

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique
Université de Constantine 3 Salah Boubnider
Faculté d'architecture et d'urbanisme



Département : d'Architecture
Laboratoire (facultatif) : L.A.U.T.E.S.
Domaine : AUMV

Filière : Architecture

Spécialité : Architecture

Polycopié pédagogique

Titre

Théorie de projet 1

Cours destiné aux étudiants de

1^{ère} année architecture semestre 1

Préparé par l'enseignant : MEGHNOUS DRIS Zahia

Grade : MCA

Année : 2024-2025

Semestre 1	
Unité d'enseignement	EF 1
Matière	Théorie de projet 1
Coefficient	2
Note éliminatoire	Note inférieure à 07/20

OBJECTIFS GENERAUX DE LA MATIERE D'ENSEIGNEMENT

- Définition de l'architecture ;
- Acquisition des fondements de la composition en architecture ;
- Familiarisation avec le langage architectural ;
- Initiation à la lecture et la compréhension de l'espace architectural.

CONTENU DE LA MATIERE D'ENSEIGNEMENT

La composition en architecture :

- Formes géométriques planes, propriétés et interprétations ;
- Lois de vision et facteurs de cohérence ;
- Lois de composition et modes d'association ;
- Volumes (propriétés, interprétations et les différentes générations et transformations d'une forme) ;
- La matière (couleur et texture dans une composition).

Introduction au métier d'architecte :

- Le métier d'architecte
- Les différents modes de représentation et de communication de l'architecte.

MODE D'EVALUATION

Nature du contrôle de connaissances	Pondération en %
Examen	100
Continu	00
Total	100

REFERENCES & BIBLIOGRAPHIE

BELMONT, J., Les 4 fondements de l'architecture, Le Moniteur, 1987.

CALLEBAT, L., Histoire de l'architecte, Flammarion, Paris, 1988.

CHING, F. D. K., Architecture: form, space and order, V.N.R. Company, N.Y., 1979.

COUSIN, J., L'espace vivant, Le Moniteur, 1980.

KERBOUL, F., Initiation à l'architecture, ENAG, 1997.

VON MEISS, P., De la forme au lieu, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1995.

ZEVI, B., Apprendre à voir l'architecture, éditions DE MINUIT, 1959.

Objectifs d'apprentissage

L'objectif de ce cours magistral est de permettre aux étudiants de découvrir l'architecture comme un champ disciplinaire à part entière afin d'en explorer les spécificités. Dans cette perspective, la théorie et la pratique se retrouvent étroitement liées dans un rapport dialectique constant qui unit le cours de théorie à la pratique de l'exercice du projet d'architecture. L'évaluation concerne l'acquisition des différentes notions développées dans les différents cours des trois chapitres.

La formation des étudiants en architecture repose sur des prédispositions cognitives essentielles, notamment des compétences langagières solides et une sensibilité artistique, mais aussi sur une réelle motivation pour la discipline et ses spécialisations. Cependant, en Algérie, les jeunes bacheliers se retrouvent souvent désocialisés par le cadre institutionnel de l'enseignement supérieur. Leur implication dans l'élaboration de leur parcours académique est limitée par un système d'orientation centralisé, en vigueur depuis 1999, qui restreint leur liberté de choix et d'adaptation aux exigences de la formation [La loi d'orientation de 1999 (Loi n°99-05 du 18 Dhou el Hidja, 4 avril 1999) a défini les principes encadrant l'enseignement supérieur, précisant les statuts des enseignants et des étudiants en graduation, post-graduation et formation continue. <https://www.mesrs.dz/loi-d-orientation-sur-l-enseignement-superieur>. Consulté le 25-5-2018.].

Dans ce contexte, les cours sont structurés selon un syllabus défini par l'atelier du *projet* 1. Cette matière joue un rôle fondamental en apportant un appui théorique aux exercices pratiques réalisés en atelier, garantissant ainsi une formation cohérente et progressive.

Ainsi, les cours sont structurés de manière à favoriser l'insertion progressive de l'apprenant dans le domaine de l'architecture et du métier d'architecte. Il vise à lui fournir les outils nécessaires pour maîtriser la représentation graphique et développer sa perception visuelle de l'espace, avant d'aborder le processus de composition plane et volumétrique.

Table de la matière

- Cours introductif : Apprendre à dessiner.

Chapitre 1 : Introduction au métier d'architecte

Cours 1 : Qu'est-ce que l'architecture

Cours 2 : L'enseignement de l'architecture

Cours 3 : L'architecte

Cours 4 : Les moyens de la représentation des idées spatiales

Chapitre 2 : Dessins d'architecture : Le langage architectural

Cours 1 : La formation au dessin

Cours 2 : Croquis, capter la géométrie et fixer la réalité

Cours 3 : La lecture des éléments de la définition spatiale : Articulations horizontales et verticales

Cours 4 : Processus de projection, ses échelles et ses étapes

Chapitre 3 : La composition en architecture

Cours 1 : Qu'est-ce que la composition ?

