



HAL
open science

En quête de maquette : les différents usages de la maquette architecturale

Maxime Renaud

► **To cite this version:**

Maxime Renaud. En quête de maquette : les différents usages de la maquette architecturale. Architecture, aménagement de l'espace. 2020. dumas-02527809

HAL Id: dumas-02527809

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-02527809>

Submitted on 1 Apr 2020

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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

EN QUÊTE DE MAQUETTE

Les différents usages de la maquette architecturale

Maxime Renaud



ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Image de couverture
Crédits : © Anaïs Latour

Maxime Renaud

EN QUÊTE DE MAQUETTE

Les différents usages de la maquette architecturale

Mémoire de Master - Janvier 2020

Sous la direction de Francis Miguet

École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Remerciements

Je tiens à adresser des remerciements aux différentes personnes qui ont participé et qui m'ont aidé dans la rédaction de ce mémoire.

À M. Francis Miguet,
pour la supervision de mon mémoire et ses précieuses références.

À Mathieu Collart,
pour la passion de la maquette qu'il m'a transmise et qui m'a incité à travailler sur ce thème.

À Camille Le Gal, à ma famille et à mes amis,
pour leur soutien moral tout au long de ce semestre.

Aux intervenants que j'ai interrogés, Mme Gaelle Delhumeau et M. Jean-Luc Lauriol,
pour le temps qu'ils m'ont accordé pour répondre à mes questions.

Avant-propos

D'aussi loin que je me souviens, j'ai toujours voulu être architecte. Une aubaine dans ce monde où les questions d'avenir préoccupent la plupart des adolescents qui ne savent pas quelles études suivre après le lycée. Pour ma part, j'étais décidé et motivé depuis bien longtemps. Ce sont les mots de ma mère, il me semble, qui m'ont convaincu de cette vocation. Enfant, je lui avais un jour demandé quel métier je pourrais bien faire quand je serais grand. Elle m'avait répondu que je pourrais être architecte, pour construire des maisons, car j'aimais bien dessiner. Vision de la profession un peu simpliste s'il en est, il n'en fallait pas moins pour me convaincre : je serais architecte.

Déjà assez jeune elle m'avait initié aux arts plastiques avec des cours de dessin, durant lesquels j'ai pu m'essayer à la sculpture et au modélisme. Cela m'a encouragé à poursuivre dans le domaine artistique et à suivre l'option arts plastiques au lycée, qui a énormément développé ma culture artistique. J'ai aussi pu suivre des cours de patrimoine, pour pousser encore plus cette recherche, et m'engager sur la voie de l'architecture.

Aussi, je jouais énormément aux Lego® en parallèle de mon parcours scolaire. J'avais hérité d'une caisse entière remplie de pièces en vrac d'un de mes cousins, devenu "trop grand" pour y jouer, j'imagine. J'avais alors une multitude de constructions possibles à réaliser. Seul ou avec des amis, j'inventais des aventures incroyables durant des après-midis entiers. Nous ne manquions pas de créativité. Adolescent, c'est à travers le jeu vidéo Minecraft que s'est prolongée ma passion créatrice. Je ne compte pas les heures que j'ai passées à essayer de reproduire ma maison ou d'autres constructions plus fantaisistes dans le jeu.

Une fois arrivé en école d'architecture, j'ai pu m'initier aux joies de la maquette. Alors que beaucoup de mes collègues considéraient cette discipline comme une tâche imposée et contraignante, j'y prenais beaucoup de plaisir. J'ai eu la chance d'entretenir cette passion avec un collègue et aujourd'hui ami, qui partageait la même expérience du jeu avec les Lego®. Nous passions des soirées à fabriquer les éléments les plus détaillés et inutiles pour nos maquettes. Il avait d'ailleurs consacré son rapport d'étude sur le sujet de la maquette, et cela m'a grandement inspiré. J'ai également suivi l'enseignement de professeurs qui accordaient beaucoup d'intérêt pour cet outil.

Aujourd'hui étudiant en Master à l'ENSA Nantes, je m'intéresse à la construction bois, aux questions d'espaces, d'ambiances, mais une chose perdue depuis tout ce temps : la maquette. C'est toujours une étape que j'apprécie particulièrement dans le projet architectural, car elle permet de vraiment réaliser le bâtiment que l'on s'est démenés à concevoir. C'est, à notre échelle d'étudiant, l'équivalent de la construction du bâtiment. Le projet est construit. Et c'est cette passion, cet intérêt et cette envie de raconter la pluralité de la maquette qui m'a poussé à écrire mon mémoire sur ce sujet.

Sommaire

Introduction	10
Méthodologie	14
Partie I - La maquette : Un outil	17
1.1 Le contexte historique	19
1.2 Les maquettes d'architectes	45
Partie II - La maquette : Un objet	81
2.1 Les différents types de maquette	83
2.2 L'échelle	107
2.3 Le matériel	115
Partie III - La maquette : Un projet	129
3.1 La maquette comme jeu	131
3.2 La maquette en école d'architecture	153
3.3 La maquette en agence	171

Conclusion	180
Bibliographie	182
Annexes	188
Retranscription d'entretiens	189
Résultats du sondage	216

Introduction

Qu'est-ce que la maquette ?

La maquette est une reproduction à échelle réduite d'un projet architectural, présentant un choix de matériaux assemblés minutieusement par un maquettiste à l'aide d'outils. Cette maquette peut servir aux architectes dans la réflexion autour du projet, ou peut être destinée à être présentée. Elle est rarement considérée uniquement pour la conception ou pour la représentation d'un projet architectural, elle est plutôt un élément complémentaire et synthétique de l'ensemble de celui-ci.

Elle est par nature un objet tridimensionnel. C'est ce qui la différencie du dessin, du plan et de la coupe. Elle est de même nature que le projet lui-même, ce qui lui permet d'exprimer énormément plus d'informations simultanément. Elle sollicite des matériaux qui doivent être découpés en des pièces qui composent la construction et être assemblées entre elles tout en respectant les plans et la mise en œuvre du projet. Elle est un outil pour l'architecte et lui permet de visualiser l'ensemble de la volumétrie du projet à travers un modèle réduit.

Contrairement à d'autres domaines artistiques purement visuels, tels que la peinture ou la sculpture, l'architecture et la maquette doivent se poser des questions de mise en œuvre, de propriétés structurelles, thermiques, acoustiques, etc. et nécessitent de répondre à des questions d'habitation, de confort, d'organisation des espaces, d'ambiances, d'entretien, etc. La maquette se doit donc de retranscrire tous ces aspects, et ne se résume pas seulement à un objet esthétique.

D'autres définitions peuvent y être liées : le modélisme, le prototype, le modèle en dessin, la maquette en musique, etc. Dans tous les cas, la maquette suggère une version antérieure ou réduite, un "modèle" sur lequel s'appuie le concepteur afin de réaliser son projet quel qu'il soit. Nous nous intéresserons ici principalement à la maquette architecturale.

Pourquoi faisons-nous des maquettes ?

Lors de la phase de conception d'un projet, il est parfois difficile d'en appréhender la forme et l'aspect, avant sa version finale et sa réalisation sur le chantier. La maquette aide à visualiser cela en amont et, de plus, permet de constater les erreurs, de les corriger et ainsi de percevoir la progression de la forme à travers une version miniaturisée. C'est en quelque sorte une première construction du projet.

À la manière du dessin, avec le croquis ou l'esquisse, la maquette permet une grande variété de représentation et de niveau de détail en fonction de l'avancée dans le projet. C'est un outil créatif qui peut aller d'un simple assemblage de formes conceptuelles jusqu'à la maquette de rendu très détaillée, en passant par les maquettes d'études qui permettent de modifier le projet en cours.

L'avantage de la maquette physique est qu'elle exprime directement le développement des idées en trois dimensions, ce qui permet d'en appréhender facilement les proportions. L'architecture étant un domaine qui vise à étudier les questions de l'espace, du plein et du vide, la maquette remplit pleinement ce rôle. C'est un véritable outil de langage qui regroupe toutes les informations du projet, comprenant sa forme, son aspect, sa structure, les éléments qui la composent, etc.

Les matériaux jouent un rôle essentiel dans la représentation, car ils évoquent les matériaux réels de construction et permettent de distinguer la nature des différents éléments qui composent le projet. Ils sont aussi une question importante dans la mise en œuvre de la maquette, par rapport à leur capacité à être découpés, pliés, assemblés, etc. Les matériaux utilisés pour une maquette en disent long sur ses intentions : à qui et à quoi elle est destinée, selon qu'elle est faite à partir de simples bouts de cartons récupérés ou d'une grande diversité de matériaux spécifiques.

De même que le niveau de détail qui lui est apporté, la taille et l'échelle de la maquette sont vouées à exprimer des choses différentes. La mise en œuvre peut aller de l'insertion d'un projet sur une parcelle au détail technique d'un assemblage structurel. Elle permet ainsi exprimer tous les niveaux de réflexion qui ont lieu autour du projet architectural.

Elle est un outil de réflexion très personnel. Chacun peut y voir une utilité particulière : sa matérialité, sa volumétrie, sa structuralité, sa synthèse du projet, etc. Elle est plurielle, tout comme le dessin, mais donne littéralement une dimension supplémentaire à la représentation du projet, ce qui en fait un outil unique et complet.

La maquette est un outil qui existe depuis des siècles et qui a fait ses preuves. Elle fut utilisée de tout temps pour la visualisation des projets architecturaux, depuis l'Antiquité jusqu'à aujourd'hui. En effet, c'est un outil universel et compréhensible par tous, de par sa nature volumétrique et l'utilisation de matériaux réels, physiques, qui en font un objet de même nature que le bâtiment final. Nous verrons que ce sont bien pour ces propriétés que la maquette est utilisée dans la médiation de l'architecture, notamment auprès des enfants.

La plupart des grands noms de l'architecture passent par une réflexion au travers de la maquette. Chacun y voit une approche spécifique et personnelle, et bien souvent, ils l'exploitent de façon très poussée, jusqu'à lui trouver de nouvelles dimensions ; ils sont des exemples dans la façon d'utiliser et de concevoir des projets architecturaux. Nous étudierons certains d'entre eux, qui donnent une attention toute particulière à cet outil.

Aujourd'hui la maquette est remise en question par nos pratiques contemporaines, par les demandes et par le développement des nouvelles technologies et des outils informatiques qui y sont liés. Nous verrons que la maquette n'est plus la même qu'à une certaine époque. Elle n'est plus souvent utilisée comme un outil de conception dans les agences d'architecture, et est parfois mal introduite en école d'architecture.

À propos

Dans ce mémoire nous traiterons d'abord de la maquette en tant qu'outil, en commençant par son histoire : son apparition, l'évolution de son utilisation au cours des siècles jusqu'à aujourd'hui. Nous passerons ensuite en revue quelques architectes contemporains célèbres qui ont une approche intéressante vis-à-vis de la maquette et nous étudierons la façon dont ils utilisent cet outil dans leurs recherches et leur conception architecturale.

Nous parlerons ensuite de la maquette en tant qu'objet, en évoquant les questions des échelles, des matériaux et des outils qui lui sont propres. Tous ces éléments sont constamment remis en question par nos pratiques contemporaines, et le développement de nouveaux outils. Ce sera également l'occasion d'évoquer l'avenir de la maquette et ses évolutions futures.

Enfin, nous étudierons son utilisation dans le projet architectural et les problématiques qui y sont liées aujourd'hui. Nous verrons les différentes pratiques qui ont lieu dans les studios de projet des écoles d'architecture, en agence, mais aussi dans sa première approche qui peut se faire à travers le jeu. Concrètement, comment les personnes concernées l'envisagent et l'utilisent aux différents moments de leur vie de concepteurs.

Nous ne ferons pas ici une liste des techniques, outils et matériaux à utiliser pour réaliser une maquette, d'autres ouvrages le font déjà très bien. Je vous invite à consulter ceux qui se trouvent en bibliographie. Je ne m'attarderais pas non plus sur toute la théorie qui concerne la conception et la réflexion en maquette, chacun peut avoir son avis et je vous incite à consulter les retranscriptions des quelques entretiens que j'ai menés en annexe.

En somme, vous trouverez ici un état des lieux, une vue d'ensemble des différents usages de la maquette architecturale.

Méthodologie

J'ai commencé ma phase de documentation notamment par des recherches sur l'usage de la maquette par quelques architectes célèbres. J'ai découvert un florilège d'exemples d'utilisation différentes de la maquette, allant du domaine artistique jusqu'à l'expérimentation scientifique en passant par le jeu et, bien sûr, l'architecture. J'ai fait des recherches très générales afin d'élargir mon sujet au maximum, avant de me recentrer sur une problématique. J'ai finalement décidé de travailler sur les différents usages de la maquette architecturale.

J'ai par la suite complété mes recherches à travers quelques livres très complets, ainsi que de nombreux articles portant sur les sujets que j'avais choisi d'aborder. Ils m'ont permis d'en apprendre plus sur l'histoire de la maquette, de mieux définir les différents types de maquettes qui existent et de comprendre les enjeux qui naissent avec les nouvelles technologies. Mais beaucoup de questions se posaient encore sur l'usage de la maquette. Il me fallait répondre à de nombreuses interrogations complexes. J'ai vite compris que je ne trouverais pas de réponse claire dans des écrits, alors j'ai décidé de mener ma propre enquête en allant interroger directement les personnes concernées : des étudiants, des enseignants, des professionnels, etc. Il fallait avoir des avis différents, afin de conduire une étude complète.

J'ai donc commencé par mener des entretiens avec l'ARDEPA, une association dédiée à la médiation de l'architecture et M. Jean-Luc Lauriol, ancien enseignant en école d'architecture. Je leur ai posé des questions sur la façon dont ils envisageaient la maquette, leur rapport avec elle, leur pédagogie, etc. Je me suis aussi appuyé sur mon expérience personnelle en école d'architecture et en stage en agence. De plus, j'ai réalisé un sondage en ligne destiné aux étudiants en architecture. L'objectif était de le diffuser au plus grand nombre afin de dégager des tendances quant à leur rapport à la maquette. Ces enquêtes ont surtout été bénéfiques pour la troisième partie de mon mémoire, qui porte sur la maquette dans le projet architectural.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie I

La maquette : Un outil

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

1.1 Le contexte historique

Les premières mentions de maquettes apparaissent dans des écrits datant du cinquième siècle avant J.-C. C'est donc un outil qui a fait bien du chemin depuis ce temps, et qui a eu le temps d'évoluer et de mûrir au fil des siècles. Il convient de commencer notre étude de la maquette par son développement au cours de l'histoire, afin d'en comprendre ses origines, son sens premier, son évolution et ses usages spécifiques aux différentes périodes historiques.

Nous verrons qu'elle n'a pas toujours servi le projet architectural, et que les matériaux utilisés, les exigences qui lui sont apportées et ses utilisations ont été diverses au cours de l'histoire. Nous verrons son développement, ses déclin et ses retours en force dans la conception du projet architectural. Nous passerons au travers des époques de l'Antiquité, du Moyen Âge, des temps modernes, des XIX^e et XX^e siècles avant d'aborder les architectes contemporains dans le chapitre suivant.

L'Antiquité

Les premières maquettes reconnues comme telles remontent à la période de l'Antiquité. Il semblerait peu probable que les civilisations antiques aient fait usage de maquettes tel qu'on l'entend aujourd'hui. En effet, leurs connaissances sur les proportions et les rapports d'échelles étaient limitées, ce qui aurait résulté en de nombreuses erreurs lors de la fabrication. D'ailleurs, les rapports d'échelles des maquettes retrouvées étaient souvent incohérents. Cependant, il s'agit d'une période historique très large, qui regroupe différentes approches de la maquette.

La mise en commun des recherches et des découvertes en rapport avec les maquettes à cette époque a principalement été permise lors d'un colloque sur les "maquettes architecturales" de l'Antiquité, organisé par l'Université des Sciences humaines et l'École d'architecture de Strasbourg, qui s'est tenu dans cette même ville en décembre 1998. Il en ressort d'étonnantes observations sur ce que beaucoup auraient tendance à qualifier de "maquette", mais qui alors avait un rôle bien différent de celui qu'elle possède de nos jours. On comprend que le terme "maquette" ne sert plus aujourd'hui à désigner une simple réduction d'une réalisation architecturale faite a posteriori, mais bien un outil de travail et de réflexion qui sert à la réalisation du projet en amont.

Or, sauf exception notable, les modèles réduits antiques ne sont pas antérieurs à la construction du bâtiment et sont pour la plupart des ex-voto, des substituts servant d'offrandes [...] ¹

Dans l'Antiquité, les maquettes qui ont été retrouvées étaient davantage des reproductions miniatures d'édifices existants que des objets ayant servi à la réalisation d'œuvres architecturales. La maquette n'est donc pas - à cette époque - un outil de conception architectural, mais bien un objet visant à reproduire une version miniature d'un environnement ou d'une activité, et n'est pas non plus destinée au même but. Dans plusieurs des civilisations étudiées, les maquettes sont des offrandes qui accompagnent le défunt dans sa tombe, évoquant les lieux où il vivait ou le métier qu'il pratiquait.

¹ HELLMANN, Marie-Christine. *"Maquettes architecturales" de l'Antiquité, regards croisés [Proche-Orient, Egypte, Chypre, bassin égéen et Grèce, du Néolithique au début du classicisme]*, p. 452



Maquette d'une maison de Mari (Mésopotamie)
Source : lelivrescolaire.fr



Maquette de grenier. Collection Musée de l'Agriculture ancienne du Caire, Inv. n° 5123
© Arnaud du Boistesselin

Les "maquettes architecturales" du Proche-Orient et de la sphère orientale de la Méditerranée préclassiques, improprement dénommées dans la mesure où elles n'émanent pas de l'architecte, sont des objets polyvalents dont la vocation est essentiellement symbolique. Fabriquées dans des matériaux aussi divers que la pierre, l'ivoire, le bois, le bronze – voire l'or ou l'argent selon les sources écrites – et, le plus fréquemment, la terre cuite, elles entretiennent avec l'architecture des relations de fidélité toute relative. Il n'en demeure pas moins que, par rapport aux vestiges architecturaux retrouvés en fouille, leurs détails sont véridiques et leur structure plus ou moins réaliste.²

Les matériaux "primitifs" tels que la terre cuite laissent suggérer que la fabrication de maquettes était moins liée au métier d'architecte (si tant est qu'il existe à cette époque) qu'à celui de potier. En effet, la nature de ce genre de production présente de grandes similitudes avec les poteries et céramiques de l'époque. En fait, leur utilisation variait beaucoup selon les régions où elles furent retrouvées : dans certaines, elles étaient symboles d'un rite, dans d'autres elles pouvaient servir à évoquer des formes, elles formalisaient simplement une idée et sont davantage symboliques que fidèles à la réalité. On peut suggérer qu'avant la naissance de l'écriture, elles étaient le support de discussion et de communication lié à un édifice en particulier, bien qu'elles aient souvent été conçues après sa réalisation.

Chacune des régions considérées – Iran, Anatolie, bassin syro-mésopotamien, Levant, Chypre, Crète, Grèce et Egypte – marque ces modèles réduits de son empreinte propre. Ainsi l'Egypte et Chypre, où ils sont souvent déposés dans des tombes, les animent de personnages figurés dans des actions de la vie quotidienne rappelant celles du défunt ou en train d'accomplir des rites à l'intention de celui-ci. Au contraire, la Mésopotamie et la Grèce archaïque se contentent de volumes suggestifs auxquels la première adjoint des détails décoratifs de toutes sortes.³

2 MULLER, Béatrice. *Les maquettes dans l'Antiquité : De l'image d'architecture au symbole*. [Résumé du livre]

3 *Ibid.*

Le Moyen Âge

Au Moyen Âge, l'usage de maquettes dans le domaine de la construction restait peu développé, mais elles pouvaient occasionnellement servir à montrer des détails de construction au client et permettaient d'estimer les coûts de construction. Cependant, il était commun de produire des constructions de façon répétée, à partir d'un modèle grandeur nature, que l'on pourrait qualifier de prototype. Les premiers exemples de maquettes sont considérés comme primitifs ou purement structurels. De plus, la conception de plans architecturaux était peu développée à cette époque. Ce n'est que progressivement que les artisans comme les charpentiers ou les maçons commencèrent à dessiner leurs structures à l'avance plutôt de construire de façon empirique.

Il nous semble important de souligner que dans la conception du projet au Moyen Âge, une définition complète du projet n'est pas nécessairement préalable à la construction. La conception de l'architecture n'insiste alors pas sur l'objet unifié, mais est dans un mode de conception additif. Une place très importante est réservée au travail de l'artisan.⁴

Là où l'usage des maquettes dites "fidèles" s'est développé, c'est notamment à destination des édifices religieux, dont le financement était assuré par des donateurs. Ce sont en quelque sorte ces derniers qui se sont attribués les mérites de la réalisation, en faisant sculpter des statues à leur effigies les représentant avec une miniature de l'édifice en question. Elles permettent à l'époque de montrer la dévotion du bienfaiteur et de la pérenniser après sa mort, afin de s'assurer un salut. Ces statues étaient d'ailleurs localisées en des zones d'accueil ou de passage, afin d'être exposées à la vue de tous.

Les représentations de donateurs ou de fondateurs, clercs et laïcs, portant la maquette du bâtiment dont ils ont financé la construction ou contribué à l'édification appartiennent à une tradition iconographique séculaire, [...]. La question de la vraisemblance de ces modèles réduits, comme celle de leur signification ont été discutés au sein d'une abondante littérature scientifique, d'où émerge notamment le constat qu'à partir de la fin du 13^e siècle, hormis quelques contre-exemples antérieurs, les maquettes d'édifices tenus par des bienfaiteurs atteignent un degré de précision particulièrement poussé, permettant

⁴ PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 11



Pierre tombale d'Hugues Libergier [architecte] dans la cathédrale de Reims, tenant en sa main droite la maquette de l'église Saint-Nicaise de Reims [XIII^e siècle] - Source : fr.wikipedia.org



Sculpture de Jean Tissandier en donateur, présentant la chapelle de Rieux
[Maître de Rieux, XIV^e siècle] - Source : fr.wikipedia.org

sans conteste de le qualifier d'ouvrages de microarchitecture.⁵

On retrouve ainsi dans de nombreuses peintures, sculpture et vitraux des bienfaiteurs présentant des réductions d'édifices religieux, pouvant être considérés comme des maquettes. La miniaturisation de ces édifices permet aujourd'hui de palier à leur disparition et permettre partiellement leur étude, en servant par exemple à leur reconstruction. Cependant on peut se demander quels étaient les rôles des maquettes qui apparaissent dans les représentations en question à l'époque médiévale, et si elles ont bien servi à la conception de projets architecturaux.

Expression d'un projet, figuration d'une réalité matérielle, évocation d'un bâtiment tout juste amorcé, rappel de l'ancienneté et de l'importance d'une fondation, matérialisation encore du souvenir d'un puissant mécène, démonstration publique de piété teintée parfois de propagande personnelle, l'édicule ainsi présenté apparaît donc plurivoque.⁶

On constate que la maquette n'est toujours pas utilisée au Moyen Âge comme un outil de conception. Elle sert d'avantage d'objet ostentatoire ou mémoriel, servant à être exposée, mais rarement dans un objectif de conception. Elle n'est cependant pas inutile pour autant, elle sert son rôle en tant qu'outil de représentation, du fait de sa précision et de sa fidélité, et permet ainsi de développer les connaissances des édifices figurés.

5 BERGER, Sabine. Édifices miniaturisés et figures de bienfaiteurs à la période médiévale : iconologie de la maquette d'architecture. Actes du colloque : « Microarchitecture et figures du bâti : l'échelle à l'épreuve de la matière ».

6 *Ibid.*

Époque moderne

C'est au cours de la Renaissance que la quantité de maquettes architecturales augmente. Celles-ci respectent les proportions des bâtiments qu'elles représentent, ce qui n'est pas surprenant compte tenu de l'important essor des arts et de l'apparition d'outils tels que la perspective à cette époque, notamment grâce aux écrits de Vitruve, qui aborde la question de la réduction d'échelle. Comme au Moyen Âge, la plupart des traces et des exemples qui concernent les maquettes à cette époque sont des édifices religieux.

During this period, the proliferation and status of the architectural scale model grew significantly. It not only complemented drawings, but also frequently became the primary method for the communication of design ideas in architecture.⁷

De nouvelles façons de concevoir se développent. La Renaissance redéfinit beaucoup de choses dans les domaines de l'art et l'architecture n'y échappent pas. La maquette non plus. Avant d'entrer en phase de construction, la conception du projet doit être précisément établie et l'outil de la maquette va clairement évoluer en ce sens. C'est depuis cette époque qu'elle n'est plus un simple objet de représentation, mais devient un outil de conception à part entière.

Contrairement à la période précédente, le projet doit être défini dans toutes ses dimensions avant de commencer à se construire. Il devient le développement d'une idée. La méthode du projet change. Il faut employer des outils qui permettent le développement du projet, et le contrôle de sa construction. La maquette apparaît d'une part théorisée dans les traités d'architecture, et d'autre part utilisée par des concepteurs.⁸

On peut constater au travers des écrits d'Alberti, qui souligne l'importance du dialogue en architecture, que ce dernier passe notamment par la maquette, qui devient

⁷ « Durant cette période, la prolifération et le statut de la maquette d'architecture à l'échelle ont significativement augmenté. Elle ne complétait pas seulement les dessins, mais devenait aussi fréquemment la méthode primaire pour la communication des idées de design en architecture » [ma traduction]. DUNN, Nick. *Architectural Modelmaking*, p. 15

⁸ PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 12



Michel-Ange présentant la maquette de la Basilique St. Pierre au Pape Paul IV
[Domenico Cresti, 1618] Source : it.wikipedia.org



Maquette en bois de Brunelleschi pour le dôme de Cathédrale de Florence [XV^e siècle]
Source : pinterest.fr

réellement un outil de réflexion intellectuel pour le projet. Toute cette réflexion doit se faire en amont et la maquette en est le support de recherche. Elle devient un outil d'expérimentation, qui permet d'appréhender le projet et ses particularités structurelles avant le début des travaux. Elle synthétise l'ensemble de l'ouvrage et permet ainsi d'en aborder tous les aspects et de valider les choix architecturaux, via des allers-retours et des modifications constantes que permet cet outil.

C'est pourquoi j'approuverai toujours l'ancienne coutume des meilleurs architectes, qui consiste à utiliser non seulement le dessin et la peinture, mais aussi des plans et des maquettes, faites de planchettes de bois ou d'autre matériaux, pour évaluer et examiner aussi souvent que nécessaire, l'ouvrage dans son entier et les dimensions particulières de toutes ses parties [...] En réalisant les maquettes, on sera en mesure d'observer et d'étudier au mieux le site, le périmètre de l'aire, le nombre et l'ordre des parties de l'ouvrage, l'aspect des murs, la solidité des toits et enfin l'organisation et la forme de tout ce dont nous avons traité dans le livre précédent. Ces maquettes permettront ainsi sans danger d'ajouter, d'ôter, d'intervertir, d'innover et même de bouleverser l'ouvrage de fond en comble jusqu'à ce que toutes ses parties s'accordent convenablement entre elles et nous donnent satisfaction. En outre, une fois que l'on aura évalué exactement la largeur, la hauteur, l'épaisseur, le nombre, la grandeur, la forme, le genre et la qualité de chacun des membres de l'ouvrage en fonction de sa dignité propre et du travail des artisans, on connaîtra plus exactement le montant de la dépense à entreprendre.⁹

On remarque également ici la distinction qui s'observe entre les maquettes esthétiques, certes représentatives et précises, et les maquette d'études, qui elles transmettent une idée, et ne sont pas là pour être admirées, mais bien pour servir de support de travail et de recherche sur la construction du projet.

Fabriquer des maquettes couvertes de couleurs et rendues en quelque sorte trompeuses par les fards de la peinture est le fait non pas d'un architecte soucieux de se faire comprendre, mais d'un ambitieux qui, pour se faire admirer, s'efforce de charmer et d'occuper l'œil du spectateur, en détournant son esprit de l'examen correct des parties soumises à son jugement. C'est pourquoi je souhaiterais qu'on te présente des maquettes non pas figolées, poncées, et enjolivées avec un art consommé, mais simples et nues afin de te permettre de juger le talent de l'inventeur et non l'adresse de l'exécutant. [...] C'est pourquoi il faut réaliser des maquettes de ce genre, les étudier avec la plus grande

⁹ ALBERTI, Leon-Battista. *L'art d'édifier*. p. 98

attention, seul et avec d'autres, enfin n'avoit de cesse de les réexaminer pour qu'il n'y ait dans ton ouvrage aucune partie ou presque dont tu ne saisisse par avance la nature et la qualité qui seront siennes.¹⁰

L'utilisation du bois est également une nouveauté en ce qui concerne la réalisation de maquette. Un matériau très utile qui se répandra beaucoup à cette période. Il arrivait que des projets de maquettes très ambitieux étaient nécessaires à la bonne réalisation d'un projet, comme pour la basilique Saint Pierre de Rome, qui fût réalisée durant sept années à partir de 1539. La réalisation de cette maquette de près de 5 mètres de haut était nécessaire à la visualisation et à la cohésion du projet.

*The cost of this model was so exorbitant that a real church could have been built on the same budget. Yet despite all this, it is an understandable investment considering the gigantic dimensions of the basilica.*¹¹

C'est donc bien au cours de la Renaissance que la maquette devient plus qu'un objet miniaturisant un édifice. Elle est redéfinie dans des traités d'architecture pour devenir un outil de conception, d'expérimentation, et pour la première fois, l'outil de communication de l'architecte. Elle se développe énormément grâce à l'usage de nouveaux matériaux qui permettent des projets plus ambitieux et détaillés qu'auparavant.

Dans un autre domaine, les plans-reliefs sont un outil militaire qui s'est développé au cours des XVI^e et XVII^e siècles sous les ordres du roi Louis XIV, afin de représenter les fortifications des villes frontières de France. Ce nouveau genre de maquette fut popularisé par les fortifications de Vauban, et elles sont aujourd'hui regroupées au Musée des Plans-reliefs à Paris. Elles sont situées dans l'Hôtel des Invalides depuis leur transfert en 1777.

La différence d'échelle ici est notable : bien plus réduite, on se rapproche davantage de la maquette d'urbanisme que de la traditionnelle maquette architecturale. Les plans-

¹⁰ ALBERTI, Leon-Battista. *L'art d'édifier*. p. 99

¹¹ « Le coût de cette maquette était si exorbitant qu'une vraie église aurait pu être construite avec le même budget. Malgré tout cela, c'est un investissement compréhensible considérant les dimensions gigantesques de la basilique » [ma traduction]. DUNN, Nick. *Architectural Modelmaking*, p. 17



Maquette en bois de la basilique Saint Pierre par Antonio da Sangallo le jeune [1539-1546]
Source : restaurovaleri.it



Plan-relief de la ville de Mont-Dauphin [1709]
Crédits : © Photo RMN-Grand Palais - R. G. Ojeda

reliefs s'étendent à plusieurs bâtiments, au contexte urbain et au paysage existant, ce qui ne s'était jamais fait auparavant. La topographie est reproduite avec une grande précision, pour des raisons évidentes de stratégie de fortification militaire, puisque celles-ci s'appuyaient également sur les défenses naturelles que constitue le terrain.

Conçue au départ comme un outil de programmation, la collection s'est rapidement révélée un excellent outil pédagogique. Vauban, pourtant hostile à l'origine à la fabrication des plans-reliefs, qu'il considérait comme trop coûteuse, ne dédaignait pas de les utiliser pour montrer au roi ou à Louvois les faiblesses d'une fortification ou le déroulement d'un siège. Jusqu'à la fin du XIXe siècle, ces maquettes constituèrent des objets de prestige autant que des outils destinés à enseigner l'art de la fortification.¹²

Nous prendrons pour exemple la maquette de la ville de Mont-Dauphin, réalisée en 1709. Elle est une reproduction des fortifications édifiées par Vauban, 16 années auparavant. Elle représente le site où s'implante la ville, les bâtiments existants et ceux à venir, les fortifications, bien entendu, et même quelques détails de végétation. Ces productions sont remarquables quant à leur niveau de détail pour une échelle aussi réduite.

L'intérieur de la ville, visible sur le plan-relief, a été réactualisé lors de la restauration de la maquette en 1763. Il représente un état qui n'a jamais existé, entre projet et réalité. Le petit nombre d'habitations est fidèle au faible développement économique et démographique de la ville soixante-dix ans après sa création. Vauban espérait deux mille habitants ; il n'y en eut jamais plus de quatre cents. L'église Saint-Louis, entière sur le plan-relief, ne fut jamais achevée, faute de moyens et de fidèles. Seul le chœur a été construit.¹³

On peut remarquer que les maquettes de plans-reliefs, servaient à la fois d'études stratégiques, mais représentaient également un état du paysage urbain prospectif, voire fantasmé. Exemple avec ici des représentations d'édifices qui ne furent jamais terminés, et un développement surévalué. Elles ne sont donc pas des représentations fidèles de constructions existantes, mais bien une projection au travers d'un projet, et cette maquette est entièrement dédiée à l'étude de celui-ci, et à son développement.

¹² WARMOES, Isabelle et PENICAUT, Emmanuel. « Les plans-reliefs | Histoire et analyse d'images et oeuvres ». *L'Histoire par l'Image* [article]

¹³ *Ibid.*

XIX^e siècle

Au XIX^e siècle, avec les changements techniques et esthétiques, on assiste à un déclin de l'usage de la maquette jusqu'au tournant du début du XX^e siècle. La représentation graphique se systématisait. L'École des beaux-arts, avec les concours, se base sur l'élaboration de dessins et la triade plan/coupe/élévation. Le mode spécifique de représentation de l'architecture pour les rendus est le dessin géométral, considéré comme nécessaire et suffisant.¹⁴

Il y a un déclin de la considération de la maquette d'architecture, elle ne sert plus qu'en tant qu'outil de communication du projet. Elle est délaissée au profit des dessins en plans, coupes et élévations, qui sont considérés à cette période comme la représentation exacte du projet. On s'intéresse au projet tel qu'il est, et non plus tel qu'il paraît. Le dessin technique s'est développé au détriment des outils de représentation [maquette, perspective]. Encore une fois, le rôle de la maquette évolue et est remis en question quant à son implication dans la réflexion architecturale.

*Circumstances need to have been very fortunate indeed for an architectural model to survive over decades or centuries usually lying protected and long forgotten in architectural and city archives. Relatively few of the great flood of plaster models of buildings and cities of the 19th century have been preserved in construction archives. The purpose of the model is reduced to short-term communication. These objects are hardly ever considered worth keeping for longer. Models stored in the right conditions may develop the noble patina of the originals they were meant to represent just as the full-scale versions change as the years go by.*¹⁵

14 PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 18

15 « Les circonstances ont dû en effet être vraiment avantageuses pour qu'une maquette architecturale survive des décennies voir des siècles, généralement protégée et longtemps oubliée dans les archives architecturales et urbaines. Relativement peu du déluge de maquettes en plâtre de bâtiments et villes du XIX^e siècle ont été préservées dans les archives de construction. Le but de la maquette est réduit à une communication à court terme. Ces objets ne sont presque jamais considérés comme méritant d'être conservés sur le long terme. Les maquettes stockées dans les bonnes conditions peuvent développer la noble usure des originaux qu'ils étaient censés représenter, tout comme les versions à grande échelle changent au fil des années. » [ma traduction]. SCHILLING, Alexander. *Architecture and Model Building : Concepts - Methods - Materials*, p. 17

De ce fait, l'usage de la maquette d'architecture reste peu référencé à cette période, les seuls références proviennent des architectes qui considéraient encore la conception spatiale en volumes. Cependant, comme cette période correspond au développement de l'industrie, de l'ingénierie et des bâtiments en structures métalliques, on peut supposer que la maquette a pu servir en tant qu'outil d'expérimentation structurel à ce moment.



Maquette de la bibliothèque nationale, Paris, 1854-1875, Henri Labrouste [2002]
Crédits : © Cité de l'architecture et du patrimoine / Musée des monuments français / Gaston Bergeret

Époque contemporaine

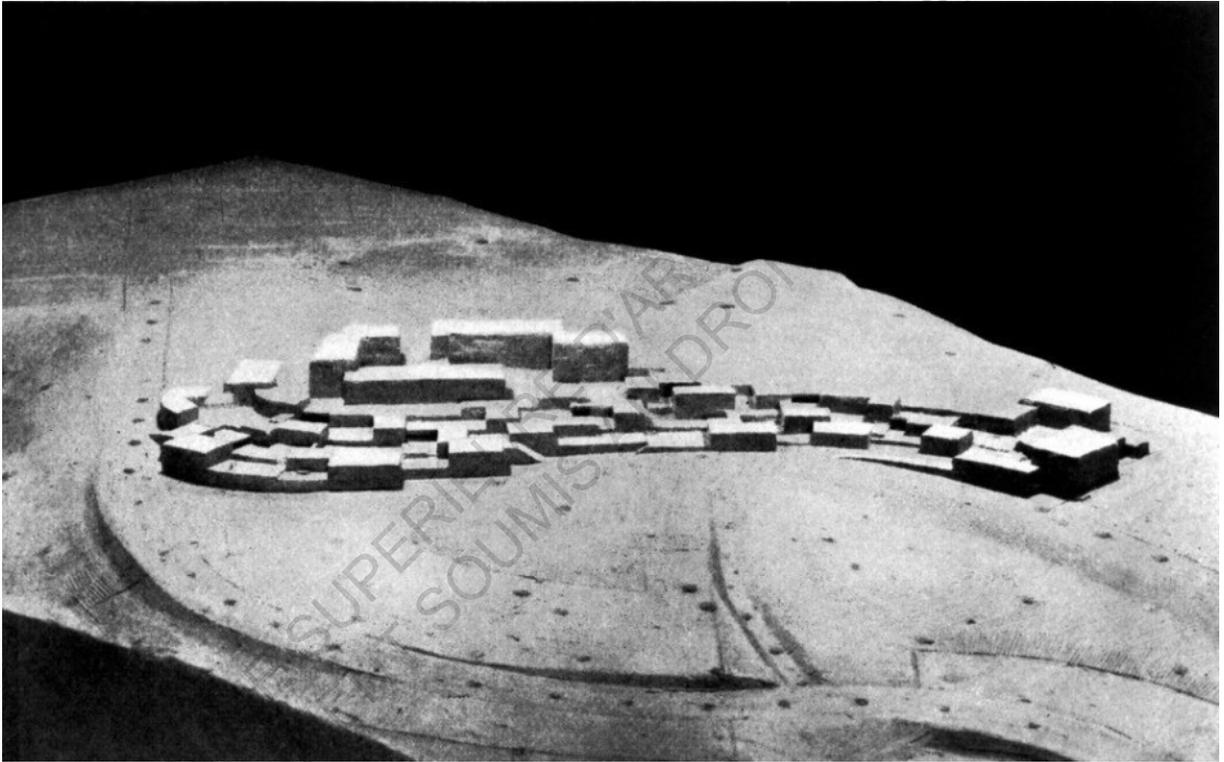
C'est à partir de cette période que l'on retrouve une grande diversité dans la représentation en maquettes. Moins contraintes par des règles esthétiques préétablies, les architectes font preuve d'une grande liberté quant à leurs choix de représentation en volume. On retrouve aussi bien des maquettes de travail, expérimentales que des maquettes détaillées et fidèles au projet, souvent support de communication. Tout cela amène à une profusion, un florilège de maquettes différentes, spécifiques à la façon dont travaille chaque architecte.

Au XXe siècle, la maquette fait un retour en force. Il débute par un tournant dans l'usage que les professionnels en font. Au service des architectes, des ingénieurs, elle permet l'invention de formes nouvelles, [...]. Elle est aussi le support de nombreuses expérimentations dans la façon de mener le projet, également de dialoguer avec tous les interlocuteurs, commanditaires et usagers.¹⁶

La maquette repasse au premier plan dans la représentation architecturale. Certaines agences ou collectifs l'utilisent énormément, et l'exploitent sous tous ses angles. À l'opposé de sa croissante représentation abstraite, elle est également vouée à devenir encore plus précise et détaillée par la suite, en étant réalisée par des professionnels : on voit apparaître à cette époque le rôle du maquettiste, qui devient un métier à part entière. La réalisation de la maquette est une discipline qui se spécifie, et les nouvelles exigences lors des concours d'architecture leur donne un rôle tout particulier. La maquette est un outil fort de communication, à la fois à destination des clients, mais aussi du grand public.

