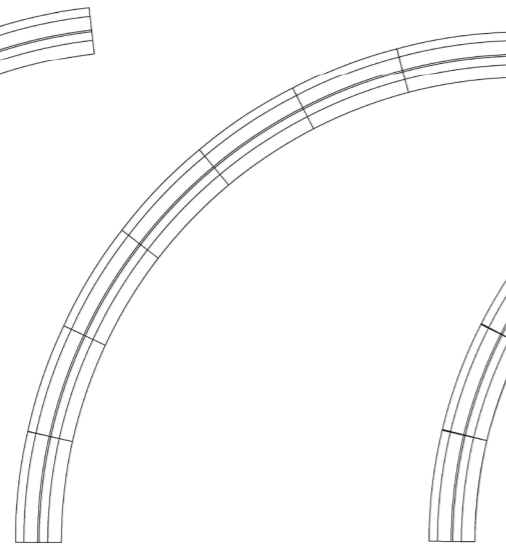
Doubleau et formeret (sens transversal)

Formerets (sens longitudinal)

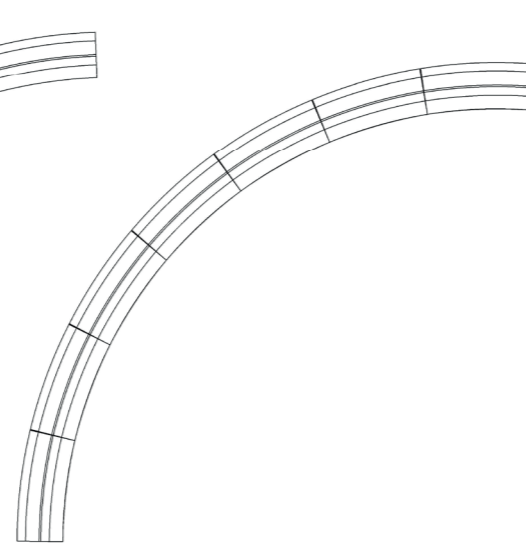
Arcs diagonaux



Rayon : 2,80m



Rayon : 2,68m



Rayon : 2,47m

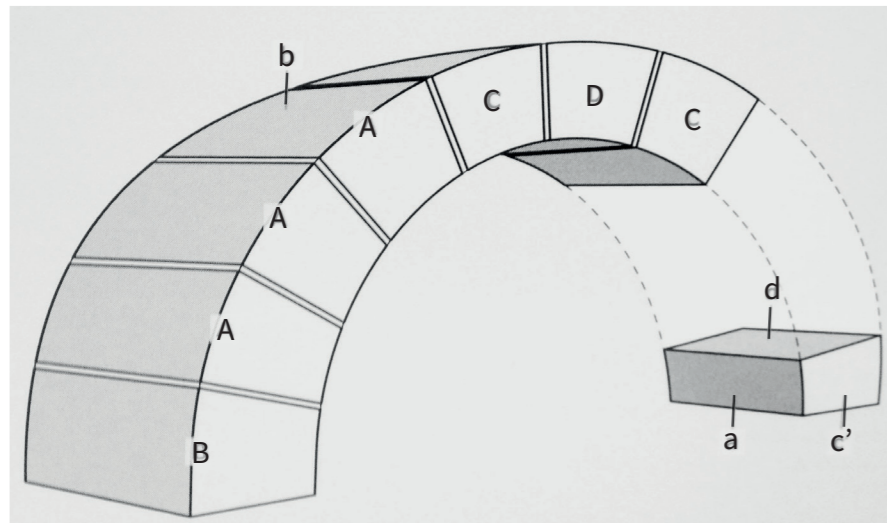
Élévations des arcs composés de voussoirs identiques