Cours 2 : Modes d'agencement ou règles de la composition

Cours 3 : La composition de la forme géométrique : De la simplicité à la complexité

Cours introductif

Apprenez à utiliser votre cerveau droit pour devenir un meilleur dessinateur

D'après les recherches élaborées par plusieurs auteurs, l'activité de notre cerveau, certaines zones se **développent plus rapidement** que d'autres ; par « se développent » nous entendons même « s'accroissent ». En effet, comme dans un muscle, certaines parties de notre cerveau **augmentent de volume** selon nos activités.

Évidemment, les activités artistiques n'échappent pas à la règle. Sans vouloir faire un cours de neuroanatomie, il existe en gros deux hémisphères cérébraux : **un droit et un gauche**. D'après les neuroanatomistes, l'hémisphère gauche, dit « **cerveau gauche** », gèrerait tout ce qui est lié à la logique, au langage, et à la perception du temps. Le **cerveau droit**, quant à lui, gèrerait globalement tout ce qui touche à la créativité, à l'humeur et à la perception des formes dans l'espace.

Sans le cerveau droit il est quasi impossible de dessiner en trois dimensions. Et c'est d'ailleurs certainement aussi pour cette raison que le temps semble passer beaucoup plus vite quand on dessine, car pendant que le cerveau droit turbine à fond, le cerveau gauche diminue son activité : de ce fait, la **perception du temps est déformée**, et les heures consacrées à la feuille **passent en un éclair**.

Il n'est pas étonnant que les gauchers aient des prédispositions concernant le dessin et la peinture. En effet, c'est leur cerveau droit qui gère non seulement la motricité de la main qui dessine mais aussi la compréhension des volumes dans l'espace. L'activité de leur cerveau droit est donc prédominante par rapport à la plupart des droitiers. Cela ne signifie pas pour autant qu'un **droitier bien entraîné**, et qui prend le temps de développer son cerveau droit, n'aura pas tout autant de compétences qu'un gaucher. Nous devons nous souvenir que « **Le talent vient en faisant** ». Même si certains individus ont des prédispositions, **il est très facile de les dépasser** avec une méthode adaptée et un peu de rigueur.

L'auteure Betty EDWARDS, dans son ouvrage, *Dessiner grâce au cerveau droit*, raconte l'histoire de son expérience d'enseignement couronnée par un grand succès et l'obtention de son diplôme de doctorat. Elle affirme qu'il est facile de dessiner et que n'importe qui pouvait y arriver à condition de regarder les choses d'une certaine manière. Le problème de départ pour l'auteure se résume dans le questionnement suivant : « **Comment permettre à tous les étudiants et non à quelques-uns seulement, d'apprendre la technique du dessin** »

1. Dans l'exercice de son enseignement, l'auteur découvre déjà qu'elle pouvait soit parler, soit dessiner, mais elle ne pouvait pas faire les deux à la fois.

2. Elle avait une fois demandé à ses étudiants de reprendre un dessin de maître à l'envers, qu'elle leur avait distribué, et, à sa grande surprise et à celle des étudiants les résultats étaient excellents.
3. L'auteur fait référence aussi aux travaux d'étude de ROGER W. SPEERY et ses associés pendant les années cinquante et soixante au-California Institute of Technology. Ce groupe de chercheurs a montré que les deux hémisphères du cerveau humain, se caractérisent par des fonctions cognitives supérieures et que ces deux hémisphères emploient des méthodes –ou modes- différents pour traiter les informations.

Ce qui éclaira l'auteure sur le fait que :

« L'aptitude d'un individu au dessin venait peut-être essentiellement de sa faculté à adopter une manière inhabituelle de traiter les informations visuelles, c'est-à-dire l'aptitude à passer d'une méthode verbale et analytique (appelée « mode gauche » ou « mode G » dans cet ouvrage) à une méthode spatiale et globale (appelée « mode droit » ou « mode D »).

À ce stade, l'auteur annonce le principe de base suivant : *« Il est possible d'apprendre à dessiner en adoptant une nouvelle manière de voir, c'est-à-dire en faisant appel aux fonctions spécifiques de l'hémisphère droit du cerveau... »*

Cette méthode d'enseignement par conversion cognitive encourage une translation mentale à partir d'un mode de pensée verbal et logique vers un mode plus global et intuitif.