À la fin des années 1920, les représentations en volume de l'architecture évoluent rapidement. La facture des maquettes de présentation et de rendu change sous l'influence de la photographie et des nombreuses publications dans les magazines. La tendance veut que l'on passe d'un objet artisanal aux finitions sommaires, à la fabrication de maquettes par des professionnels. De la même façon, l'objet abstrait, se situant entre sculpture et maquette, se mue dans les années 1930 en des maquettes très détaillées, précises, qui se substituent parfois même dans les revues, à la réalité construite. [...]

¹⁶ GRUBERT, Mireille, et AMSELLEM, Guy. *La maquette : un outil au service du projet architectural*. p. 83



Photographies de la maquette en plâtre du Weissenhof [Mies Van Der Rohe, 1927]

Crédits : © Catalogue officiel de l'Exposition du Werkbund, Stuttgart



David Greene (Archigram) - Living Pod (1965-1966)
Crédits : © Philippe Magnon

Mais la maquette continue d'être le lieu de nouvelles expérimentations. Après la seconde guerre mondiale, les nouvelles propositions urbaines se matérialisent avec la maquette. On peut le voir avec le travail d'Otto Frei, d'Archigram ou de Paolo Soleri.¹⁷

Dépassant son propre rôle d'outil de conception architecturale, la maquette devient un médium d'expérimentation et d'expression artistique. Elle est encore une fois reconsidérée pour être utilisée de façon plus conceptuelle et ne nécessite plus de similitude figurative vis-à-vis du projet qu'elle représente. Elle se permet d'évoquer simplement les principes, les inspirations, sans devoir représenter la structure, la matérialité ou même la forme du projet : c'est l'apparition de la maquette concept.

La pédagogie de l'école rapproche les cours de théorie de la forme avec un entraînement manuel. Les acteurs de l'architecture moderne, chacun à leur manière, s'emparent de cet outil entre recherche plastique, formelle, spatiale et sculpture à part entière. La maquette est alors dotée d'une autonomie esthétique nouvelle.¹⁸

Elle garde tout de même son usage en tant qu'objet détaillé, et sert de référence au projet. Cependant, chaque architecte a un avis et une vision de son approche de la maquette qui lui est propre, et nous prendrons le temps d'aborder certains d'entre eux dans le chapitre qui suit. Elle est remise en question à de multiples reprises au sein même de la période contemporaine. Alors que l'usage des outils de dessin assisté par ordinateur se développe, la maquette physique reste privilégiée.

¹⁷ PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 20

¹⁸ *Ibid.* p. 19

Conclusion

La maquette a donc beaucoup évolué au cours de l'histoire. Apparue dès l'Antiquité, elle était d'abord un simple objet de représentation destinée à des rites funéraires, puis une représentation ostentatoire pour les clercs durant le Moyen Âge, avant d'être liée au projet architectural. La Renaissance marqua un grand tournant puisque c'est à partir de cette période qu'elle est clairement définie comme un outil de conception. Elle remplira son rôle d'outil de communication au cours du XIX^e siècle avant de connaître un déclin dans son usage. Elle est finalement remise en question au XX^e siècle pour être reconsidérée en tant qu'outil d'expression artistique et conceptuelle. Elle a pu servir à communiquer, à concevoir le projet, à représenter des activités, des structures, des paysages, des concepts, etc. Chaque époque lui attribue des utilisations spécifiques, et elle est aujourd'hui la synthèse de tous ces usages.

En somme, elle est un outil pluriel qui s'est développé à chaque étape de son histoire. Aujourd'hui encore, la maquette est sujette à beaucoup de recherches et de débats, notamment avec l'utilisation de nouveaux outils dans la fabrication de celle-ci.



Jean Prouvé - 12 architectures démontables [1942-1969]

Source : intramuros.fr

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

1.2 Les maquettes d'architectes

Les grands architectes ont tous un rapport très différent et surtout personnel à la maquette. Plusieurs l'utilisent comme outil d'inspiration, d'autres pour tester la matérialité, la forme, la structure, etc. Certains sont des innovateurs dans quelques-uns des usages de la maquette, et leur expérience ne peut que nous instruire sur la façon d'appréhender cet outil. J'ai choisi d'aborder les quelques architectes qui me tiennent à cœur et qui ont une réflexion intéressante en maquette, ainsi que d'autres, moins connus, que j'ai pu découvrir lors de mes recherches. Toute leur réflexion et leur approche architecturale sont souvent expliqués et détaillés lors d'expositions de leurs travaux.

Nous allons passer par l'observation de trois différentes façons d'envisager la maquette dans la conception architecturale, pour lesquelles j'ai regroupé deux ou trois architectes, afin de permettre une comparaison : la maquette comme une expérimentation technique, qui permet de préétablir la mise en œuvre la structure et la construction, la maquette comme un objet construit qui transmet une sensibilité et des ambiances à travers sa matière et la maquette comme outil d'inspiration, de création conceptuel.

La maquette comme expérimentation technique

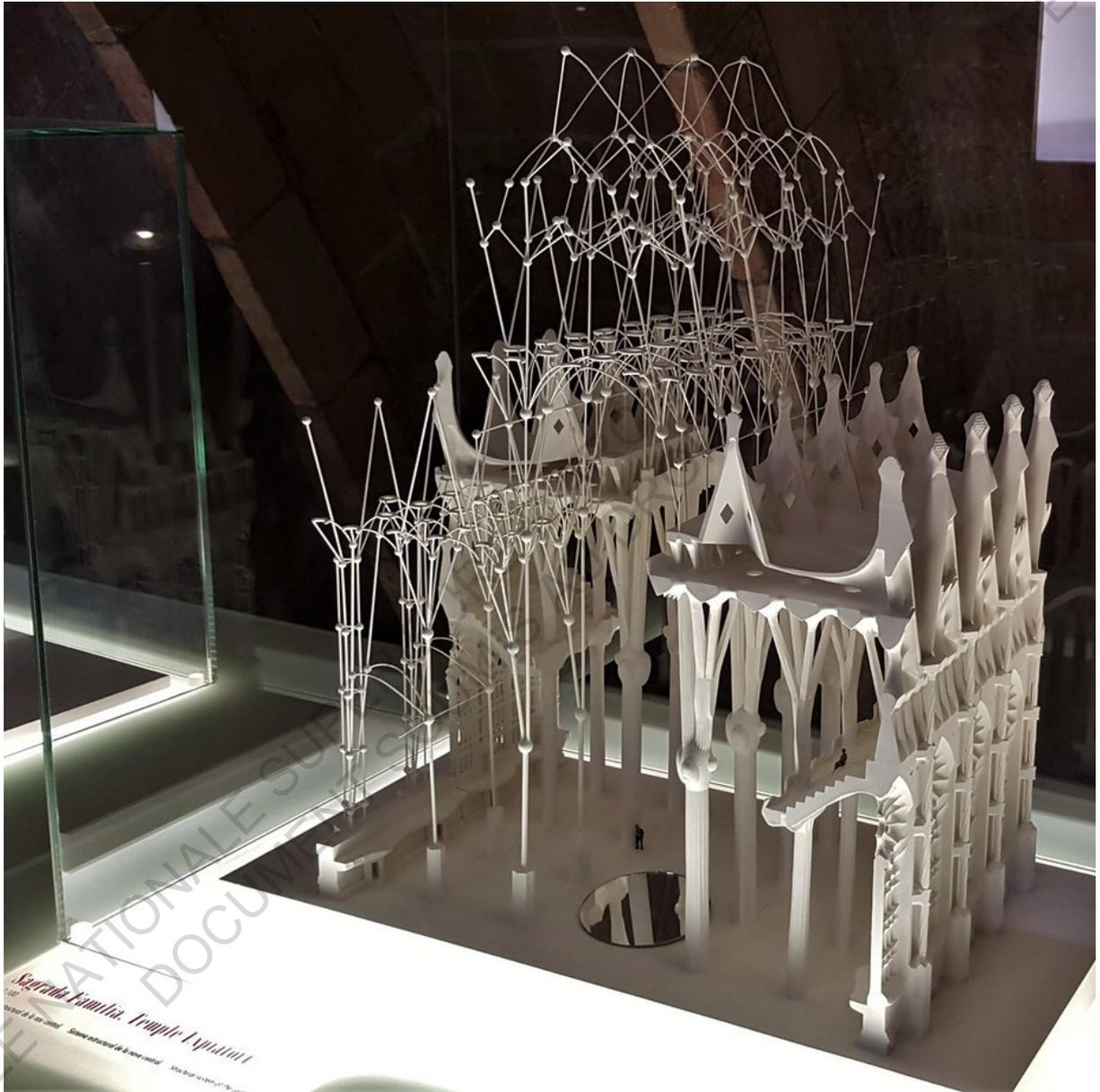
Pour certains architectes, la maquette est un objet d'expérimentation qui sert à repousser les possibilités techniques du projet architectural. Elle comporte en fait des attributs physiques qui permettent de tester la structure et d'observer le design en amont du projet. C'est aussi du fait de l'absence d'outils numériques capables de calculer des formes complexes que la recherche s'est faite à travers la maquette au cours du XX^e siècle. Nous suivrons donc l'exemple de quelques architectes qui furent des pionniers dans la recherche expérimentale technique en maquette : Antoni Gaudí, Buckminster Fuller et Frei Otto.

Antoni Gaudi

Antoni Gaudi est un architecte moderniste catalan, qui réalisa de nombreuses constructions à Barcelone. Son style est très reconnaissable par l'usage de formes organiques et de mosaïques colorées. N'aimant pas le dessin, il préférait explorer directement ses designs en maquette, lui permettant de se rendre compte de l'aspect de ses projets. Il expérimentait parfois même au cours de la construction de ses bâtiments, remettant sans cesse en question la mise en œuvre de ces derniers.

Antonio Gaudi précède à la fin du XIX^e siècle les architectes du mouvement moderne. Il ne pouvait qu'avec difficulté représenter les formes organiques et naturelles de ses projets avec la représentation conventionnelle orthogonale. Il utilisait pour travailler de nombreuses maquettes en plâtre. Mais Gaudi utilisa aussi la maquette de manière complètement expérimentale. Pour de nombreux projets il définissait les formes des voûtes et les colonnes, la structure, les éléments de soutiens, en fonction des charges et des contraintes exercées.¹⁹

¹⁹ PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 19



Upside-down model of the Sagrada Familia created by Gaudí
Source : flickr.com



Maquette polyfuniculaire utilisée pour la Sagrada Familia
Source : clg-leo-ferre-barcelone2014.eklablog.com

Il s'inspira énormément des formes géométriques de la nature, des spirales que l'on retrouve dans les plantes, les pommes de pin, etc. Toutes ces formes complexes et organiques étaient difficiles à représenter en deux dimensions, et c'est ainsi que la maquette lui permit de concevoir les éléments qui composent son architecture et qui la rendent si particulière, comme les colonnes hélicoïdales, les voûtes d'hyperboloïdes, les arcs caténaïres, etc.

Cette vision organique de l'architecture est complétée chez Gaudí par une vision spatiale singulière, qui lui permettait de concevoir ses projets architecturaux sous une forme tridimensionnelle, contrairement à la bi-dimensionnalité du dessin sur plan de l'architecture traditionnelle. Gaudí disait qu'il avait acquis ce sens spécial quand il était enfant, en regardant les dessins que faisait son père pour les chaudrons et les alambics qu'il fabriquait. En raison de cette conception spatiale, Gaudí a toujours préféré travailler sur des moulages et des maquettes, allant parfois jusqu'à improviser sur le terrain à mesure que l'œuvre avançait. Réticent à dessiner des plans, il a, en de rares occasions, réalisé des croquis de ses œuvres, mais seulement quand les instances officielles le réclamaient. ²⁰

Il utilisa la maquette polyfuniculaire afin de trouver les courbes des voûtes de la Colonia Güell et de la Sagrada Família. Il suspendit des câbles en tension avec des poids, afin de former des paraboles, qu'il photographia pour pouvoir retourner l'image de la maquette et ainsi obtenir une répartition optimale des charges pour la structure de ses bâtiments.

L'une de ses nombreuses innovations sur le terrain technique est l'utilisation d'une maquette pour le calcul de structures : pour l'église de la Colonia Güell, il avait construit dans un abri près du chantier une maquette à grande échelle [1:10], de quatre mètres de haut, où il avait installé un montage de ficelles, d'où pendaient des petits sacs remplis de plombs de chasse. Sur un plateau de bois fixé au toit, il avait dessiné le plan de l'église et, aux points de soutien de l'édifice [colonnes, intersections de murs], il avait accroché les ficelles [pour les funiculaires] avec les sacs de plombs [pour les charges] : ainsi suspendues, elles donnaient la courbe caténaire résultante, arcs et voûtes. Il en avait fait une photographie qui, une fois inversée, donnait la structure des colonnes et arcs que Gaudí cherchait. Sur ces photographies, Gaudí peignait, à la gouache ou au pastel, le contour déjà défini de l'église, notant jusqu'au dernier détail de l'édifice, tant architectonique que stylistique ou décoratif. ²¹

20 Source : Wikipedia

21 *Ibid.*

Certaines maquettes ont été reproduites et sont présentées dans une exposition au sous-sol du temple de la Sagrada Família où un miroir permet d'observer la maquette retournée.

Au sous-sol du temple, une exposition explique le projet, comment Antoni Gaudí travaillait avec des maquettes, et montre des dessins et des maquettes du bâtiment terminé. Une maquette de 5 m de haut de la nef fut construite par Gaudí pour vérifier son apparence et sa structure. Une maquette de fil et de petits sacs de poids montre comment la charge est distribuée le long des formes caténaïques des colonnes et des tours. Les sacs sont suspendus et déforment naturellement les fils pour répartir leur poids. Un miroir inverse l'image pour montrer la forme du bâtiment.²²

²² G, Sophie. « Sagrada Família scale models - Maquettes de la Sagrada Família ». *Sophie's Maze* [blog]



Gaudí - Maquette inversée, Centre Reus
Source : tripadvisor.fr

Buckminster Fuller

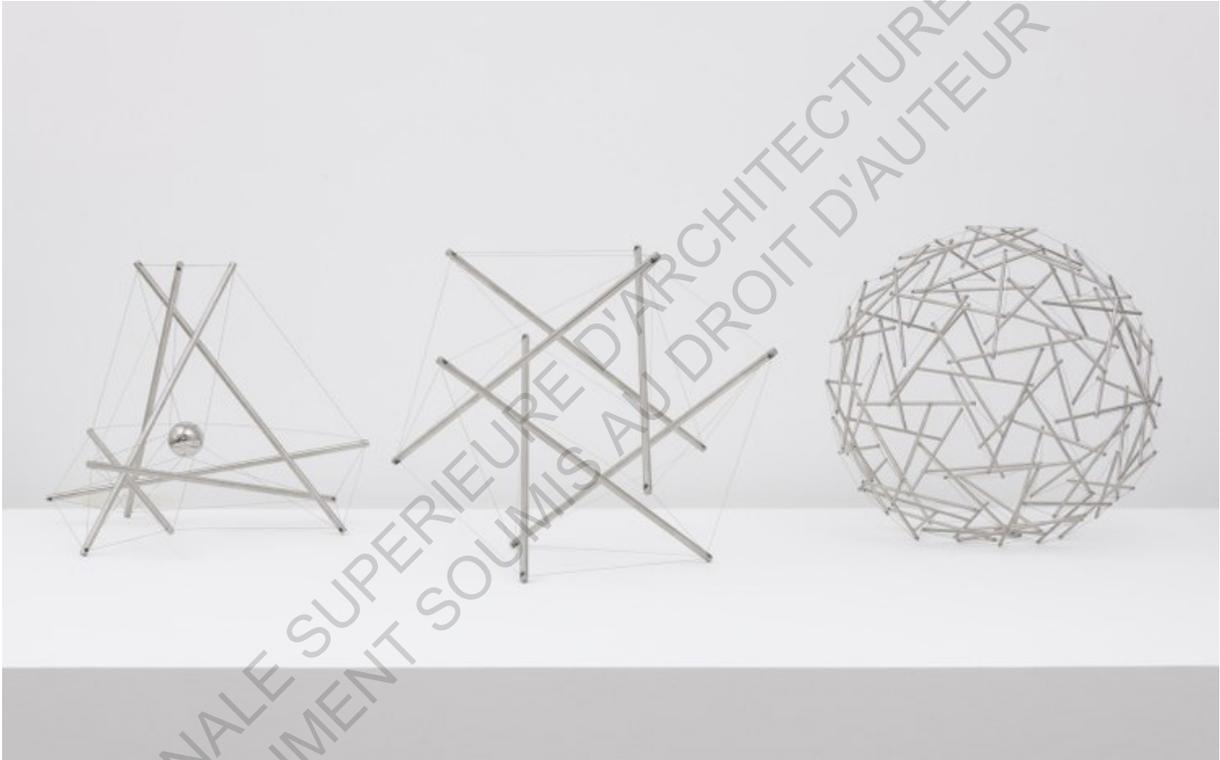
Richard Buckminster Fuller est un architecte et designer américain du XX^e siècle, qui théorisa sur les sciences, l'architecture et les façons d'habiter. Comme son contemporain français Le Ricolais, il est à l'origine de nombreuses structures spatiales, comme le dôme géodésique et les structures autoportantes. Ses réalisations en maquette jouent sur la tension qu'exercent les éléments filaires qui la composent (câbles et barres en acier), afin de produire une structure stable.

Le travail en maquette lui permettait de tester la résistance de ses structures à échelle réduite, expérimentant directement des calculs mathématiques à travers un modèle physique. Cela lui permit de créer de nombreux objets technologiques, comme des bâtiments ou des véhicules futuristes. Ses concepts et théories sont repris encore aujourd'hui dans les domaines du design et de l'architecture.

Une exposition lui était consacrée en septembre 2018 à Los Angeles, présentant plusieurs de ses maquettes et inventions.

*An extraordinary group of wire and steel tensegrity models, representing architectural systems that explore structural design and are based on repeatable geometric elements, are the highlight of the exhibition. They include The Triad, a group of his most significant innovations and the only set of works existing outside of a major museum collection. Other examples of larger sculptural models included in the exhibition are the Closest Packing of Spheres, the Duo-Tet Star Polyhedras, and the functional Dymaxion Rowing Needle, a 21-foot dual hull rowing shell intended for use on choppy waters.*²³

23 « Un extraordinaire groupe de modèles de tenségrité en câbles et en acier, représentant des systèmes architecturaux qui explorent la conception structurelle et basés sur des éléments géométriques répétables, sont le point culminant de l'exposition. Ils comprennent The Triad, un groupe de ses innovations les plus importantes et le seul ensemble d'œuvres existant en dehors des principales collections de musée. D'autres exemples de maquettes sculpturales plus grandes incluses dans l'exposition sont the Closest Packing of Spheres, the Duo-Tet Star Polyhedras, et the functional Dymaxion Rowing Needle, une coque d'aviron à double coque de 21 pieds destinée à des eaux agitées. » [ma traduction]. « Buckminster Fuller: Inventions and Models | Edward Cella Art and Architecture ». *Artsy* [site web]



The Triad (Buckminster Fuller, 1979-1980) : Twelve Degrees of Freedom, Six Part Push/Pull Tensegrity, Geodesic Tensegrity Sphere - Source : artsy.net

Frei Otto

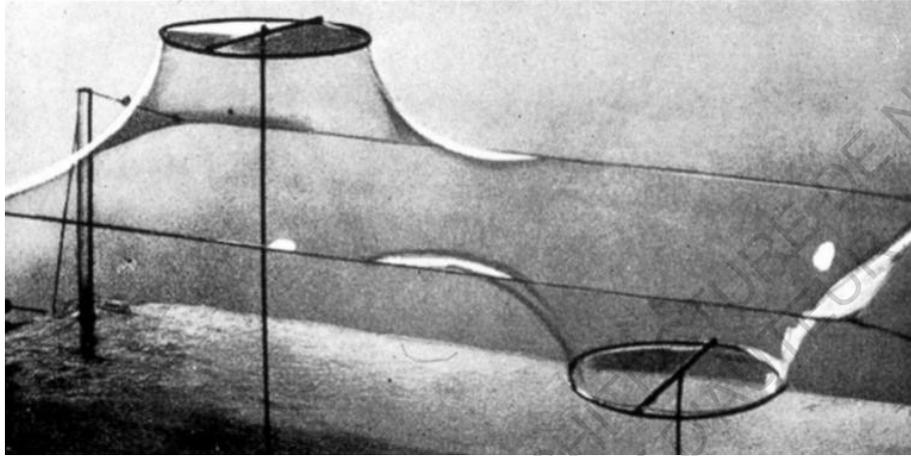
Frei Otto est un architecte allemand reconnu pour les expérimentations techniques qu'il a pu mener autour des systèmes en toile tendue. Il reçut d'ailleurs le prix Pritzker à titre posthume, en 2015. Il a beaucoup expérimenté à travers la maquette, en s'inspirant des formes de la nature, et utilisant des règles géométriques afin de créer des structures optimisées. Ces véritables expériences en maquettes lui ont permis de modéliser des formes complexes, très innovantes pour l'époque.

La pensée de Frei Otto se caractérise par une volonté d'expérimenter, ses méthodes se trouvant à mi-chemin entre architecture, science et art. Il développe des instruments pour l'exploration de processus d'auto-assemblage, des tables de mesure pour déterminer la répartition des forces, des appareils pour l'étude de formes de construction pneumatiques ou des outils pour l'analyse de modèles de réseaux complexes. Ses recherches incessantes à l'aide de maquettes ont servi à l'étude des relations de cause à effet, mais aussi de la part formelle du processus de conception. Ainsi, Frei Otto a jeté les bases d'une importante culture expérimentale qui perdure jusqu'à nos jours, située entre l'observation scientifique et la compétence artistique – une forme d'autorégulation artisanale et intellectuelle, dans laquelle la conception rime avec la production de connaissances individuelles, mais peut aussi devenir le point de départ d'un discours collectif sur l'avenir de l'environnement bâti.²⁴

Étant donné que les outils numériques capables de calculer les formes qu'il envisageait n'étaient pas disponibles à cette époque, il réalisa beaucoup de maquettes structurales. Il développa notamment des maquettes d'études en bulles de savon afin de déterminer la forme de ses toiles tendues, mettant à profit la notion de surface minimale, comme par exemple pour le projet du parc olympique de Munich réalisées pour les Jeux d'été de 1972. Il développa ce principe à travers d'autres projets grâce à de nombreuses maquettes expérimentales.

Les maquettes architecturales de Frei Otto n'agissent pas comme des « objets statiques », mais comme des « objets dynamiques », c'est-à-dire comme des modélisations de

²⁴ « Frei Otto. Penser en maquette », *ZKM Karlsruhe* [livret d'exposition]



Maquette en bulles de savon
Source : parcolympique.qc.ca



Maquette de structure tendue
Source : parcolympique.qc.ca



Maquettes de l'exposition Frei Otto - Penser en maquette
Source : archdaily.com

processus valables pour l'environnement dans son ensemble. Elles incarnent une « esthétique chirurgicale » [Georg Vrachliotis] qui évolue entre la précision des objets scientifiques et l'imaginaire des instruments artistiques.²⁵

Les maquettes de Frei Otto ont été réunies lors d'une exposition lui étant consacrée en 2016. On y retrouve une multitude de maquettes à diverses échelles et de différentes natures. Elles montrent le développement de toute sa réflexion en trois dimensions sur divers projets.

Les maquettes sont toutes classées selon leur échelle, ordonnées selon leurs relations contextuelles et historiques et présentées sur une table de 50 mètres de long. Le contexte technique comme architectural de chaque maquette et projet est étayé de plans originaux et d'illustrations détaillées. De cette façon, il est possible d'appréhender le caractère scientifique innovateur et la continuité esthétique de la pensée de Frei Otto. Les visiteurs ont l'impression qu'ils pénètrent dans un « cabinet de curiosités horizontal ».²⁶

25 « Frei Otto. Penser en maquette », *ZKM Karlsruhe* (livret d'exposition)

26 *Ibid.*

La maquette comme objet construit qui exprime une matérialité

D'autres architectes exploitent les propriétés physiques de la maquette d'une autre manière. Ils s'appuient sur la matière pour rendre compte des effets d'ambiances produits par la lumière, la matière et leurs interactions. Ces maquettes font preuve d'une grande sensibilité et cherchent à exprimer une atmosphère qui se dégagerait du projet à échelle réduite. Elles présentent une réalité constructive, que les architectes ont besoin de sentir pour pouvoir concevoir le projet. Nous en étudierons deux d'entre eux : Peter Zumthor et Renzo Piano.

Peter Zumthor

Peter Zumthor est une figure de l'architecture suisse, qui conçoit des bâtiments modernes et minimalistes à partir de sa grande connaissance des matériaux. Son approche architecturale, très portée sur la matière et les ambiances, fait de la maquette un outil de représentation au plus proche du projet, capable de traduire ses intentions en matière de sensibilité. Il produit alors des maquettes utilisant des matières premières : terre, végétation, etc. afin de retranscrire au mieux le site.

Peter Zumthor dit à propos de la maquette :

Le plus souvent, les architectes font des maquettes de représentation. Ce sont des objets abstraits, pratiquement des produits finis. Je travaille plus comme un artiste ou un sculpteur. Avec mes maquettes, je donne forme à mes rêves, à mes idées, à mes images mentales. Je cherche à sentir...²⁷

Pour lui, la maquette permet de contrôler les proportions et les dimensions, il cherche à réintroduire l'échelle, qui n'est pas perceptible sur des outils numériques, et l'aspect physique, comme une promesse du projet qui va être construit. Il aime travailler avec les

²⁷ EDELMANN, Frédéric. « Les maquettes de Frank Gehry pour la Fondation Louis-Vuitton ». *Le Monde* [article]



Architectural Models by Peter Zumthor
Source : dezeen.com



Maquette de structure - Bruder Klaus Chapel (Peter Zumthor, 2007)
Source : flickr.com

matériaux, ce qu'ils représentent et leurs interactions entre eux et avec l'environnement. Selon lui, la maquette est un outil de représentation que ne sauraient égaler les logiciels informatiques. Elles traduisent toutes les ambiances, les lumières et les volumes, et à ce titre, elle est aussi utile en représentation qu'en recherche, car elle permet d'apercevoir directement les effets voulus.

La notoriété de l'architecte lui permet une grande liberté dans le temps et l'argent qu'il consacre à la conception du projet. Son agence dispose également d'un atelier entièrement dédié à la maquette [La Werkstatt] qui lui permet de déléguer leur fabrication.

Au fond de l'atelier débutent les espaces spécialement réservés à la fabrication des maquettes. Ils sont conçus comme clairement autonomes et spécialisés. La fabrication des maquettes nécessite l'emploi d'outils très divers, de machines parfois bruyantes et de matières salissantes. Il faut de plus conserver un stock de matériel toujours à disposition. Ces espaces ont été pensés pour cet usage, comme un vrai atelier d'artisan.²⁸

Dans cet atelier, on retrouve un établi avec divers outils, une réserve de matériaux [cartons, feuilles de métal, tissus], destinés à la fabrication, et des maquettes des projets en attente, ainsi que d'anciens prototypes, et échantillons, qui peuvent servir à la réalisation de nouvelles maquettes. Cet atelier semble avoir une réelle organisation à lui seul : une personne est chargée de vérifier les quantités, de commander les matériaux... Autre témoignage de l'importance que représentent les maquettes pour l'architecte, elles sont entretenues et réparées pour pouvoir être modifiées tout au long du projet. Elles sont présentées à Zumthor et aux clients sur des tréteaux, à des hauteurs idéales pour les observer et les travailler.

Il expose à l'occasion de la Biennale de Venise 2018 un atelier regroupant de nombreuses maquettes. On retrouve parmi les maquettes de ses projets les plus célèbres des modèles réalisés à partir de sable, de cire, de béton, de plâtre, etc. Tous ces matériaux très minéraux et bruts rendent compte des atmosphères qui se dégagent de ces différents projets. La grande diversité de matériaux utilisés montre la véritable expérimentation autour de la maquette qui opère dans l'agence de Zumthor.

²⁸ PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*, p. 29

« Peut-être que je travaille comme un artiste », dit Zumthor, discutant de ses processus créatifs. Je ne mets pas en pratique les idées des autres. Mon client veut un bâtiment. Je vais essayer de trouver une bonne forme pour cela et partager ce travail avec eux. Le processus de trouver la bonne forme est plein d'insécurités, de désespoir, de plaisir et de joie et il a besoin de free space pour bouger et réfléchir. Nos modèles – structurels, sculpturaux, atmosphériques, toujours différents – visent à découvrir et montrer la présence physique du bâtiment et du lieu. Ils nous aident à comprendre, à penser et à rêver. Nous leur faisons tenir la promesse de l'objet que nous cherchons »²⁹

Les maquettes sont exposées, comme dans son atelier sur des tréteaux ou des socles, élevant les maquettes au rang d'œuvres plastiques. On pourrait presque comparer certaines à de la sculpture par leur nature très minérale. Elles sont toutes situées à des hauteurs permettant de les apprécier au plus près.

²⁹ JEGHAM, Céline. « Peter Zumthor présente un atelier de maquettes à la Biennale de Venise ». *Archicree* [article]



Maquette de site - Musée de la mine de zinc allmannajuvet, Norvège [achevé en 2016]

Crédits : © Designboom

Renzo Piano

Célèbre architecte italien qui réalisa le Centre Pompidou à Paris, Renzo Piano est aussi un constructeur : il fabrique des maquettes à grandes échelles afin d'en exprimer la matière, l'ambiance qui s'en dégage, comme une expérience vécue en avant-première du projet. Il a créé dans sa propre agence un atelier de conception en maquette à Paris : le Renzo Piano Building Workshop (RPBW).

Renzo Piano dit à propos de la maquette :

Mon métier, c'est construire, c'est-à-dire fabriquer. Chaque pièce, chaque boulon. J'ai besoin de voir, de toucher. A tel point que je suis un des rares architectes à Paris à avoir mon propre atelier maquette intégré à l'agence. C'est génétique : mon père était constructeur, il faisait des maisons. Avec lui sur le chantier, j'adorais assister à cette opération magique qui transforme le sable en quelque chose de solide. Sans faire de la psychanalyse à trois sous, j'ai quand même appelé mon agence Building Workshop [atelier de construction]. Je ne pourrai jamais abandonner cet aspect tangible du métier dans lequel la maquette, comme une promesse de bâtiment, permet d'appréhender les volumes, les systèmes, mais aussi d'éviter les erreurs. En architecture, une erreur, ça peut durer longtemps.³⁰

Cette réalité constructive, permise uniquement par la maquette, crée une relation directe entre le créateur et sa création. Pas d'artifices passant par les outils informatiques, la recherche se fait manuellement, les ajustements en direct, et la maquette comme un test permet de se rendre directement compte de l'aspect du projet à venir. C'est ainsi que l'on voit sa création émerger, issue directement de la main de l'homme.

Les projets sont présentés avec du matériel varié issu des archives de RPBW : des maquettes, des photographies et des dessins qui mettent en évidence le processus conceptuel et de construction des édifices les plus connus de Renzo Piano. Les maquettes d'étude constituent par exemple un élément essentiel du projet et du processus de construction. [...] les barres en céramique blanches ont été réalisées à échelle 1:1 afin de tester leurs caractéristiques en tant qu'éléments brise-soleil, le modèle de la Menil Collection de Houston [1986] est un autre exemple des recherches et de l'étude menés par les architectes pour amener la lumière naturelle à l'intérieur de l'édifice.³¹

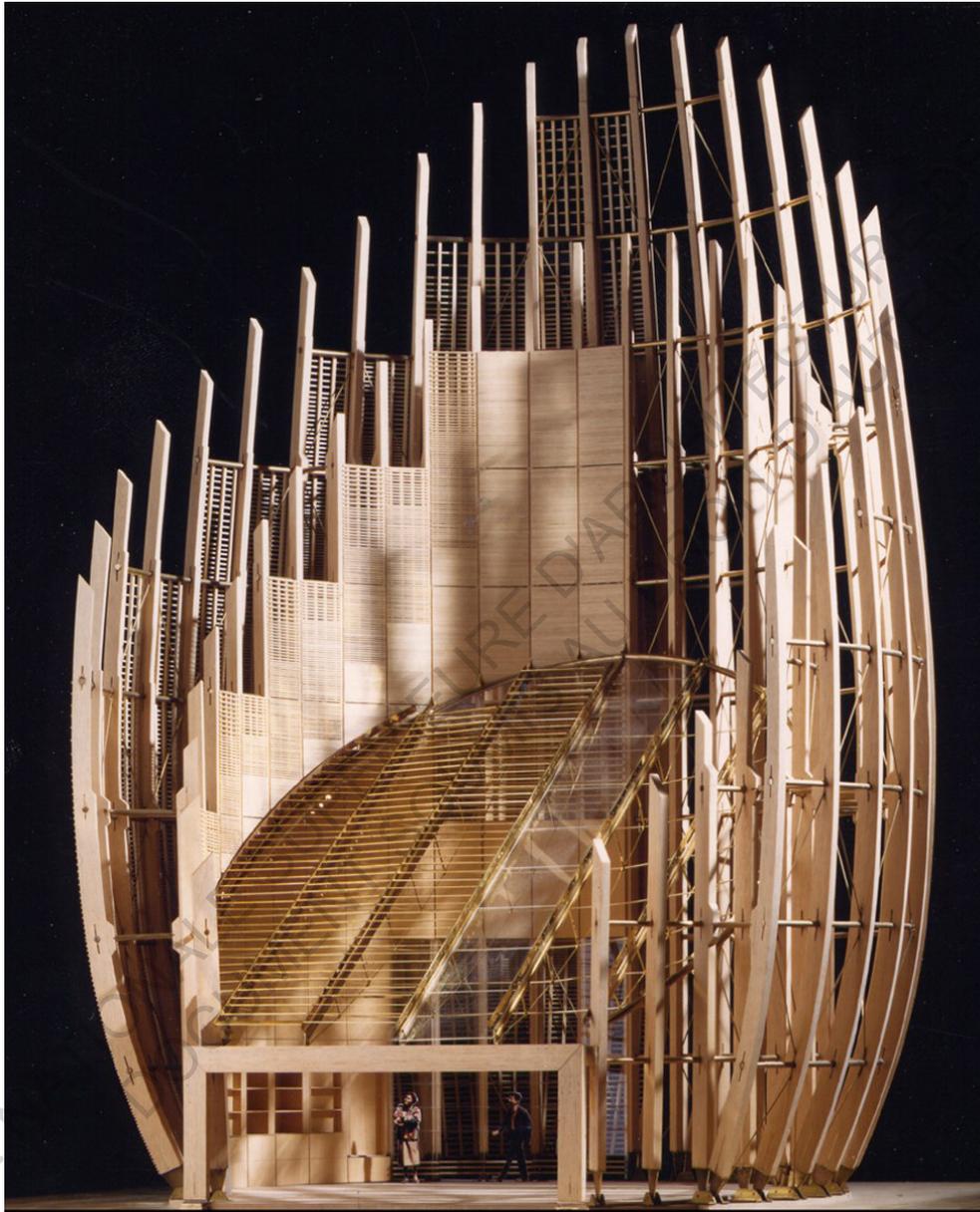
³⁰ CHATELIER, Luc Le. « Renzo Piano : "En architecture, une erreur, ça peut durer longtemps" ». *Télérama* [article]

³¹ « Exposition Renzo Piano : The Art of Making Buildings ». *Floornature* [article]



The Shard, London (Renzo Piano Building Workshop)

Crédits : © Ståle Eriksen



Centre culturel Jean-Marie Djibaou - Maquette d'une case à l'échelle 1/20 [1997-1999]
Crédits : © Michel Denancé

Dans sa recherche sur la forme de son architecture, Renzo Piano s'attarde sur la question des ambiances, des choses immatérielles comme la lumière. Cela se traduit par ses expérimentations de brise-soleils en maquette par exemple. Il est d'ailleurs très porté sur les questions de développement durable. Il travaille beaucoup sur l'intégration de ses projets dans leur environnement, leur rapport au vent, à la lumière, etc.

*There is one theme that is very important for me: lightness...In my architecture, I try to use immaterial elements like transparency, lightness, the vibration of the light. I believe that they are as much a part of the composition as the shapes and volumes.*³²

Renzo Piano travaille beaucoup sur la structure et l'économie de matière, et la recherche en maquette lui permet d'approfondir cela. À travers des maquettes à grande échelle, il expérimente les matériaux et repousse les limites de leur structure. Il utilise également les maquettes comme outil synthétique qui lui permet l'observation de ses projets, et de gérer d'éventuelles erreurs. Il a donc une vision assez complète de la maquette, bien qu'il en parle relativement peu.

³² « Il y a un thème qui est vraiment important pour moi : la légèreté... Dans mon architecture, j'essaie d'utiliser des éléments immatériels comme la transparence, la légèreté, la vibration de la lumière. Je crois qu'elles sont autant une part de la composition que le sont les formes et les volumes. » [ma traduction]. CRAVEN, Jackie. « Biography of Renzo Piano, Italian Architect ». *ThoughtCo* [article]

La maquette comme outil d'inspiration conceptuel

Enfin, des architectes exploitent la maquette à des fins toutes autres. Elle sert d'inspiration pour la forme du projet, et représente de façon parfois abstraite les concepts de celui-ci. Elles sont comme une œuvre sculpturale, artistique, jouant avec les sentiments de l'observateur. Parmi ces architectes qui s'attardent sur le concept, nous présenterons Santiago Calatrava, Herzog & De Meuron et Frank Gehry.

Santiago Calatrava

Santiago Calatrava est architecte, ingénieur et plasticien qui se considère d'abord comme un artiste : il aborde différents médiums artistiques pour explorer l'architecture. Sa recherche passe par le dessin, le croquis, la peinture, la sculpture et, parfois, par la maquette.

Santiago Calatrava à propos de la maquette :

Pour faire une architecture originale et personnelle, je dois passer par un travail de recherche qui se matérialise par la sculpture et par le dessin. C'est sur cette base que j'ai créé un vocabulaire original, qui transgresse cette frontière entre architecture et sculpture.³³

Malgré son travail de recherche très artistique, je pense qu'on peut parler ici de maquette. En effet, c'est bien la conception en volume qui produit une réflexion, une conception du projet architectural. La forme n'est simplement pas exactement la même, elle est plus abstraite et artistique.

The selected core of architectural models is accompanied by the corresponding preparatory studies, but also by watercolor paintings, which were generated by a creative inspiration completely independent from the genesis of the same projects. In addition,

³³ ASSELIN, Florence ; LAURENT TURGEON, Martin et McLEOD, Alexandre. « Étude d'une pensée constructive d'architecte - Santiago Calatrava, L'Hémisphérique de la Cité des arts et des sciences ». [Etude de cas]



Santiago Calatrava - Aegean Cycle Series and Stage Set (2002-2003)

Source : pinterest.fr



Turning Torso sculpture
Source : pinterest.cl

*there is a rich anthology of sculptures, both monumental and in a more reduced size, made out of bronze, marble, alabaster, and wood.*³⁴

C'est à travers ces différents médiums artistiques que l'on est en mesure de saisir l'architecture de Calatrava. En comprenant sa démarche de réflexion, on peut interpréter les formes de ses bâtiments.

En plus d'être artiste et architecte, Santiago Calatrava est aussi ingénieur. La maquette devient également un outil de recherche structurel, et repousse les innovations technologiques avec des projets très ambitieux. Elles servent également à présenter tout le potentiel des bâtiments qui intègrent des systèmes de mouvement : de la même façon que ses projets, Calatrava a présenté des maquettes mobiles, comme par exemple le Quadracci Pavilion du Milwaukee Art Museum qui possède des brise-soleil mobiles, inspirés des battements d'ailes des oiseaux. Les maquettes se déploient pour révéler la nature des projets aux visiteurs impressionnés. Bien qu'elles n'aient pas été réalisées dans l'agence de Calatrava, ces maquettes ont été prêtées pour plusieurs expositions.