03. PROCESSUS D'ANALYSE

3.4. ÉTUDE DE LA STÉRÉOTOMIE

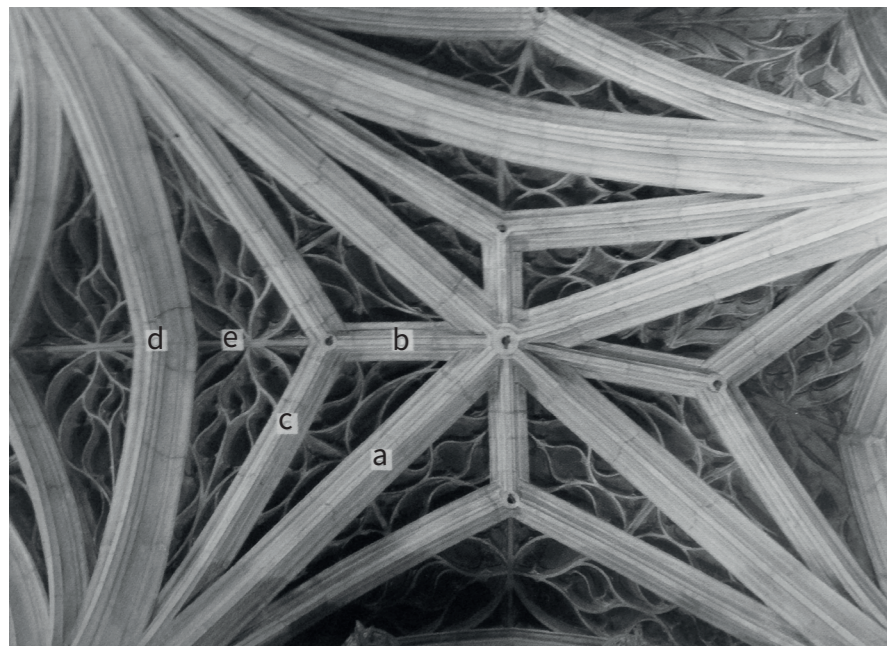
En admettant que nos hypothèses sont justes et que chaque arc du même type devrait avoir un rayon égal, nous imaginons que chaque élément peut être divisé en voussoirs de même courbure et de même longueur. Cela aurait pu permettre, durant la construction, un travail plus rapide, puisque répétitif. Un tailleur de pierre aurait pu confectionner la même pièce, qui, démultipliée, et assemblée formerait plusieurs arcs. Nous parlerions alors de rationalisation du chantier.

Nous en venons donc à une ultime hypothèse qui serait de dire que cette manière de concevoir s'inscrit dans une logique adaptative. En somme, si l'on applique cette logique, les déformations de la voûte relevée n'auraient pas d'incidence sur la reconstruction de la seconde, au Nord.



LÉGENDE :

- A : Voussoir
- B : Sommier
- C : Contre-clé
- D : Clé
- a : Douelle d'intrados
- b : Douelle d'extrados
- c' : Tête
- d : Lit en coupe



LÉGENDE :

- a : Ogive
- b : Lierne
- c : Tierceron
- d : Doubleau
- e : Voûtain en réseau

Chapelle de l'hôtel de Cluny, Paris

Stéréotomie : géométrie des appareilleurs, des charpentiers, des menuisiers permettant de produire des épures et de couper la pierre ou le bois à partir de ces épures

Épure : représentation plane d'un ouvrage d'architecture obtenue par une ou plusieurs projections sur un ou plusieurs plans, choisies de manière que l'on puisse exécuter l'ouvrage à partir de la représentation utilisée comme un schéma de montage.

Intrados : surface inférieure curviligne de l'arc et de la voûte

Extrados : surface supérieure arquée ou pyramidée d'un arc ou d'une voûte

Voûtain : portion de voûte délimitée par des arêtes ou des nervures mises en place d'arêtes

Voussoir ou claveau : élément de l'appareil d'un arc ou d'une voûte, taillé en forme de coin (ou de pyramide tronquée)

Clef : claveau formant le faîte d'un arc ou d'une voûte, la tête d'une nervure

Nervure : élément de moulure saillant à l'intrados d'une voûte

Doubleau : arc en nervure séparant deux voûtes ou fractionnant un berceau en plusieurs tronçons correspondant habituellement aux travées

Formeret : arc engagé dans un mur et formant nervure sous le front d'une voûte en berceau ou d'un quartier de voûte. Le formeret n'est qu'une sorte de couvre-joint à la rencontre de la voûte et du mur portant

Tierceron : demi-arc en nervure partant d'un point d'appui et arrêté sur une clef qui n'est pas au faîte de la voûte. La clef de tierceron est à la jonction de deux tiercerons

Lierne : nervure partant de la clef d'un doubleau, d'un formeret ou des tiercerons et s'arrêtant à la clef de voûte ou tendant vers celle-ci



04. ANNEXES

4.2. LA PIERRE DES BAUX-DE-PROVENCE

La pierre des Baux-de-Provence est légèrement coquillée, au grain fin, blanche et blonde, captant la lumière.

Des carrières ont été creusées au fil des années pour extraire ce calcaire blanc utilisé pour la construction du château et de la cité des Baux. Cette grande production de pierres dans la région de Saint-Rémy-de-Provence obligea les carriers à modifier les techniques minières en utilisant des treuils et des puits menant à la surface.

En 1935, la concurrence économique des matériaux modernes conduisit à la fermeture des carrières.

04. ANNEXES

4.3. SOURCES

BIBLIOGRAPHIE :

Jean-Marie PÉROUSE DE MONTCLOS, 2011, Architecture description et vocabulaire méthodique, Éditions du patrimoine
Compagnons du devoir, *L'art de la Stéréotomie*

SITOGRAPHIE :

gallica.bnf.fr : Philibert de l'Orme, 1567, *Le premier tome de l'architecture*

<http://www.chateau-baux-provence.com/fr>

<http://chateau-baux-provence.com/fr/oeuvres/chapelle-castrale>

http://les-baux-de-provence.leprincenoir.fr/les_baux_de_provence_histoire

<http://www.pays-arles.org/e-patrimoine/communes/les-baux-deprovence/article/ancienne-chapelle-sainte-catherine>