Le dessin : une technique qui s'acquiert

Le dessin est une technique que toute personne normale, d'acuité visuelle et de coordination oculo-motrice moyennes, peut apprendre. Apprendre à dessiner ne se résume pas à l'apprentissage d'une technique mais plutôt, à apprendre à **VOIR**. En d'autres termes : vous apprendrez à traiter les informations visuelles à la manière particulière des artistes. Cette manière est différente de celle dont vous traitez habituellement les informations visuelles, et, implique un fonctionnement cérébral particulier.

La vision d'un artiste : Une double démarche

La technique élémentaire du dessin est également accessible à tous ceux qui sont capables d'effectuer la conversion vers le mode de perception de l'artiste et de **voir à sa manière**.

En réalité, il n'est guère difficile de dessiner, le problème est d'apprendre à **voir**, ou, plus précisément, d'apprendre **une manière particulière de voir**. Vous estimez peut-être que vous voyez parfaitement les choses, et, que c'est le fait de dessiner qui est difficile. Mais l'inverse est vrai, et, les exercices de cette série – *Dessiner grâce au cerveau droit-*, sont

destinés à vous aider à effectuer la conversion mentale nécessaire. Les exercices vous seront doublement bénéfiques :

1. Vous accéderez d'abord délibérément à la moitié droite de votre cerveau, et vous adopterez un mode de conscience légèrement modifié.
2. Ensuite, vous verrez les choses différemment.

Ces deux conditions vous permettront de bien **dessiner**. Dans l'état de conscience modifié, les artistes prétendent se sentir transportés « en parfaite communion avec l'œuvre », capables de saisir les rapports qu'ils ne sont pas capables de percevoir ordinairement. La notion du temps s'émousse, et les mots échappent à la conscience. Les artistes se disent alertés et conscients tout en étant sereins et libres de toute anxiété, en proie à une activation mentale passionnante, presque mystique.

Le dessin : Un état de conscience

Cet état de conscience légèrement altéré, cette sensation de transport, ne vous est pas totalement étranger. Vous avez peut-être intérieurement observé de légères modifications de votre état de conscience alors que vous vous livriez à des occupations bien plus triviales que l'activité artistique.

Il arrive parfois qu'on se sente glisser d'un état de veille à un état légèrement altéré de rêverie éveillée. Certaines personnes prétendent aussi que la lecture leur permet de « s'évader ». Bien d'autres activités semblent provoquer une modification de l'état de conscience : La méditation, le jogging, les travaux de couture, la musique et, bien sûr, **le dessin**.

La clé de l'apprentissage du dessin consiste à **créer** les conditions favorables à une conversion mentale vers un mode différent de traitement des informations –cet état de conscience altéré- qui vous permet de voir correctement ce mode dessin vous permettra de reproduire ce que vous percevez, même sans avoir jamais appris de Technique. Une fois que ce « mode du dessin » vous sera familier, vous serez capable de contrôler consciemment la conversion mentale nécessaire pour y accéder.

Le dessin d'une forme perçue relève largement des fonctions du cerveau droit ; il nous faut, donc, garder le cerveau gauche à l'écart des opérations. Malheureusement, l'hémisphère gauche est dominant et rapide et il est toujours prêt à intervenir avec des mots et des symboles, s'attribuant même les tâches pour lesquelles il n'est pas compétent. Jouant au « patron », il refuse de reléguer la moindre tâche à son partenaire, l'hémisphère droit, à moins que cette tâche lui déplaie, soit parce qu'elle demande trop de temps, parce qu'elle est trop détaillée ou trop lente, soit parce que lui-même est simplement incapable d'y faire face. C'est exactement ce qu'il nous faut, des tâches que le cerveau gauche refusera d'accomplir.

BETTY EDWARDS a conçu des exercices pour nous permettre d'effectuer la conversion de notre hémisphère gauche dominant à notre hémisphère droit dominé, en se basant sur les incompétences de l'hémisphère gauche (H. G.) Les thèmes de ces exercices se résument en les points suivants :

-Les images en miroir (dessin du vase et des visages) mettent le H. G. en difficulté ;
-Le dessin à l'envers met Le H. G. en difficulté : Il ne peut opérer à partir d'informations perceptuelles renversées

-Le dessin de contour pur et le dessin de contour modifié mettent Le H. G. en difficulté : Il refuse de traiter les perceptions lentes et complexes.

-Le dessin des espaces négatifs, met Le H. G. en difficulté : Il est mal équipé pour opérer à partir des espaces négatifs. Il ne peut les nommer, les identifier, les classer selon les catégories qu'il s'est établies ou leur assigner des symboles tout faits.