*But the exhibit itself does not illustrate context with photographs. Rather, visually and physically dynamic models of Calatrava's built and unbuilt projects fill the galleries. None of the exquisite models, which can be illuminated and put into motion when visitors activate switches, were made at Calatrava's Zurich workshop explicitly for the exhibition. Clients lent them.*³⁵

C'est son interprétation de la maquette : l'inspiration lui vient des formes qu'il sculpte, comme le torse qui se tord pour devenir la tour Turning Torso. « Ses ponts et bâtiments aux formes courbes, complexes et aériennes sont avant tout des sculptures géantes ». Il

34 « Le cœur des maquettes architecturales sélectionné est accompagné par les études préparatoires, mais aussi par des aquarelles, générées par une inspiration créative complètement indépendante de la naissance des mêmes projets. De plus, il y a une riche anthologie de sculpture, à la fois monumentales et de taille plus réduite, faites de bronze, marbre, albâtre et bois. » [ma traduction]. JORDANA, Sebastian. « Santiago Calatrava: The Metamorphosis of Space ». *ArchDaily* [article]

35 « Mais l'exposition en elle-même n'illustre pas le contexte avec des photos. Au contraire, des maquettes visuellement et physiquement dynamiques des projets construits ou non de Calatrava remplissent les galeries. Aucune de ces élégantes maquettes, qui peuvent être éclairées et mises en mouvement quand les visiteurs activent les interrupteurs, n'ont été réalisées dans l'atelier de Zurich de Calatrava spécifiquement pour l'exposition. Des clients les ont prêtés. » [ma traduction]. K. LEWIS, Roger. « The Czar: Santiago Calatrava at the State Hermitage Museum in St. Petersburg, Russia ». *Architect Magazine* [article]

prend exemple sur les méthodes de Gaudi, qui en son temps avait utilisé les maquettes funiculaires afin de tracer les arches de l'église de la Colonia Güell, et s'inspirait des formes végétales pour dessiner ses colonnes. Comme son aîné, il s'inspire des formes que génère la nature pour créer des constructions organiques et qui semblent en mouvement.

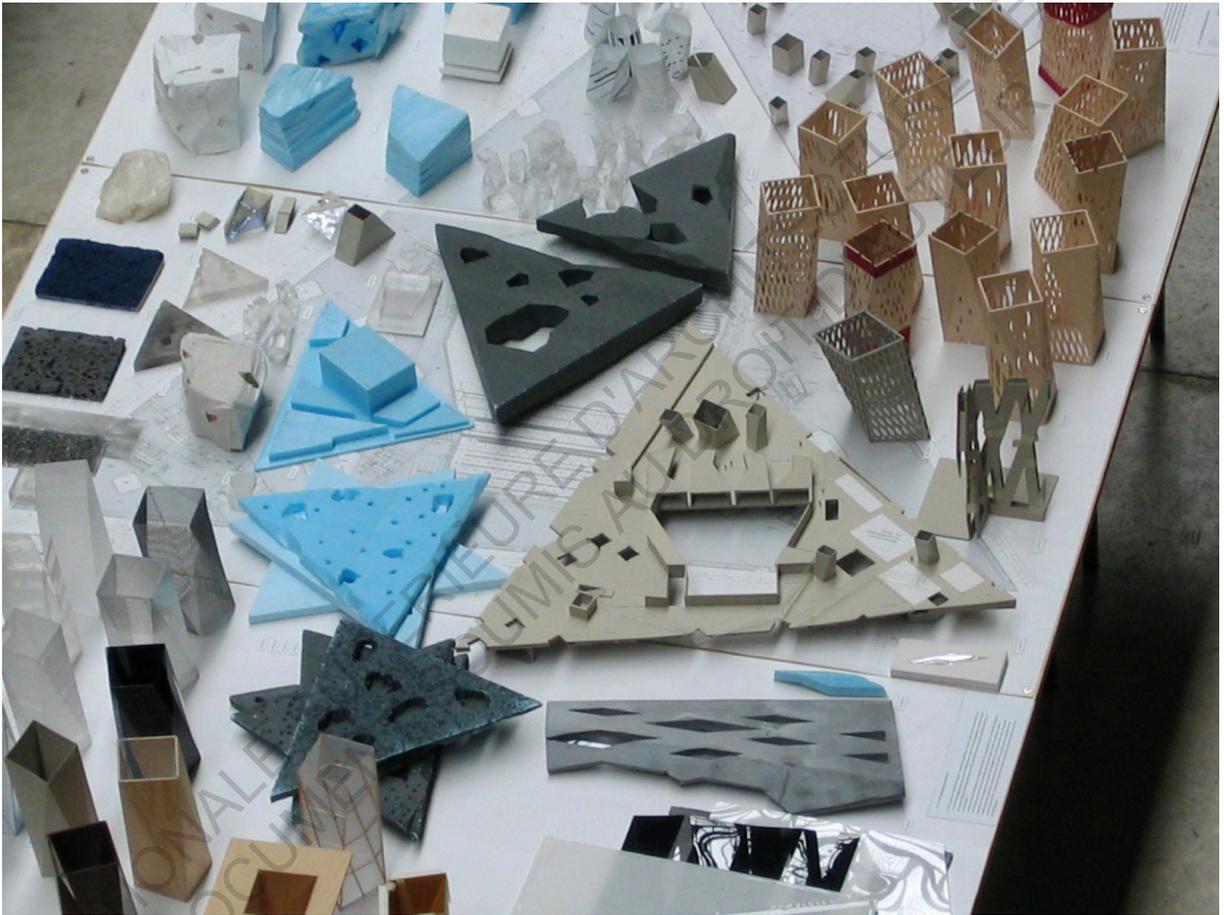
Herzog & de Meuron

Herzog & de Meuron sont des architectes suisses de renommée internationale. Leur architecture se caractérise par la recherche et l'expérimentation, notamment à travers de nombreuses maquettes, afin d'explorer les possibilités de formes et de matériaux qui s'offrent à un projet. Leurs maquettes sont parfois très rudimentaires et utilisent des matériaux peu revendiqués par les grandes agences d'architecture : polystyrène, carton bois, mousse, calque et papier plié, plastique souple, roche, métal, etc. Ils expérimentent toutes sortes de matériaux afin de faire surgir la forme du projet. Cela leur permet de produire une grande quantité de volumes simples et conceptuels, dont ils peuvent développer une réflexion progressive. Il s'agit là clairement de maquettes concept.

Comme une reconstitution a posteriori du processus, ces images nous restituent l'évolution de la forme. La lecture du processus s'effectue comme on lit un livre : chaque maquette s'apparente à un caractère que l'on peut déchiffrer seul et dans sa relation aux autres. Par l'analyse de ces images et leur mise en équivalence, les différentes actions du processus sculptural sont mises en exergue. Cette série décompose les gestes qui ont façonné l'œuvre finale : on pourrait presque retracer chaque geste du processus.³⁶

Le processus de création de ces architectes se décline à travers de nombreuses maquettes conceptuelles, qui se suivent pour montrer une évolution ou être comparées entre elles. Leur position se rapproche beaucoup de l'artiste, dans le sens où leurs maquettes sont traitées comme des sculptures, déclinées en séries. Nous allons d'ailleurs évoquer ici un processus sculptural.

³⁶ [LACOURDRE et ZELIC ?]. *Processus Ouvert - la pensée créatrice* [Mémoire]



Maquettes d'études d'Herzog et de Meuron
Source : pinterest.fr



Herzog & de Meuron : archéologie de l'imaginaire. Vue d'installation (2002)
Crédits : © CCA

*Other than that nearly every possible manifestation of architectural thinking is there: from material studies to technical drawings and from initial models to full-scale prototypes. The exhibition's emphasis is on what Herzog & De Meuron refer to as the office's "accumulated waste", all that is left over from the design process when a project is finished. Thus there are few photographs of built projects with which to compare the models. Instead there are many studies of materials, of the shapes of crystals and the patterns in dented metals. Together they give a fascinating insight into the thinking that goes into Herzog and De Meuron's designs. The exhibition could therefore also have been called something like Inside the Mind of Herzog & De Meuron.*³⁷

C'est vraiment à travers leur processus de création que Herzog et de Meuron se distinguent des autres architectes. Ils expérimentent, exploitent la matière jusqu'à trouver une forme, un aspect satisfaisant. L'exposition du développement de leur recherche en maquette permet de comprendre leur procédé et l'évolution de la réflexion qu'ils ont dû mener autour du projet. Bien sûr, ils réalisent des maquettes bien plus réalistes et détaillées de leurs projets par la suite, mais ce qui nous intéresse ici, c'est bien la façon dont ils utilisent cet objet comme outil de conception.

³⁷ « En dehors de cela, presque toutes les manifestations de pensée architecturale sont présentes : de l'étude des matériaux au dessin technique et des maquettes initiales à des prototypes grandeur nature. L'exposition insiste sur ce que Herzog & de Meuron appellent les « déchets accumulés » du bureau, tout ce qui reste du processus de conception quand un projet est terminé. Il y a donc peu de photos du projet construit avec lesquelles comparer les maquettes. Au lieu de ça, il y a de nombreuses études de matériaux, des formes de cristaux et des motifs en métal bosselé. Ensemble, elles donnent un aperçu fascinant de la pensée qui a lieu dans les conceptions d'Herzog & de Meuron. L'exposition aurait donc aussi pu être appelée comme quelque chose du genre à l'intérieur de l'esprit d'Herzog & de Meuron. » [ma traduction]. « Beauty and Waste in the Architecture of Herzog & De Meuron ». *Ivar Hagendoorn* [article]

Frank Gehry

Frank O. Gehry est un architecte reconnu comme l'un des plus importants de sa génération et de notre époque, encore vivant en ce début de XIX^e siècle. Il est responsable de nombreuses réalisations architecturales contemporaines majeures, qui sont souvent des lieux d'attraction pour des gens du monde entier. Il est souvent parodié pour ses méthodes de conception. Ses bâtiments aux formes courbes et atypiques en font sa signature. Il se défait de la vision moderniste en proposant à contre-courant des architectures très organiques et tordues, comme issue de peintures surréalistes. Toujours aussi actif, il revendique son attachement aux méthodes traditionnelles telles que le dessin à la main et la maquette. Ses projets devenant de plus en plus complexes, il est contraint d'utiliser des logiciels avancés afin de rendre ses projets réalisables. Mais l'outil numérique n'intervient que dans un second temps. Toute la recherche, la réflexion, se fait à l'aide de maquettes par dizaines.

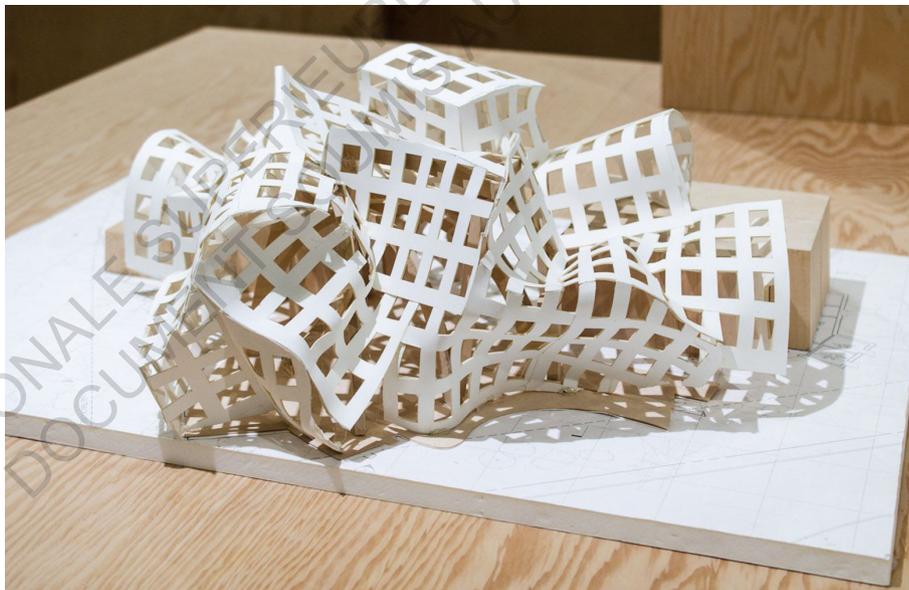
Frank Gehry dit à propos de la maquette : « Je fais encore confiance à la technique de la maquette pour construire parce que c'est un rapport direct entre la main et l'objet »³⁸. L'usage du croquis et de la maquette sont sa source d'inspiration créative et de conception. C'est à travers son intuition initiale et aussi par les phénomènes aléatoires que Gehry s'inspire pour créer des objets architecturaux. Tout commence donc par une esquisse, un gribouillage exprimant une idée. Pour en donner la forme volumétrique, l'architecte passe d'abord par la maquette, et en réalise plusieurs dizaines. On constate par l'observation de celles-ci l'évolution qui se dégage de la conception.

Brève esquisse, papier ou carton froissé, chiffonné. - C'est ainsi souvent que commencent les projets architecturaux de Frank Gehry. Le miracle est qu'au cœur de l'intuition originelle et dans ce que l'on pourrait prendre pour d'innombrables chiffons de papier, réside l'essentiel de l'œuvre à venir.³⁹

Le plus complexe dans son mode de conception reste la transposition de cette forme, cette idée, en un bâtiment architectural. La maquette va alors être un outil indispensable pour visualiser le projet en trois dimensions. Ses projets sont tellement complexes dans

³⁸ MLB, Collections, Bpi. « Frank Gehry, l'architecte du pli ». *Balises, Le magazine de la Bpi* [article]

³⁹ DE MEREDIEU, Florence. « Fondation Vuitton. Les maquettes de Frank Gehry. » *Florence De Meredieu - Journal Ethnographique* [blog]



The Lou Ruvo center project at "I have an idea" exhibition of Frank O. Gehry models at 21_21 Design Site on Tokyo - Crédits : © Inhabitat



Maquettes d'étude de l'enveloppe externe de la Fondation Louis Vuitton
Crédits : © Antoine Faivre

leur forme, leur agencement et leur articulation, que ce n'est qu'à travers un objet en volume que l'on peut saisir la nature du projet.

Pour Gehry, chaque maquette est une piste pour un projet, qui aboutira ou non. Même si chacun des concepts sont tous très différents les uns des autres et même s'ils ne sont pas directement exploités et finalement abandonnés, ils servent à nourrir sa réflexion autour du projet. Les premières maquette concept pourront sembler rudimentaires, mais elles portent à elles seules toute l'essence du projet.

Pour chacun de ses bâtiments, Frank Gehry a l'habitude de réaliser de très nombreuses maquettes. En bois, plastique, métal, elles retracent toutes les étapes du projet et permettent d'aboutir à la maquette finale. Il s'agit pour l'architecte d'étudier les différents aspects du bâtiment : inscription dans le site, espaces intérieurs, volumétrie, etc. Pour la Fondation Louis Vuitton, Frank Gehry a ajouté, dans les galeries, des œuvres de grande dimension, jalons essentiels de la distribution des espaces et de la muséographie. La « 1:50 confirmation model » est une maquette de validation, un maillon entre représentations physiques et modèles numériques.⁴⁰

Avec le projet de la fondation Louis Vuitton, on voit comment de simples blocs de papier translucides encastrés donnent par la suite des formes de voiles et de coques, tout cela au travers de la maquette. La métaphore des voiles qui donnent au bâtiment cette impression de mouvement se retrouve dès les premiers concepts, et la réussite de la réalisation réside également dans le fait que son concept reste lisible une fois construite. Pour suivre cette conception, son agence a dû développer des logiciels de modélisation 3D très avancés, capables de palier à la complexité structurelle du bâtiment.

Et tant de mises en lumière des maquettes, de vues intérieures, de textures, de couleurs, de volumes, d'échelles différentes dont il faudrait longuement parler. Quelle énergie ! La cinquantaine de maquettes en témoignent totalement. Certaines (les premières) sont uniquement constituées de morceaux de plastiques plans, anguleux, rébarbatifs et laids comme si l'architecte cherchait avant de laisser filer son imaginaire, à trouver l'ossature de sa réflexion.⁴¹

40 Fondation Louis Vuitton. « Fondation Louis Vuitton architecte international Frank Gehry » [site web]

41 Coste-Orbach architectes. « L'énergie des maquettes de F. Gehry pour la fondation Louis Vuitton ». *Cyberarchi* [article]

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie II

La maquette : Un objet

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2.1 Les différents types de maquette

La maquette a de nombreux rôles, elle sert à chaque étape du projet et permet de représenter chaque partie qui le compose. Ainsi, les maquettes peuvent être classées en différents types, selon leurs usages. Selon son objectif et ce qu'elle représente, les matériaux utilisés varient, les échelles et les détails seront différents.

Nous verrons ici un éventail des types de maquettes qui peuvent exister. Il s'agit d'une liste non exhaustive, j'ai choisi de traiter les types de maquettes que j'ai pu expérimenter, et surtout les plus répandues. Il en existe sûrement d'autres types bien plus spécifiques, propres à une façon de travailler ou à un objectif défini. J'ai simplement essayé d'offrir une vision globale des différents types de maquettes qui peuvent exister et des possibilités qu'ils offrent.

Finalement, cette classification est fictive, les différences entre certains types de maquettes sont parfois floues. La maquette est un tout, elle peut servir divers objectifs en un seul objet, et c'est ce qui la rend si intéressante.

Maquette concept

La maquette concept est souvent la première étape de recherche passant par la maquette. Elle se compose de volumes simples, pour exprimer une volumétrie, une implantation, des intentions. Elle est facilement manipulable et modulable, ce qui permet d'explorer différentes pistes avant de prendre les premières décisions du projet. Elle peut se rapprocher des schémas concept que l'on retrouve sur papier ou du croquis, qui formalise de la même manière les premières idées. Bien sûr, le simple fait d'avoir un objet en trois dimensions facilite la visualisation globale du projet.

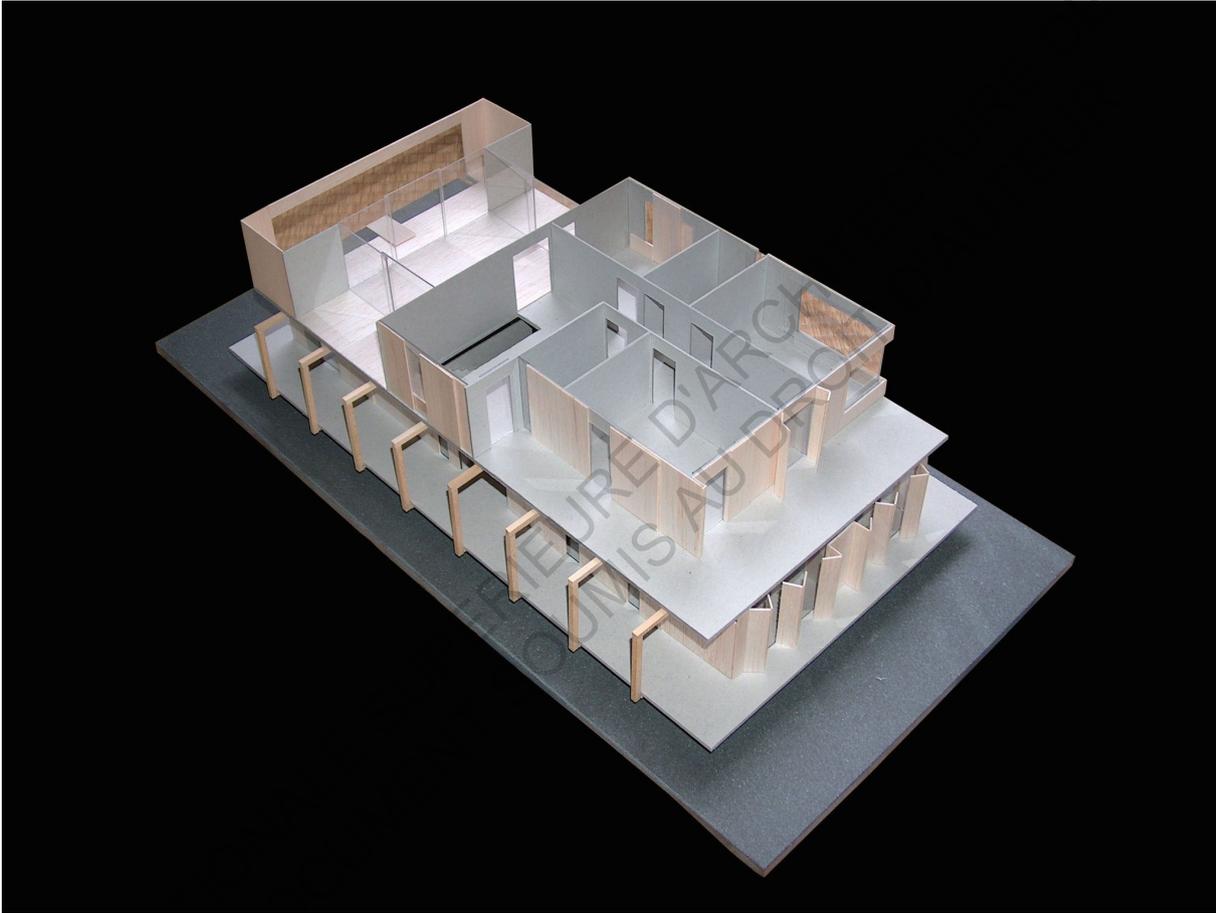
Elle n'a pas pour vocation de respecter la forme, les proportions, l'aspect ou la matérialité du projet. Elle n'est pas représentative, mais supporte une idée, un principe et peut ainsi être déclinée pour différents thèmes, symbolisant chacun des concepts.

Elle est fabriquée à partir d'éléments disponibles, peu chers et de moyenne qualité, car elle est destinée au travail du projet, et non à sa présentation ; bien qu'il arrive que ces maquettes soient exposées afin de montrer le processus de conception des architectes. Il peut s'agir de matériaux de récupération, de chutes, de papier plié, de blocs de mousse découpés ou de volumes simples en carton.

Par exemple, lors du choix de l'implantation d'une maison sur une parcelle, on peut à partir d'un plan cadastral imprimé et de quelques volumes en carton représenter les différents étages et les répartir en fonction du PLU afin d'observer l'impact du projet sur l'environnement. Ou, comme on a pu l'observer précédemment, servir à l'inspiration pour la forme d'un bâtiment, à partir de pliage, de superposition, etc.



Junya Ishigami, maquette pour un jardin d'enfants en Chine
Source : langueduciel.wixsite.com



Maison au Sénégal - Concours - Balsa, métal, carton - 1/200
Source : cartongris.com

Maquette d'étude

La maquette d'étude correspond à l'esquisse du projet. Elle synthétise l'ensemble du bâtiment en respectant les questions d'échelle et de proportion. Encore une fois, c'est un outil réservé à l'usage de l'architecte, il n'est pas nécessaire qu'elle soit de grande qualité. Cependant, dans le cadre de l'école d'architecture elle peut être un support de discussion entre les étudiants et l'enseignant. Elle doit surtout permettre de développer le projet, parfois en la modifiant ou en l'améliorant. Elle permet de valider ou de rejeter des choix liés à la conception.

Parfois la limite avec la maquette concept peut sembler un peu floue, mais la maquette d'étude commence lorsque les premiers choix d'implantation, de forme et de concept ont été faits. La maquette d'étude est plutôt destinée à la recherche structurelle, des matériaux, des dispositifs, d'une forme détaillée, etc. En bref, elle est plus précise et aborde davantage les aspects techniques du projet.

C'est souvent ce type de maquette qui est le plus produit, car elles permettent d'être comparées entre elles et de constater la progression du projet. La maquette d'étude est là pour formaliser les idées, faire des recherches rapides en volume. Elle est souvent constituée de matériaux de moyenne qualité. Elle est principalement faite à partir de carton, mais peut solliciter bien d'autres matériaux selon les besoins.

La maquette de travail est là pour tester la réalisation du bâtiment. Bien plus complète qu'un plan ou qu'une coupe, elle permet de se rendre compte des assemblages, des perspectives du bâtiment en trois dimensions. À ce stade, la maquette reste facile à modifier et à adapter, ce qui aide beaucoup lors de la phase de conception qui peut s'apparenter à un jeu.

Maquette de rendu

Maquette finale de la conception du projet en soi, la maquette de rendu n'est pas forcément une combinaison de toutes les autres maquettes. Disons plutôt que c'est la maquette d'étude la plus aboutie. Elle est la version définitive montrant les choix qui ont été faits. Elle met en quelque sorte un point final au projet, elle est une synthèse complète du bâtiment.

Elle doit surtout être compréhensible, c'est pourquoi les choix de représentation comme l'échelle ou les matériaux sont primordiaux. Elle peut être plus ou moins détaillée selon l'avancement du projet : avant-projet, projet, phase d'exécution, etc. Elle est purement représentative et ne sert pratiquement pas à la conception du projet, puisqu'elle est réalisée a posteriori la plupart du temps.

Comme elle vise à être présentée au client ou, dans le cas des écoles d'architecture, à l'enseignant ou au jury, elle est bien plus détaillée et use de matériaux variés et de bonne qualité. Elle est plus esthétique, et n'est réalisée qu'une fois les recherches terminées et les choix architecturaux effectués. Le choix des matériaux est fait en fonction de leur ressemblance avec les matériaux réels utilisés pour le projet. On distinguera le bois du béton, la végétation, l'environnement, les transparences, etc. Le niveau de détail reste défini par l'échelle de la maquette qui dépend elle-même bien souvent de la taille du projet.

Elle représente souvent le projet dans son ensemble, mais il arrive qu'elle soit complétée par des maquettes coupes par ou de détail à d'autres échelles, afin de montrer des aspects du projet non perceptibles par la maquette globale.



Frank Lloyd Wright - Maquette de la "Fallingwater House" au MoMA
Source : pinterest.fr



Tree House model, Venice Biennale 2016 | Rogers Stirk Harbour + Partners | BASE models
Crédits : © Ståle Eriksen

Maquette de communication

La maquette de communication est souvent réalisée par des entreprises ou des professionnels très compétents, qui y accordent un niveau de détail et une précision extrême. Elle peut avoir divers rôles, de la maquette de concours à la maquette d'exposition en passant par la promotion immobilière, la maquette de communication s'adresse à toutes sortes de professionnels.

La maquette de communication, également appelée maquette commerciale, est la représentation fidèle de l'aspect définitif d'une réalisation. Elle est généralement fabriquée dans un atelier spécialisé avec des matériaux résistants et de qualité. De finition soignée, elle est habituellement d'un grand réalisme. Elle offre ainsi une image compréhensible par tous d'une construction donnée. Contrairement à la maquette d'étude, elle n'est pas destinée à être modifiée et présente de nombreux détails de finition, les couleurs, les textures, etc., afin de donner une bonne idée de la construction et de son environnement, le cas échéant. Les maquettes de ce type servent de support de présentation et d'outil pédagogique. Dans ce cas, elles sont souvent très détaillées et fidèles au projet définitif. Les maquettes de communication sont également celles que l'on présente dans les concours. Elles sont alors plus ou moins détaillées et emploient des matériaux spéciaux ou novateurs destinés à créer des effets intéressants [...].⁴³

43 PASCUALI I MIRO, Eva ; PEDRERO CARBONERO, Pere et PEDRERO CODERCH, Ricard. *Réaliser une maquette d'architecture*. p. 12

Maquette de concours

On la retrouve aussi dans les concours d'architecture, où les agences font justement appel à des entreprises spécialisées pour réaliser une maquette de leur projet. Elles doivent alors respecter un cahier des charges très précis. Elles sont très sobres et souvent blanches, afin de ne juger du projet que sa forme architecturale.

Les maquettes de concours établissent une vue d'ensemble du projet et de son intégration dans son environnement. Elles permettent de se projeter et d'appréhender les objectifs et points forts de votre proposition. Les règles sont strictes et doivent respecter un cahier des charges bien précis, établi par une institution publique (telle que la mairie) ou privé (telle qu'un promoteur immobilier). Ce cahier des charges détermine l'échelle, l'environnement, le niveau de détail et les contraintes propres au projet présenté. Les maquettes de concours d'architecture sont la plupart du temps de couleur blanche et vitrages transparents. En effet, seuls les volumes architecturaux comptent. Elles concrétisent les idées des architectes et sont donc un outil clé dans la compétition. Malgré le peu de détail exigé par cet exercice, il est possible d'y ajouter personnages ou voitures (symbolisées) afin de créer des situations et transmettre une ambiance dynamique à la maquette. Par ailleurs, la maquette réalisée doit respecter un gabarit correspondant à la surface étudiée. Elle s'intègre dans une maquette d'ensemble réalisée par nous-mêmes ou un confrère. Cela permet d'exposer toutes les maquettes en compétition dans son futur environnement. Une fois la validation du jury faite, la maquette lauréate est réalisée dans un détail nettement supérieur (type maquette de promotion). On y ajoute les différentes couleurs, textures ou encore luminosités sélectionnées par l'équipe projet. ⁴²

42 Atelier Pyramid. « Maquettes de concours » [site web]



Maquette blanche de concours - Logement et commerces à Bagneux Marc Mimram (1/500)
Source : alpha-volumes.com



Maquette d'exposition de l'Opéra Comédie, séparée en 2 maquettes coupes au 1/50^e
Réalisation : Société Ducaroy Grange - Source : www.montpellier3m.fr

Maquette d'exposition / pédagogique

Exposée au grand public, la maquette de communication peut également servir à représenter des bâtiments historiques pour observer par exemple une construction avant sa destruction ou après ses travaux, ou tout simplement pour en apprécier l'ensemble. Elle a vocation à informer et doit donc être accessible à tous.

De ce fait, les maquettes peuvent être coupées, légendées ou mises en scène de façon à expliciter les principes du projet. On les retrouve par exemple dans les musées, accompagnées d'audioguides, afin que la lecture soit la plus claire possible. Cela semble logique, étant donné que la maquette est un outil compréhensible par tous et le plus accessible en ce qui concerne l'appréhension d'un bâtiment, il est un outil de médiation privilégié lorsque l'on aborde le domaine de l'architecture.

Les maquettes pédagogiques s'emploient comme support de documentation. Représentant de manière détaillée l'aspect général d'un ouvrage, elle permet aux spectateurs de comprendre rapidement et facilement des concepts complexes. On les retrouve dans les musées, les expositions, les centres d'interprétation ou d'information, les zones archéologiques, les maisons de la nature, etc. [...] Il existe également des maquettes fabriquées spécialement à l'intention des personnes souffrant de troubles sensoriels. ⁴⁴

44 PASCUALI I MIRO, Eva ; PEDRERO CARBONERO, Pere et PEDRERO CODERCH, Ricard. *Réaliser une maquette d'architecture*. p. 20

Maquette d'urbanisme / de paysage

Ce sujet regroupe énormément de types de maquettes : topographie, terrain, aménagement, jardins, environnement, etc. Ce sont des maquettes réalisées à une échelle réduite, mais peuvent atteindre des tailles gigantesques. Les bâtiments étant très petits, ils peuvent être réalisés en impression 3D, ou découpés au laser. Ils sont de ce fait bien moins détaillés, et la maquette n'est là que pour dessiner les routes, les bâtiments ainsi que la topographie de la zone étudiée. Les maquettes d'urbanisme servent à rendre compte d'un contexte global et sont destinées à des grands projets d'aménagements urbains ou paysagers.

On dissocie deux types de maquettes urbanisme : La maquette détaillée : les bâtiments sont fidèles à la réalité et la maquette permet alors de donner une image précise du projet futur. La maquette schématique : les bâtiments sont représentés en volumétrie simple et la maquette permet d'exposer seulement les grandes lignes. Les architectes peuvent ainsi prendre conscience de l'environnement du projet sans être influencé par un design particulier. [...] Les éléments ne sont pas tous définis, ni figés, nous sommes toujours dans la phase d'étude. C'est pourquoi, ces maquettes sont continuellement mises à jour pour coller au plus près de la réalité et suivre les futurs projets. Pour cela, certaines parties réservées aux projets en cours, sont démontables. Ces futurs bâtiments qui n'ont pas encore reçu de permis de construire ou encore à l'étude sont réalisés en volume transparent. Une fois le projet final figé et fournis par l'architecte, nous réalisons les bâtiments détaillés, en couleur et éclairés. Cette maquette est fabriquée en parallèle dans nos ateliers et est ensuite permutée à la place des volumes transparents. Il n'est donc pas nécessaire de récupérer la maquette d'ensemble pour réaliser l'opération. Une maquette urbanisme peut alors vivre et évoluer, à la demande du client, sans nuire à son exposition. Fabriquées à petites échelles, généralement au 1/500 ou au 1/1000, il est possible d'adapter les échelles à la place dédiée pour l'exposition de la maquette. Enfin, il est possible de mettre en valeur certain détail à l'aide de jeux de lumière. Des chemins de LEDs blanches ou de couleurs peuvent détourner un quartier ou encore suivre le trajet d'un tramway. La maquette de terrain rend compte des éléments qui composent le paysage : les voies de circulation, les zones construites, la végétation, etc.⁴⁵

45 Atelier Pyramid. « Maquettes d'urbanisme » [site web]



"Scale model of the Plano Piloto" - Espace Lucio Costa
Source : tripadvisor.fr



Maquette / Installation - Extension II [2013]
Crédits : © Marylise Moughabghab

Maquette sensible / sensorielle

Pour aller au-delà de la simple représentation, une maquette peut se concentrer sur un aspect spécifique du projet, notamment la question des ambiances (olfactives, tactiles, sonores, lumineuses, etc.). Une maquette sensible ne sera pas forcément représentative mais plutôt évocatrice du ressenti qu'on pourrait avoir dans le projet. Et c'est quelque chose d'extrêmement important qui est pourtant très peu utilisé pour parler du projet. On peut tenter de le représenter à travers des images, mais ça ne sera jamais comparable à une sensation qu'on peut avoir lors de l'expérience du projet.

C'est pourtant à cela qu'aspire la maquette : retranscrire le projet dans une moindre mesure. On pourrait alors se dire qu'elle devrait en comprendre tous les aspects, non seulement visuels, mais aussi ceux des ambiances. La maquette sensible est une mise en contexte. Elle veut retranscrire des impressions, des émotions, des sensations que l'on pourrait ressentir en faisant l'expérience du projet.

On peut aussi évoquer les maquettes d'éclairage, où l'on observe les phénomènes lumineux à l'aide d'une lampe, pour étudier la course du soleil, ou même à la lumière naturelle pour constater le rendu. Elles n'ont donc pas nécessairement d'échelle définie, et peuvent invoquer toutes sortes de matériaux, pouvant servir à évoquer les ambiances que l'on retrouve sur le site ou à l'intérieur du bâtiment.

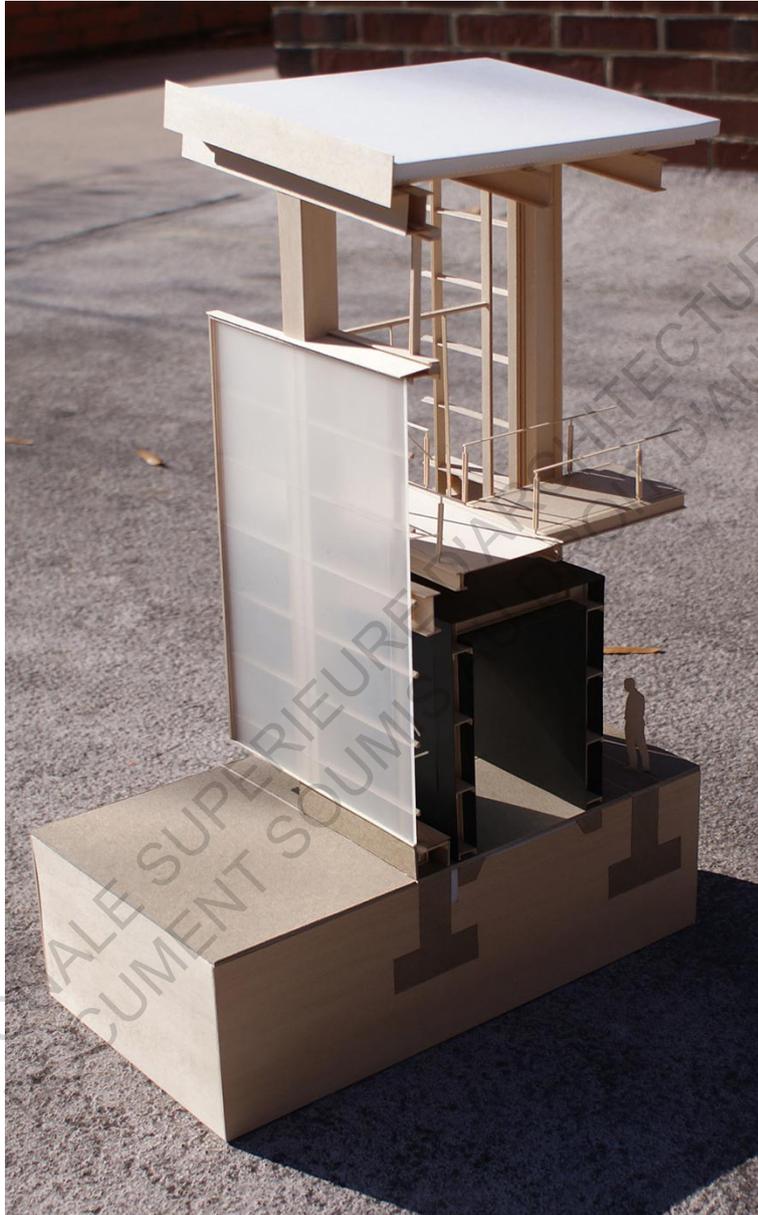
Maquette de structure

D'une autre manière, une maquette peut servir à expérimenter la structure de la construction. Le problème rencontré est la question de l'échelle, car les matériaux ne réagissent pas de la même manière à une échelle réduite, ce qui nous renvoie au prototype. On peut alors expérimenter cela à travers des modèles de similitude, qui tendent à rendre les mêmes propriétés physiques qu'une réalisation à taille réelle. On utilisera des éléments linéaires ou pleins, représentant le système structurel (poteaux, poutres, dalles, murs porteurs, etc.). Ils servent à la fois de représentation mais également de structure propre à la maquette, qui a besoin de tenir, bien qu'elle soit bien plus simple à mettre en œuvre que le projet qu'elle représente, de par sa taille réduite et sa légèreté, qui rendent les matériaux relativement beaucoup plus résistants qu'en réalité.

Dans le domaine de l'ingénierie, on parle de modèle de similitude lorsque l'on souhaite tester des phénomènes ou des réactions physiques à une échelle réduite. Le modèle doit respecter une similitude géométrique (de forme), cinétique et dynamique. Dans le domaine de la construction, ces modèles peuvent servir à tester la structure d'un bâtiment ou d'une construction, par exemple l'équilibre d'un pont ou d'une tour. Il faut pour cela utiliser des matériaux ayant les mêmes propriétés physiques et les réactions équivalentes à échelle réduite. Ce type de maquette requiert des calculs très complexes faisant appel à la dynamique des fluides et des solides, que nous ne détaillerons pas ici. Il est souvent impossible d'obtenir une similitude stricte lors d'un test sur modèle. Plus l'écart par rapport aux conditions de fonctionnement de l'application est important, plus la similitude est difficile à obtenir. Dans ce cas, certains aspects de la similitude peuvent être négligés, en se concentrant uniquement sur les paramètres les plus importants.



Maquette de structure géante en bambou - Prototype
Source : deambulons.com



3/8" scale section detail model
© Jeremy P. Alford

Maquette de détail

Équivalent au détail technique, la maquette de détail est un extrait du bâtiment à grande échelle, montrant les différentes couches ou éléments qui composent la façade, la toiture, etc. Elle sert à présenter un assemblage général, un principe constructif que l'on retrouve dans l'ensemble du projet ou au contraire, un détail spécifique qui présente des caractéristiques particulières et aident ainsi à mieux comprendre la mise en œuvre du bâtiment.

Du fait de leur échelle importante, ces maquettes nécessitent un niveau de détail élevé dans la représentation. Et comme il s'agit seulement d'extrait, la section de la maquette permet en effet de révéler tous les éléments qui composent les planchers, les murs, etc. Elles convoquent beaucoup plus de rapport entre le plein, le vide, le transparent, et aussi entre les différents matériaux disposés en couches et leur assemblage.