Les exercices privilégiant l'activité du cerveau droit s'avèrent très analytiques et permettent d'aborder mieux et plus calmement certains concepts comme :

- La hiérarchie de valeurs ;
- Les formes des ombres ;
- Les espaces négatifs ;
- Les espaces positifs ;
- La perception des rapports (perspective, tangente, verticale, horizontale, groupement de forme, proportion) ;
- La perception du visuel global.

L'expérience de plusieurs années de pratique de cette méthode, a montré qu'à chaque année les étudiants restaient sans paroles devant leurs acquis de savoir -faire en matière de dessin. Les travaux des étudiants de lecture d'un édifice réel par l'outil « dessin », sont un témoin le plus révélateur de ces acquis.

En résumé, Betty Edwards a annoncé le principe fondamental à la base de son manuel, à savoir que le dessin est une technique qui s'acquiert, et dont on peut retirer un double avantage.

En accédant à la partie de votre esprit dont le fonctionnement favorise la pensée intuitive et créative, vous vous initiez à une technique essentielle dans les arts graphiques : vous apprendrez à mettre sur papier ce que vous avez en face des yeux.

Ensuite, en apprenant le dessin par la méthode prescrite dans ce livre, vous adopterez un mode de pensée plus créatif, utile dans tous les domaines de la vie. Les progrès que vous aurez réalisés une fois le cours terminé dépendront des autres traits de votre personnalité : comme l'énergie et la curiosité. Mais chaque chose en son temps ! Le Potentiel existe.

Il est parfois bon de se rappeler qu'un jour *SHAKSPEARE* a dû apprendre à écrire en prose, que *BEETHOVEN* a pratiqué les gammes, et *VAN GOGH* a dû apprendre le dessin.

Le témoin des capacités des apprenants en matière de dessin artistique

Avant de commencer les exercices à venir, il est demandé à chaque apprenant **de réaliser quatre dessins préliminaires**. Ces dessins, qui permettent aux élèves de constater et de reconnaître leurs progrès, **sont d'une utilité inestimable**. Ils peuvent être examinés à la lueur de leurs nouveaux acquis.

Ils consistent à dessiner :

- Une personne ;
- La tête d'une personne ;
- La main de l'élève ;
- Une chaise (regardée).

Références bibliographiques

- Betty EDWARDS, *Dessiner grâce au cerveau droit*, ed. Pierre Mardaga, Bruxelles, 1988.
- DRIS MEGHNOUS Zahia, *Le Dessin Est-il Une Technique Ou Un Etat De Conscience ?* Communication in Séminaire Sur L'Enseignement De L'Atelier En Architecture. Constantine, le 4 & 5 Nov. 2002.
- MEGHNOUS DRIS Z., « Incidences pédagogiques des découvertes sur le fonctionnement cérébral dans L'enseignement de l'architecture. Apprendre à dessiner grâce au cerveau droit. », *Publication, revue.umc.edu.dz/index.php/h/article/view/2211* de ZD MEGHNOUS 2015, Université Constantine1, Algérie, 2015. N°44, Décembre 2015—Vol A, pp111-126
- Kimon NICOLAIDES, *The Natural Way to Draw*, New York, 1951.
- Maurice GROSSER, *L'œil du peintre*, Boston, 1941.
- Viollet-LE- DUC, *Entretien sur l'architecture*, ed. Margada, 1986.

Chapitre 1 :

L'architecture Entre La profession et la formation

Le sommaire du chapitre

Cours 1 : Qu'est-ce que l'architecture

- 1- L'architecture au singulier ou au pluriel ?
- 2- La définition de l'architecture par certains grands architectes
 - a. VITRUVÉ
 - b. Bruno ZEVI
 - c. LE CORBUSIER
 - d. Jean-Claude LUDI
 - e. Alvaro SIZA
 - f. Carlo SCARPA

Cours 2 : L'architecte

1. Le caractère de la profession
2. La sphère de l'activité de l'architecte
3. La spécialisation en architecture
4. Les moyens de la création des œuvres architecturales

Cours 3 : L'enseignement de l'architecture

1. Les modes de l'enseignement de l'architecture
2. Le caractère interdisciplinaire de l'architecture
3. Les capacités souhaitables Chez les futurs étudiants en architecture
4. Organisation des études
5. Semestres et thématiques
6. La 1^{ère} année
7. Les objectifs pédagogiques de la 1^{ère} année

Cours 4 : Les moyens de la représentation des idées spatiales

1. Le dessin à main levée
2. Le dessin technique.

Cours 1

Qu'est-ce que l'architecture ?

Du point de vue étymologique, l'architecture est un mot composé de deux termes : Le terme architecture (en latin *architectura*), est issu du grec « chef, principe » et « *tecton* », qui veut dire « couvrir » et qui a donné « *toiture* » en ancien français, devenu « toiture ». L'architecture désigne donc à l'origine l'*art* de clore et de couvrir des *lieux*, et l'architecte celui qui dirige cette opération. D'après la définition donnée par Larousse :

L'architecture correspond à l'art de bâtir . C'est un art savant et complexe dont une des fonctions majeures est de donner des repères spatiaux et symboliques, qui varient d'une civilisation à l'autre. Reflet d'une époque, d'une culture, d'une société, l'architecture modèle les hommes et agit sur leur mode de vie : chacun, en effet, y est perpétuellement confronté.

Elle intègre tous les autres arts, par le fait qu'elle concerne à la fois -le champ pictural- les façades sont des plans à organiser selon les ouvertures, les ornements, les proportions, - le champ sculptural- les bâtiments sont des volumes et des masses à équilibrer, à contraster, à rythmer - et le champ de l'espace interne construit, c'est-à-dire l'espace délimité par des murs et un toit. De fait, l'architecte est le maître d'œuvre, sinon d'un art total, du moins d'un art synthétique par excellence.

1- L'architecture s'emploie au singulier ou au pluriel ?

L'architecture peut effectivement se conjuguer au singulier ou au pluriel, selon le contexte et la perspective adoptée.

1.1. L'architecture au singulier

Au singulier, le terme "architecture" désigne souvent la discipline ou l'art global de concevoir et de construire des édifices. Il peut également renvoyer à une vision philosophique ou esthétique de la construction. Exemple : *L'architecture est un langage universel qui exprime les valeurs d'une société.*

1.2. L'architecture au pluriel

Elle peut aussi s'employer au pluriel (« architectures ») pour parler de styles, de formes ou de types différents d'architecture

Diversité des styles et des courants : L'emploi du pluriel met en avant la richesse et la diversité des styles, courants, usages et approches. Chaque époque ou civilisation a produit des "architectures" uniques. Exemple : Les architectures grecque et romaine diffèrent autant dans leur esthétique que dans leur symbolique.

Identité et classification : Le pluriel permet de spécifier des catégories selon des critères comme le style, l'usage ou l'époque. Exemple : Les architectures vernaculaire, utopique et fonctionnaliste reflètent des visions et des contextes distincts.

- **Styles architecturaux** : *L'architecture classique, moderne, postmoderne* désigne des périodes et des esthétiques précises dans l'histoire de l'architecture.

- **Tradition** : *L'architecture vernaculaire* valorise les savoir-faire locaux et les matériaux de la région.

- **Rêve et utopie** : *L'architecture utopique*, comme celle d'Étienne-Louis BOULLÉE¹, reflète des visions idéalistes et des édifices souvent impossibles à réaliser.

- **Courants de pensée** : *L'architecture progressiste, culturaliste, structuraliste ou fonctionnaliste* exprime des idéologies ou des approches méthodologiques spécifiques.

Par rapport à la question posée, nous pouvons retenir les points suivants :

- L'architecture **au singulier** est utilisée pour désigner l'idée générale de concevoir, ainsi que pour exprimer un ensemble générique.

- Les architectures **au pluriel** mettent en évidence la diversité des courants, des styles ou des traditions qui ont marqué l'histoire et la pratique architecturale.

- L'architecture progressiste, l'architecture culturaliste, l'architecture structuraliste, l'architecture fonctionnaliste, représentent des courants de pensée et des modèles.

Le terme « architecture » suivi d'un qualificatif permet de spécifier un ensemble générique du patrimoine bâti. Cette classification permet une identification de l'objet bâti. La possibilité est que l'édifice comporte une volonté d'acte architectural. Il permet ainsi de spécifier, pour l'objet créé par l'acte de bâtir, l'ensemble des caractéristiques telles que la forme et la symbolique ou les propriétés d'usage. Pour cette classification, on ajoute en général un qualificatif distinctif de la mise en ensemble par style, par usage, par époque ou par matière.

¹ **Étienne-Louis Boullée** est un architecte français né à Paris le 12 février 1728 et mort à Paris le 4 février 1799. Avec Claude Nicolas Ledoux il fut l'une des principales figures de l'architecture néoclassique en France. Il a imaginé des édifices de rêve combinant la philosophie des Lumières, l'amour de la géométrie (formes géométriques simples) et une échelle gigantesque (accumulation de masses). Il est mort le 12 février 1799 à Paris à l'âge de 70 ans. https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89tienne-Louis_Boull%C3%A9.