Enfin, la maquette de détails s'utilise pour illustrer séparément certains éléments de la construction qui présentent des caractéristiques ou des difficultés particulières. Il peut s'agir d'éléments structurels [châssis, poutres, toits, fenêtres, balcons, etc.] ou de détails décoratifs relatifs, par exemple, à la façade ou au mobilier. Elle représente avec minutie les qualités plastiques et matérielles de l'objet.⁴⁶

⁴⁶ PASCUALI I MIRO, Eva ; PEDRERO CARBONERO, Pere et PEDRERO CODERCH, Ricard. *Réaliser une maquette d'architecture*. p. 58

Prototype

Le prototype est un tout autre genre de maquette, qui consiste à tester directement le projet dans une échelle proche du réel. Comme on a pu voir les problèmes liés à la question de l'échelle ou encore des matériaux dans la réalisation d'une maquette, le prototype propose d'expérimenter directement le projet avec les vrais matériaux et à échelle 1/1. En fait, il s'agit plus d'essais et de tentatives qui aboutiront finalement à un objet final. Ils permettent de se rendre réellement compte du rendu du projet, que ce soit dans son aspect pratique ou son apparence. Pour un bâtiment, il s'agira plus souvent d'un extrait, car réaliser un prototype de bâtiment à échelle 1/1 semble complexe à mettre en œuvre. Pour du mobilier, on peut représenter l'objet entier à travers plusieurs essais qui aboutissent à une version finale.

Le prototype est réalisé à taille réelle et est généralement unique puisque c'est le premier exemplaire d'un produit. Le but de la réalisation d'un prototype est de faire des tests avant de commencer à produire et commercialiser la version finale du produit. Il permet de valider les choix techniques dans le but d'éviter les erreurs avant la mise en production. Il est possible de réaliser des prototypes pour plusieurs secteurs d'activité : l'automobile, l'aéronautique, le secteur agricole... La différence entre une maquette et un prototype est l'interaction. Une maquette est statique alors qu'un prototype permet l'interaction et l'usage de fonctionnalités.⁴⁷

⁴⁷ « Maquette et prototype : quelle différence ? ». *Protostyle* [article]



Maison du projet Terra Nostra (Prototype)
Crédits : © Terra Nostra

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2.2 L'échelle

On ne peut parler de la maquette sans aborder la question de l'échelle. La maquette est toujours réalisée à une certaine échelle par rapport à l'objet final. C'est d'ailleurs le fait qu'elle soit un modèle réduit qui la définit comme tel. C'est la première question à se poser, car tout le reste en découle. L'échelle définit l'amplitude de ce que l'on veut voir du projet et de la même manière, le niveau de détail. L'échelle est une question primordiale dans la maquette, c'est elle qui va définir son rôle.

Les rapports d'échelle

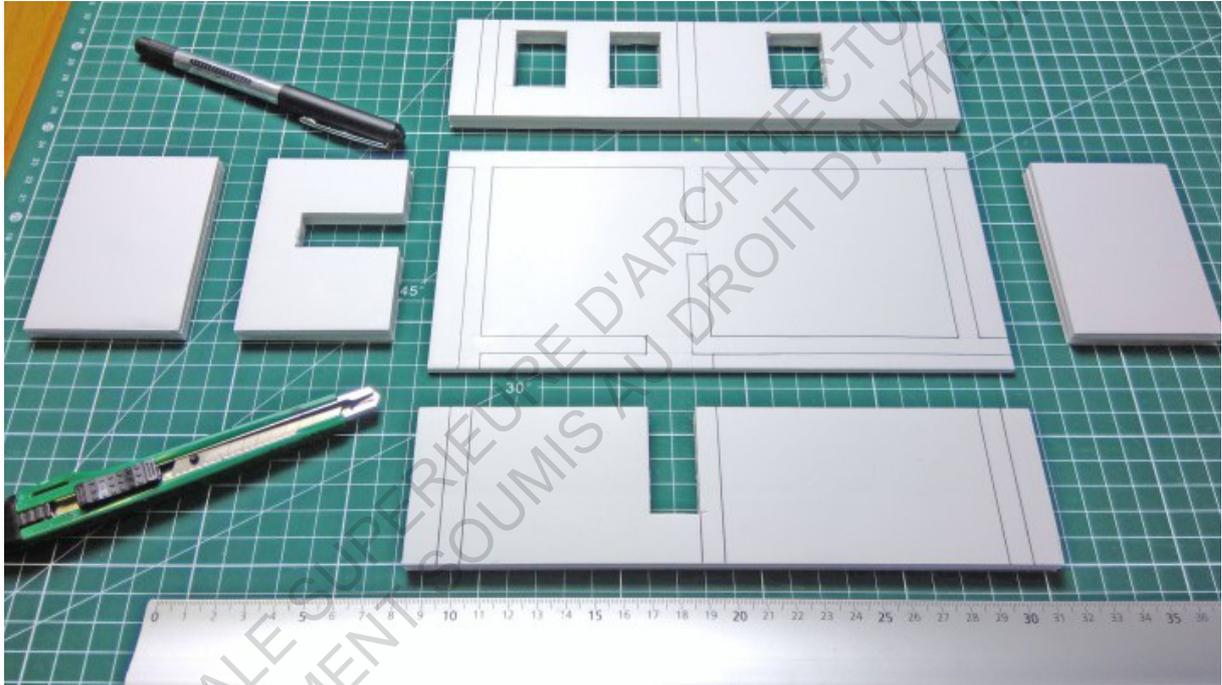
On peut aborder la question de l'échelle de façon très pragmatique. D'un point de vue technique, et en son sens premier, une échelle en architecture est un rapport de taille entre un document graphique ou une maquette et le projet. Une échelle est relative, alors qu'une taille est une mesure. Or, lors de la fabrication, il nous faut des mesures.

C'est le rapport entre la taille des éléments d'un plan ou d'une maquette et les dimensions réelles de la construction et de son environnement. L'échelle permet de représenter un ouvrage en réduction sous forme de maquette. Le choix de l'échelle dépend de plusieurs facteurs : le degré de finition du projet, le but de la maquette et les matériaux employés. Ainsi on n'utilisera pas la même échelle pour représenter un bâtiment ou l'un de ses éléments [la façade, par exemple] et pour montrer l'aménagement d'un terrain de grandes dimensions. [...] Pour réaliser une réduction à l'échelle, il faut diviser toutes les mesures voulues par un facteur supérieur à 1. L'échelle 1:1 représente la taille réelle. Un calcul très simple permet de savoir quelle échelle est employée, comment on peut la convertir et quelles sont les dimensions réelles des éléments figurés. [...] ⁴⁸

Les échelles montrent, expriment et font ressentir des choses différentes, pour un même projet. D'une manière générale, on pourrait simplifier le rapport entre un niveau d'observation et son échelle en lui associant des valeurs numériques.

Dans ce cas, peut-on faire une "maquette" jusqu'à l'échelle 1/1 ? À l'échelle d'un bâtiment, cela semble complexe à réaliser. Tout l'intérêt de la maquette réside dans le fait qu'elle soit un modèle réduit, plus léger et plus facile à manier. Et puis cela apparaît comme une perte de temps et de moyen que de créer une version identique en termes de mesure, qui ne soit pas utilisée par la suite. Ou peut-être pas tout à fait : pour des objets, on peut relier ça au prototype. Et peut-on faire des maquettes plus grandes que les projets ? Il s'agirait là d'un agrandissement. C'est un domaine qui est très peu exploité dans le domaine de la maquette, puisqu'il paraît impossible et surtout inutile de produire un objet d'étude plus grand que le bâtiment lui-même.

⁴⁸ PASCUALI I MIRO, Eva ; PEDRERO CARBONERO, Pere et PEDRERO CODERCH, Ricard. *Réaliser une maquette d'architecture*. p. 58



Construire une maquette d'architecture
Source : lappartementoptimal.com



Royal Wharf model, London - mæ architects
Crédits : © Ståle Eriksen

Les valeurs numériques

On pourrait aller jusqu'à se poser la question de l'importance des valeurs numériques. Finalement, il semble presque aussi simple de travailler à l'échelle du quartier, du bâtiment ou de l'espace de travail plutôt qu'à partir de valeurs numériques, qui sont bien plus vagues et ne définissent pas la même chose selon les proportions du projet. La taille de la maquette serait alors adaptée à l'étendue de ce que l'on veut montrer : intérieur, contexte, paysage, etc. Mais l'usage de valeurs numériques restent bien utiles lors de la réalisation de maquettes à la main, puisque les outils de mesure [kutch] se basent sur les échelles en vigueur.

L'échelle d'une maquette ou même d'un élément graphique représentant un projet peut reposer sur la référence d'un élément visuel reconnaissable, comme par exemple un humain. L'architecture est destinée à des usagers, ce sont donc ceux-là qui donnent la mesure du projet. Il est important de représenter des repères qui permettent de se représenter la proportion du projet : une porte, un véhicule, du mobilier, un personnage, etc. Ce sont des "unités de mesure" compréhensible par tous, et qui permettent d'estimer les mesures qui découlent de cette échelle. Finalement, l'ampleur d'un projet pourrait se mesurer au nombre de personnes ou aux activités qui s'y passent.

Il ne faut pas nécessairement un niveau de détail important pour réaliser une bonne maquette : étant un modèle réduit, il faut bien sûr faire abstraction de certains éléments du projet lors de la représentation. Bien évidemment, certains détails deviennent tellement petits à échelle réduite qu'il deviendrait compliqué voire impossible de les représenter. Le choix du niveau de détail est plus ou moins laissé à celui qui réalise la maquette et dépend donc surtout de l'échelle ou de la taille de la maquette.

La simplicité et la sobriété d'une maquette permet parfois mieux d'en comprendre les intentions et les concepts. Plus elle est simple, plus elle est facile à modifier et à retoucher, sans devoir retravailler tous les détails qui composent le projet.

Les proportions

Dans la représentation, on pourrait dire que ce qui importe le plus, ce sont les proportions. Finalement, les échelles communément utilisées en architecture ne sont qu'une convention pratique, et on pourrait très bien s'en passer pour proposer des rapports "imprécis". On retrouve d'ailleurs en modélisme, énormément d'objets à échelle différentes ; le modélisme automobile, par exemple, compte 18 échelles types, allant du 1/4 au 1/87. Les enfants, eux, ont tendance à adapter les échelles de leurs maquettes à celles des figurines avec lesquelles ils jouent : les Playmobiles® [1/25], les Lego® [1/42], etc. Et pourtant ces figurines n'ont pas des proportions réaliste. D'ailleurs, les enfants ne respectent souvent pas les proportions dans leurs maquettes : certains espaces seront parfois bien plus grands proportionnellement à d'autres en réalité.

On pourrait alors suggérer que la maquette peut aussi s'affranchir des proportions. En ce point, je dirais que ce genre de maquettes se rapproche d'avantage des maquettes concepts, détaillées plus tôt. Autre exemple dans Minecraft, l'unité du cube correspond environ à 1m x 1m, et le joueur mesure 1,8 bloc. Ainsi, les proportions sont bien différentes de notre réalité : les murs des maisons sembleront bien trop épais, et les escaliers seront à 45°, avec des marches de 50cm. Tout ceci paraît invraisemblable en réalité, et pourtant les proportions forment un ensemble cohérent dans le monde de Minecraft.

Certains, comme Philippe Boudon, ont davantage théorisé la question, proposant de nouvelles problématiques et de nouvelles définitions à l'échelle en architecture. On constate alors que la question de l'échelle dépend de la perception de chacun, comme il le dit dans le livre *Échelle(s)*. Il redéfinit le terme et remplace le sens premier par la question de la pertinence d'une mesure par rapport au sujet abordé. Ainsi, il peut y avoir « une même échelle à différentes échelles ».

En conclusion l'analyse de Philippe Boudon nous permet d'apprendre que la notion d'échelle est présente dans différents domaines, son interprétation varie suivant les personnes et ainsi chacun peut se l'approprier suivant son ressenti personnel.⁴⁹

49 FORESTIER, Anaïs. « Philippe Boudon «échelle» en architecture et au-delà mesurer l'espace ; dépasser le modèle géométrique ». *unmondemoderne* [blog]



Maquette de Ryue Nishizawa illustrant le montage en galeries, où il utilise des maquettes miniatures de ses propres maquettes. - Crédits : Photo par Michel Boulet © Centre Canadien d'Architecture.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

2.3 Le matériel

Comment parler des maquettes sans évoquer la question du matériel ? Le maquettiste a besoin d'outils et de matériaux pour fabriquer son objet, et doit faire face à des choix cruciaux dans l'entreprise d'une telle fabrication. De nombreuses questions se posent quant à l'aspect des matériaux, leur coût, leurs propriétés, surtout lorsqu'ils entrent en relation avec les outils à disposition.

Les matériaux

Dans la réalisation d'une maquette, le choix des matériaux est important. On en retrouve de toutes sortes, chacun permettant s'exprimer quelque chose de bien spécifique. Le choix de l'utilisation de certaines ressources varie selon de nombreux critères, que nous allons essayer d'exprimer.

Tout d'abord, L'avancement du projet. Il est certain que l'on n'utilise pas les mêmes ressources au moment d'une esquisse ou d'un avant-projet détaillé. Surtout si elle sert à la conception, une maquette d'étude aura besoin d'être retouchée ou changé, il faut donc prévoir des matériaux peu onéreux. La qualité, la variété et les types de matériaux employés augmenteront avec l'avancement du projet.

Ensuite, le but de la maquette. Selon qu'elle est destinée à être présentée ou utilisée comme un outil de recherche, la maquette n'a pas les mêmes attendus en matière de qualité de représentation. Une maquette présentée devra être soignée, détaillée et juste quant au choix des matériaux de fabrication, alors qu'une maquette d'étude ne parle qu'à l'architecte, qui n'a pas de telles attentes.

Bien sûr le coût est une question importante, surtout pour les étudiants. Au-delà du temps que demande la réalisation, le prix des matériaux comparés au budget du maquettiste lui donne une certaine idée de ce qu'il peut produire. Bien souvent, les matériaux moins chers servent d'arrière-plan, pour représenter l'existant, tandis que les matériaux plus coûteux servent à représenter des détails, ou mettre en valeur des éléments du projet.

La technique est clé lors de la fabrication, la propriété des matériaux est primordiale. Il convient d'utiliser ceux qui sont adaptés aux outils et aux besoins de la maquette. Il faut alors sélectionner des cartons ni trop fins, ni trop épais, des métaux ni trop rigides ni trop fragiles, des volumes ou des plaques, transparents ou opaques, etc.



Maquette ultra-réaliste de l'artiste Joshua Smith
Source : spi0n.com

Les différents états de matière ont ainsi différents usages :

- En plaque (carton, bois, métal, plexi) pour des surfaces, des revêtements, des courbes de niveau, etc. Superposées ou assemblées sur la tranche pour former des volumes
- En volume (blocs, impression 3D) pour des petits bâtiments, des éléments ponctuels ou répétés pour constituer un système (ex : briques), etc.
- Liquide (eau, plâtre, béton, résine) pour créer divers volumes. Souvent destiné à durcir pour créer une forme plus libre à partir d'un moule.
- Souple (papier, tissu, ficelle) pour matérialiser une toile, un revêtement, etc. Permet des formes plus courbes.

Dans certains cas, l'aspect de la maquette est secondaire, comme pour les maquettes concept ou parfois d'étude. De simples cartons de boîtes réutilisées feront l'affaire pour de la recherche. Mais lorsqu'il s'agit d'une maquette de rendu, c'est une autre histoire. L'aspect de la maquette évoque en effet des matériaux réels, et il convient de rester cohérent entre la matérialité de la maquette et celle du projet. Par exemple, les matières minérales, à défaut d'utiliser du béton ou de la roche en maquette, pourront être représentées avec un carton gris. Le verre devra rester transparent, translucide ou vide, et le balsa sera assimilé sans trop de difficulté à du bois.

Les matériaux se différencient par leur couleur, leur texture. Il ne s'agit pas nécessairement de faire correspondre l'aspect du matériau en maquette à celui du projet. Il faut surtout pouvoir de façon lisible les différencier. On peut bien sûr s'attarder sur le détail et le réalisme, mais une maquette sobre et simple avec deux ou trois matériaux différents sera souvent plus lisible qu'une maquette détaillée de dizaines d'accessoires et matériaux différents. Certains matériaux sont cependant très associés à leur équivalent en maquette. Le véritable enjeu réside dans la répartition et le rapport des matériaux entre eux.

Dans d'autres cas, l'aspect est primordial, justement pour se rapprocher de la réalité. Comme mentionné dans les modèles de similitudes, les propriétés structurelles des matériaux doivent correspondre à échelle réduite à celles en maquette. Ou encore pour les maquettes d'éclairage, les propriétés de réflexions de la lumière serviront à étudier de la façon la plus fidèle possible les phénomènes lumineux.

La maquette est une version réduite du projet, elle se permet alors de faire abstraction de certains détails. D'autant plus qu'étant à échelle réduite, les matériaux ne réagissent pas de la même manière qu'en réalité. Pourtant, le choix du matériau a une importance toute particulière : même s'il ne s'agit du matériau réel utilisé pour le bâtiment, celui-ci va traduire une idée, un aspect de la matière.

Avec l'émergence de nouvelles technologies, on peut voir apparaître de nouveaux matériaux utilisés pour la découpe laser, l'impression 3D ou encore la machine à commande numérique. La démocratisation de ces outils rend beaucoup de maquette trop similaire, et ne rend plus compte que de la forme, alors que bien d'autres aspects peuvent être transmis par la maquette et sa matérialité.

Les outils traditionnels

Les outils "traditionnels" sont bien connus des architectes, car leur utilisation reste une étape obligatoire au cours des études d'architecture. Malgré le progrès des outils numériques qui seront traités dans la sujet suivant, la maquette physique assemblée à la main continue d'être un élément principal lors de la conception architecturale. C'est cette manipulation, cette recherche de la mesure qui donne à la maquette tout son sens au moment de la conception. Toute la réflexion se fait autour des matériaux, des ressources à disposition, de l'assemblage et de la mise en œuvre, comme pour le projet.

Tout d'abord, **les outils de mesure** : ils sont indispensables pour dessiner les pièces de maquette à découper. Le kutch, par exemple, est très utile pour les rapports d'échelles. Il évite d'avoir à effectuer les calculs de conversion en affichant directement l'équivalent de la valeur souhaitée à la bonne échelle. Si l'on souhaite découper une pièce de 5m de long au 1/200, il suffit de prendre la cote 1/200 [ou 1/20] du kutch et de mesure 5 [ou 0.5] unités. On retrouve beaucoup d'autres outils plus spécifiques, qui servent pour les mesures et les tracés : compas, équerre, rapporteur, etc.

Les outils de découpe tels que le cutter, sont indispensable pour la découpe du carton et autres matières sous forme de plaques. La lame permet une découpe nette et précise, pour autant qu'on pense à l'affûter régulièrement. Une mauvaise utilisation peut souvent se résoudre par des blessures graves, il convient de le manipuler avec attention. Les ciseaux feront aussi l'affaire pour découper du papier, du tissu ou de la ficelle. On notera également les fils chauds utilisés dans la découpe de blocs en mousse.

Enfin, **les outils d'assemblage** permettront d'associer tous ces éléments entre eux. La colle liquide est tout à fait adaptée pour du carton, mais attention par exemple à la mousse, qu'elle fera fondre. Le ruban adhésif aura un rendu bien moins propre, mais pourra servir à l'assemblage de maquettes d'étude. Des systèmes d'assemblage sans colle se développent également, surtout dans une démarche pédagogique destinée aux enfants.



Le matériel de maquettiste en architecture
Source : lappartementoptimal.com



La découpeuse laser de l'ENSA Montpellier
Source : montpellier.archi.fr

Les outils numériques

Les outils numériques sont en plein essor depuis quelques années, les innovations technologiques se développent dans le domaine de l'architecture, et elles ne vont pas sans redéfinir le principe de la maquette. Bien sûr le développement du dessin assisté par ordinateur a impacté le domaine de la maquette physique.

La découpe laser permet de découper les pièces de carton à notre place, pour peu qu'elles aient été dessinées au préalable sur ordinateur. Avec un laser qui suit les tracés du fichier informatique fourni, la machine est d'une grande précision et offre une coupe fine et nette. Cependant, il faut encore coller les pièces entre elles et s'y retrouver ; car au lieu de procéder progressivement et de découper les éléments au fur et à mesure, on se retrouve directement avec toutes les pièces en main. Le plus gênant reste sans doute l'aspect noirci du carton brûlé sur les bords.

L'impression 3D est sans doute l'outil qui va changer le plus notre façon de faire la maquette. En effet, elle permet de produire n'importe quelle pièce en trois dimensions, [contrairement à la découpe laser, limitée à des pièces en deux dimensions] en procédant par couches, avec des niveaux de détail impressionnant et permettant des assemblages parfois très complexes. La machine dépasse les capacités humaines, elle pourrait créer une maquette entière de A à Z sans l'intervention de quiconque, à condition bien sûr d'avoir préparé un fichier numérique. Aujourd'hui, elle se développe à des échelles de plus en plus grandes, allant jusqu'à envisager de créer des bâtiments entiers.

La machine à commande numérique fonctionne à peu près comme la découpeuse laser. Une fraise vient découper des pièces et creuser dans des planches de bois. Il faut prendre en compte l'épaisseur de la fraise lors de la préparation des fichiers de découpe, épaisseur qui est souvent négligée par les étudiants qui découpent habituellement au laser, car la coupe est relativement fine. La CNC permet d'expérimenter des projets à une autre échelle, comme à l'ENSA Nantes où les élèves fabriquent de nombreux prototypes de projets et installations pour l'école.

Les outils virtuels

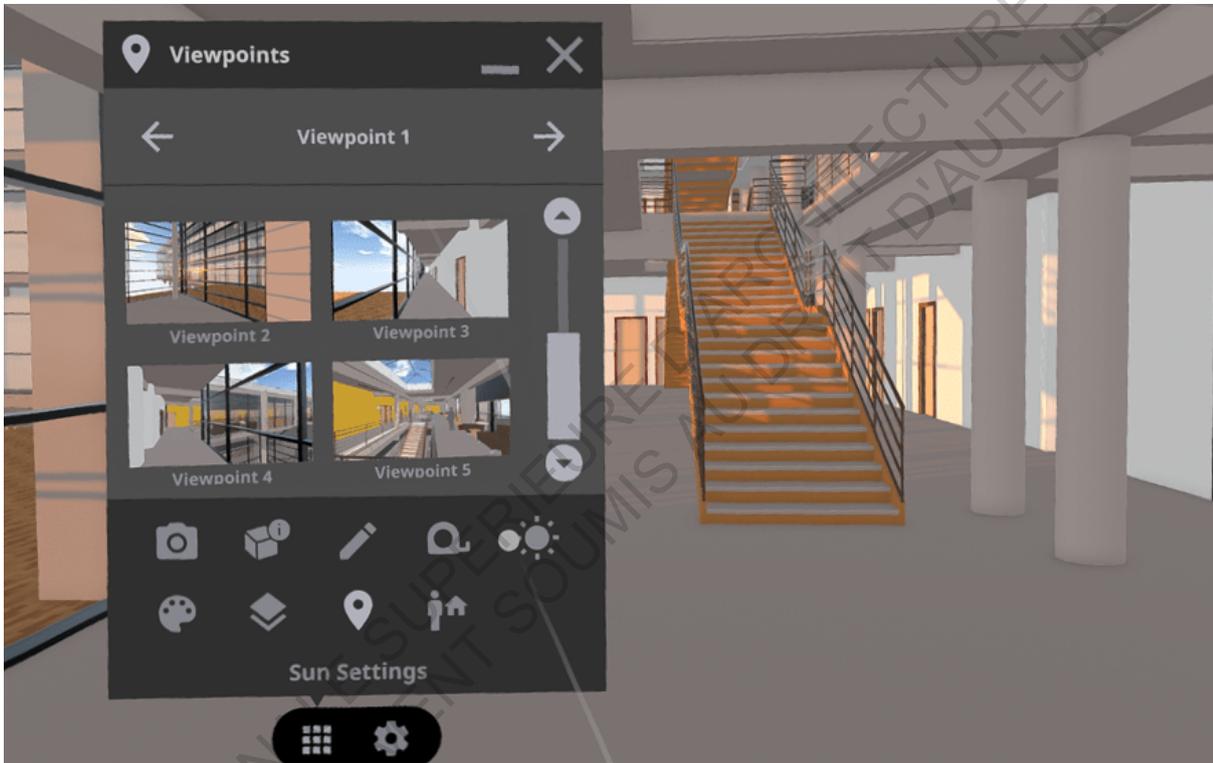
Les outils virtuels permettent de dématérialiser la maquette. Cela soulève bien entendu beaucoup de questions sur les outils de représentation architecturale. Les technologies de réalité virtuelle (AR et VR) sont très employées dans la communication, car ils sollicitent les dernières technologies en dates, ce qui rend l'interaction avec la maquette plus "tendance" et innovante. Mais on entend surtout beaucoup parler du BIM, qui permet notamment - et en théorie - de faire collaborer les différents acteurs du projet sur une même maquette numérique. Toutes ces innovations sont très intéressantes, mais qu'en est-il de la nature de la maquette ?

La maquette numérique (BIM) ne semble pas être une version améliorée de la maquette physique, malgré les apparences. En effet, elle dispose d'énormément de qualités [qui peuvent être aussi vues comme des défauts] que n'a pas une maquette physique : pas de question d'échelle, facilement modifiable, disponible partout en autant d'exemplaires, etc. L'avantage principal est qu'elle peut être directement exploitée dans la mise en œuvre du projet. Mais il lui manque la qualité même de pourquoi la maquette est l'outil que l'on utilise aujourd'hui : le fait d'être un objet physique. Sans cette propriété, la maquette numérique ne reste rien d'autre qu'une image, comme les plans ou les axonométries du bâtiment, elle n'est pas le bâtiment. C'est en cela que la maquette est au plus proche du bâtiment : c'est un objet physique, comme lui. Elle permet de retranscrire des matériaux, des interactions directes avec son environnement, son équilibre, de tester des comportements complexes à simuler par ordinateur, etc. Malgré les progrès technologiques [réflexions lumineuses, ombres portées, traînée aérodynamique, etc.], la maquette numérique n'affichera que des textures prédéfinies sur des formes polygonales, des calculs mathématiques plutôt que des interactions physiques.

La réalité augmentée (AR pur Augmented Reality) est un dispositif qui permet d'ajouter l'image en 3 dimensions du projet à son environnement, à l'aide d'un téléphone par exemple, et de pouvoir se déplacer autour, comme si l'objet était présent au milieu de la



Visualiser son projet en réalité augmentée
Source : scoop.it



Concevoir avec la réalité virtuelle
Source : irisvr.com

pièce. Cependant, l'aspect dématérialisé fait perdre tout l'intérêt de la maquette à mon sens. Elle n'est plus manipulable, et le fait de passer par un objet tiers tel que le téléphone ajoute encore de la distance entre l'observateur et la maquette.

La réalité virtuelle, communément appelée VR pour Virtual Reality en anglais, est très relié à la maquette numérique. À l'aide de casques de réalité virtuelle, elle permet de percevoir le projet à l'échelle 1/1. C'est un procédé intéressant qui permet de visiter le bâtiment comme si on y était, avec un niveau d'immersion très élevé.

De l'évaluation des possibilités de design à la présentation au client, en passant par la correction des erreurs et la planification de la construction, la réalité virtuelle peut jouer un rôle à toutes les étapes de l'architecture. Même pendant l'étape conceptuelle, la VR permet d'explorer efficacement les relations entre les espaces : l'impact de la lumière pendant les différentes périodes de la journée, la vue depuis l'étage supérieur... il s'agit de la seule technologie permettant de réellement visualiser un bâtiment de l'intérieur.⁵⁰

La VR reste bien facultative dans la réalisation d'un projet, et apparaît davantage comme un gadget de présentation au client. Il est tout à fait possible de réaliser des vues 3D intérieures d'un projet en passant par la maquette numérique ou même physique, si elle le permet, et le rendu pourra souvent être de meilleure qualité. On voit ainsi les limites d'un tel outil, qui viendra évidemment à évoluer à l'avenir.

Pour transformer l'architecture, la réalité virtuelle n'a pas besoin d'être photo-réaliste. Le réalisme spatial est plus important que le réalisme visuel. En tentant de proposer une expérience photoréaliste, les logiciels d'architecture VR font perdre du temps aux professionnels, qui doivent faire appel à des spécialistes pour optimiser leurs modèles BIM pour la réalité virtuelle. Pour que la VR soit réellement pertinente dans le secteur de l'architecture aidée par ordinateur, elle doit être instantanée. [...] Le problème des logiciels d'architecture VR actuels est qu'ils sont principalement conçus pour une expérience solitaire. Le design review est un procédé collaboratif, et se révèle donc plus efficace lorsqu'il est effectué en équipe. Ces logiciels ne permettent pas encore d'établir de contact visuel ou de communiquer de manière corporelle avec les autres utilisateurs, et se révèlent donc moins pertinents qu'une réunion par visioconférence ou en chair et en os.⁵¹

50 L., Bastien. « Architecture VR – Comment la réalité virtuelle transforme l'architecture ». *Réalité-Virtuelle.com* [blog]

51 *Ibid.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Partie III

La maquette : Un projet

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

3.1 La maquette comme jeu

La maquette est un objet qui peut prendre bien des formes, et nous verrons ici qu'elle est présente dès la période de l'enfance, à travers les jeux de construction. Elle n'a certes pas le même rôle que la maquette d'architecture, mais elle révèle beaucoup de choses quant à l'apprentissage et l'appréhension des espaces par les enfants.

Les jeux de construction destinés aux plus petits comme des cubes en bois, évoquent déjà la réalité constructive du bâtiment. L'empilement devient la démarche logique pour contrer la gravité et ainsi s'élever. Dans le même registre, des jeux comme les Kaplas® proposent une variété de pièces limités, mais permettent une grande liberté de création selon un modèle de répétition. La principale limite est la quantité d'éléments à disposition.

Les Meccano® et les Lego® sont sans doute le meilleur exemple en matière de modèles réduits. Avec une grande variété de pièces, il est possible de créer quasiment tout, soit en se conformant au manuel d'instruction, tel un constructeur de chantier suivant les plans à la lettre, soit en laissant s'exprimer son imagination, à la manière des maquettes concept en architecture. On retrouve également ce principe de construction libre dans les jeux vidéo de type "bac à sable" tels que Minecraft ; la dimension virtuelle permettant de faire complètement abstraction de la quantité et laissant alors des possibilités infinies. Cependant, on perd inévitablement l'aspect physique de la construction, qui est l'une de nos principales préoccupations pour ce mémoire.

L'architecture est bien souvent abordée dans les écoles à travers la maquette. C'est un élément plus accessible pour les enfants, relevant du bricolage et permettant la production d'objet physique, représentative du travail fourni. Elle devient un formidable outil pédagogique, dévoilant tout le potentiel créatif des enfants.

J'ai donc réalisé une sélection de jeux de construction qui me semblent évocateurs de la présence de la maquette dès l'enfance, dont certains que j'ai pu expérimenter étant jeune. C'est un chapitre assez personnel puisqu'il aborde mes premiers rapports à l'architecture et à la maquette, qui m'ont sans aucun doute conduit jusqu'à ces études.

Kapla®

La planchette Kapla® fut inventée en France au milieu des années 80, par un jeune Hollandais qui voulait pouvoir visualiser un projet de château en pierre. Elle est aujourd'hui un produit emblématique des jeux de construction. Sa simplicité réside dans son élément unique : une planchette avec trois dimensions différentes, ayant pour seul moyen de construction la superposition sans aucun système d'assemblage, ce qui en fait un jeu très accessible.



Des planchettes Kapla®

Les planchettes peuvent donc être posées de trois façons différentes : à plat, sur la tranche ou debout. Elles peuvent ensuite être superposées les unes sur les autres afin de réaliser des constructions. Leurs mesures (rapports de 1 x 3 x 15) permettent de retomber sur les mêmes valeurs : par exemple, la largeur de 5 Kapla® pourra s'aligner sur la longueur d'un autre. Les différentes combinaisons de disposition permettent de créer des systèmes plus ou moins stables et performants. Le jeu réside dans l'équilibre entre les éléments qui composent la création, et dans le défi de la gravité.

Aussi, la plupart des boîtes vendues ne contiennent pas de livret d'instruction, poussant l'enfant à créer par lui-même à partir de sa seule imagination. Elle lui permet également d'appréhender des notions de bases telles que les mathématiques, la géométrie, la gravité et l'équilibre.

La seule variante qui existe dans la production de Kapla® est leur couleur. Leur mesure ne change jamais, les planchettes sont les mêmes partout, et les possibilités peuvent sembler quelque peu limitées au-delà d'un certain degré. On retrouve beaucoup de constructions qui consistent simplement en des ponts ou des tours, correspondant complètement à l'objectif du produit, mais certaines réalisations tendent vraiment vers le maquettisme, avec des réalisations très impressionnantes de par leur taille mais aussi leur niveau de détail, ce qui est surprenant pour des maquettes faites à partir d'une planchette unique !



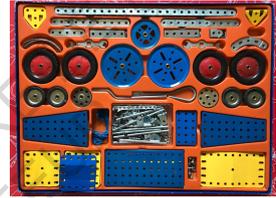
Le port de Copenhague : une des réalisations de l'exposition Archi Kapla à l'Espace Richaud
Crédits : © Ville de Versailles / Marc-O Carion



La Maison de Fer de la ville de Poissy Meccano®
Source : ville-poissy.fr

Meccano®

Le Meccano® est un exemple très différent de jeu de construction, proposant cette fois-ci des éléments métalliques. Inventé en 1898 et commercialisé à partir du début du XX^e siècle, ce jeu est destiné à appréhender la mécanique. En effet, les pièces en métal renvoient davantage à l'ingénierie qu'à l'architecture. Il existe quelques produits de construction comme des ponts ou des tours, mais la majeure partie de la gamme est liée au domaine de l'automobile avec une large sélection de véhicules.



Une boîte de Meccano®

Les éléments de base sont les lames, les cornières et les plaques métalliques, comportant plus ou moins de trous et de fait plus ou moins longs. Les trous servent d'assemblage : à l'aide de vis et d'écrous, il est possible de fixer les lames ensemble. Le pas constant de ces trous compose également l'esthétique du produit Meccano®, laissant apparent tous les systèmes, mécanismes et assemblages. Les composants sont des plaques articulées entre elles, plutôt que des volumes. On constitue d'abord la structure avant de faire l'habillage. C'est un système qui se rapproche beaucoup de ce qui se fait dans la réalité, et fait beaucoup référence au bricolage et à la mécanique. On retrouve aujourd'hui dans les éléments principaux les lames en métal perforées, les plaques, les roues, les engrenages, etc.

L'enfant va ainsi apprendre à trianguler ses structures afin de les rendre stables, à mesurer les angles de rotation, à inventer des systèmes mécaniques tout en essayant de garder un aspect esthétique satisfaisant.

Beaucoup de boîtes permettaient également de construire entre 3 et 25 modèles différents avec les mêmes pièces à disposition. Cela permet de se rendre compte des possibilités qu'offre le jeu, et pousse à explorer de nouvelles façons de construire et inventer de nouveaux objets. Meccano® est aussi une marque qui évolue, et propose pour ses produits des nouveaux éléments, matériaux ou technologies, afin d'ouvrir toujours plus de possibilités, comme des plaques souples ou des moteurs.

Lego®

Créée en 1932, l'entreprise Lego® est à la base productrice de jouets en bois. Ce n'est qu'à partir de 1958 que la brique rouge telle qu'on la connaît aujourd'hui est devenue le symbole de l'entreprise, qui s'est beaucoup diversifiée depuis. Aujourd'hui leader mondial du jouet, elle a marqué l'enfance de millions de gens, et continue de marquer la vie des grands enfants.



Une brique Lego®

Au départ, le produit partait d'une brique unique. Composée de 8 tenons (2 x 4), elle permet de s'encaster avec d'autres afin de monter des constructions facilement. Ces tenons, essentiels pour l'assemblage des briques, sont devenus un détail esthétique faisant partie intégrante du produit. Aujourd'hui, il existe des pièces de toutes tailles et toutes formes, partant des proportions de cette brique originelle : des plaques, des connecteurs, des articulations, des systèmes d'engrenages, etc.

Bien sûr, le rapport avec l'architecture se fait très facilement. Le concept de la brique garde l'essence de la construction : il faut assembler les pièces entre elles, parmi celles qui sont à disposition. On peut se restreindre au manuel de construction, qui nous aidera à réaliser à partir d'une multitude de pièces en vrac une véritable maquette. Mais la politique de Lego® ne s'arrête pas là, puisque l'intention première pour l'enfant est de le pousser à créer, à expérimenter les différentes façons d'assembler les éléments entre eux afin de réaliser un objet qui ressemble à ce qu'il s'était imaginé. Il y a plusieurs façons de réaliser un même modèle, et la multitude de pièces disponibles qui ne fait que s'accroître, montre bien que les combinaisons sont infinies.

Au-delà des dizaines de thèmes que propose la gamme Lego®, à travers lesquels l'enfant peut ouvrir son imagination, le principe reste le même. Il faut construire pour pouvoir jouer. Ainsi, le simple fait que de présenter le set en morceaux lorsque l'on ouvre la boîte, invite à la construction, et cette étape fait alors partie intégrante du jeu. L'enfant pourra ensuite démonter et remonter sa maquette afin d'explorer les possibilités qu'elle offre.



Petite maison jaune - Lego® Classic 10703
Source : uni-log.org



Musée Solomon R. Guggenheim - Lego® Architecture 21035
Source : lego.com



Place de l'assemblée - Lego Creator 10255
Source : amazon.com

Les figurines Lego® permettent de donner une échelle aux projets proposés, mais on peut également s'en affranchir pour proposer des réalisations miniatures ou au contraire, plus grandes et détaillées. La gamme Lego® Architecture fait un parallèle évident entre les sets Lego® et les maquettes d'architecture, reproduisant les célèbres édifices à échelle réduite, à partir de petites pièces.

Telle une maquette, les Lego® sont un outil permettant de donner forme à une idée, et encore plus d'expérimenter, comme la maquette concept. Là où Lego® dépasse la maquette d'architecte, c'est par son utilisation d'éléments imbriqués. Cela rend la construction à la fois solide une fois assemblée et reste facilement démontable et modifiable à volonté. Pas étonnant que de nombreux adultes y trouvent un intérêt dans la création de modèles réduits.

Cependant, il y a tout de même une logique commerciale derrière le groupe : puisque chaque invention est contrainte par le nombre de pièce à disposition, le créateur est sans cesse poussé à acheter de nouveaux sets, soit comme nouvel objet de collection, soit pour obtenir les précieuses pièces manquantes à la réalisation de son chef-d'œuvre. Les pièces sont également disponibles à l'achat de façon individuel, mais cela devient vite plus onéreux que d'acheter directement le set concerné. Presque chaque set contient des pièces exclusives, mais au-delà de cela, la qualité du produit et la liberté qui est donnée aux enfants pour les pousser à construire et à créer, à innover et améliorer, en fait un outil tout désigné pour la pédagogie, permettant aux enfants de présenter un modèle physique, attrayant, et traduisant leurs idées. On retrouve déjà des utilisations alternatives dans les écoles, comme outil pédagogique avec le programme Lego Education® ou le programme Serious Play®, dédié aux entreprises.

Minecraft

Minecraft est un jeu vidéo de construction sorti en 2011, qui part d'un concept très simple : explorer un monde constitué de blocs qui peuvent être détruits, collectés et replacés. De la même façon que Lego®, Minecraft s'est imposé comme un outil de création permettant une grande liberté à partir d'un système constructif basique. Chaque élément s'inscrit dans un cube équivalent environ à 1 mètre par 1 mètre à l'échelle du jeu. Beaucoup d'objets diffèrent par leur forme, mais la seule chose qui différencie les blocs, ce sont leur texture, leur couleur, et leurs propriétés. Certains sont interactifs ou subissent la gravité, certains sont transparents, etc.



Un bloc Minecraft

En plus de son mode aventure qui pousse à la découverte et à l'exploration, le jeu propose un mode créatif, où tous les blocs sont à disposition en quantité illimitée. Ainsi les créations sont sans limites, allant jusqu'à l'échelle de pays entiers ! Elles peuvent aller des systèmes techniques en "redstone" à des modèles figés, à la façon du pixel art en trois dimensions (voxel), en passant par la conception de villes entières. Beaucoup de maisons et créations architecturales sont créées ou reproduites dans le jeu. Moi-même je me passionnais à reproduire le plus fidèlement possible ma propre maison ou des projets imaginaires, que je pouvais alors visiter virtuellement.

Avec le développement des outils numériques dans la conception architecturale, Minecraft est devenu un outil pédagogique ludique et accessible à tous, avec des initiatives comme par exemple le programme *Block by block* qui donne la parole aux enfants pour concevoir des projets, dans l'éducation ou à l'école d'architecture de Nancy par exemple. L'outil permet de s'accaparer l'architecture, le la moduler à souhait et de créer ce qui nous plaît.