2. L'architecture définie par certains grands architectes

La grande diversité des définitions de l'architecture – données depuis des siècles par les architectes eux-mêmes – reflète la difficulté de cerner cet art multiple : *comment trouver un dénominateur commun à tout ce qui est construit ?*

Au 1^{er} s. avant J.-C., l'architecte romain **Vitruve**² est considéré hâtivement comme le premier architecte. Il est plus exact de le décrire comme le premier architecte romain dont les écrits nous soient parvenus. Il est le premier à définir l'architecture, par ses finalités, qu'il tient pour être la *solidité*, l'*utilité* et l'*élégance*. Cette définition, si elle n'épuise pas le sujet, prend en compte la complexité de l'architecture qui doit embrasser à la fois des aspects techniques (fermeté, sécurité de la construction), fonctionnels (destination, réponse à un programme) et esthétiques (harmonie, équilibre, beauté). L'architecture doit être de la plus haute qualité de design. Elle fournit, selon les mots de Marcus Vitruvius, ce grand architecte et historien romain, « *la fermeté, la commodité et le plaisir.* »

L'architecte **Le Corbusier**, une des figures de l'architecture moderne des années 1920, est connu par sa définition célèbre « *l'architecture est le jeu savant, correct et magnifique, des volumes sous la lumière* ». Il avait synthétisé en son temps, avec sa radicalité coutumière : « *La construction c'est pour faire tenir, l'architecture c'est pour émouvoir*³ ».

Bruno ZEVI (1918 –2000), un architecte, historien de l'art et critique d'art italien, a développé cette thématique dans son ouvrage, *Apprendre à voir l'architecture*, en écrivant : L'architecture est déterminée par un certain nombre de conditions. Il n'est pas inutile de rappeler les plus importantes :

Les conditions sociales : *Tout édifice est le résultat d'un programme. Celui-ci se fonde sur la situation économique du pays et des individus qui réalisent la construction, ainsi que sur le style de vie, sur les rapports de classes et sur les coutumes.*

Les conditions intellectuelles : *Elles se différencient des précédentes par le fait qu'elles comprennent non seulement ce que sont les individus et la collectivité, mais encore ce qu'ils désirent être –le monde de leurs rêves, de leur mythe social, de leurs aspirations, de leurs croyances religieuses.*

² Vitruve, en latin VITRUVIUS, est un ingénieur militaire et architecte romain du 1^{er} siècle avant Jésus Christ, auteur du traité *De architectura*, dont les copies et les adaptations, à partir du XV^e siècle, ont nourri le classicisme européen.

³ www.vanhaecke-architecte-st-malo.fr/architecture-53

***Les conditions techniques :** Elles comprennent le progrès des sciences et leurs applications artisanales et industrielles, l'importance majeure étant donnée aux techniques de la construction et à l'organisation de la main-d'œuvre du bâtiment.*

***Les conditions esthétiques :** C'est l'ensemble des conceptions et des interprétations artistiques. A ce travail de création, collaborent tous les arts : L'imagination poétique, l'invention chromatique, le sentiment plastique, les séquences musicales, les arrangements de l'ameublement et de la couture...*

Tous ces facteurs, et quelques autres, constituent, dans la complexité de leurs rapports, le terreau d'où naît l'architecture. Les constructions reflètent la prédominance, tantôt d'une classe dirigeante, tantôt d'un mythe religieux, tantôt d'une intention collective, tantôt d'un problème ou d'une découverte technique, mais elles sont toujours le produit de la coexistence de tous les composants de la civilisation qui les a créés⁴.

En somme, la définition la plus juste qu'il a donné de l'architecture est celle qui tient compte de l'espace interne. L'architecture est celle dont l'espace interne nous attire, nous élève, nous subjugue spirituellement. En l'occurrence, l'espace interne qui nous fatigue ou nous repousse crie son inexistence.

Pour **Alvaro Siza**⁵, l'architecture participe à la fondation des lieux, s'y inscrire en l'espace naturel ou bâti en les confortant sans les anéantir.

Ce qui est l'œuvre de l'homme n'est pas naturel. Je pense de plus en plus qu'il doit y avoir une certaine distance entre le naturel et ce qui est fait par l'homme. Mais le dialogue entre les deux est tout aussi nécessaire. L'architecture est issue de formes naturelles, mais elle transforme à son tour la nature.

Cependant, **Carlo Scarpa**⁶, figure tutélaire de l'architecture européenne post-moderne, fait partie de la dizaine d'architectes du XXème siècle qui ont atteint le statut de « *grand classique* », sa définition pour l'architecture avance :

Il y a des formes expressives. L'architecture est un langage mystérieux, difficile à comprendre, à la différence des autres arts, de la musique en particulier, plus

⁴ BRUNO ZEVI, Apprendre à voir l'architecture, les éditions de Minuit, Paris, 1959, page 39.

⁵ Siza est diplômé de l'École supérieure des beaux-arts de Porto en 1955, où il suit un enseignement sur la peinture et la sculpture. Influencé par ses parents, il décide de ne pas choisir entre ces disciplines et s'intéresse à l'architecture ; les dessins, paysages, portraits et carnets de voyages lui permettent de développer sa capacité à voir, outil de l'architecte. https://fr.wikipedia.org/wiki/Alvaro_Siza

On retrouve l'influence de sa formation dans sa manière de composer ses projets. Il déclare d'ailleurs : « je sculpte mes bâtiments au bord de l'excès et je reviens sans cesse au fonctionnalisme comme à un garde-fou. » <http://www.vincencornuarchitecte.com/files/texteimages-conference-oct-07.pdf>

⁶ <http://architecte.blogs.liberation.fr/2009/06/23/le-mur-a-fruit-de-monsieur-carlo-scarpa/>

*directement compréhensible. La valeur d'une œuvre réside dans son expression, dans ses moindres détails, ..., l'art du détail et de l'articulation.*⁷

Pour Scarpa, dessiner, c'est comprendre. Il disait à ses étudiants lorsqu'il leur demandait de dessiner ensemble : « *allons penser* ». Dessiner c'est laisser la main inlassablement sillonner la surface d'une feuille afin qu'y émerge le trait juste. Celui dont l'apparition permet de comprendre la manière dont les parties bâties s'enchaînent les unes aux autres. Il y a de la sérénité dans la sensation d'avoir enfin su capter dans le dessin la logique d'une architecture, c'est une compréhension qui calme. La complexité des partitions spatiales, les subtilités de dessin et la richesse de la mise en œuvre, les vertus plastiques, qui sont les qualités de son écriture architecturale. Louis KAHN⁸ dédie un poème à Scarpa dont les maîtres mots sont intégrité et détail ; en somme, une leçon.

En conclusion : L'architecture est à la fois :

- Un art dans son expression sociale ;
- Une science autant que technique ;
- Et une pratique dans sa production concrète.

Cette simultanéité en fait une discipline de synthèse. En l'occurrence, dans toute œuvre architecturale réalisée, nous devons avoir égard à l'utilité, à la solidité et à l'agrément :

- A l'utilité, en disposant les lieux de manière qu'on puisse s'en servir aisément, sans embarras, et en distribuant chaque chose d'une manière convenable et commode ;
- A la solidité, en creusant les fondements jusqu'aux parties les plus fermes du terrain, en choisissant avec soin et sans rien épargner, les meilleurs matériaux ;
- A l'agrément, en donnant à l'ouvrage une forme agréable et élégante qui flatte l'œil par la justesse et la beauté des proportions.

L'architecture est l'art et la science du design des bâtiments et d'autres structures physiques. Une définition plus large inclut souvent le design de l'ensemble de l'environnement bâti, du niveau macro de l'urbanisme, du design urbain et de l'architecture du paysage au niveau micro des détails de construction et, parfois, du mobilier.

Il en suit que l'architecte doit connaître les besoins de la société composée d'individus pour laquelle il crée un espace. Le caractère des besoins de l'individu et les besoins de l'ensemble des individus qui forment une société, est déterminé par la culture de la société.

A cet effet, l'**architecture** va puiser dans les ressources de différentes disciplines scientifiques : la géologie, la résistance des matériaux ainsi que dans les différentes sciences

⁷ https://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_2172

⁸ https://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_422

humaines comme l'anthropologie, la sociologie, la psychologie (ergonomie), l'écologie ou la géographie.

Les bases de ces disciplines font partie de l'enseignement de l'architecture, afin de familiariser l'architecte avec les préoccupations de l'homme et pour qu'il puisse suivre ses besoins, ceux de l'homme et des sociétés et leurs changements à travers les siècles. Tout ce bagage lui permettra de comprendre les mécanismes de fonctionnement des sociétés et répondre correctement à leurs besoins au niveau de l'utilisation de l'espace qu'il crée pour elles. Cette complexité et cet enchevêtrement afférents à l'architecture, ont fait d'elle un témoin du temps et de l'histoire.