Une maison basique dans Minecraft
Source : imgur.com



Une maison moderne dans Minecraft
Source : youtube.com



"Climate Hope City" built in Minecraft - Courtesy BlockWorks
Source : autodesk.com

Malgré le manque de contraintes liées par exemple à la gravité, au climat, à la propriété des matériaux, le joueur aura tout de même tendance à s'attarder sur la cohérence des détails et des aspects de la maquette, afin de la rendre la plus fidèle à la réalité. Il se posera quand même des questions de vues, d'environnement, d'ensoleillement, de matériaux [texture] et parfois même de structure pour rendre le projet vraisemblable.

Avantage par rapport à la réalité, la gravité n'existe pas et donc les étapes de construction ne sont pas aussi strictes. Sur la toile, il est ainsi possible de découvrir des projets architecturaux ambitieux et ingénieux : château, maison moderne, building, fusée, bateau... Tout est réalisable ou presque dans son "monde virtuel", à partir d'un simple cube de différentes dimensions ! ⁵²

On peut en dire qu'il s'agit là des prémices de la maquette numérique. Mais au-delà, on peut parler d'expérience puisque les constructions ne sont pas seulement destinées à montrer le projet comme avec un logiciel 3D ; ici, elles *sont* le projet, servant le joueur et interagissant avec lui, offrant une relation directe avec la maquette : la possibilité de l'habiter virtuellement.

52 FLEPP, Augustin. « Minecraft, le jeu vidéo qui repousse les limites de l'architecture ». *Maison à Part* [article]

L'ARDEPA

L'ARDEPA est une association créée en 1979 dont les locaux se trouvent au sein de l'école d'architecture de Nantes ⁵³. Elle a pour mission de diffuser et de promouvoir l'architecture et les domaines qui y sont liés à un public non initié, allant des enfants dans les écoles maternelles, primaires, collège et lycée, jusqu'aux adultes qui s'intéressent au sujet. Les approches passent par de la manipulation et de la conception pour les plus jeunes, et par la visite de projet pour les adultes. Ce qui nous intéresse particulièrement, c'est la démarche pédagogique de l'association auprès des enfants, qui passe par la conception en maquette. L'idée n'est pas de leur faire proposer un projet réalisable, mais d'approcher la création de l'espace.

La démarche pédagogique de l'ARDEPA s'adresse à tous, mais est adapté selon les tranches d'âges : les classes maternelles seront orientés vers de la manipulation de petites maisons en bois, les primaires utilisent des pièces à assembler mises à disposition par l'ARDEPA pour créer une maquette et à partir du lycée, les élèves commencent à utiliser le cutter et la colle pour créer leurs maquettes en carton bois. La maquette est un outil universel et accessible pour les plus jeunes, qui ne sont pas encore en mesure d'appréhender les visions en plan, en coupe ou en perspective. L'idée est directement concrète à travers des volumes.

Les outils proposés

L'association a développé un kit, appelé Kit & Clip, qui met à disposition des pièces en carton bois découpées au laser à l'école d'architecture. La contrainte était de produire des plaques qui puissent rentrer dans des boîtes de 40x40 cm : ce seront les dimensions des pièces et les limites de la maquette. La boîte contient donc un socle, des plaques de tailles et de formes différentes (rectangles, triangles, carrés,



Une boîte Kit & Clip de l'ardepa

⁵³ Re transcription de l'entretien en annexe



Intervention dans une classe lors de la JNAC 2017
Crédits : © Vincent Jacques



Quelques maquettes réalisées lors des éditions 2017 et 2018 de la JNAC
Source : lardepa.com

parallélogrammes, demi-cercles, etc.], des baguettes ainsi que des connecteurs en H et en Y, ce qui permet d'assembler les pièces entre elles sans colle. C'est un dispositif très intéressant qui permet à l'enfant de modifier sa maquette à volonté et également de la personnaliser et décorant les pièces avec des dessins ou des stickers.

L'ARDEPA développe aussi d'autres systèmes pédagogiques, comme l'Urbanorama, une sorte de machine qui fait défiler de petites maquettes sur un tapis roulant, pour montrer l'environnement urbain des élèves, ou Fabrikado, un jeu de construction en autonomie basé sur un bâtiment architectural. Après avoir monté la maquette, on y apprend des principes structurels à l'aide d'un livret explicatif. Ces explications donnent des informations sur le bâtiment et servent au jeu, puisque le but est par exemple d'enlever des pièces ou d'ajouter des étages à la maquette sans la faire tomber. Ces jeux permettent d'appréhender des principes architecturaux de façon ludique.

Ils travaillent aussi en pop-up et avec des jeux d'imbrication pour trouver des organisations afin d'appréhender des notions de vues, d'intimité, de vie collective, de typologies, ou plus largement d'urbanisme.

Les JNAC

Les journées nationales de l'architecture dans les classes sont un évènement que l'ARDEPA organise auprès des écoles, afin de mettre en valeur des travaux réalisés par les élèves. D'abord, les écoles doivent s'inscrire au programme pour que les enseignants soient formés auprès de l'ARDEPA. Lors de la journée évènement, les élèves se rendent sur une place ou un lieu urbain accompagnés d'un architecte afin de faire une analyse de site. Ils vont ensuite réaliser une cartographie du lieu à l'aide d'une planche comprenant des frises temporelles et sensibles, afin de leur donner des repères en architecture. Ils réalisent alors des dessins de plans et de façades du lieu, sur lequel ils apposent des icônes indiquant les temporalités, les usages, les usagers et les modes de déplacement. C'est à partir de ce document qu'ils vont devoir trouver une idée de projet qu'ils ont envie réaliser, tout en prenant en compte le contexte. On constate que tout le processus de conception du projet est très similaire à celui de l'architecte !

Les élèves viennent alors à travailler en maquette. Par groupe de cinq, ils doivent collaborer pour réaliser un projet. Ils ont à leur disposition un Kit & Clip, ce qui leur donne une certaine contrainte en termes de quantité et de taille, mais leur laisse une liberté suffisante pour exprimer leur imagination. Ils doivent donc assembler des pièces entre elles pour proposer un objet en trois dimensions qui soit solide, et qui ressemble au projet qu'ils veulent présenter. Pour ce travail ils s'affranchissent de la question de l'échelle, pour ne pas s'attarder sur des détails mais directement à la forme du projet. Cependant, certains n'hésitent pas à ajouter leur touche personnelle en les décorant ou en y plaçant des personnages Lego® ou Playmobil®, ainsi que des éléments de mobilier pour mettre en scène leur projet, et lui donner une échelle. Chaque groupe présente ensuite son projet à la classe qui en sélectionne un seul. Tout ceci se fait en une journée. Les maquettes sélectionnées seront ensuite présentées lors de l'exposition annuelle à l'école d'architecture de Nantes, à travers une scénographie qui se veut ludique. Le rendu est ainsi propre et uniforme, ce qui donne une grande qualité à cette exposition.

Même si les projets apparaissent comme très fantaisistes, il est intéressant de voir comment les enfants libèrent leur imagination, car ils sont défaits de toute contrainte et proposent donc ce qui leur plaît, de façon assez ingénieuse avec des thématiques intéressantes, originales ou drôles. L'évènement Divers[c]ité, similaire aux JNAC, est quant à lui destiné aux lycéens. Ils n'utilisent pas toujours les kits, et se servent de colle et de cutters pour découper du carton fin, leur laissant moins de contraintes de construction, car ils sont davantage aptes à utiliser ces outils.



Exposition de la JNAC 2016 à l'ENSA Nantes
Crédits : © Vincent Jacques

Conclusion

Tous ces jeux de construction sont autant de façons différentes d'appréhender la création à travers une forme de maquette. À partir d'élément unique ou multiple, en quantité réduite ou illimitée, ils ont chacun une approche spécifique de la construction. Tous ces outils visent à pousser l'enfant à la créativité, à la réflexion et à l'invention.

L'apprentissage par le jeu est une étape très importante pour l'enfant, qui lui permet d'aborder de nombreuses notions basiques qui lui seront utiles plus tard, via une démarche pédagogique : il découvre intuitivement et par lui-même les questions d'équilibre, de structure, d'assemblage, de charges, d'espaces, de volumétrie, etc. allant jusqu'à la réalisation de systèmes techniques et mécaniques.

Dans la plupart des cas, le jeu vise à ressembler à la réalité, en exploitant divers systèmes constructifs : empilement, encastrement, articulation, etc. À travers sa manipulation, il permet à l'enfant d'appréhender différents concepts, selon le jeu utilisé. Certains sont même reconsidérés à un usage plus "mature", dans des cadres pédagogiques ou pour des projets très concrets.

En somme, ils sont une première approche de la maquette d'architecture, que nous commencerons à développer dans le sujet suivant qui porte sur la maquette en école d'architecture.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

3.2 La maquette en école d'architecture

La maquette est un élément d'architecture nécessaire, il est utilisé depuis des milliers d'années dans le domaine de l'architecture et du design et reste primordial pour la conception et la représentation du projet. Cependant, cet outil semble assez délaissé dans les écoles d'architecture ; il ne représente souvent qu'une contrainte à remplir, un élément supplémentaire et chronophage à fournir au moment des rendus, et devient responsable de charrettes. De plus, il y a peu ou pas d'enseignement de la maquette dans les cours de licence, ce qui oblige la plupart des étudiants à apprendre par eux-mêmes. Pour ma part, nous avons eu une rapide explication de comment réaliser des courbes de niveau en maquette avec des strates lors de mon tout premier semestre. Le reste s'est résumé à l'aide de nos parrains-marraines, et rapidement au partage d'idées et d'astuces entre étudiants et avec des élèves plus expérimentés.

Pourtant, de nombreux outils sont mis à disposition : aujourd'hui, il est difficile d'envisager qu'une école d'architecture n'ait pas au minimum une découpeuse laser. Beaucoup possèdent maintenant des imprimantes 3D, ou même des machines à commandes numériques, comme à l'ENSA Nantes. Mais ces outils numériques ne permettent pas le contact direct entre l'architecte et l'objet, la fabrication est faite par l'intermédiaire d'une machine qui met à distance le créateur de sa création.

Seuls quelques studios de projets s'attardent vraiment sur la maquette comme outil de conception, et l'accent est souvent porté sur la volumétrie, l'espace, les ambiances, la matérialité, etc. Il me semble qu'il y a de grandes inégalités lorsqu'on aborde le sujet de la maquette, que ce soit à l'échelle des écoles, des studios, voire même des élèves. J'ai voulu voir ce qu'il en était réellement et j'ai donc mené mon enquête. J'ai interrogé des élèves et des enseignants de divers établissements afin de déterminer quel était l'usage de la maquette en école d'architecture aujourd'hui.

Du point de vue des étudiants

J'ai réalisé une enquête destinée aux étudiants⁵⁴, les interrogeant sur leur rapport à la maquette. Composée d'une vingtaine de questions portant sur les outils qu'ils utilisent, le nombre de maquettes qu'ils produisent, la pédagogie liée à la maquette à l'école et en studio de projet, etc. Postée sur les réseaux sociaux en novembre 2019, j'ai obtenu un total de 560 participations dont 258 commentaires, venant d'étudiants de diverses écoles d'architecture en France. [Notamment ENSA Nantes, Montpellier, Lille, Paris Val-de-Seine et La Réunion]. Mon choix des écoles à interroger s'est porté sur celles où j'ai étudié, que j'ai pu visiter, ou dont j'avais des connaissances qui y étudiaient.

Le questionnaire est relativement court et simple pour que le plus d'élèves possible soit susceptible d'y participer, afin d'obtenir des statistiques claires et fiables. J'ai veillé à ce que les questions soient orientées sur l'approche personnelle de l'étudiant et à ce qu'elles soient le moins influentes possibles, en privilégiant par exemple les échelles linéaires de 1 à 5 [très négatif, négatif, neutre, positif et très positif] plutôt que des réponses fermées de type OUI/NON, afin d'observer une tendance. J'ai également laissé un espace de commentaires afin de recueillir des avis plus personnels et précis.

Tout d'abord on constate que les avis sur la fabrication des maquettes sont très mitigés. En majorité, les étudiants aiment fabriquer des maquettes [30,5 %] mais il y en a certains qui n'aiment pas du tout [7,2 %]. On peut donc s'attendre à avoir des avis très divergents sur le sujet.

Une grande majorité des élèves ont dû apprendre à faire des maquettes par eux-mêmes [87 %]. On constate alors le manque de participation de l'école, qui devrait remplir ce rôle, qui propose peu de cours [9,3 %] ou de méthodologie en studio sur la façon de faire la maquette. C'est pourtant primordial pour des élèves qui arrivent en études supérieures sans aucune notion de représentation en trois dimensions. Beaucoup apprennent alors auprès d'autres élèves [53,6 %], de leurs parrains et marraines, échangent

54 Résultats du sondage en annexe



L'atelier maquette [ATM] de l'ENSA Montpellier
Source : montpellier.archi.fr



Halle de fabrication de l'ENSA Nantes
Source : nantes.archi.fr

des astuces, ou bien disposent déjà de connaissances liées à d'autres études ou à des stages.

Pour le matériel cependant, beaucoup d'élèves ont pu profiter de kits proposés par leur école (61,3 %). C'est une initiative qui permet à tous les élèves d'obtenir tout le nécessaire en même temps, et de les mettre sur un pied d'égalité. On ne parle pas ici des matériaux nécessaires à la fabrication de maquette, mais le matériel représente souvent une grosse dépense pour les étudiants, qui doivent parfois tout acheter par eux-mêmes (38,7 %). Les élèves récupèrent également leur matériel auprès de proches (12,1%), famille, amis ou anciens étudiants, ou l'ont obtenu lors de leurs études précédentes.

Au sujet des outils utilisés dans la production de maquette, 100 % des élèves interrogés ont au moins déjà utilisé les outils traditionnels (carton/cutter/colle), ce qui montre que la maquette est tout de même une étape obligatoire de l'apprentissage en école d'architecture. Une grande majorité (72,3 %) utilise également la découpeuse laser, qui n'est parfois pas autorisée dans les premières années d'études dans certaines écoles. On peut en déduire que l'éducation en école d'architecture favorise tout de même la fabrication de maquettes à la main, notamment dans les premières années d'études. En troisième position (52 %) nous avons les maquettes en modelage, sculpture et moulage (béton, plâtre, etc.), et les maquettes en bois utilisant les machines à commande numérique, avec des assemblages de vis.

Des scores moins importants vont à l'impression 3D (17,4 %), qui est un outil encore développement et pas toujours accessible par les étudiants. Une place intéressante subsiste pour les maquettes utilisant des "jeux" comme les Lego®, les Kaplas® ou les Geomag® (17,7 %), ce qui montre bien que ces outils qui nous ont inspirés étant jeunes continuent de nous servir pour le projet architectural. Les outils numériques, dans lesquels j'ai regroupé le BIM, la réalité augmentée (AR) et la réalité virtuelle (VR) sont relativement peu utilisés (13,7 %). La question de considérer le produit de ces outils comme des maquettes est toujours délicate, mais on peut constater qu'ils sont tout de même utilisés aujourd'hui en école d'architecture, et suggérer qu'ils seront sûrement de plus en plus employés à l'avenir !

On retrouve bien sûr les fameuses maquettes en spaghetti pour les cours de structure, ou les volumes en mousse découpés au fil chaud. Certains ont pu expérimenter avec des outils et matériaux bien moins conventionnels : hologrammes, sable, couture, cire, savon, pâtisserie, etc. On voit que les élèves ne manquent pas d'imagination pour proposer des maquettes toujours plus originales !

Les avis concernant la mise à disposition des outils nécessaires à la fabrication de maquettes par les écoles d'architecture sont plutôt mitigés. On obtient une majorité d'avis "neutres" [30,5 %], 44,6 % d'avis positifs à très positifs et 24,8 % d'avis négatifs à très négatifs. Cela s'explique bien entendu par les dispositifs et les pédagogies mis en place dans les différents établissements. Certains élèves parlent d'inégalités quant au traitement de la maquette.

De mon expérience, j'ai trouvé que l'ENSA Montpellier était très portée sur la production de maquette, avec un atelier maquette [ATM] vaste, avec de nombreuses machines et matériaux à disposition en plus de la Fabrique, un local récemment rénové qui regroupe plutôt les outils numériques comme la découpeuse laser, les imprimantes 3D, etc. Tout cela pour une inscription annuelle de 15€ pour les étudiants, intégrés aux frais d'inscription, à la différence de l'ENSA Nantes, qui dispose d'un petit local avec des tarifs par tranches de 15 minutes de découpe, mais qui profite cependant d'une grande halle de fabrication avec un atelier et d'une machine à commande numérique, propice à la production d'installations grande nature.

Pour les types de maquettes, la quasi-totalité des élèves interrogés ont déjà réalisé des maquettes de rendu ou des maquettes d'étude (respectivement 99,4 % et 97,7 %). Ce sont les types de maquettes les plus conventionnelles et les plus demandées en studio. Les maquettes concept sont importantes dans la phase de conception de projet, mais sont en comparaison moins utilisées (83,4 %). Les maquettes plus techniques, comme les maquettes de détail ou de structure comme les prototypes sont assez bien représentées de façon équivalente (respectivement 63,9 % et 63,3 %).

Un peu moins utilisées, on distingue les maquettes sensibles [olfactives, tactiles,

sonores] et notamment de lumière pour les études d'éclairage [respectivement 42,6 % et 41,3 %]. Ce sont des outils plus portés sur les questions d'ambiances dans le projet, qui sont moins abordées dans beaucoup de studios de projet. Plus spécifiquement, les élèves réalisent également des maquettes de brouillons, constructives, coupes, cartes ou utilisant des parties mobiles [coulissantes].

La grande majorité des élèves interrogés réalisent entre 3 et 5 ou entre 5 et 10 maquettes en moyenne au cours d'un semestre [respectivement 43,2 % et 31,9 %]. Certains en réalisent moins, entre 1 et 2 [13,3 %] et d'autres plus de 10 par semestre [11,4 %]. La plupart des élèves ne prend en compte que les maquettes qui ont été produites lors du rendu, mais lorsqu'on ajoute les maquettes concept, les maquettes d'études et de travail, le compte peut rapidement augmenter. C'est bien sûr un critère qui varie selon la demande des enseignants, qui n'ont pas tous les mêmes attentes.

La plupart du temps, les enseignants sollicitent l'usage de la maquette dans leurs studios [79,5 % d'avis positifs à très positifs]. La maquette y est un critère d'évaluation important [45,4 % d'avis plutôt positifs], car il est vrai qu'elle reste un outil important pour l'architecte, en plus des documents graphiques. Enfin, la maquette est davantage considérée comme un outil qui sert au projet [33,8 %] plutôt qu'une contrainte imposée [5,9 %] par les étudiants, ce qui est plutôt rassurant pour notre étude.

Les statistiques suivantes sont plutôt intéressantes, car elles présentent relativement toutes les mêmes résultats : on retrouve une minorité d'avis négatifs à très négatifs [moins de 5 % en moyenne], environ 20 % d'avis neutres, 40 % d'avis positifs et 40 % également d'avis très positifs. Elles concernent l'attention portée à la maquette, leur coût [trop cher ou peu cher] et leur temps de fabrication [trop long ou peu long].

On constate donc que les maquettes sont un réel investissement pour les étudiants, qui y consacrent beaucoup de temps et d'argent. Certains font justement remarquer que le coût de la maquette peut devenir vraiment important, notamment pour les projets de fin d'études, qui peuvent aller jusqu'à plusieurs centaines d'euros ! Des élèves suggèrent la mise en place de subventions pour acheter le matériel nécessaire et produire les

maquettes, surtout sachant que les coûts d'impressions des planches et autres sont aux frais des étudiants. Aussi, la maquette est en majorité une cause de charrette pour les étudiants, qui considèrent y passer trop de temps. Peu de gens s'en rendent compte, mais pour réaliser une maquette précise et propre, cela requiert beaucoup plus de temps. Et c'est pourtant souvent sur ces critères que sont évalués les étudiants.

Il y a tout de même une majorité d'élèves [58,9 %] qui réalisent des maquettes de leur propre initiative, c'est-à-dire qui ne sont pas imposées lors de la réalisation du projet. Cela montre bien qu'ils considèrent la maquette comme un outil de recherche et d'étude, plutôt qu'un élément de plus à produire.

Aussi, une grande majorité [88,9 %] conserve certaines maquettes après la fin du semestre. Il est vrai que c'est un élément plutôt esthétique, facile à exposer et représentatif du projet dans son ensemble. Cela montre aussi que les élèves sont fiers de leur projet, ou de leur maquette, ce qui est très important lors des études d'architecture : la valorisation du travail accompli.

19,2 % des élèves interrogés produisent des maquettes en dehors du cadre scolaire. Certains le font dans un cadre professionnel [concours, stages, travail en agence, etc.], et parfois dans le cadre de projets personnels : décors de théâtre, scénographie, modélisme, diorama, Lego, plateaux de jeux en trois dimensions, lors d'activités avec des enfants, impressions 3D diverses, cadeaux, décors de stopmotion, etc. La maquette ne se limite pas à la représentation architecturale, elle peut servir divers projets de plein de façons différentes.

Enfin j'avais posé la question aux étudiants s'ils considéraient davantage la maquette comme un élément de conception ou de représentation. Ici, la répartition est très nette : on retrouve en majorité qui y voit une équivalence entre ces 2 usages [49,8 %]. Il y a cependant davantage d'élèves qui la considèrent plutôt ou complètement comme un élément de représentation [respectivement 20 % et 15,6 %] par rapport à ceux qui la considèrent plutôt ou complètement comme un élément de conception [respectivement



Rendu personnel de S5
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud



Rendu personnel de S7
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud

8,9 % et 5,7 %].

En effet, après cette étude de la maquette en école d'architecture, il me semble qu'elle est autant un outil de conception que de représentation, en tout cas cela dépend du type de maquette qui est réalisée. Si elle est destinée à la recherche, à l'expérimentation, elle sera davantage de conception que si elle est destinée à être présentée à un client, un concours ou un rendu ; dans ce cas, elle sera plutôt considérée comme représentative, car elle ne remet pas en question les choix architecturaux du projet.

Le plus intéressant à étudier dans cette étude était sans doute les réponses personnelles des élèves dans les sections "autre" et surtout leurs réponses à la dernière question : Quel est ton avis sur l'usage de la maquette en école d'architecture ? Les commentaires étaient nombreux et divers, mais dévoilaient des réflexions très pertinentes.

On retrouve dans ces commentaires ce que j'envisageais au début de l'enquête : il y a des avis très mitigés. Certains considèrent la maquette comme indispensable, allant jusqu'à l'idolâtrer, et d'autres la voient comme un outil désuet et parfois même complètement inutile, remplaçable par la maquette numérique. Entre les deux, on retrouve des avis très critiques, qui mettent en avant l'importance du coût, du temps et de l'investissement pour les étudiants, qui ne sont pas toujours récompensés par les enseignants qui n'y accordent parfois que peu d'intérêt. Ce qui ressort en fait le plus, ce sont les inégalités dans les différents enseignements qui laissent à certains peu de moyens de s'épanouir à travers la maquette. Finalement, beaucoup s'accordent à dire qu'elle est un outil architectural complet qui manque de définition et d'encadrement, et qu'elle devrait être mieux valorisée dans les écoles.

Du point de vue des enseignants

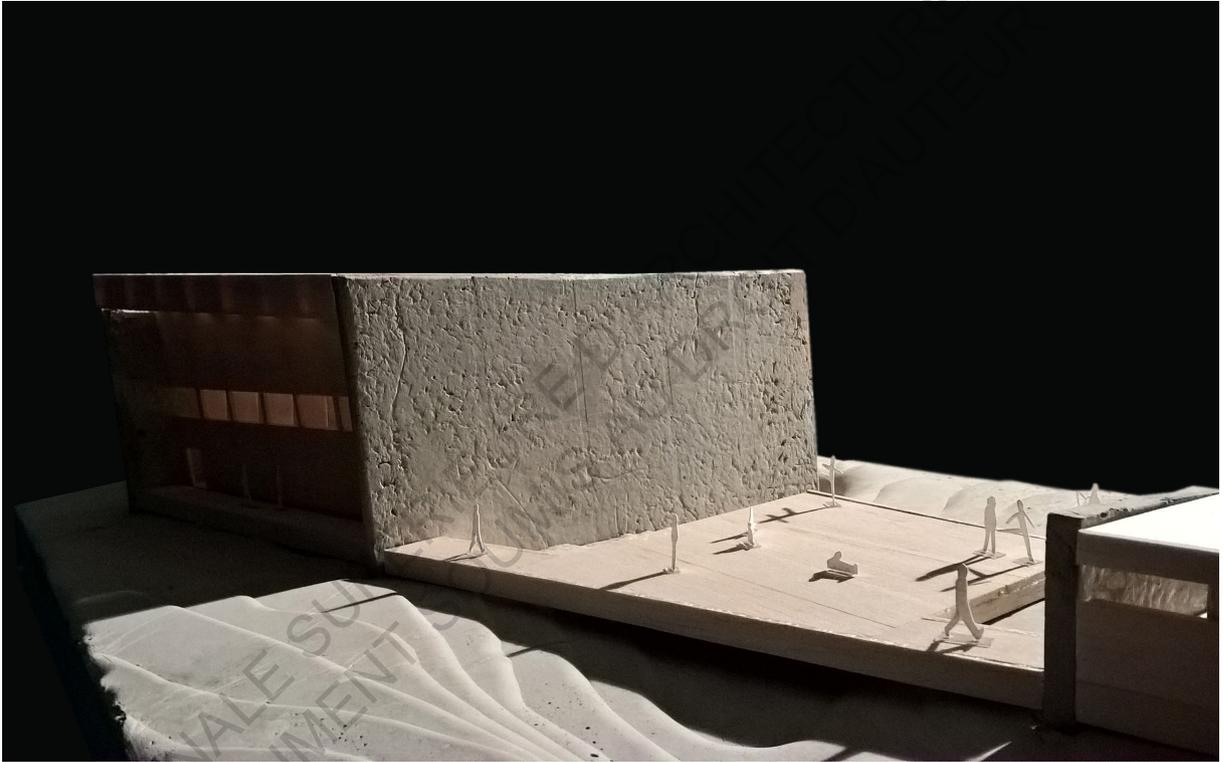
J'ai réalisé dans le cadre de ce mémoire un entretien avec M. Jean-Luc Lauriol ⁵⁵, un enseignant que j'ai eu lors d'un studio de projet en Licence 3. Son approche de la maquette était très poussée et il m'a semblé pertinent de recueillir son avis et ses ressentis sur le sujet, afin de déterminer le point de vue des enseignants sur la maquette en école d'architecture.

Jean-Luc Lauriol est architecte à l'agence Traverse (fusion entre cette même agence et l'agence d'architecture Jean-Luc Lauriol) et ancien enseignant à l'ENSA Montpellier dans un studio porté sur les matériaux, les ambiances et le climat. J'étais à l'époque [semestre d'automne 2017] dans son studio, qui proposait de réaliser un projet de studio de danse, en expérimentant la matière et les ambiances à l'aide de la maquette. Nous avons également étudié les questions de thermique, d'acoustique, de lumière et de climat.

Pour lui, la maquette représente un outil de base de la médiation en architecture. Elle est utilisée depuis des siècles dans la profession, c'est un outil qui a fait ses preuves. Ce qu'il attend de la maquette, c'est qu'elle dise la vérité, contrairement aux rendus graphiques et aux images de synthèse. La maquette ne triche pas, elle est un objet qui ne peut faire abstraction de certains éléments comme l'assemblage, la lumière, la structure... Elle déjoue les illusions qui perturbent la réflexion du projet. De plus, elle fait intervenir des émotions visuelles qui sont en lien direct avec l'objet et la matière.

Pour ce qui est la pédagogie, M. Lauriol a constaté que les étudiants de troisième année avaient plein de schémas préconçus, qui passaient par le dessin 2D. Cela leur faisait oublier la vision en trois dimensions. Ce qui le gêne surtout, c'est la représentation "simpliste" en dessin des étudiants, se limitant à des traits pour exprimer un élément

⁵⁵ Retranscription de l'entretien en annexe



Maquette de groupe réalisée lors du studio avec Jean-Luc Lauriol
Crédits : © Anaïs Latour



Maquette d'un groupe de projet du studio Jean-Luc Lauriol
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud

comme un mur, oubliant d'évoquer son épaisseur, sa matière, etc. En voulant déjouer ces aprioris, il incite les élèves à faire leurs rendus en maquette. Chaque séquence de son studio se concentrait sur un aspect (ambiance thermique ou lumineuse, matière) et devait avoir des réponses matérialisées. Ainsi, on se posait la question de la volumétrie, et surtout de la matière. Il incitait à réaliser des maquettes minérales (béton, terre, plâtre) plutôt qu'en carton, pour vraiment se poser les questions de mise en œuvre et du rendu esthétique des matériaux.

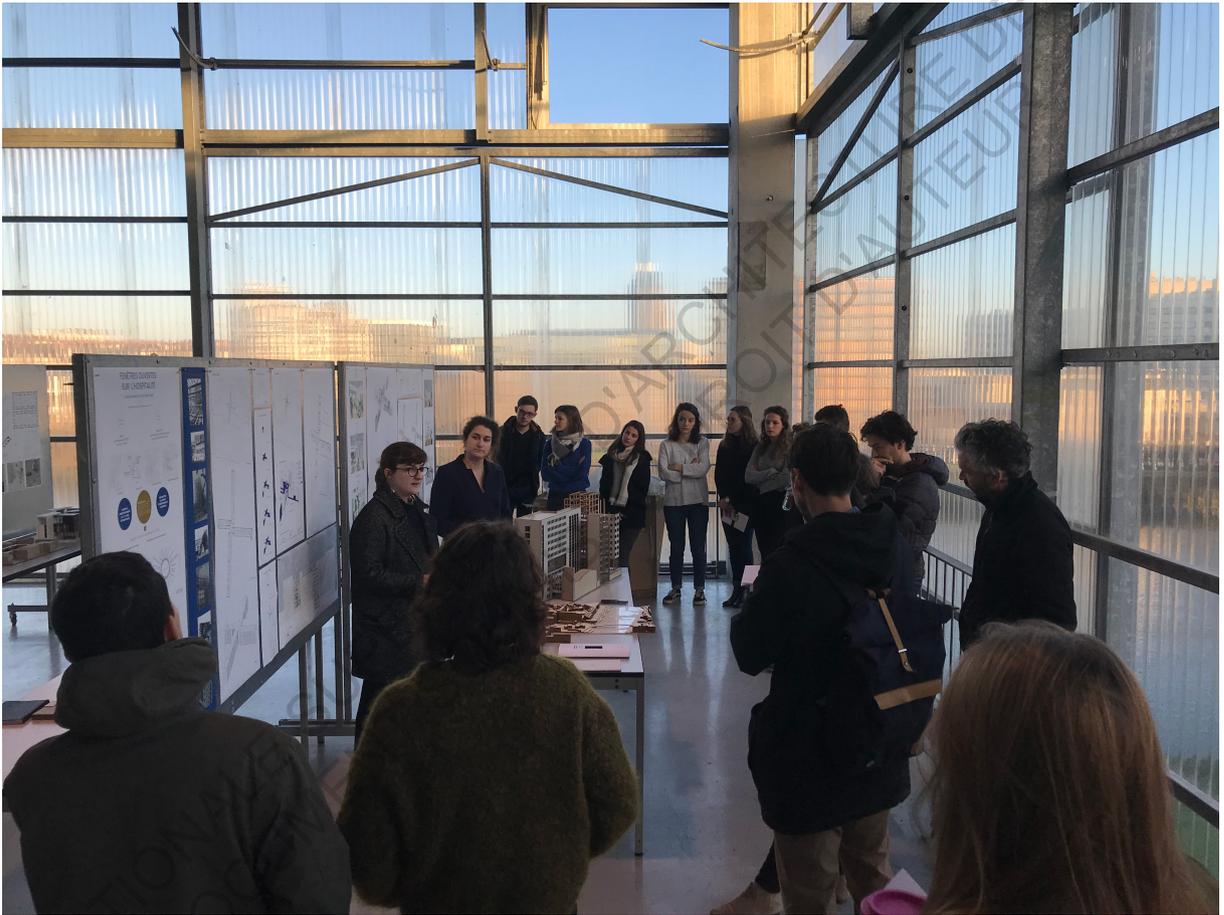
La maquette était un élément majeur du rendu de projet de ce studio, car M. Lauriol aime se poser la question de la construction, de comment sont réalisés les matériaux. La maquette donne à lire le projet spatialement dans son ensemble, même si elle est complétée par les documents graphiques. Dans la façon dont est traitée la matière, elle laisse entrevoir l'esprit d'architecte de l'élève, celui qui se pose les bonnes questions et qui se rend compte de la mise en œuvre du projet. Bien sûr, il y a d'autres questions en architecture, mais ce sont bien celles-ci que M. Lauriol a décidé d'aborder dans son studio. La maquette est surtout un outil de conception fabuleux, et c'est comme tel qu'il essaye de la proposer à ses élèves. Elle offre une approche assez unique, mais requiert beaucoup de temps, alors que les demandes sont à réaliser dans un temps réduit.

M. Lauriol est plutôt réticent à l'usage des nouveaux outils de fabrication comme la découpeuse laser et l'impression 3D, ce qui est tout à fait compréhensible au vu de son approche sensible de la maquette. Ce qu'il reproche surtout, c'est l'esthétique des rendus : les bords brûlés de la découpeuse laser et le plastique de l'imprimante 3D. Cela dit, il est vrai que ces outils sont un réel gain de temps, ce qui n'est pas négligeable au vu des demandes en école d'architecture. Selon lui, la découpe laser est tout de même un outil formidable, notamment adapté aux maquettes de site, et l'imprimante 3D n'est pas vouée à durer ou à remplacer la maquette manuelle, à moins de changer le matériau plastique. Aussi, M. Lauriol ne dessine plus sur ordinateur, mais reconnaît les qualités des logiciels comme Rhinoceros 3D, qui permettent de créer des formes complexes et se combine bien avec l'impression 3D. L'être humain ne doit pas être remplacé par le matériel qu'il est censé maîtriser. Tout simplement, les outils qui servent à réaliser une maquette ne lui servent que si ils l'aident à réfléchir.

La matière du projet, c'est la réflexion que l'on porte dessus. Le niveau de finition de la maquette est important et il faut y passer beaucoup de temps, car pour travailler efficacement par la suite, il faut avoir une base de qualité. Il trouve d'ailleurs que les étudiants passent plus de temps sur Photoshop pour réaliser des images de rendu, qui par ailleurs ne servent que peu à la réflexion du projet, que sur la fabrication de la maquette. Cependant, il y a parfois des maquettes qui ne servent à rien, et qui viennent seulement illustrer le projet. Dans sa pédagogie, la maquette doit exprimer quelque chose de singulier dans le projet. C'est un outil original, qui représente et exprime des choses qu'il n'est pas possible d'exprimer autrement avec un autre outil. Elle a un rapport avec la matière, avec la lumière que n'ont pas des images imprimées sur du papier ou projetées sur un écran. Prenant l'exemple de Frank Gehry, il explique que ses projets ne seraient pas concevables autrement qu'en maquette.

Enfin, selon lui, les rendus de PFE devraient être le lieu d'expression d'une réflexion personnelle plutôt qu'un exercice codé qui contraint la créativité et la diversité et décline des principes architecturaux répétés.

Bien sûr, cela reste un exemple parmi tant d'autres. Chaque enseignant a une approche personnelle vis-à-vis de la maquette et de la pédagogie qu'il lui accorde lors des studios de projets en école d'architecture. Comme nous avons pu le voir dans les résultats du sondage, l'importance accordée et la demande est très inégale, il est donc difficile de généraliser. Je pense tout de même pouvoir affirmer que la maquette perd de son intérêt pour beaucoup d'enseignants, et que seuls quelques-uns lui accordent un rôle particulier, en la plaçant au cœur de leur enseignement, mais cela reste une minorité.



Rendu du studio de projet "Habiter La Métamorphose"
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

3.3 La maquette en agence

Quel étrange paradoxe que le moment où l'on réalise le moins de maquette d'architecture arrive lorsqu'on devient architecte. En effet, c'est un outil qui reste très peu utilisé dans la profession, et les outils numériques ont pris une place telle que la maquette physique est devenue totalement dispensable pour une grande majorité de professionnels. D'abord pour les nombreuses raisons de coût, de temps et d'investissement que nous avons évoqués plus tôt, mais aussi parce que le rôle de chef d'agence finit souvent par ressembler davantage à celui d'un chef d'entreprise qu'à celui d'un concepteur de projet architectural. Alors qu'en est-il de la conception et de la représentation en maquette une fois sorti de l'école ? Nous verrons que la réflexion autour de cet outil est tout autre, et qu'il devient trop souvent davantage un objet "pratique" qu'un support de conception pour le projet.

Pour revenir à mon entretien avec Jean-Luc Lauriol, il m'a également parlé de son expérience en agence et de comment il utilise la maquette pour ses projets. Il essaye souvent de réaliser ses projets en maquette. Il a déjà rendu deux projets en photos de maquette dont un pour un concours. Malheureusement, on lui a rapidement demandé de réaliser des perspectives photoréalistes pour des promoteurs.

Aujourd'hui il utilise moins la maquette qu'auparavant. Il fait remarquer que tous les "grands" architectes et les agences qu'il a pu côtoyer travaillent en maquette. Mais le système de concours en France est très contraignant au niveau de la représentation et du temps accordé, ce qui laisse peu de place à la maquette. De nos jours, il est difficile de faire vraiment bien.

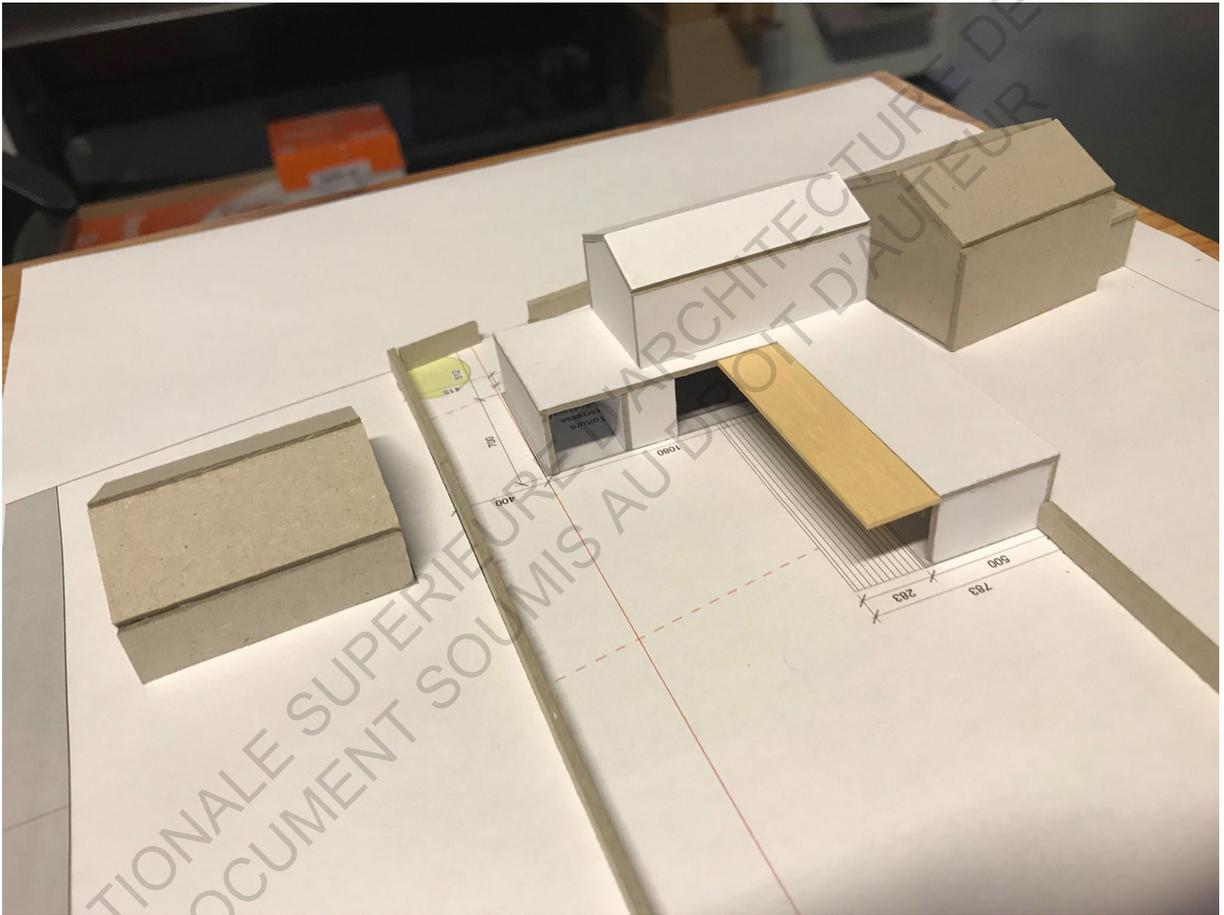
Le rapport avec le client

Au cours de mon semestre de rédaction de mémoire, j'ai réalisé un stage facultatif chez Stéphanie Le Carlier Architecte à Nantes. J'ai beaucoup travaillé en maquette, et j'ai pu observer comment elle était utilisée en agence. Tout d'abord, elles étaient exclusivement destinées à être présentées au client, mais elles n'en sont pas moins de supports de recherche. En effet, la maquette est un outil primordial dans la discussion avec le client. Nous allons voir pourquoi.

Lors d'une demande d'esquisse par deux personnes qui souhaitaient construire une maison d'habitation, l'architecte a proposé deux versions : une implantation en L très moderne et des espaces ouverts sur l'extérieur, l'autre linéaire avec un monomur en terre crue plus chaleureuse et introvertie.

J'ai donc réalisé une maquette d'implantation au 1/200^e, comprenant deux maquettes de projet sur un socle de terrain, avec un fond de plan cadastral présentant les limites parcellaires, les limites constructibles et les constructions voisines. La différence qu'a la maquette par rapport au plan-masse, c'est que les hauteurs, qui sont importantes par rapport au PLU apparaissent directement, et on peut voir les éléments en relief comme les pergolas ou les pentes des toits.

Au moment de l'entretien avec le client, la maquette est souvent référée pour comprendre les toitures et les rapports de hauteur par rapport à l'existant. Les clients manipulent la maquette pour tester l'implantation de l'étage, dans un sens et dans l'autre. Contrairement aux plans, il est possible de déplacer le projet. Ils évoquent un test avec des maquettes de voiture pour étudier le stationnement. Les clients se rendent compte des dimensionnements, des proportions ; ils observent la volumétrie, font le rapport avec les vues 3D. Puis, constatant la fragilité de la maquette, le client dit qu'il n'y touchera plus de peur de la casser. Cependant il la reprend finalement un peu plus tard pour superposer les deux projets afin de comparer leurs dimensions, notamment leur largeur.



Maquette d'implantation au 1/200^e réalisée durant mon stage
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud



Maquette d'une surélévation au 1/50^e en cours de réalisation
Crédits : Photo personnelle © Maxime Renaud

On voit que lors de la discussion avec un client qui n'est pas habitué à la lecture en plan et en coupes, la maquette forme un parfait compromis, permettant d'évaluer d'un coup d'œil les proportions, les rapports de hauteur et de faire apparaître simultanément différents éléments qui ne se retrouveraient pas sur un seul document graphique. De plus, il est possible de la manier afin d'expérimenter différentes dispositions et implantations.

Ces petites maquettes sont réellement un support de discussion et d'échange autour des besoins du client dans les agences d'architecture. Elles sont de plus rapides à mettre en œuvre, et peuvent se permettre d'être un peu grossières, car ce ne sont pas des maquettes finales, mais bien des outils de recherche pour le projet.

Une autre réalisation en maquette pour une surélévation avait pour objectif d'exprimer la structure du projet. L'ossature des murs en bois était laissée apparente, ainsi que la charpente de la toiture. Cette maquette a d'ailleurs permis une réflexion autour de cette toiture, qui posait des problèmes dans sa mise en œuvre du fait qu'elle était gauche. à partir de l'étude des plans pour la fabrication de la maquette, une solution plus simple a finalement été trouvée, proposant une toiture droite en pents dont un pent central plat.

Le métier de maquettiste

Le métier de maquettiste est une profession qui répond à un besoin qu'ont certaines agences à réfléchir en maquette lors des réunions autour du projet. Elle intervient également lors de la communication avec les différents acteurs du projet, et à différentes phases d'avancement. Par manque de moyens [temps, matériel], la fabrication de maquette est déléguée à des maquettistes, qui sont des professionnels ou des entreprises spécialisées. Mais cela laisse un grand écart entre la conception du projet et sa réalisation en maquette. Ici elle est un simple objet exécuté, sans qu'une réflexion architecturale ne soit menée lors de sa fabrication.

J'ai pu récupérer un entretien qu'un collègue avait mené avec Faustine Robert, une maquettiste en agence d'architecture, urbanisme et paysage, à Paris ⁵⁶. Son exemple est assez particulier, puisqu'elle est l'une des rares personnes à exercer directement dans une agence d'architecture, et non dans une entreprise de maquettisme. « Un poste rare en agence car ce métier s'exerce le plus souvent dans des ateliers spécialisés dans la réalisation de maquettes » ⁵⁷. Elle dispose d'un atelier entièrement dédié à la maquette, où sont entreposées ses machines, ses outils et ses matériaux. Comme elle le dit elle-même, la conception architecturale ne l'intéresse pas, et elle se concentre sur l'exécution de la demande des architectes de l'agence et sur la réalisation de leurs projets en maquette, à partir des modèles 3D qu'ils dessinent en amont.

C'est une discipline qui ne dispose pas de formation spécialisée, si ce n'est celle de l'école d'architecture ou autre école de design permettant d'appréhender l'outil de la maquette architecturale. Le reste se fait directement sur le tas, en agence ou en atelier de maquettisme. C'est un domaine que l'on peut retrouver chez certains grands architectes que nous avons traités, comme Peter Zumthor et Renzo Piano, qui possèdent des ateliers de maquette dans leurs agences.

⁵⁶ Retranscription de l'entretien en annexe

⁵⁷ SIMONEL, Lucie. « Faustine, maquettiste en architecture et urbanisme ». *Onisep* [article]



Faustine Robert, maquettiste pour l'agence ANMA
Source : onisep.fr



Maquette de concours réalisée par un atelier de maquette
Source : fabrication-maquette-dg.com

Le concours

Le concours d'architecture est un événement organisé à la demande d'un maître d'ouvrage lors d'un appel d'offre, où les agences d'architecture participent en présentant un projet en réponse à une demande. Ils doivent alors produire un ensemble de documents, dont bien souvent une maquette. Celle-ci doit être réalisée d'après des critères très précis, afin d'instaurer une certaine neutralité et une uniformité entre les différentes propositions. C'est un exercice qui peut sembler contraignant pour certains architectes car il laisse peu de libertés quant à la représentation.

Encore une fois, c'est une étape qui est souvent déléguée à des ateliers spécialisés, mais qui n'ont aucun rapport direct avec la réflexion autour du projet. La maquette en perd inévitablement son rôle d'outil de conception, mais c'est bien parce que le but ici est de représenter et surtout de présenter le projet. Aussi, le système de concours contraint à la fois le temps accordé et la représentation, il est alors difficile d'accorder beaucoup d'importance à la maquette.

Les seuls à s'exprimer clairement sur le sujet sont les ateliers de maquettisme, qui communiquent sur la fabrication des maquettes de concours à la demande des agences ou des organismes qui organisent ces événements.

Un concours d'architecture permet d'élire l'architecte en charge d'un projet en compétition, en se reposant sur l'évaluation et la comparaison de propositions soumises par plusieurs concepteurs. A l'inverse d'un appel d'offre classique où la base du prix demandé est l'élément déterminant dans l'attribution du projet, la sélection de l'architecte lors d'un concours doit se baser uniquement sur le concept proposé. Un jury est alors constitué pour l'occasion et a pour rôle d'examiner l'ensemble des critères établis par le projet afin de sélectionner le programme le plus concordant et le plus abouti.⁵⁸

58 Atelier Pyramid. « Maquettes de concours » [site web]

Conclusion

La maquette est un **outil** apparu dès l'antiquité, mais elle ne servait pas un objectif de conception architectural. Il lui a fallu des siècles d'évolution, de changements, pour qu'on lui attribue tous les rôles qu'on lui connaît aujourd'hui. De nos jours, les architectes contemporains interprètent et réinterprètent la maquette à leur manière. Soit objet artistique d'inspiration, soit outil de conception structurel et spatial, on constate en effet qu'elle est plurielle et surtout qu'elle est le fruit d'une recherche personnelle.

La maquette est un **objet** déclinable en plusieurs types, qui dépendent des usages que l'on lui accorde. Elle peut aussi s'affranchir de toute classification pour proposer un rôle multiple et novateur. La question de l'échelle influence bien entendu la représentation, car elle définit à elle seule beaucoup de paramètres de la maquette tels que le niveau de détail et les matériaux qui entrent en jeu et qui évoquent chacun des choses différentes. Le matériel à disposition est également responsable de la représentation, qui a déjà bien changé depuis l'arrivée du numérique, et qui continue d'évoluer avec les outils virtuels. Elle reçoit ainsi un regain d'intérêt aujourd'hui, mais ces outils remettent aussi en question la nature physique de la maquette, qui se voit dématérialisée.

Enfin, la maquette est le support de nos **projets**, tout au long de nos vies de concepteurs. Très jeune, elle commence à nous influencer à travers le jeu et la construction, pour nous mener jusqu'aux études d'architecture. Là, les avis divergent : certains l'adulent comme un objet de représentation ultime et d'autres la rejettent car elle demande trop d'investissement. Il faut dire qu'il y a un réel problème quant à sa considération aujourd'hui dans la pédagogie en école. Il arrive qu'elle parvienne jusqu'en agence, où quelques architectes l'utilisent encore dans la conception ou pour la présenter aux acteurs du projet.

Pour moi, la maquette est un outil indissociable du projet architectural. Elle dit tout de lui, elle l'incarne même en quelque sorte, à une échelle réduite. Le plus gros problème est le manque de pédagogie et d'importance qui ne lui sont parfois pas accordées, laissant certains la considérer comme un objet pénible à réaliser, avec un résultat difficilement satisfaisant. Cependant, il faut bien garder en tête que c'est un outil propre à chacun, elle ne convient pas à tout le monde et nous sommes libres de l'interpréter. Je constate tout de même qu'il reste de nombreux partisans de la maquette, qui la considèrent à sa juste valeur, tant comme un outil de conception que comme un objet de représentation. Encore beaucoup d'architectes, de clients, d'enfants, d'étudiants et d'enseignants ressentent le besoin de pouvoir manipuler le projet, qu'ils en soient le concepteur ou l'observateur. Et quoi de plus concret que la maquette pour cela ?

Bien qu'il lui reste de nombreux défis à relever à l'avenir, notamment dans sa "compétition" avec la maquette numérique, que beaucoup perçoivent comme sa remplaçante, la maquette physique semble avoir de l'avenir. Elle va bien entendu continuer d'évoluer avec son temps, comme elle l'a toujours fait, s'adaptant aux besoins et révélant des façons de penser le projet architectural.

Bibliographie

Livres

ALBERTI, Leon-Battista. *L'art d'édifier*. Traduit par Françoise CHOAY et Pierre CAYE. Paris : Le Seuil, 2004, 512 p. [Sources du savoir]

AMSELLEM, Guy et GRUBERT, Mireille. *La maquette : Un outil au service du projet architectural*. Paris : Editions des Cendres, 2015, 330 p.

BOUDON, Philippe. *Echelle(s)*. Paris : Economica, 2002, 333 p. [La bibliothèque des formes]

CLARISSE, Catherine. « *Ma quête d'architecture* » : *Maquettes d'architectures*. Paris : Pavillon de l'Arsenal, 1997, 125 p. [Mini PA]

CULOT, Maurice. *La Troisième dimension : Maquettes d'architecture*. Paris - Bruxelles : AAM Editions, 2003, 64 p. [Les carrés d'architecture]

DUNN, Nick. *Architectural Modelmaking*. Londres : Laurence King Publishing, 2010, 192 p. [Portfolio Skills]

MULLER, Béatrice. *Les maquettes dans l'Antiquité : De l'image d'architecture au symbole*. Paris : Picard, 2016, 295 p. [Antiqua]

PASCUALI I MIRO, Eva ; PEDRERO CARBONERO, Pere et PEDRERO CODERCH, Ricard. *Réaliser une maquette d'architecture*. Paris : Eyrolles, 2010, 160 p.

SCHILLING, Alexander. *Architecture and Model Building : Concepts - Methods - Materials*. Bâle : Birkhäuser, 2018, 250 p.

VALABREGUE, Danièle. *Situations*. Marseille : Editions Parenthèses, 1996. [Les cahiers de la recherche architecturale, 37]

Mémoires et thèses

ASSELIN, Florence ; LAURENT TURGEON, Martin et McLEOD Alexandre. *Étude d'une pensée constructive d'architecte - Santiago Calatrava, L'Hémisphérique de la Cité des arts et des sciences*. Étude de cas. La pensée constructive en architecture. Québec : Université Laval, 2014, 14 p.

FEDELE, Franco. *De la maquette*. TPFE. Architecture. Nantes : Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes, 2002, 127 p.

GINGRAS, Sophie ; LABBE Emilie, et ROUBITAILLE, Estelle. *Étude d'une pensée constructive d'architecte - Frank O. Gehry, Musée Guggenheim de Bilbao*. Étude de cas. La pensée constructive en architecture. Québec : Université Laval, 2014, 17 p.

[LACOUDRE et ZELIC ?]. *Processus Ouvert - la pensée créatrice*. Mémoire. Architecture. Champs-sur-Marne : École d'architecture de la ville & des territoires à Marne-La-Vallée, [2011 ?], 123 p.

PONTOIZEAU, Gabriel. *L'usage de la maquette dans l'atelier Peter Zumthor : Un outil de la conception et de représentation au service du projet*. Mémoire. Architecture. Paris : École Nationale Supérieure d'Architecture de Paris-Belleville, 2011, 103 p.

Articles de journal et de magazine

CHATELIER, Luc Le. « Renzo Piano : "En architecture, une erreur, ça peut durer longtemps" ». *Télérama*, 31 octobre 2008. Consulté sur telerama.fr

DANIEL, Laura. « Tour de Pise, Sagrada Familia... les créations les plus dingues réalisées en Kapla ». *Télérama*, 7 janvier 2018. Consulté sur telerama.fr

EDELMANN, Frédéric. « Les maquettes de Frank Gehry pour la Fondation Louis-Vuitton ». *Le Monde*, 9 mars 2007. Consulté sur lemonde.fr

EDELMANN, Frédéric, et REGNIER, Isabelle. « L'art des maquettes de Peter Zumthor ». *Le Monde*, 23 août 2018. Consulté sur lemonde.fr

ROCHEBOUËT, Béatrice de. « Frank Gehry : "J'ai voulu créer une impression d'éphémère" ». *Le Figaro*, 1er juin 2012. Consulté sur lefigaro.fr

TUAL, Morgane. « Comment "Minecraft" s'est incrusté à l'école et à l'ONU ». *Le Monde*, 15 septembre 2015. Consulté sur lemonde.fr

Articles de site internet, blogs

BAFFI, Giusy. « Santiago Calatrava - La poetica del movimento - Parte prima: I ponti e le stazioni ». *Artevitae* [En ligne], 19 novembre 2018.

URL : <https://artevitae.it/santiago-calatrava-parte-prima-i-ponti-e-le-stazioni/>.

BERTAUX, Mylène. « L'école où l'on apprend avec Minecraft existe, elle est en Bretagne ». *L'ADN* [En ligne], 30 mai 2018. URL : <https://www.ladn.eu/media-mutants/lecole-ou-lon-apprend-avec-minecraft-existe-elle-est-en-bretagne/>.

CRAVEN, Jackie. « Biography of Renzo Piano, Italian Architect ». *ThoughtCo* [En ligne], 14 juillet 2019.

URL : <https://www.thoughtco.com/renzo-piano-pritzker-winning-architect-177867>.

FLEPP, Augustin. « Minecraft, le jeu vidéo qui repousse les limites de l'architecture ». *Maison à Part* [En ligne], 25 septembre 2014. URL : <https://www.maisonapart.com/edito/immobilier-logement/architecture-patrimoine/minecraft-le-jeu-video-qui-repousse-les-limites-de-9445.php>.

FORESTIER, Anaïs. « Philippe Boudon "échelle" en architecture et au-delà mesure l'espace ; dépasser le modèle géométrique ». *unmondemoderne* [blog], Wordpress, 27 décembre 2017. URL : <https://unmondemoderne.wordpress.com/2017/12/24/philippe-boudon-echelle-en-architecture-et-au-dela-mesurer-lespace-depasser-le-modele-geometrique/>.

G., Sophie. 2007. « Sagrada Família scale models - Maquettes de la Sagrada Família ». *Sophie's Maze* (Blog), 19 août 2007. URL : <https://sophie-g.net/photo/build/barcelona/sagrada17.htm>.

HOHLER, Anna. « Des maquettes de Peter Zumthor à Bregenz ». *Espazium* [En ligne], 17 août 2012.

URL : <https://www.espazium.ch/fr/actualites/des-maquettes-de-peter-zumthor-bregenz>.

JEGHAM, Céline. « Peter Zumthor présente un atelier de maquettes à la Biennale de Venise ». *Archicree - Créations et Recherches Esthétiques Européennes* [En ligne], 29 mai 2018. URL : <https://archicree.com/actualites/peter-zumthor-presente-un-atelier-de-maquettes-a-la-biennale-de-venise/>.

JORDANA, Sebastian. « Santiago Calatrava: The Metamorphosis of Space ». *ArchDaily* [En ligne], 5 décembre 2013. URL : <http://www.archdaily.com/454797/santiago-calatrava-the-metamorphosis-of-space/>.

K. LEWIS, Roger. « The Czar: Santiago Calatrava at the State Hermitage Museum in St. Petersburg, Russia ». *Architect Magazine* [En ligne], 10 septembre 2012. URL : https://www.architectmagazine.com/design/culture/the-czar-santiago-calatrava-at-the-state-hermitage-museum-in-st-petersburg-russia_o.

L., Bastien. « Architecture VR – Comment la réalité virtuelle transforme l'architecture ». *Réalité-Virtuelle.com* [En ligne], 19 juin 2017. URL : <https://www.realite-virtuelle.com/architecture-vr/>.

MEREDIEU, Florence de. « Fondation Vuitton. Les maquettes de Frank Gehry. » *Florence de Meredieu - Journal Ethnographique* [Blog], Blogger, 23 février 2015.

URL : <http://florencedemeredieu.blogspot.com/2015/02/fondation-vuitton-les-maquettes-de.html>.

O'CONNELL, Kim. « Minecraft Architecture: What Architects Can Learn From a Video Game ». *Redshift by Autodesk* [En ligne], 2 février 2016. URL : <https://www.autodesk.com/redshift/minecraft-architecture/>.

SIMONEL, Lucie. « Faustine, maquettiste en architecture et urbanisme ». *Onisep* [En ligne], 18 avril 2017.

URL : <http://www.onisep.fr/Decouvrir-les-metiers/Des-metiers-par-secteur/Architecture-urbanisme-paysage/Faustine-maquettiste-en-architecture-et-urbanisme>.

STEVENS, Philip. « Peter Zumthor puts a “workshop” of models on display at venice biennale ». *Designboom* [En ligne], 28 mai 2018. URL : <https://www.designboom.com/architecture/peter-zumthor-models-venice-architecture-biennale-05-28-2018/>.

WARMOES, Isabelle, et PENICAUT, Emmanuel. « Les plans-reliefs | Histoire et analyse d'images et œuvres ». *L'Histoire par l'Image* [En ligne], janvier 2012. URL : <https://www.histoire-image.org/fr/etudes/plans-reliefs>.

ZILLIACUS, Ariana. « Frei Otto's Drawings and Models Showcased With Exhibition Design by FAR Frohn&rojas ». *ArchDaily* [En ligne], 29 novembre 2016. URL : <http://www.archdaily.com/799988/frei-ottos-drawings-and-models-showcased-with-exhibition-design-by-far-frohn-and-rojas>.

Bustler Editors. « Santiago Calatrava exhibition now open in Vatican City ». *Bustler* [En ligne], 4 décembre 2013. URL : <https://bustler.net/news/3209/santiago-calatrava-exhibition-now-open-in-vatican-city>.

Coste-Orbach architectes. « L'énergie des maquettes de F. Gehry pour la fondation Louis Vuitton ». *Cyberarchi* [En ligne], 21 mars 2007.

URL : <http://www.cyberarchi.com/article/l-energie-des-maquettes-de-f-gehry-pour-la-fondation-louis-vuitton-21-03-2007-10726>.

MLB, Collections, Bpi. « Frank Gehry, l'architecte du pli ». *Balises, Le magazine de la Bpi* [En ligne], 19 février 2015. URL : <https://balises.bpi.fr/arts/frank-gehry-larchitecte-du-pli>.

Les Sydologues. « Les LEGO, un outil pédagogique inattendu ? » *Sydologie* [En ligne], 22 août 2014.

URL : <http://sydologie.com/2014/08/les-lego-un-outil-pedagogique-inattendu/>.

« Frei Otto. Penser en maquette », *ZKM Karlsruhe*, octobre 2016.

URL : https://zkm.de/media/file/fr/pm_freiotto_f_0.pdf.

« Beauty and Waste in the Architecture of Herzog & De Meuron ». *Ivar Hagendoorn* [En ligne], 30 janvier 2005.

URL : <https://www.ivarhagendoorn.com/blog/2005/01/30/beauty-and-waste-in-the-architecture-of-herzog-and-de-meuron/>.

« Dossiers d'Archéologie n° 242 Maquettes antiques ». *Faton*, avril 1999. URL : https://www.dossiers-archeologie.com/numero-242/maquettes-antiques/maquettes-proche-orient-ancien.3780.php#article_3780.

« Exposition Renzo Piano : The Art of Making Buildings ». *Floornature* [En ligne], 10 septembre 2018. URL : <https://www.floornature.eu/exposition-renzo-piano-art-making-buildings-13993/>.

« Buckminster Fuller: Inventions and Models | Edward Cella Art and Architecture » *Artsy* [En ligne]. URL : <https://www.artsy.net/show/edward-cella-art-and-architecture-buckminster-fuller-inventions-and-models>.

HELLMANN, Marie-Christine. « "Maquettes architecturales" de l'Antiquité, regards croisés [Proche-Orient, Egypte, Chypre, bassin égéen et Grèce, du Néolithique au début du classicisme] », Université des Sciences humaines et Ecole d'architecture de Strasbourg, 3-5 décembre 1998. In: *Topoi*, volume 9/1, 1999. pp. 451-459

GRIGNON, Marc. « Deux brouillons : le croquis et la maquette ». In: *Genesis* [Manuscrits-Recherche-Invention], numéro 14, 2000. Architecture, sous la direction de Pierre-Marc de Biasi et Réjean Legault. pp. 153-163

Sites Web

L'Ardepa. « L'ardepa - Association régionale pour la diffusion et la promotion de l'architecture ». URL : <https://www.lardepa.com/>.

Atelier Pyramid. « Maquettes de concours ». URL : <https://www.atelierpyramid.fr/maquette-concours>.

Block by Block. « Block by Block ». URL : <https://www.blockbyblock.org>.

Fondation Louis Vuitton. « Fondation Louis Vuitton architecte international Frank Gehry ». URL : <https://www.fondationlouisvuitton.fr/fr/la-fondation/frank-gehry.html>.

Kapla. « Kapla, la planchette magique - jeu de constructions en bois ». URL : <https://www.kapla.com/vitrine/>.

LEGO. « The LEGO® Brand - LEGO Group - About us ». URL : <https://www.lego.com/fr-fr/aboutus/lego-group/the-lego-brand>.

Vidéos et conférences

BERGER, Sabine. 2014. Édifices miniaturisés et figures de bienfaiteurs à la période médiévale : iconologie de la maquette d'architecture. Actes du colloque : « Microarchitecture et figures du bâti : l'échelle à l'épreuve de la matière » [Paris, 8-10 décembre 2014]. Paris : Institut National d'Histoire de l'Art. Disponible sur canal-u.tv

BOUDON, Philippe. 2014. « De quelques fondamentaux en architecturologie » [Conférence]. École nationale supérieure d'architecture de Nancy. Disponible sur vimeo.com

PUECH, Simon. 2019. « LE JEU VIDEAL - Minecraft » [Vidéo en ligne]. Disponible sur youtube.com

Entretiens

Entretien avec DELHUMEAU, Gaëlle, et BADIALI, Léo. Responsables de l'association ARDEPA à Nantes. Réalisé le 15 octobre 2019. Retranscription disponible dans les annexes.

Entretien avec LAURIOL, Jean-Luc. Architecte et ancien enseignant à l'ENSA Montpellier. Réalisé le 19 novembre 2019. Retranscription disponible dans les annexes.

Entretien avec ROBERT, Faustine par COLLART Mathieu. Maquettiste pour l'agence ANMA. Réalisé en juin 2018. Retranscription disponible dans les annexes.

Annexes

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Retranscription d'entretiens

Entretien avec L'ARDEPA

Entretien dans les locaux de l'ARDEPA à l'ENSA Nantes, avec Gaëlle Delhumeau, directrice de l'ARDEPA et Léo Badiali, chargé de mission, le 15 octobre 2019 (durée : 30 minutes)

Maxime Renaud : Je voulais savoir tout d'abord quel est votre démarche globale auprès des enfants, auprès des jeunes, déjà vous vous adressez à quelle tranche d'âge ?

Gaëlle Delhumeau : Alors on s'adresse à tous types d'âge je serais tentée de dire, de la maternelle jusqu'au non-archi retraité, avec qui on ne fait pas de maquette mais on va dire en maquette on s'adresse... alors peut-être pas maternelle parce que maternelle c'est plus de la manipulation, ce n'est pas vraiment de la maquette dans le sens où on ne va pas faire un projet, mais on va pouvoir manipuler les maisons en bois comme vous voyez là-bas, qui sont plutôt des outils qu'on a pour les petits, ou des puzzles, des choses comme ça, mais pas forcément en maquette. Les maquettes on commence on va dire au CP jusqu'au lycée. Parce que avec le projet Diver[c]ités, on leur fait faire des maquettes pas mal au lycée.

M.R. : Ce sont des maquettes de conception ? Ce sont eux qui conçoivent ?

G.D. : Au lycée, oui. Et puis au CM1-CM2 aussi, quand on fait les journées nationales de l'archi donc là c'est l'outil maquette, et ils font de la conception. Enfin c'est une matinée donc ça va vite, mais ce sont eux qui décident de comment ils le montent et de ce qu'ils mettent dedans. Ils font la programmation et après ils le dessinent.

M.R. : Comment se passe la programmation, est-ce que vous expliquez la façon de travailler le projet ?

G.D. : Oui parce que déjà ils sont en équipe, donc ils sont 5, et donc ils doivent avoir le même avis et se décider pour faire quelque chose ensemble, et après ce que j'avais expliqué pour la JNAC c'est qu'ils visitent un site avant. Donc ils visitent le site qui est l'espace public le plus proche de leur école, avec l'archi justement, et là ils regardent tout ce qui est autour d'eux avec l'aide d'une cartographie, et donc ils étudient les périodes architecturales, les matériaux, les usagers etc. et qu'est-ce qu'ils ont envie de faire sur cette place, qu'est-ce qui manque sur cette place ou cet espace publique. Ça peut être un parking ou un rond-point ou une place de marché ou la place de l'église, et qu'est-ce qu'ils auraient envie de faire sur cette place, qu'est-ce qu'ils trouvent qui manque ou qu'est-ce qu'ils aimeraient améliorer, et à partir de ça on leur dit "qu'est-ce que tu as envie de faire ?" et donc à 5 ils se mettent d'accord, et dans la classe il y a 5-6 équipes de 5 et elles font chacune un projet différent.

M.R. : En quoi la maquette est un outil qui est plus accessible pour les enfants, parce qu'ils pourraient très bien travailler aussi en plan ou en dessin ?

G.D. : Et bien parce que ça concrétise tout de suite leur idée, ça monte en 3D et ils se rendent tout de suite compte des volumes. Alors qu'en dessin à cet âge-là ils ne savent pas forcément dessiner en plan, ils font souvent de la projection : ils dessinent quelque chose et puis ils vont faire les façades en développé, ou alors ils dessinent en axo en même temps qu'en plan donc c'est un peu compliqué, alors que la maquette c'est plus un outil universel et tout le monde comprend ce qui se passe.

En fait ce qu'on a développé à l'ARDEPA pour les JNAC c'est aussi un outil qu'on a décliné qui permet de s'affranchir de la question de l'échelle, c'est-à-dire que ça peut être à n'importe quelle échelle et ils n'ont plus à se poser cette question-là. Parce que sinon ils ont tendance à partir de l'échelle d'un Playmobile par exemple, ils vont d'abord s'attarder à des détails, ils vont faire d'abord du mobilier, des tables etc. et ensuite on enveloppe, alors que là, l'outil qu'on leur donne il leur permet d'abord de monter. Et puis l'archi est là pour les aider à le faire aussi. Mais d'abord de parler de l'espace avant de rentrer dans les détails.

M.R. : C'est quoi cet outil exactement ?

G.D. : C'est un kit qu'on a fait avec de la découpe laser. Mais dans les classes ils ont ce kit-là mais en plus gros.

M.R. : J'avais vu à l'exposition des pièces qui étaient découpées au laser et je me disais "Ils ont accès à ça ?"

G.D. : Et non, c'est nous qui leur avons fourni tout ça, on leur a fabriqué. On a fabriqué des petits connecteurs, et puis des carrés de toutes les formes possibles. Ça arrive par grosses plaques et c'est nous qui dépiautons tout, et on leur donnait des sachets avec les petits connecteurs. Et en première année on avait fait juste des connecteurs en H, mais ça ne permettait de faire qu'en 2D alors après on a inventé un autre type qui permet de faire dans tous les sens. Et donc ils ont des poteaux, ils ont toutes les formes et à partir de ça ils construisent leurs maquettes. Et nous après on l'a développé pour ceux qui veulent l'acheter séparément puisqu'en fait au début on ne le donnait que dans les classes, on le fabrique nous et ils partent de ça. Ils ont par contre un socle commun, qui donne un peu une notion d'échelle puisqu'il fait 40 x 40 cm et c'est ce qui permettait que ça rentre dans le carton, c'était la seule contrainte : il fallait que la maquette revienne et qu'on puisse fermer le carton. Donc ils avaient 40 x 40 x 40 cm de haut aussi pour faire rentrer leurs maquettes. Donc là on voit des exemples un peu... ça ce sont des maquettes qu'on avait fait faire avant pour voir si le kit marchait, on avait contacté des étudiants de l'école d'archi pour voir, on leur avait mis le kit dans les mains, on dit "bon bah voilà vous avez une heure sans programmation sans rien. Donc lui s'était donné comme exercice de ne prendre que des bâtons et des arcs de cercle, il y en a un autre qui avait pris autre chose, ça ce sont deux premiers exemples qu'on a faits avec des enfants plus jeunes pour voir aussi comment ils se l'appropriaient... Ça, c'est fait par les enfants, ce sont des restes de l'expo par exemple.

[Répond au téléphone]

Ça c'est donc un reste de l'expo, et puis après on a gardé le même élément, on a développé une journée nationale de l'archi à Mayotte. On a été contactés par une asso qui faisait la promotion de la terre, donc ce sont des maquettes d'études. On a essayé

de faire plutôt des panneaux de remplissage et eux là-bas ils avaient comme des petits sucres en terre, des petits blocs, et on leur a envoyé le même matos et avant on avait fait des tests pour voir si on pouvait parler juste de remplissage, de choses comme ça.

Pour l'exposition ils avaient exclusivement ce matos-là. Et alors après avec le kit on donnait des rouleaux de papier comme ça, et on leur donnait du calque je crois, et puis de la colle et puis voilà, en gros l'idée du kit c'est qu'il marchait par lui-même. Parce que même l'idée première du kit c'est qu'il peut marcher sans colle. Ce sont des assemblages et ce qui est pas mal aussi pour la maquette c'est qu'ils peuvent recommencer. Parce que sinon ils aiment bien tout coller et du coup après finalement ça ne marche plus, c'est figé, alors que là ça se déboîte.

M.R. : C'est très intéressant parce que justement je m'attarde aussi sur les Lego par exemple, donc tous ces systèmes-là qui permettent de moduler, de façon illimitée. Mais j'avais vu aussi qu'ils utilisaient des accessoires ou des personnages pour les intégrer dans leurs maquettes.

G.D. : Et bien ils mettent beaucoup de Playmobiles, on en a gardé pas mal. Parce que après les maquettes on en a jeté pas mal mais on gardait tout ça. Mais ils aiment bien décorer, en effet. En fait les instits disaient « ramenez plein de trucs », je ne sais pas si tu te souviens de l'expo, il y en a qui avaient carrément des troncs d'arbres, donc ils avaient dit aux enfants « ramenez tout ce que vous pouvez comme matériel », donc il y en a qui ont plus ou moins joué le jeu, il en a qui sont restés vraiment dans le carton bois puis il y en a qui ont colorisé, qui ont fait plein de trucs. Mais voilà, nous on distribuait un kit qui parlait plutôt vraiment d'espaces et de volumes, d'architecture et puis après ils s'amusaient plutôt à le customiser. Ah si on livrait de la pelouse aussi. La petite pelouse comme ça, verte... de la mousse. Donc ils avaient ça dans chaque kit aussi.

M.R. : Et ça les aide d'inclure des personnages et du mobilier pour l'imagination ?

G.D. : Oui, pour l'échelle.

M.R. : Pour l'échelle aussi ? Ils se réfèrent à ça ?

G.D. : Oui, ça leur donne tout de suite une échelle, après ils aiment bien aussi mettre

des voitures tout ça... Alors des fois on fait d'autres tests de maquette, parce que on n'en fait pas que dans les JNAC, on a fait d'autres ateliers pédagogiques avec des maquettes. Donc voilà, on utilise pas mal le carton bois, parce que c'est bien pratique. Et en effet on a fait plein de différents jeux.

[Montre les maquettes exposées]

M.R. : Et tout ça, c'est fait à l'école d'archi ?

G.D. : Oui. On a fait des trucs beaucoup plus petits, on a travaillé pas mal en pop-up aussi, avec des plus petits du coup, pour les maternelles et tout on fait pas mal de pop-up. Mais là j'en ai plus mais avant j'en avais... Ils avaient fait des grands livres en pop-up, c'était super bien. Et avec les plus petits on travaille aussi avec cette machine-là, qui est démontée mais qui est l'urbanorama, avec les roues, qui est la maquette de ça en petit. On l'avait construit en maquette pour voir...

M.R. : C'est pour faire défiler un peu...

G.D. : Oui voilà. Et en fait les élèves ils travaillent sur une bâche sur une partie, et à la fin on l'assemble, toute la classe, et c'est une mise en récit un peu du paysage. Ils mettent en voix aussi, souvent on travaille avec une compagnie de théâtre, et qui les faisait travailler sur des textes, et là ils mettaient en volume, et c'est des plus petits. C'était moins une question de maquette et puis c'était plus axé sur vraiment leur territoire, donc ils dessinaient, soit en pop-up soit vraiment en volume et on fait tourner avec leur voix dessus. Donc c'est une sorte de maquette qui n'en est pas une mais ça marche bien aussi. Voilà... Du coup on a développé après pour les plus grands, une maquette pour faire des jeux en autonomie. C'est-à-dire qu'on les a fabriqués aussi, ils sont en vente. Donc ça c'est Trempolino, donc le bus. En fait on décline un bâtiment en jeu. Et donc c'est une maquette en fait qui... d'abord on le monte en maquette, on comprend le bâtiment avec un petit carnet explicatif du bâtiment, et ensuite il se décline en jeu, une fois qu'il est monté il se décline en jeu. Donc là c'est livré aussi dans un petit carton comme ça ; donc on a le petit livret, qui explique du coup où il est à quoi il sert, et puis il y a tout plein de jeux dessus...

[Répond au téléphone]

Donc du coup vraiment un jeu, d'abord, une maquette à monter, donc on essaye de comprendre comment ça se monte, donc il faut l'aide du livret. Alors souvent les enfants, c'est assez intuitif, ils y arrivent direct, parce qu'on avait fait des lancements, c'était assez drôle, et les adultes se prennent beaucoup plus la tête, parce qu'il y a vraiment un sens de montage, d'assemblage... Donc là tout ça c'est pour parler de l'assemblage, et une fois que le bâtiment est monté, il faut jouer. Et le but c'est avec le dé, on lance le dé et par exemple on tombe sur 5 il faut enlever 5, donc on cherche lequel il faut enlever et le but c'est de ne pas faire tomber le bâtiment. Le premier qui fait tomber a perdu les points. Et ensuite on s'est dit, on peut compter si on veut tous les points qu'on a gagnés, cumulés en enlevant, et on a une grille de points etc. Donc ça c'est pour Trempo mais après on en a fait un autre qui est celui-là, d'un bâtiment de Francis [Christian] Kerez en Suisse, et lui le but c'est de mettre le plus d'étages possible avant que ça ne s'écroule. Parce que c'est une maison avec un seul mur donc on a vraiment décliné l'histoire du mur central, donc en fait on a un sachet et on doit piocher les murs, et on pioche aussi les planchers, et on doit, avec les murs qu'on a, réaliser le mur. Donc des fois on ne peut pas, donc on a plusieurs planchers, là on met celui qu'on peut, et puis en fait moins il y a de murs, moins c'est facile et puis le but c'est de monter, monter... Et donc là pareil, à chaque fois on explique le concept architectural... Donc ça c'est un truc qu'on a trouvé pour les plus grands mais après pour les petits aussi mais ça marche plutôt bien pour ceux qui aiment bien l'archi. Donc ça c'était découpeuse laser aussi, à l'école.

M.R. : Je vois ça. Et pour les lycéens aussi, ils utilisent le kit pour travailler ?

G.D. : Oui. Du coup Léo pour Diver[c]ités vous faites des maquettes aussi avec le kit ? Même sans kit d'ailleurs ?

Léo Badiali : Ça arrive, oui. Ça arrive de temps en temps qu'on les utilise, mais en fait parfois on peut déjà utiliser vachement plus le cutter avec lycéens. Donc on utilise plutôt des cartons très fins, qui font 1 mm d'épaisseur, qu'on peut couper au cutter facilement ou aux ciseaux et ça permet de faire des maquettes un peu moins contraintes par le kit.

G.D. : Et par exemple vous aviez fait une maquette de l'école d'archi, de choses comme ça, avec du carton gris.

L.B. : Oui, oui, avec des éléments qui étaient prédécoupés aussi, mais c'était seulement la forme des planchers par exemple.

M.R. : Ok. Et du coup, là ils utilisent cutter, colle, comme à l'école d'architecture ?

G.D. : Bah oui parce qu'ils sont plus grands, si c'était avec les petits tu n'utilises pas de cutter...

L.B. : En primaire c'est un peu plus pénible d'utiliser le cutter, la colle, et puis ça peut être surtout beaucoup, beaucoup plus long, là où ils savent quand même être plus efficaces au lycée, donc on peut se permettre la colle... ça va.

G.D. : Voilà. Et tu vois là on va faire un autre atelier sur une cathédrale avec Séquoia. Et là du coup pareil, on a tout prédécoupé. Le but en fait c'est qu'ils inventent le toit de la cathédrale. Donc ils vont monter des choses sur un socle existant.

M.R. : Pour revenir à l'exposition qu'il y avait au semestre dernier, je voulais savoir qu'est-ce qui ressort de ce que produisent les enfants, est-ce qu'il y en a qui proposent des choses vraiment surprenantes, est-ce que c'est réalisable, est-ce qu'ils sont très fantaisistes ?

G.D. : Et bah c'est plutôt hyper fantaisiste mais par contre c'est souvent très ingénieux quand même, et puis dans le programme aussi c'est drôle.

[Montre le livret des JNAC]

Ça je pourrais peut-être t'en donner un, j'en ai plusieurs parce que c'est les mêmes... Du coup, retour d'expérience, ça tu as toutes les maquettes là. Et donc ça ce sont les cartographies, qui ont été faites aussi, et donc tu pourras juger par toi-même. Voilà là on explique plutôt le concept... Ce n'est peut-être pas celui-là qu'il te faut... Parce que là on expliquait vraiment la démarche avec la cartographie, la visite sur place avec l'archi et donc ensuite toutes les maquettes. On leur demandait aussi après... En fait vu qu'ils en faisaient 5, il y en avait 5 par classes, ils devaient en choisir une seule qui était exposée. Et du coup, petit conseil d'école, ils en choisissent une et puis du coup ceux qui l'ont fait doivent écrire un petit texte. Donc là c'est un musée historique, pour que les personnes

puissent venir, ça c'est une tour végétale... Et donc en effet c'est plus des fois dans les thématiques qui sont assez drôles, après réalisables... Ça c'était l'expo mais celle qui n'était pas à l'école, ça c'était l'année dernière. Et par contre en fait ce n'est pas celui-là que je vais te donner c'est plutôt celui-là, qui est celui de cette année.

[Amène un autre livret]

Là, tu as aussi la démarche mais là tu as toutes, toutes les maquettes... enfin je crois. Il y en a 2 par école. Tu vois là on voit les enfants à l'œuvre.

M.R. : Ok, merci beaucoup ! Et sinon à part les enfants justement, pour les personnes plus âgées ou les non-initiés à l'architecture est-ce que vous utilisez, vous passez par la maquette pour leur parler de l'architecture ?

G.D. : Alors euh... Bah moins parce que souvent les personnes non initiées on fait plutôt des visites, on va dire. On les emmène plutôt vraiment visiter les lieux.

M.R. : Directement quoi.

G.D. : Bah oui. Alors après c'est parce qu'un atelier maquette il faudrait vraiment le faire sur place etc. On le fait, on avait fait une fois pour Nantes habitat...

[Interrompue par le téléphone]

On les avait fait travailler sur leur espace, sur l'espace de leur logement qui devait être réhabilité etc.

[Répond au téléphone]

Voilà pour Nantes habitat... Ah si on avait fait les petites euh... ce n'était pas les petites maquettes mais on avait imaginé plusieurs scénarios de jardins et de maisons, de formes de maisons et on les faisait travailler, mais ce n'était pas vraiment des maquettes, c'était plus des petits cartons mousse avec des plans en dessous. C'était plus pour faire des petits jeux de puzzle en fait, d'imbrication pour leur montrer qu'on pouvait, si un logement, quand ils étaient mitoyens, que c'était peut-être plus judicieux de coller des salon-salon,

plutôt qu'un salon-chambre etc. ou faire des trous avec des jardins... Voilà, des notions d'intimité, pour qu'on leur parle de... On leur parlait plutôt de logement collectif, semi-intermédiaire, on va dire... Mais pas forcément en maquette, parce que du coup ça prend trop de temps mais, c'est plus en typologie, parler de typologie. Voilà, et par contre les maisons... les maisons en bois, ça on s'en sert aussi en formation enseignante ; enseignants du coup d'école primaire, qui viennent parfois nous demander des formations un peu en architecture, en développement durable ou des choses comme ça, et ça, ça marche. On fait ça avec eux. Parce que ça en fait c'est un jeu aussi qu'on organise autour d'un grand drap noir, et on pose toutes les maisons à côté et on leur dit bah « faites fabriquer une ville ensemble ». Du coup alors souvent... « Mettez votre maison où vous voulez », donc ils mettent... Et souvent, alors avec les petits ils mettent tous leur maison, puis ils dessinent à la craie le contour, et après on fait l'école, on fait l'église et tout et puis on leur parle de densité. « Bah oui mais tu vois là s'ils sont tous séparés, l'église, l'école est super loin, t'es obligé de prendre ta voiture... », puis du coup on groupe, on monte et puis voilà, ils disent que ça ne serait pas plus intéressant de faire comme ci, comme ça... Parce qu'on peut les empiler, tu vois, les faire monter. Donc essayons de les regrouper en disant « Bah plutôt que chacun ait une petite parcelle, est-ce qu'on ne pourrait pas si vous êtes un peu mitoyens, là du coup vous avez un plus grand terrain pour jouer ensemble... ». Pour les faire réfléchir à ça et les enseignants aussi. Donc c'est pas mal.

M.R. : Et en volume c'est plus...

G.D. : Alors vraiment c'est hyper simple. Mais là c'est plus pour parler d'urbanisme, plus de l'aménagement de la ville. Et moins de fabriquer un projet mais plus de... comment ça se construit, comment trouver les bonnes... les mauvaises fausses idées ou les... voilà, pour discuter, sur les voiries... Alors on a un autre jeu aussi qui s'appelle le jeu de l'habitat. Non, le jeu de l'urbanisme ? Le truc qui est rouge, avec... où là on a un peu plus d'outils, ils sont dans les boîtes là-bas.

Et là du coup on a des usines, des châteaux d'eau, et puis ça c'est des tours de logements, donc on peut faire des tours ou des barres et tout, et puis il y a des petites maisons, et puis voilà des usines, des écoles et tout... une infirmerie, donc là il est un peu plus parlant parce qu'il est un peu plus figuratif. Mais c'est le même principe que l'autre parce que l'autre voilà quand on l'empile, on peut dire que c'est une église...

G.D. : Je ne sais pas jusqu'où tu entends le mot "maquette" mais tout ça, ça marche bien. En fait c'est la question de la manipulation qui est importante.

M.R. : Je vise très large, comme ça j'essaye de recouper beaucoup d'informations, justement vous n'utilisez pas du tout l'outil informatique par exemple, pour la médiation ?

G.D. : Bah non. Parce que c'est hyper compliqué avec une classe, on n'a pas d'ordis, on n'a pas... faudrait aller sur Sketchup et tout, on n'a pas les programmes qu'il faut... Et puis on préfère... Après au niveau collège ça serait peut-être pas mal.

M.R. : Oui c'est sûr pour les plus jeunes c'est un peu compliqué.

G.D. : Pour les plus jeunes la manipulation ça va plus vite, et puis ils sont beaucoup plus imaginatifs. Là, les maquettes dans les expos, quand on avait monté l'expo il y a des étudiants qui passaient en disant : « Oh, c'est quelle année qui a fait ça ? », je dis « Ce n'est pas quelle année, c'est des CM2 ! ». Et ils étaient morts de rire. Ils pensaient que c'était des projets, et puis ils ont dit « Ah bon ? Mais ils ont fait ça en combien de temps ? » « Et bien en une matinée ! ». Et du coup ils étaient hyper épatés, parce qu'en fait en effet ils n'ont pas de barrières, ce qu'ont les enfants ont beaucoup plus à partir de la 6^e, après la 6^e c'est fini. Ils sont *crtch* dans leurs schémas, ils osent moins faire des trucs un peu plus fou-fous, alors que CM1-CM2, ils partent dans tous les sens et c'est ça qui est chouette parce qu'ils ne se disent pas « oh bah non, je ne vais pas faire ça... »

M.R. : « Ce ne sera pas réalisable... »

G.D. : Oui, voilà.

M.R. : Ils ne se posent pas toutes les questions que nous on se pose.

G.D. : Ils ne se posent pas de questions. Et du coup c'est ça qui est hyper bien parce qu'ils partent dans des délires hyper rigolos. Et donc ça c'est chouette. Et avec l'outil informatique, ça serait plutôt niveau collège et voir plutôt 4^e-3^e, et encore, ils le font déjà à l'école, je trouve que c'est bien de rester dans le dessin, le crayon et puis la maquette, parce que c'est plus... Même l'outil informatique on est vite bridé par les outils qui nous sont proposés...

M.R. : Je me penche là-dessus aussi, j'avais trouvé une proposition qui utilisait des jeux vidéo de construction comme Minecraft pour recréer un environnement et justement permettre aux enfants de proposer des choses en passant par cet outil-là. Mais finalement ça revient un peu à la même chose.

G.D. : Alors ça moi je ne connais pas du tout. Encore faut-il qu'ils soient à l'aise avec l'outil informatique, parce qu'ils ne le sont pas tous alors que d'empiler, d'assembler des choses tout le monde peut le faire. Et puis c'est presque plus collaboratif plutôt que d'être chacun devant son écran, même si ça peut être des trucs en ligne, je trouve qu'on a plus l'impression de travailler ensemble. De se mettre d'accord, de faire des choix.

M.R. : Sinon, une autre petite question, est-ce qu'ils se posent les questions des matériaux quand ils conçoivent, je sais qu'ils utilisent le kit du coup, mais est-ce qu'ils amènent d'autres choses ?

G.D. : Quand ils utilisent le kit, non. Alors, s'ils peuvent amener d'autres choses, de laine, des ficelles ou des morceaux de bois, des trucs comme ça, mais sans jamais le ramener trop au réel. Sans se dire "le carton bois c'est du bois"...

[Interrompue par le téléphone]

Après oui, ils ne cherchent pas forcément à ce que ce soit dans le réel. Les CM1-CM2 on va dire. Et puis c'est vrai en même temps, peu importe. On parle plutôt de créer de l'espace et puis faire des choses, après... Après si, il y avait des maquettes qui étaient drôles où ils font vraiment de la petite déco, à faire semblant que ce soit du carrelage, à faire des traits au sol, des trucs comme ça... souvent les filles elles aiment bien faire de la déco. Et après c'est pour ça qu'on envoie les archis, pour tout le temps essayer de les ramener à parler d'espace. Dire "vous faites d'abord, tu le décoreras après, d'abord dans quoi tu vis ? Qu'est-ce que tu fais comme volume ?"

M.R. : C'est pour ça aussi que vous essayez de ne pas trop introduire la question de l'échelle au début ? Parce qu'ils s'attardent trop sur des détails ?

G.D. : Oui, sur le petit.

[Me donne un carnet]

Voilà tu peux prendre ça, enfin ça je ne sais pas. Avant de faire les JNAC, on a fait des journées d'expérimentation. Là toi vois une classe, ils avaient je ne sais pas combien de maquettes et puis ils parlaient de leur maquette.

Et ça c'était la photo de l'expo que tu as peut-être vue, qui tournait.

M.R. : Non je n'ai pas vu ça.

G.D. : Ah non c'est celle qui était en bas, parce que ça c'était la première, c'était il y a 3 ans.

M.R. : Ah oui mais je n'étais pas encore à Nantes à ce moment-là.

G.D. : C'était hyper beau, il y avait deux maquettes par panneau et ça tournait, c'était un manège. C'était sur un rail, c'était hyper beau. On a eu un peu plus de sous pour faire la scéno. L'année dernière on était un peu raque. Mais ça du coup c'était hyper ludique aussi, tous les parents sont venus des écoles, et le fait que ça tourne c'était génial, parce qu'ils pouvaient rester au même endroit puis ils voyaient toutes les maquettes défiler. Et en fait aussi, la qualité d'avoir utilisé le même kit, c'est que même s'il est customisé, c'est assez uniforme en fait. Parce qu'il y a plein d'autres assos qui peuvent faire des ateliers maquette, mais quand tu demandes aux instits de ramener des trucs, c'est vite rouleaux de PQ ou de sopalin, et du papier alu, et du coton et des machins comme ça. Nous on avait un peu dit « dans le kit, ramenez des matériaux, ramenez des trucs mais attention au coton », pour faire les arbres et tout ce n'est pas forcément... « attention à certains trucs ».

M.R. : Et puis ça fait quelque chose de propre finalement, parce que quand ils sont petits des fois ils ne sont pas très habiles...

G.D. : Oui, parce qu'il n'y a pas forcément besoin de coller... Surtout quand c'est juste un rouleau de PQ puis un machin de sopalin, finalement tu as des formes, mais là... Le kit permet de faire des formes en fait. C'est pour ça qu'on a développé cet outil.

M.R. : Est-ce que du coup les maquettes qui sont récupérées elles sont démontées

ou elles sont jetées ?

G.D. : En fait soit les instits viennent les récupérer, quand ils font généralement des expos après, mais parfois ils n'en veulent pas. Donc ils nous les laissent et donc on en garde un peu en expo, puis le reste on les jette.

M.R. : Vous ne conservez pas les pièces du coup pour d'autres maquettes ?

G.D. : Non parce qu'elles sont collées, peintes...

M.R. : Je vois.

G.D. : Oui, on ne peut pas.

M.R. : Ok, ça marche.

G.D. : Voilà. Et là on va développer la JNAC, donc Journée de l'Archi dans les Classes, au niveau 6^e, donc expliquer aussi un peu plus la cartographie, c'est ça ce qu'on appelle cartographie, c'est grand comme ça. Ce qui est en photo, là dans le livret. Avec des frises sensibles, des frises temporelles sur les siècles et puis sur les personnalités importantes. Et en fait ça permet de croiser, tu te dis « Ah ben tient, la tour Eiffel, tu arrives là, tien on était en effet dans l'art nouveau... » et du coup ça permet à tous les instits de s'approprier un peu le truc, s'ils sont plus arts plastiques, de parler des arts, le rapport de l'art avec l'architecture, avec l'arrivée des matériaux, les choses comme ça. Ça c'est la frise des matériaux...

M.R. : Oui donc ils s'attardent quand même aussi là-dessus.

G.D. : Oui, voilà. Après du coup, chaque instit... Ils commencent par ça, c'est le premier outil qu'ils ont avec l'archi, qui leur explique tout ça. Bon, ça ce n'est pas le meilleur exemple, mais tu vois ça d'ailleurs ils ont fait la place, puis après ils ont fait les façades, qu'ils collent comme ça, tout autour. Et donc là, ils avaient des pastilles aussi, puis ils essayaient de reconnaître l'époque architecturale. Et là, les usagers. Et les usages, c'est-à-dire que là c'est un lieu de loisir, là c'est pour tout le monde, là on ne sait pas trop ce que c'est... Du coup il y a un peu n'importe quoi mais ce n'est pas la plus belle celle-là,

tu regarderas un peu dans le livret il y en a des super belles. Et donc c'est première approche d'analyse un peu de l'archi. Pour montrer aussi que l'architecture ce n'est pas que la tour Eiffel et Jean Nouvel, mais c'est que tout finalement est archi, même la place de l'église près de chez eux. Et donc de l'analyser, de la comprendre, comprendre les usages, comment elle est utilisée, est-ce que le parking il ne sert que pour la nuit parce que la journée c'est un marché, du coup il y a plusieurs usages, ou pas... Et puis après ils se disent « Bah tiens, si moi je devais faire quelque chose sur cette place, qu'est-ce que je ferais ? »

M.R. : D'accord. Donc il y a une première phase d'analyse et une deuxième phase de construction. Donc c'est assez similaire, on pourrait dire, à ce qu'on fait en architecture ?

G.D. : Voilà, tu analyses d'abord ton site, et puis après en effet tu développes le programme. Enfin en général il y a un programme, ce n'est pas toi qui le fais. Mais oui c'est un peu ça, c'est pour ça on ne voulait pas laisser les archis faire une maquette directement, on voulait qu'elle soit contextualisée. Il faut que ça ait un sens aussi. C'est pour expliquer pourquoi on fait une maquette, parce que... Pour faire un peu de l'archi mais d'abord ils ont analysé le site.

M.R. : Et même ça donne des idées, justement par rapport au contexte.

G.D. : Oui et puis aussi une échelle, parce qu'ils ne peuvent pas faire un truc énorme, parce que s'ils disent « Ouai, moi je vais faire une tour comme ça ! » on dit « Bah ça va faire de l'ombre à côté... » enfin voilà, du coup ils savent où ils font. Donc voilà.

M.R. : Ok, super. Je n'ai pas beaucoup d'autres questions.

G.D. : Non et puis je pense dans le livret tu as pas mal de... Le processus est vachement expliqué. Donc ça va t'aider.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Entretien avec Jean-Luc Lauriol

Entretien téléphonique avec Jean-Luc Lauriol, architecte de l'agence Traverse et ancien enseignant à l'ENSA Montpellier, le 19 novembre 2019 [durée : 29 minutes]

Jean-Luc Lauriol : Donc... ah oui, les maquettes, c'est ça ?

Maxime Renaud : Oui, c'est tout à fait ça, c'est mon sujet de mémoire, et donc plus particulièrement la maquette en école d'architecture. Je sais que vous n'êtes plus à l'école d'architecture mais vous pourrez sans doute m'en parler ?

[Discussion personnelle]

J-L.L. : Je ne sais pas ce que tu attends de moi... C'est spécifique à la pédagogie ?

M.R. : Oui c'est surtout ça, en fait j'ai plusieurs questions à vous poser par rapport à votre approche de la maquette, tout d'abord par exemple, pour vous, qu'est-ce que ça représente pour vous la maquette ? En tant qu'outil...

J-L.L. : Ah là tu y vas... C'est la question... C'est le jeu des mille euros ! Qu'est-ce que ça représente ? Moi je pense que, en gros, la maquette c'est vraiment l'outil de base de médiation en architecture. Depuis la Renaissance, on fait les maquettes. Peut-être avant, mais enfin depuis la Renaissance c'est avéré. Et donc c'est un outil de médiation hors pair de l'architecture. Il y a le dessin, mais il y a aussi la maquette. Alors, moi je pense que ce que j'attends de la maquette, c'est ça, c'est une médiation. C'est-à-dire par exemple, par rapport aux rendus graphiques et aux images de synthèse, que je déteste par ailleurs, la maquette introduit une médiation, c'est-à-dire que l'image de synthèse elle va te faire croire qu'elle dit la vérité, elle va te faire croire qu'elle est hyper réaliste et en ce sens, elle est complètement fautive, puisque évidemment, elle n'a aucun rapport avec la réalité. Alors que la maquette elle ne triche pas, elle te dit tout de suite « je suis une maquette » si je puis dire. Donc c'est un outil qui permet une opération d'abstraction par rapport à la réalité qui me semble déjouer un tas d'artéfacts et d'illusions qui polluent beaucoup

la réflexion propre au projet, et, entre autres choses font intervenir toute une série d'émotions visuelles et rétinienne même, si je puis dire, au sens ou Marcel Duchamp parlait de l'ordre du rétinien. Ça veut dire vraiment, quelque chose qui est extrêmement basique, qui fait que l'image a une puissance évocatrice et émotionnelle très très forte, qui quelques fois fait passer la réflexion au second plan par rapport à l'exécution de ladite image. Je pense que la maquette déjoue ça. Elle permet d'avoir une approche plus simple. Elle se donne pour ce qu'elle est, c'est-à-dire une médiation, une espèce d'abstraction qui te permet... Bon voilà. Ça répond ?

M.R. : Oui, très bien, merci beaucoup. Et du coup votre pédagogie auprès des étudiants, c'est quoi exactement ? Qu'est-ce que vous leur demandez, justement, de représenter en maquette ? à quoi elle leur sert, à eux, dans leur travail ?

J-L.L. : Au départ, c'est parti du fait qu'en troisième année, puisque je faisais en troisième année, j'ai constaté que les étudiants avaient déjà plein de schémas préfabriqués dans la tête. Déjà plein d'idées préconçues. Et que ces idées préconçues, elles se matérialisaient beaucoup dans le dessin. Et en particulier dans le dessin en 2D, que ce soit en plan ou en coupe, et que ça leur faisait quasiment oublier, si je puis dire, une vision en 3D. Donc, ça c'est une première chose qui m'énervait beaucoup, et 2 : beaucoup d'étudiants ils faisaient des projets -ils font des projets, toujours- avec des murs qui font 20 cm d'épaisseur avec deux traits parallèles et voilà c'est un mur. Et je voulais trouver une méthode qui permette de déjouer tous ces aprioris de dessin. C'est pour ça que j'ai essayé dans ce studio de faire que à peu près tous les rendus, à toutes les échelles se fassent en maquette. De telle sorte que 1 : d'entrée de jeu on se pose la question de la volumétrie, de la 3D, c'est-à-dire que c'est un plan et une coupe et que ça fait un volume, et 2 : qu'évidemment on se pose la question de la matière. C'est pour ça que je vous faisais faire ces maquettes minérales, et non pas en carton, en papier, qui tiennent avec trois bouts de Scotch, parce que ça vous fait poser l'esquisse, si je puis dire, la question de la matérialité, de la construction. C'est-à-dire, « comment je m'y prends pour faire marcher ce truc, pour faire tenir ce truc, je me pose des questions de mise en œuvre, en faisant une maquette comme celle-là ». Ce qui me paraissait sur le plan pédagogique extrêmement utile et important, et qui amenait à poser tout un tas de questions qui est celles que je voulais pour le coup que vous vous posiez, puis qu'après on décomposait ça, si tu t'en souviens, en plusieurs séquences, autour de la lumière, de la température,

le son, tout ça, et à chaque fois avec des réponses matérielles, matérialisées. Enfin je ne sais pas ce que tu as retenu de tout ce studio mais manifestement il y a beaucoup d'étudiants à qui ça a permis de poser ces questions-là de manière concrète et un peu comme ils ne le faisaient pas dans d'autres studios à l'école. Quand je dis ça je ne veux pas singulariser, ce n'est pas la question, je veux juste expliquer que l'enjeu pour moi c'était donc 1 : de déjouer toutes les choses préconçues et déjà les idées reçues que pouvaient avoir les étudiants autour du projet, et de ce qu'elle posait d'entrée de jeu la question... Enfin pas la question mais de réfléchir d'entrée de jeu en 3 dimensions, et...

[Interrompu par un double appel]

Qu'est-ce qu'on disait ? Ah oui donc déjouer les idées reçues, travailler en 3D, se poser la question de la matérialité et donc à la fois de la beauté si je puis dire de la matière et puis de la mise en œuvre. Parce que la mise en œuvre c'est une question qu'on se pose peu en faisant du dessin, mais quand on fait une maquette, tu t'en souviens, il faut réfléchir 3 minutes. C'était ça l'intérêt, et c'est pour ça que je vous demandais les maquettes minérales et non pas des trucs en plastoc ou en papier que tu fais tenir avec 3 bouts de Scotch, parce que ça... C'est bien, ça a un intérêt pour... Mais par rapport à ce que moi je cherchais à vous faire faire.... Ce n'est pas ça quoi. C'est pour ça que béton, terre, plâtre ça allait bien. Ça répond ça ?

M.R. : Oui, oui, très bien. Moi je veux seulement votre avis, donc c'est tout à fait ça. Donc pour vous la maquette c'est un critère d'évaluation important par rapport au fond du projet, lors des rendus par exemple, c'est quelque chose qui prime vraiment, l'esthétique de la maquette ?

J.-L.L. : Ah ben dans ce studio de S5 là oui, bien sûr c'était majeur. C'était majeur puisque je vous demandais vraiment... Le jeu c'était de... Bon il y avait le dessin, il y avait notamment les coupes ombrées que je vous faisais faire, c'est parce que la coupe c'est le dessin privilégié de l'architecte mais... Alors il y a quand même divers archétypes d'architecte, c'est vrai qu'il y a des gens qui travaillent vraiment sur le spatial, sur le plan, sur... Tu vois, un petit peu comme Maxime Rouault par exemple, je ne sais pas si tu as travaillé avec lui mais lui c'est un mec du plan... Bon moi, j'aime beaucoup les plans mais je me pose beaucoup la question de la construction, de la coupe, de qu'est-ce que

ça donne le matériau, comment c'est construit... J'aime ça, je trouve que... Voilà ce qui m'émeut beaucoup c'est quand je suis... Il y a une certaine idée du beau on va dire, pour faire rapide. Donc c'est vrai que je pense que la maquette elle donne quand même à lire vraiment en général le projet à la fois spatialement, et puis avec des plans à côté quand même, et puis dans la façon de traiter la matière, le rendu... On commence à voir l'architecte. Moi je me régalaïs avec ce studio, tous les ans c'était un bonheur.

M.R. : Et bien nous aussi, on en a gardé un très bon souvenir.

J.-L.L. : Je pense que vous vous posiez de bonnes questions. Alors, il y a d'autres questions en archi mais, je ne sais pas poser toutes les questions que pose l'architecture je cherchais juste sur un petit sujet comme ce studio de danse, essayer de voir, d'approcher à la fois les usages potentiels d'un lieu comme ça et puis essayer d'atteindre un niveau de qualité dans la mise en œuvre, dans la matière, dans tout ça qui soit gratifiant. C'est un peu ça.

M.R. : Aussi j'ai mené un questionnaire auprès des étudiants, et je leur posais notamment la question, s'ils considéraient la maquette davantage comme un outil de conception ou de représentation, qu'est-ce que vous en pensez ?

J.-L.L. : Ah bah les deux ! Les deux. Moi il m'est arrivé beaucoup de faire des projets en maquette, et des projets que j'aime beaucoup. Alors cela dit c'est très compliqué. Et aussi comme outil de représentation, alors moi par exemple il y a deux projets que j'ai rendus en photos de maquette. Alors ça a été très compliqué, mais par exemple le concours de la Panacée, le rendu il n'y avait aucune perse, c'était que des photos de maquettes. Et d'ailleurs c'était drôle parce que assez rapidement ils nous ont demandé des perses façon promoteur quoi, avec l'herbe bien verte et tout ça, et j'ai refusé alors ça s'est mal passé. Mais par contre c'était joli, c'était sympa... Et puis le projet de Hoche, qui est un projet d'université à Nîmes, je l'ai rendu aussi en maquette. Maquette et photos de maquette. Photos que l'on faisait... Sur ces deux projets c'est Éric Plantier qui s'était occupé de faire les photos, c'est avec lui... Tu le connais, il est un peu photographe, donc ben voilà... Et puis la maquette comme outil de rendu. Mais par contre je pense que c'est un outil de conception fabuleux, bon il y a des archis qui ne font que ça comme Gehry mais, au-delà de Gehry je pense que c'est un outil fabuleux. C'est-à-dire que la

démarche que je vous ai fait faire là... j'y crois beaucoup ! [Rires] C'est à dire que peut-être pas en béton parce que c'est vrai que ce n'est quand même pas simple quoi, mais... Ça serait l'idéal quand même, parce que je pense qu'on a une approche par la maquette qui est assez unique. Et donc moi ça m'arrive très souvent... Alors le problème dans les concours, c'est qu'on n'a pas le temps quoi, c'est... On vit une époque moderne où on te donne 6 semaines pour faire un truc de 5000 m² donc... Avec plein de problèmes à résoudre de tous les côtés dans lequel tu es obligé de simplifier à la limite... C'est complètement con mais c'est comme ça.

M.R. : Pour revenir un peu à l'école d'architecture, est-ce que vous considérez que l'école met à disposition les outils nécessaires pour les élèves, pour qu'ils puissent réaliser des maquettes ?

J.-L.L. : Ah putain à Montpellier vous avez un atelier maquette fabuleux quand même ! D'ailleurs, bon moi j'ai beaucoup milité pour qu'il y ait ce... Mais je pense que franchement on a un des plus beaux ateliers maquette... Alors après il y a la gestion du matériel, souvent les étudiants m'ont dit qu'il y avait plein de trucs cassés, de trucs... Bon, d'accord mais bon en moyenne c'est quand même un super... C'est super quoi en moyenne, non ? Je pense que là pour le coup, l'école a mis à disposition un super outil. Et puis bon c'est vrai que quand il y avait Jicé là... Il a induit ce truc-là de manière incroyable. C'était vraiment super.

M.R. : Et vous pensez quoi des nouveaux outils qui se développent comme la découpeuse laser ou l'imprimante 3D par exemple, pour faire les maquettes ?

J.-L.L. : Bah moi je suis vieux et con, il ne faut pas m'interroger sur ces trucs-là... [Soupire] Je vais te décevoir. Non, moi la découpe laser je trouve que ça devrait être interdit. Putain le coup de cramer... Le nombre de fois où les étudiants m'ont fait des maquettes de sites là, parce que c'est l'outil idéal pour faire la maquette de site, avec le bord du carton cramé... Tu vois qui surdessine complètement le nivellement... Je trouve ça horrible. Bon il y en a qui arrivent à le faire sans cramer, mais enfin... Je ne sais pas comment ils font, mais la plupart ils crament. Ça m'horripile mais alors à un point... Pour le coup c'est vraiment trop, ça fausse complètement la lecture du truc. Et puis il y a beaucoup trop de... Enfin voilà, donc cela dit, c'est un outil fabuleux, après c'est sûr que

c'est un outil fabuleux. C'est peut-être parce qu'on ne sait pas bien s'en servir, je ne sais pas mais... Cette histoire de côté cramé, ça m'énerve. Et quant à l'imprimante 3D, les trucs en plastoc là... Alors là par contre, je pense que c'est un moment, je pense que ce n'est pas une remise en cause de la technologie mais... Mais bon, il faudrait faire autrement qu'avec des petits bouts de plastique dégueulasses. [Rires] Si tu veux, je pense que... Après c'est tous ces outils-là, par exemple Rhino, tu vois moi je ne dessine plus à l'ordi donc... Mais j'aimerais vraiment apprendre Rhino. Rhino ça me semble un outil vraiment fabuleux. C'est vrai qu'après, tu sors ça dans l'imprimante 3D... C'est sûr, je vois très bien... La potentialité de tous ces matériels... Comme toujours. C'est-à-dire que ce n'est pas le matériel qui fait l'intelligence humaine, c'est l'intelligence humaine qui doit savoir utiliser le matériel, pour en faire quelque chose de réellement utile. Pour moi ça ne m'intéresse que si ça m'aide, si ça aide à réfléchir, voilà, pour résumer.

M.R. : Il y a beaucoup d'élèves qui considèrent passer trop de temps sur les maquettes, notamment pour les rendre propres etc. Est-ce que vous considérez qu'il faut passer du temps sur les maquettes pour qu'elles aient une qualité plastique, même si du coup ça laisse moins de temps à la réflexion sur le projet ?

J.-L.L. : Ah non mais... Je ne pense pas qu'il faille poser le problème comme ça, c'est-à-dire que... Je pense que la matière même d'un projet c'est la réflexion qu'on a dessus, la pensée qu'on a. C'est ça un projet... Je pense que c'est ça le fond du projet, c'est la réflexion. Après, cette réflexion, il faut la faire passer, la médiatiser, c'est ça qui est compliqué. Et je pense que la maquette est un très bon outil, mais après le niveau de finition... Moi je dis toujours, par exemple dans les dossiers d'appel d'offre, tu sais les DCE, si nous on fait un dossier de merde, tu ne peux pas demander aux entreprises de faire un super travail derrière, tu vois ? Quelque part tu te fous de leur gueule. Si toi tu veux que les mecs ils travaillent comme il faut, bah il faut que toi tu travailles comme il faut. Et je pense que le rendu... A mon avis d'ailleurs, quand tu dis que vous y passez beaucoup de temps, vous y passez beaucoup de temps mais quand je vois le temps que vous passez sur Photoshop... Je ne veux pas être grossier mais à faire quelque chose moche là, [Rires] et pour 3 personnages à la con, ou 3 bouts de rien du tout, de trucs... Tu vois ? Je ne pense pas que vous passiez beaucoup de temps sur les maquettes, je pense que vous passez beaucoup de temps sur Photoshop. Bon alors après, c'est-à-dire qu'il y a beaucoup de maquettes quelques fois qui ne servent à rien... Ça c'est un autre truc aussi

que je pense très profondément. C'est-à-dire que... Il y a des maquettes qui n'amènent pas grand-chose... C'est une illustration de plus. Ça ne fait pas passer forcément une idée. Alors que moi ce que j'essaye de faire dans le studio, c'est que la maquette... C'est vraiment... Elle exprime quelque chose d'absolument singulier du projet. A la fois par la matière bien sûr, dans la façon de la mise en œuvre tout ça... Non ? Tu vois ce que je veux dire ? C'est un outil original, il n'y avait pas d'autre façon d'exprimer ce que la maquette exprime, je crois... Alors que quelques fois, dans les projets d'archi, dans les rendus ça devient, comme je le disais au début en préambule, tu vois une espèce de figure de rhétorique. "Là il faut faire la maquette, on ne sait pas pourquoi mais il faut faire la maquette." Et c'est pour ça que je vous faisais faire ces coupes à la main, avec les ombres, les lumières, tu te souviens de ça ? Je vous faisais faire à la main parce que c'est la qualité qui est importante... C'est réfléchir à qu'est-ce que réellement... Qu'est-ce que c'est la matière et qu'est-ce que c'est la lumière sur la matière. Tu vois moi c'est ça qui m'intéresse sur le fond, c'est vraiment toute cette réflexion-là. Donc la maquette ça participe... Il faut que... Pour bien faire, qu'elle exprime quelque chose d'original sur le projet. Un aspect de la pensée du projet qui n'existe qu'en maquette. Et ça sûrement ça a un rapport avec la matière, ça a un rapport avec la lumière, ça un rapport avec tout ça quoi. Alors que je vois quelques maquettes des fois encore une fois, sur des projets qui... Tu vois le PFE par exemple c'est souvent un exercice hyper codé quoi, qui est chiant... Enfin moi, pour moi... Je le trouve chiant. Tu vois, avoir toujours les mêmes plans, les mêmes coupes, les mêmes machins, en plus vous avez même les mêmes principes de rendu, les mêmes perses, les mêmes personnages, les mêmes bagnoles, les mêmes ciels, les mêmes arbres... C'est chiant comme la pluie. Avec toujours la même maquette ou truc... Je pense que l'école ça doit être le lieu où justement tu te laisses aller, à proposer une réflexion qui est de plus en plus personnelle au fur et à mesure que tu avances dans les études, il me semble hein ! Mais bon c'est comme ça que je vois les choses. Et non pas décliner un tas de poncifs architecturaux, ressassés... Agnossiens quoi.

M.R. : Je vois. Et du coup vous n'êtes plus à l'école mais vous êtes toujours en agence d'architecture ?

J.-L.L. : Oh bah ouais... Je ne vais pas me mettre au macramé ou à la pétanque... [Rires]
C'est trop tard !

M.R. : Vous me disiez que vous utilisiez la maquette en agence, pour des concours ou des choses comme ça ?

J.-L.L. : Ah ouais ouais ouais... Après, un peu moins maintenant, mais avant je faisais vraiment beaucoup de maquettes. Mais tous les grands... Je ne me mets pas dans les grands architectes hein mais, toutes les agences de grands architectes que j'ai pu connaître ou côtoyer, c'est... Le travail était beaucoup, beaucoup, beaucoup en maquette. [Pause] Je pense que le système de production français là... Le concours, est très castrateur pour ça parce que, comme tu as peu de temps, tu as peu de... C'est toujours une espèce de cauchemar logistique un concours. Tu as une agence, tu as des dessins dans des bureaux pour tes gens qui bossent... Donc dès que tu arrives dans un concours c'est un truc en plus, donc c'est un bordel, comment on s'organise donc c'est toujours... Et c'est difficile de faire vraiment bien. Mais voilà.

M.R. : D'accord. Et autrement au niveau personnel, vous utilisez la maquette pour des projets divers ?

J.-L.L. : Ouais... Moins maintenant, je suis trop vieux mais... Mais si, ouais ouais ouais... J'aime bien, faire les petits trucs... Tu sais, il y a une dimension de la réflexion, en particulier en volume... Parce que je ne fais pas des maquettes de matière, ça c'est vrai, j'en fais plus, j'en ai fait mais j'en fais plus. Mais par contre des volumes des trucs comme ça, il y a de la 3D, il y a des trucs... Tu réfléchis mieux en maquette. Enfin moi du moins. Tu connais le film sur Gehry ? Tu l'as vu ?

M.R. : Je ne l'ai pas encore regardé, mais je l'ai noté dans mes références.

J.-L.L. : Ah ouai bah va le voir, c'est vraiment rigolo. Bah lui il fait tout en maquette. Il faut le voir pour le croire, mais c'est vraiment vrai ! Ce n'est pas... [Rires] C'est incroyable. Et ce n'est pas faisable autrement son architecture. Ce n'est pas dessinable, a priori, comme ça. Ça ne pourrait pas exister. C'est rigolo.

M.R. : Bon bah c'est à peu près tout pour les questions, sauf si vous avez d'autres idées à propos de la maquette, sur ce qu'elle apporte... Mais ça m'a l'air déjà bien complet.

[Discussion personnelle]

Entretien avec Faustine Robert

Entretien via Messenger entre Mathieu Collart, étudiant en architecture et Faustine Robert, maquettiste pour l'agence ANMA, du 28 mai au 7 juin 2018.

Mathieu Collart : Bonjour, / Excusez-moi de vous déranger à une heure aussi digestive de la journée, mais j'ai vu un reportage sur vous et votre profession de maquettiste à l'agence ANMA et cela m'a interpellé. / Je suis actuellement en dernière année de licence en école d'architecture à Montpellier et je réalise mon rapport d'étude [que je dois rendre ce vendredi] sur la maquette [sujet qui me passionne] ! / Du coup je parle du métier de maquettiste et c'est comme ça que je suis tombé sur ce petit reportage vidéo sur vous. Votre parcours est admirable. / J'ai juste quelques petites questions à vous poser si vous avez le temps et l'envie d'y répondre : / - Comment avez-vous intégré directement l'entreprise de maquettiste après la 4ème année d'archi ? / Est-ce que vous avez dû suivre une formation spéciale avant ? Ou le fait que vous étiez en archi a-t-il suffi à vous faire embaucher ? / - Est-ce que votre métier vous plait toujours autant ? Préférez-vous travailler en agence ? / - Est-ce qu'il vous arrive régulièrement d'être charrette ? / - Participez-vous, parfois, à la conception du projet ? / QUESTIONS INDISCRÈTES ! / - Dans quelle fourchette se situe votre salaire, est-il le même chaque mois ? / - Avez-vous une vie de famille ? Si oui, ce métier vous permet-il de l'entretenir convenablement ? / Désolé de vous embêter avec toutes ces questions, rien ne vous oblige à y répondre dans tous les cas je vous souhaite une bonne journée !

Faustine Robert : Bonjour Mathieu, ces questions sont-elles toujours d'actualité ou j'arrive trop tard ? désolée, je ne suis pas souvent sur Facebook...

M.C. : Il est trop tard pour mon rapport d'étude mais pas trop tard pour mon avenir ! Je serai ravi d'avoir quelques réponses

F.R. : Bonjour Mathieu, / Je vais essayer de répondre dans l'ordre / - Un ancien de mon atelier s'était lancé dans la maquette et m'a donné des contacts. J'ai donc pu intégrer un

atelier de maquettiste [LMA - La Maquette d'Art] directement sans formation. Du coup j'ai appris le métier sur le tas mais au SMIC... / J'y suis restée 2 ans et mon ami maquettiste [l'ancien de mon école] était en poste chez ANMA [Agence Nicolas Michelin & Associés] et cherchait un remplaçant car il voulait monter sa propre structure de maquettiste. C'est comme ça que je suis arrivée chez ANMA en 2008 au salaire de 1700€ à l'époque [je n'avais pas beaucoup d'expérience]. Après 10 ans d'agence d'Archi, j'ai un salaire correct de 2900€ net. C'est un poste assez rare donc qui peut être très bien payé [j'ai connu quelqu'un qui était payé 6000€ dans une grande agence d'archi...]. Cependant, attention aux charrettes ! / J'ai commencé chez ANMA en faisant beaucoup, beaucoup de charrettes. Aujourd'hui ce n'est plus le cas car j'ai l'expérience et la capacité de refuser de faire certaines maquettes si les délais sont trop courts. Les associés ont confiance dans mon travail. Ce n'est pas toujours le cas dans les autres agences... / Je suis salariée donc mon salaire est fixe. / Je ne participe pas trop à la conception de projet mais cela ne m'intéresse plus vraiment. Je suis créative dans la recherche de représentation [couleurs, matière...] et m'intéresse aux nouvelles technologies telles que l'impression 3D. / Je préfère largement travailler en agence ! Pour moi, ce sont presque deux métiers différents. Le matériel à disposition n'est pas le même et je n'ai pas de client mais des collègues avec qui je travaille ce qui est beaucoup plus confortable. Le métier est donc plus créatif, moins rébarbatif et bien mieux considéré.... Et souvent mieux payé. / Pour finir, j'ai une vie de famille aujourd'hui. Le peu de charrette et mon salaire sont tout à fait compatible avec cette vie. Je suis même passée de 39h à 37h depuis mon retour de congé mat. / Je suis très heureuse de mon choix professionnel et ne le regrette pas une seconde ! / Voilà, si tu as d'autres questions, n'hésite pas ! Bon courage pour la suite !

M.C. : Woaw :o d'accord ! Ce parcours est impressionnant et me fait pas mal rêver ! C'est fou d'en être arrivé là ! Merci infiniment pour toutes ces réponses encore plus détaillées que je ne l'espérais, c'est très gentil d'avoir pris le temps d'écrire tout ça ! / Je me pose beaucoup de questions sur mon avenir [comme tout le monde j'imagine] et de constater que l'on peut réussir dans ce que j'aime vraiment est très réconfortant et encourageant ! / Après je ne perds pas de vue le fait que c'est un poste rare surtout que les agences se contentent maintenant souvent de maquettes numériques [qui, pour moi, ne remplaceront jamais une véritable maquette que l'on peut toucher, analyser et manipuler etc.]. / J'aimerais faire mon prochain stage de master chez un maquettiste ou au mieux chez un maquettiste en agence, je verrai selon ce que je trouve ! / En tout

cas merci beaucoup, même si je n'ai pas pu intégrer ces réponses dans mon rapport d'étude je pourrai les évoquer lors de la soutenance orale :) ! / Bonne continuation dans ce magnifique métier et dans votre famille ;)

F.C. : Merci :) si tu cherches un stage à Paris, dis-le-moi, on ne sait jamais ! Un petit conseil, fais ce qu'il te plaît :)

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

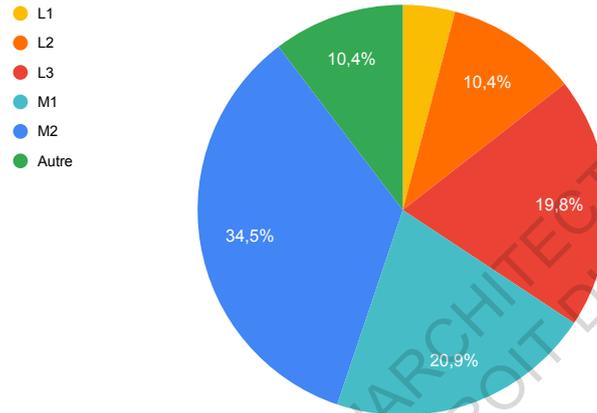
Résultats du sondage

La maquette en école d'architecture

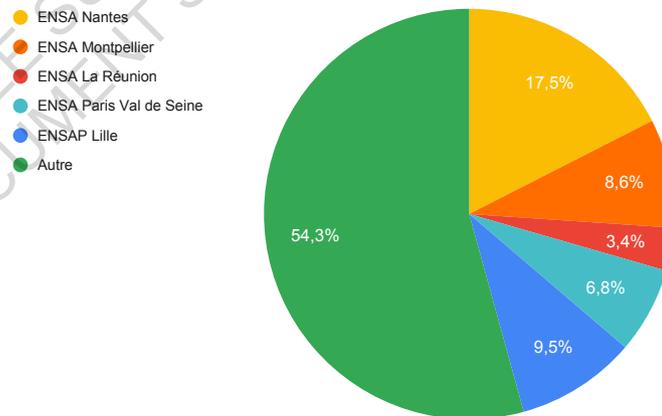
Questionnaire à destination des élèves en école d'architecture sur leur rapport à l'usage de la maquette. Merci de répondre au travers de votre expérience personnelle.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

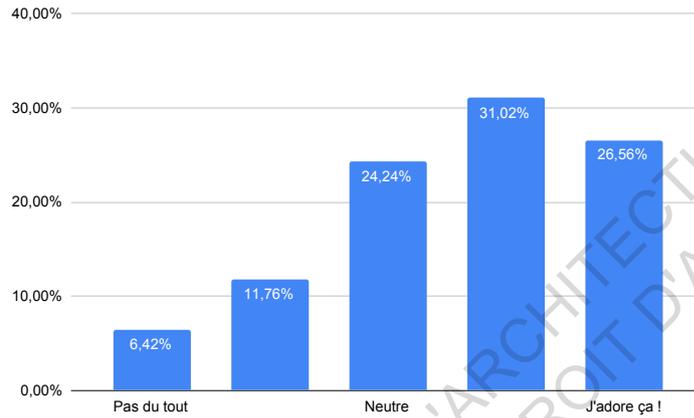
Question 1 : En quel année es-tu ?



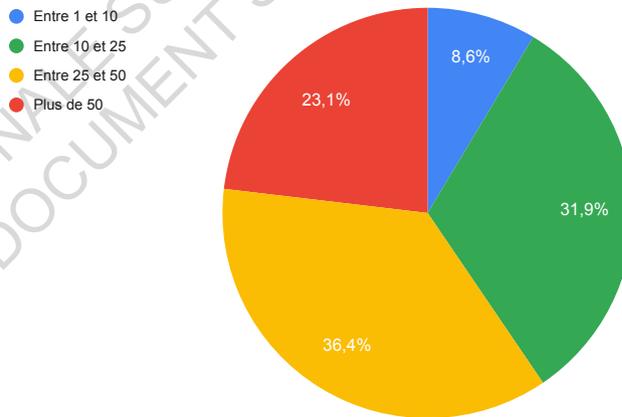
Question 2 : Dans quelle école es-tu ?



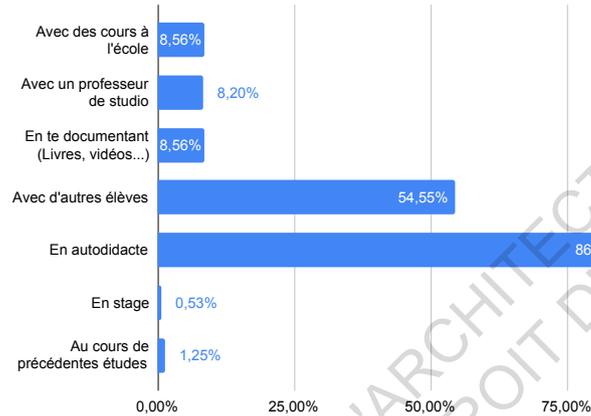
Question 3 : Est-ce que tu aimes fabriquer des maquettes ?



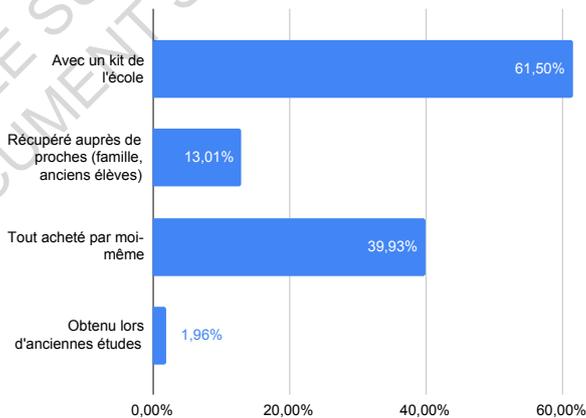
Question 4 : Environ combien de maquettes as-tu réalisé au total au cours de tes études ?



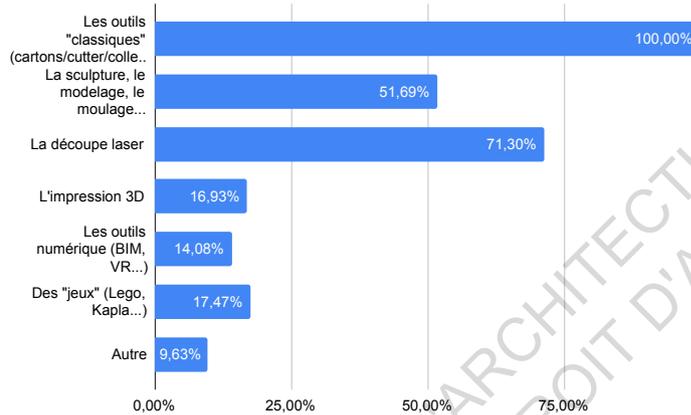
Question 5 : Comment as-tu appris à "maquetter" ?



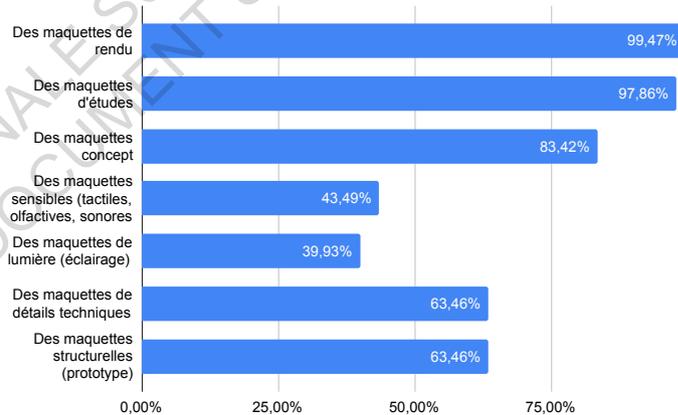
Question 6 : Comment as-tu obtenu tes premiers outils et ton matériel ?
(Hors matériaux)



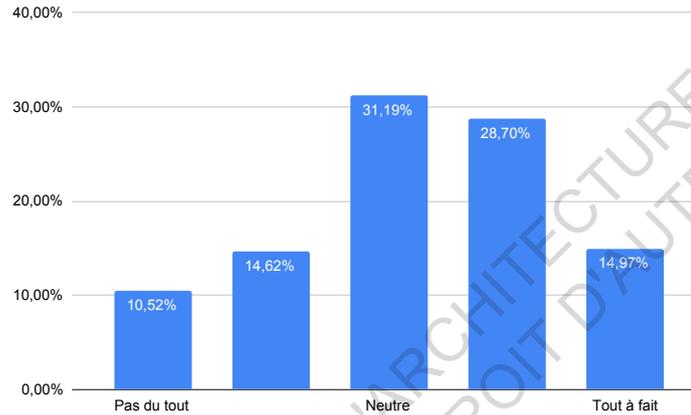
Question 7 : Quels outils as-tu déjà utilisé pour la réalisation d'une maquette à l'école ?



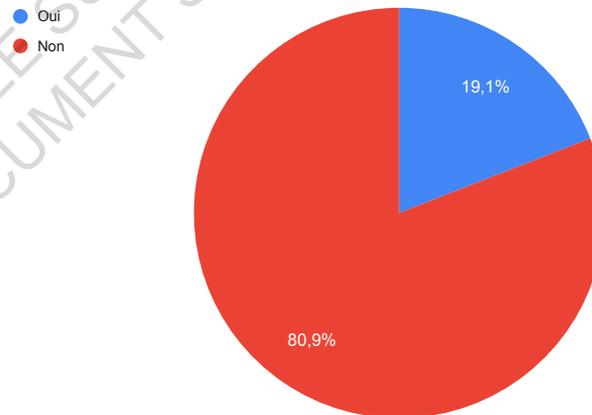
Question 8 : Tu as déjà réalisé :



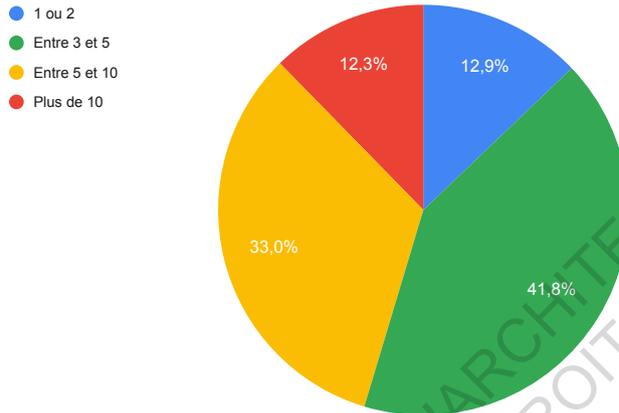
Question 9 : Considères-tu que ton école met à disposition les outils nécessaires à la réalisation de maquettes ?



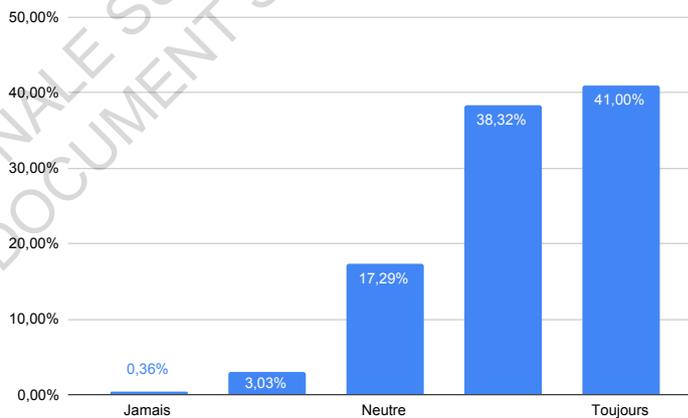
Question 10 : Réalises-tu des maquettes en dehors du cadre de l'école ?
[Projets personnels, modélisme, Lego, etc.]



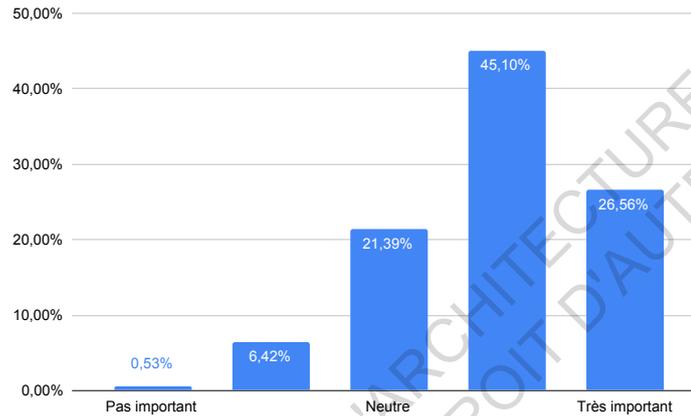
Question 11 : Combien de maquettes réalises-tu au cours d'un semestre ?
[Pour un même projet, en moyenne]



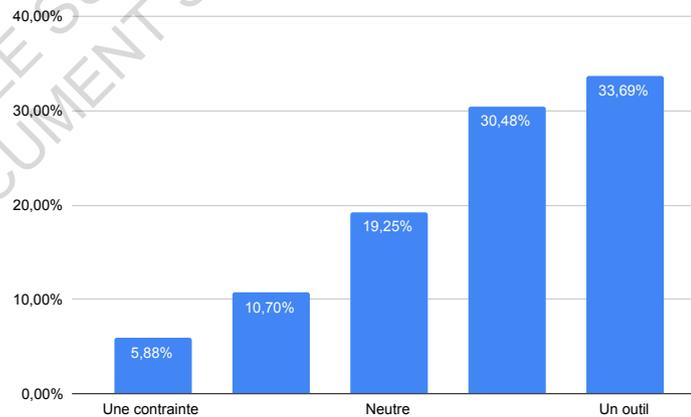
Question 12 : Tes professeurs sollicitent-ils l'usage de la maquette dans leur studio ?



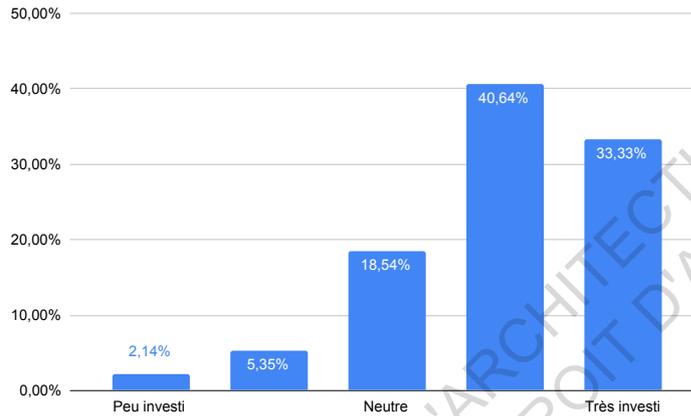
Question 13 : La maquette est-elle un critère d'évaluation important en studio ?



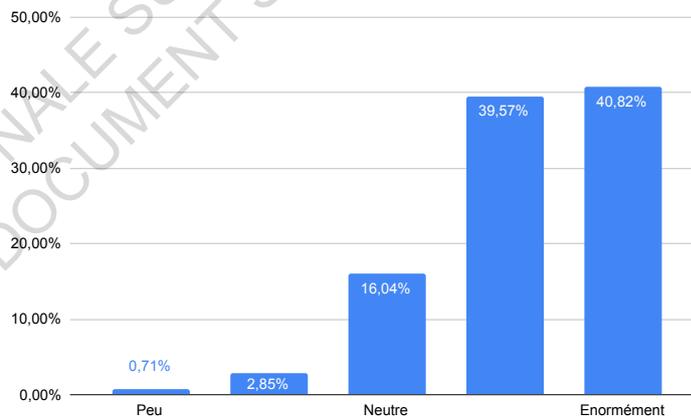
Question 14 : Pour toi, la maquette est-elle plutôt une contrainte imposée ou un outil qui t'aide dans ton projet ?



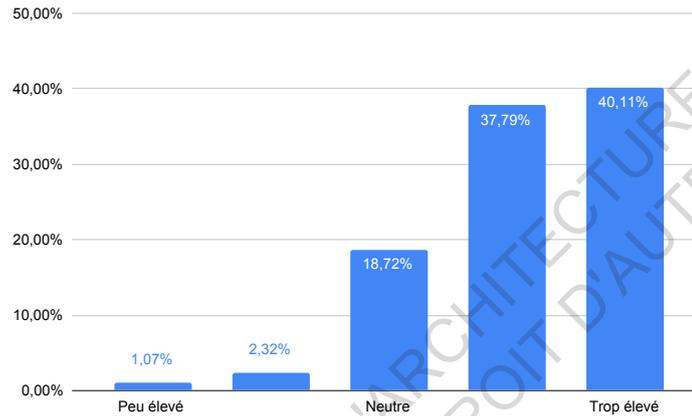
Question 15 : À quel point t'investis-tu dans ta maquette ?



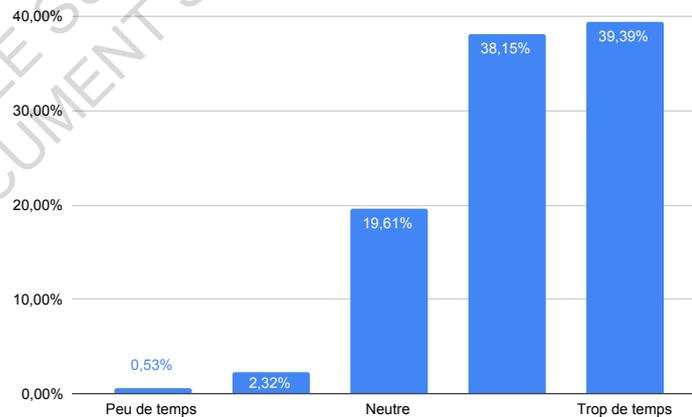
Question 16 : Quelle attention accordes-tu à ta maquette ? (Propreté, détail, précision...)



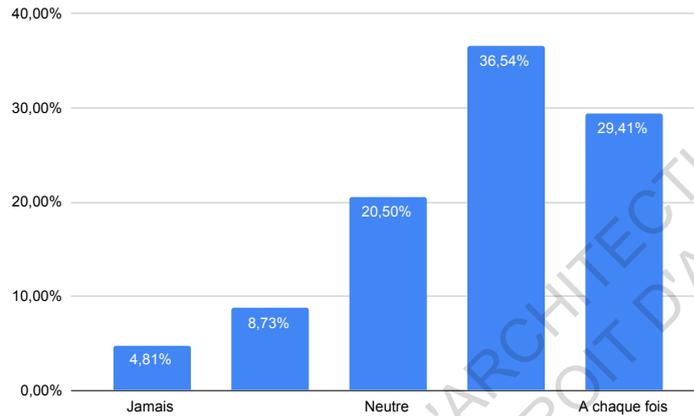
Question 17 : Comment trouves-tu le coût de fabrication de tes maquette ?



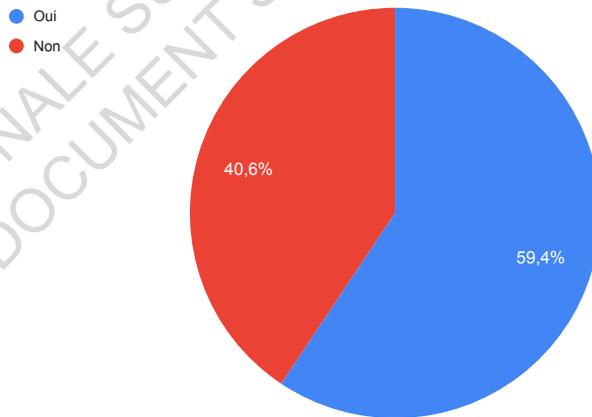
Question 18 : Combien de temps passes-tu sur la fabrication d'une maquette ?



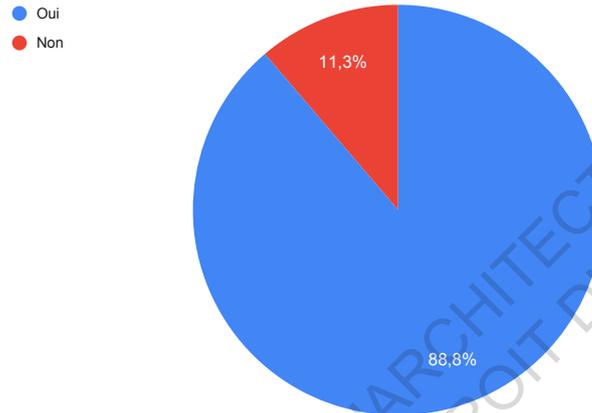
Question 19 : La maquette est-elle pour toi une cause de charrette ?



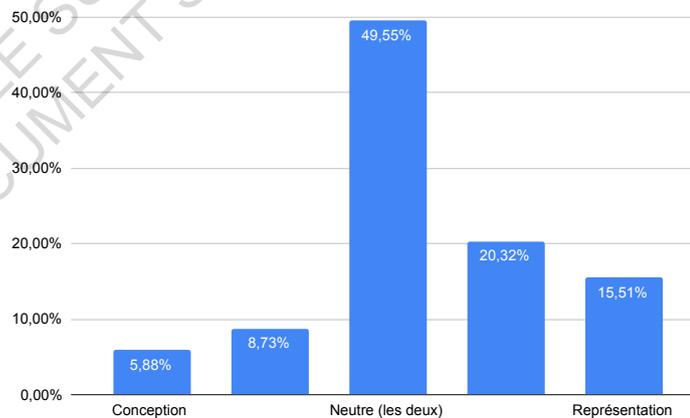
Question 20 : Réalises-tu des maquettes de ta propre initiative lors de la réalisation d'un projet ? (Non imposées)



Question 21 : Conservez-vous certaines de vos maquettes après la fin du semestre ?



Question 22 : Pour toi, la maquette est-elle plutôt un outil de conception ou de représentation ?



Question 23 : Ton avis sur l'usage de la maquette en école d'architecture ?

Synthèse des 258 commentaires

Constats

- La maquette est un outil sous-exploité, délaissé et pas assez mis en valeur
[22 commentaires](#)
- C'est un élément très demandé et attendu en studio - [15 commentaires](#)
- Les attendus sont trop élevés, la qualité [détail, propreté] et la demande est trop importante - [13 commentaires](#)
- Il y a un manque de liberté dans les choix [échelles, matériaux] - [3 commentaires](#)
- Il y a un manque de définition, d'encadrement de la production de maquette
[3 commentaires](#)
- Les professeurs ont des avis différents sur l'usage de la maquette - [2 commentaires](#)
- Elle est valorisée par certains professeurs - [2 commentaires](#)
- Il y a des inégalités d'apprentissage et d'usage entre studios - [1 commentaire](#)
- Il y a des inégalités de matériel, de pédagogie entre écoles - [2 commentaires](#)
- Elle n'est pas respectée, peu reconnue ou considérée, et peu d'intérêt lui est porté lors des rendus ou après [maquettes abîmées] - [11 commentaires](#)
- C'est un outil de conception - [35 commentaires](#)
- C'est un outil de représentation - [10 commentaires](#)

- Selon l'usage, il peut être les deux - 12 commentaires
- La maquette est mal utilisée, mal considérée, elle est utilisée en phase de rendu plutôt que pour la conception - 20 commentaires
- C'est un outil de communication - 8 commentaires
- C'est un outil de recherche - 1 commentaire
- C'est un outil d'apprentissage - 9 commentaires
- C'est un outil de synthèse, qui permet une vision globale - 5 commentaires
- C'est un outil d'analyse - 1 commentaire
- C'est un outil d'expérimentation - 11 commentaires
- Elle n'est pas utilisée dans le domaine professionnel, en agence - 5 commentaires
- La maquette se fait remplacer par les outils numériques - 4 commentaires
- Les maquettes ne sont plus faites à la main, on utilise les machines à commande numérique - 2 commentaires
- Fabriquer une maquette demande précision, minutie, méthode, patience
4 commentaires
- La fabrication de la maquette est source de blessures, parfois graves - 3 commentaires
- La fabrication d'une maquette coûte trop d'argent, les matériaux et les outils sont trop chers - 24 commentaires
- La fabrication d'une maquette demande trop de temps, ou on manque de temps pour fabriquer une belle maquette - 50 commentaires
- Fabriquer une maquette demande trop d'énergie, de travail, d'efforts, de patience, d'investissement - 8 commentaires

- La fabrication de maquette est souvent cause de charrette - 13 commentaires
- La maquette n'est pas écologique - 5 commentaires
- Il y a un manque de place pour stocker les maquettes, ou elles prennent beaucoup de place - 3 commentaires
- Il y a un manque de matériel à disposition dans les écoles - 3 commentaires
- Les maquettes sont difficiles à transporter - 1 commentaire
- La maquette est un outil difficile à modifier, qu'il faut souvent refaire - 3 commentaires
- Les étudiants sont peu formés, il y a un manque d'apprentissage sur les techniques de fabrication ou de l'usage de la maquette - 12 commentaires
- L'école ne propose pas d'aide financière pour acheter les matériaux - 4 commentaires
- La maquette de rendu est imposée, il est demandé de faire des maquettes pour "faire des maquettes, ce n'est pas constructif - 11 commentaires
- La maquette sert à l'implantation sur le site, à étudier la topographie - 3 commentaires
- L'apprentissage se fait en faisant des maquettes - 2 commentaires
- Il y a un regain d'intérêt pour la maquette en Master - 1 commentaire

Avis négatifs

- La maquette n'est pas nécessaire, elle est facultative, inutile, sans intérêt et ne sert à rien - 9 commentaires
- La maquette est un élément contraignant, « relou », « chiant » - 6 commentaires
- C'est une méthode obsolète, un outil ancien, un « vestige du temps passé »
4 commentaires
- Elle est trop idolâtrée, « surcotée » par les élèves et les enseignants - 8 commentaires
- La maquette est imposée, obligatoire, systématique - 4 commentaires
- C'est un élément accessoire lors des rendus - 1 commentaire
- La maquette n'aide pas à la conception - 2 commentaires
- La fabrication de la maquette empêche de travailler le projet - 3 commentaires
- Réaliser une maquette est pénible - 2 commentaires
- La maquette peut desservir le projet - 3 commentaires
- L'usage de la maquette est facultatif dans la suite des études - 1 commentaire
- Le résultat est souvent de mauvaise qualité, bâclé, pas propre - 6 commentaires
- La maquette physique est inutile au rendu final, remplaçable par le BIM - 1 commentaire
- La maquette 3D est une alternative à la maquette physique - 5 commentaires
- La maquette numérique vaut mieux que la maquette physique - 11 commentaires
- Les éléments graphiques valent mieux que la maquette - 5 commentaires
- La maquette est redondante avec les autres éléments de rendu - 3 commentaires

Avis positifs

- La maquette est un outil indispensable, nécessaire, obligatoire, primordial, incontournable, irremplaçable, fondamental, essentiel - [56 commentaires](#)
- La maquette est un outil important, utile, intéressant, pratique, qui représente une aide au projet - [64 commentaires](#)
- C'est un élément à valoriser - [4 commentaires](#)
- Elle peut être présentée à des néophytes (élus, habitants, connaissances...) [3 commentaires](#)
- La maquette aide à visualiser, se projeter dans le projet - [12 commentaires](#)
- Elle permet une vision, une approche différente - [3 commentaires](#)
- Elle permet une bonne compréhension, lisibilité, explication, présentation du projet [29 commentaires](#)
- Elle permet de se rendre compte, de prendre conscience des espaces [27 commentaires](#)
- Elle permet de voir si le projet fonctionne, d'observer les problèmes parfois imperceptibles sur des documents en 2D - [9 commentaires](#)
- La maquette permet une meilleure appréhension, expression que les autres éléments graphiques ou 3D - [17 commentaires](#)
- La maquette est complémentaire avec les autres documents - [3 commentaires](#)
- Passer à l'objet en volume permet de manipuler le projet, de l'observer, d'interagir avec - [20 commentaires](#)
- Elle permet d'étudier le projet à plusieurs échelles - [5 commentaires](#)

- La maquette illustre un propos, elle transmet des idées - 5 commentaires
- Elle est modulable, modifiable - 4 commentaires
- Elle donne une certaine sensibilité, traduit les intentions - 3 commentaires
- C'est un objet créatif - 1 commentaire
- Elle permet d'approfondir les questions de matière, de construction, d'ambiances, de lumière - 12 commentaires
- La maquette est représentative du travail fourni pour le projet - 2 commentaires
- Elle met en valeur le travail réalisé, et est source de fierté - 3 commentaires
- Réaliser une maquette est plaisant - 5 commentaires
- Le résultat est satisfaisant, elle peut être exposée - 8 commentaires

Recommandations

- La maquette ne doit pas être obligatoire - 3 commentaires
- Il faudrait varier les modes de représentation, les matériaux utilisés - 3 commentaires
- Le choix de réaliser une maquette doit dépendre de chacun, il doit être une démarche personnelle - 9 commentaires
- Le choix de réaliser une maquette doit dépendre du projet, de ce qu'il y a à montrer - 6 commentaires
- La maquette ne doit pas remplacer d'autres éléments comme les croquis
2 commentaires
- L'usage de la maquette est nécessaire en début de cursus - 6 commentaires

Commentaires

« Meilleur élément de rendu. Pouvant se substituer à chaque élément graphique "classique" (plan, coupe, pers.) car déclinable en plusieurs échelles et plusieurs configurations (maquette écorchée toujours plus d'infos que coupe ou coupe pers. Parce qu'elle n'impose pas une direction au regard) mes rendus de S8 ont été réalisés exclusivement en maquettes, sans aucun document 2D. [...] »

« Il arrive que le fait de devoir réaliser des maquettes chaque semaine nous bloque parfois dans la possibilité de gérer plus librement notre production »

« Dans notre école, la maquette est plutôt vue comme le seul outil de conception, et non de représentation. Étant en Erasmus au Québec, là où les maquettes sont numériques, je réalise le gouffre entre les deux enseignements. La maquette réelle est un support de travail qualitatif, surtout à l'échelle d'un site pour qu'une architecture s'intègre de manière ldoine dans son contexte. »

« La maquette doit être placée plus au centre des enseignements, qui se font trop souvent en 2D (sur papier), ou de plus en plus par informatique. Pour moi, elle devrait être plus souvent utilisée comme outil de conception, et les écoles devraient mettre en place des bourses ou subventions pour les maquettes qui sont souvent trop chères (500€ la maquette de PFE et il y a pire). Et d'autres inégalités entre tous les studios, certains n'en font pas du tout, d'autres en font trop. Pour avoir vu deux écoles (Montpellier et La Villette), l'enseignement de la maquette est inexistant et ces inégalités inter-studio sont vraiment présentes. La maquette ne devrait pas être une contrainte mais vraiment un outil. »

« Dans mon école (Lyon), les impressions laser sont gratuites et j'ai pu observer, notamment en fin de licence, une forte prédominance de maquettes réalisées à la découpe laser. Cette observation a soulevé chez moi la question du choix des outils en fonction des maquettes et de ce qu'elles doivent révéler du projet. »

« Je pense que son usage devrait être adapté en fonction de chaque projet et de ce qui est réellement nécessaire de montrer et pas comme élément de rendu obligatoire simplement pour le principe d'avoir une maquette. »

« Il est plus utile de réfléchir au projet en lui-même que de passer une journée à couper/coller du carton »

« La maquette permet également de fabriquer et de construire en prenant en compte la matière et les contraintes de la construction. Cela permet de se rendre compte de l'importance du rapport entre le dessin et la fabrication du projet. »

« Dans l'école à mon avis la maquette est un outil de conception en L1 mais ce sens premier est souvent oublié dans la suite de la licence au profit du rendu à moins que les profs l'imposent comme un moyen de réflexion, cela dépend de la sensibilité de chacun, d'autres préfèrent utiliser le croquis. Néanmoins il y a souvent une reprise de conscience de la qualité d'outil de la maquette en master. En master elle représente le grand territoire et devient un outil d'analyse, lorsqu' elle concerne l'échelle architecturale elle permet aussi de réfléchir l'implantation, articulation spatiale et détail, parfois prototype... »

« Je pense qu'à l'heure du BIM et du numérique, nous avons moins conscience de l'échelle, la mesure et de la visualisation des espaces que nous imaginons, concevons et dessinons. Nous y sommes très extérieurs. Je pense que la maquette est l'outil qui est le plus adapté à la visualisation d'un projet et pour tout public. Je suis actuellement en stage et en M2 et j'ai eu l'occasion de réaliser une maquette pour un projet de rénovation et extension de maison. Une fois le plus gros de la maquette montée, il est plus simple de mettre en lumière les éléments ou zones d'ombre qui avaient jusque-là été esquivés. La maquette a été l'élément central des réunions de travail avec les clients et les entreprises. / Aussi, le carton ne tient pas tout seul et la maquette pose des questions constructives qui échappent également à bon nombre d'étudiants, souvent trop peu préoccupés par ça et qui se plaisent dans les modèles volants des outils 3D. / Je ne fais pas une ode à la maquette, seulement je pense que l'ajout d'un outil ne doit pas supprimer les autres et que chaque étudiant doit explorer les outils qui sont à sa disposition mais également chercher des façons de concevoir et représenter qui l'aident à construire ET clarifier ses propos. Cette démarche est plus ou moins initiée par les étudiants, avec différents degrés d'exigence. C'est ce qui dans mon cas m'a coûté de précieuse heure de sommeil. / Mais je pense qu'il faut s'exprimer et faire des retours là-dessus aux enseignants qui parfois ne se rendent pas compte de la charge de travail que l'ensemble de la production demande mais également le coût que ça représente ! / Il est certain que l'offre actuelle

de matériel de modélisation ne permet pas de faire de grande économie ni d'être très écologique mais les Coopératives étudiantes peuvent être un bon compromis. »

« Trop long à faire [en moyenne 15h pour une maquette de rendu] pour le peu de retour et la facilité des profs à la démonter en termes de propreté/précision/justesse/beauté... / Trop peu de flexibilité, ce qui fait que c'est bien trop chronophage en période de réflexion où les trucs ne sont pas fixes. C'est bien plus pratique de faire une extrusion SketchUp que de recouper 6 bouts de carton [et éventuellement un bout de doigt ! La dangerosité du cutter en maquette n'est pas à négliger en charrette, cf. le rapport de l'UNEAP]. / Pour communiquer c'est très pratique, c'est physique, interactif, et on peut se plonger dedans bien plus facilement que dans une maquette numérique. / Une fois que la maquette est faite, si on a pris le temps de s'impliquer dans la maquette, c'est satisfaisant de "construire" son projet, on le tient dans les mains et ça fait quelque chose. De même que de le garder, à mi-chemin entre l'objet d'art et le trophée. »

« La maquette devrait être un outil de conception mais par manque de temps et/ou de capacité à réaliser des maquettes elle est beaucoup plus utilisée dans mon cas comme un outil de représentation, réalisée après tous les éléments de rendu. Alors que le travail en maquette a toujours été encouragé par mes professeurs. Je dirais que je faisais peut-être plus de travail en maquette au début de mes études puis qu'avec la maîtrise de l'informatique j'ai laissé la 3D s'y substituer. »

« Utile, instinctive, très didactique pour apprendre, l'un des rares outils qui permettent de rendre compte d'une complexité et qui ne nécessitent pas de connaissances pointues en représentation. La seule limite est l'audace ou l'investissement. Il s'agit du seul outil qui rappelle à l'étudiant que tout bâtiment est bien soumis à la gravité. »

« Pas assez mis en avant. Outil délaissé pour l'utilisation des modèles 3D. Outil qui permet de centrer sa réflexion autour d'un mode de représentation, par extension que montrer de ton projet dans ta maquette, quand on peut faire toute la maquette 3D aisément. La maquette nécessite d'être malin et efficace, indispensable dans notre métier, c'est donc un bon exercice. Bien sûr elle demande beaucoup de temps voire d'argent [maquette de rendu notamment], et si elle n'est pas suffisamment propre ou trop fade, restera à jamais un travail qui ne sera pas considéré. »

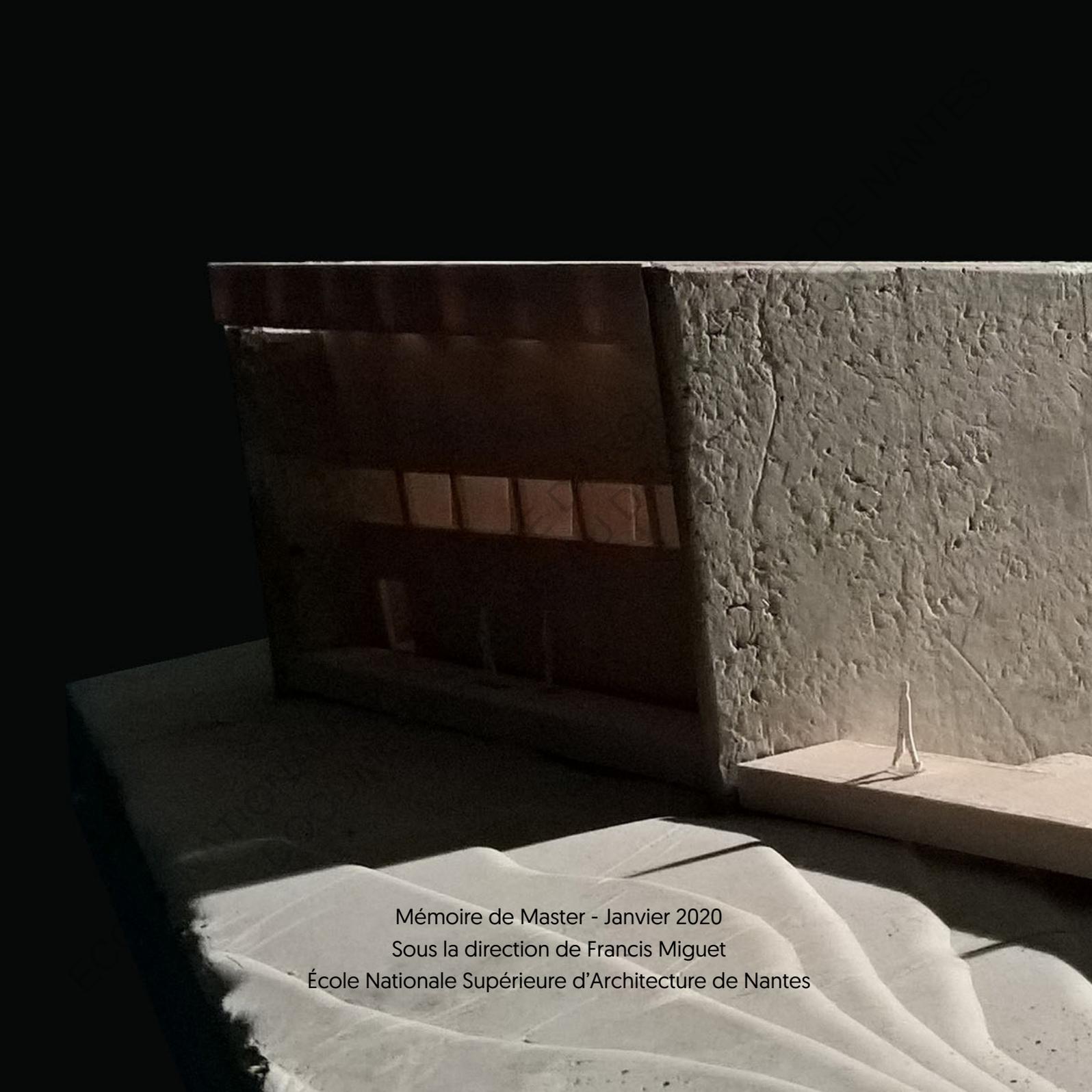
« Permet de se rendre compte des volumes fidèlement, contrairement à un objet sur un écran. Plus rapide pour concevoir, découper, ajouter de la matière. »

« SERT A RIEN. VESTIGE DU TEMPS PASSE. M NUMERIQUE BCP MIEUX ET GRATUIT »

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE NANTES
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



Mémoire de Master - Janvier 2020
Sous la direction de Francis Miguet
École Nationale Supérieure d'Architecture de Nantes