Références bibliographiques

- Belmont J., *Les 4 fondements de l'architecture*, Le Moniteur, 1987.
- Ching F-DK, *Architecture: form, space and order*, Hardcover, 1979.
- CHOISY Auguste, *Histoire de l'architecture*, Imprimeur-Libraire GAUTHIER-VILLARS, Tome 1, 1899, Paris.
- Cousin J., *L'espace vivant*, Le Moniteur, 1980.
- FORTY (Adrian), *Words and buildings. A vocabulary of modern architecture*. Londres, Thames and Hudson, 2000 (un historien de l'architecture analyse une série de notions – forme, contexte, structure, mémoire, ordre, espace et autres- utilisées par les architectes modernes et contemporains).
- FORTY (Adrian), *Words and buildings. A vocabulary of modern architecture*. Londres, Thames and Hudson, 2000 (un historien de l'architecture analyse une série de notions – forme, contexte, structure, mémoire, ordre, espace et autres- utilisées par les architectes modernes et contemporains).
- Kerboul F., *Initiation à l'architecture*, ENAG, 1997.
- MEGHNOUS DRIS Z., 2019, , *La formation à l'architecture urbaine, un fondement pour un projet urbain de la ville patrimoniale. Cas de Constantine*, Thèse de doctorat en sciences faculté d'architecture et d'urbanisme département d'architecture, université Salah Boubnider Constantine 3.
- MESTELAN Pierre, *L'Ordre et la règle*, Lausanne, PPUR, 2005.
- MEISS Pierre Von, *De la forme au lieu. Une introduction à l'étude de l'architecture*, Lausanne, PPUR, 2ème ed. 1993.
- MEISS Pierre Von, *De la cave au toit*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1995.
- PRENZEL Rudolf, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- RABREAU Daniel, 2001, *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*, bibliothèque de l'image, Paris
- Sergio Los, 1993, *CARLO SCARPA. Français, Deutsch, English*, Collection : Grande Collection Archi.design, édition Taschen.
- STIERLIN Henri, *Comprendre l'architecture universelle*, Office du livre, 1977 ? Fribourg (Suisse)
- TARICAT (Jean), *Histoires d'architecture*, Marseille, Parenthèses, 2004. (Analyse d'une série de bâtiments emblématiques, rapportés aux théories qui leurs sont contemporaines).
- RASMUSSEN (Steen Eiler), *Découvrir l'architecture*, Paris, ed. du Linteau, 2002 (ed. or. 1959).
- VIOLLET-LE-DUC, *Histoire d'un dessinateur. Comment on apprend à dessiner*, éditeur Berger-Levrault, 1879, Paris.
- VIOLLET-LE-DUC, 2010, *Entretiens sur l'architecture*, éd. Infolio, édition originale 1863, A. Morel et Cie éditeurs, Paris.
- ZEVI B., 1973, *Apprendre à voir l'architecture*, éditions de Minuit.
- ZEVI, Bruno. 1981, *Le langage moderne de l'architecture*. BORDAS, Paris.

Cours 2

L'architecte

1. Origine et évolution étymologique du terme «architecte»

- **Racines grecques et latines** : Le mot architecte vient du grec *architékton*, signifiant littéralement "maître bâtisseur" (*archi* = chef, *tekton* = constructeur). Au fil du temps, le terme a été adopté par le latin (*architectus*), puis réinterprété pour désigner non seulement un bâtisseur, mais aussi une personne capable de concevoir et de créer.

- **Renforcement du terme à la Renaissance** : C'est au XVI^e siècle, en France, en Espagne et en Italie, que le terme *architecte* s'impose pour désigner une figure plus intellectuelle, liée à la création et à la conception. Cette période marque une reconnaissance culturelle et artistique du métier.

- Rôle et perception de l'architecte à travers les époques:

A. Temps archaïques : Dans les écrits de Platon (*Le Politique*), le terme *architecton* désigne celui qui dirige les ouvriers, soulignant déjà une fonction de coordination et de leadership.

B. Moyen Âge⁹ : L'architecte est alors un **maître d'œuvre**, souvent un artisan expérimenté travaillant directement avec les ouvriers sur les chantiers. Jusqu'au XII^e siècle, ces bâtisseurs participaient manuellement à la construction (Kaye, 1960). Cependant, « *il est possible que dès les temps archaïques, le mot « architecton » désigne celui qui commande les ouvriers.* On retrouve cette définition dans *Le Politique de Platon*¹⁰. Ce n'est qu'au XIII^e siècle que l'architecte commence à se distinguer par la conscience de sa mission, devenant davantage un concepteur qu'un exécutant. La plupart des maîtres-d'œuvre, sont restés anonymes.

⁹ « *Le Moyen-Âge fut animé d'un formidable élan bâtisseur. Paradoxalement, cette dimension importante de la vie économique, sociale et religieuse n'a laissé qu'assez peu de traces documentaires en ce qui concerne la personnalité et la vie quotidienne des bâtisseurs. Les contrats et livres de comptes ayant survécu au temps et aux destructions ne permettent guère de s'en faire une idée précise. Et si l'iconographie nous offre de précieux renseignements sur le déroulement des chantiers, la technologie et l'outillage employés, les ouvriers n'y figurent que comme éléments secondaires d'un décor destiné à mettre en valeur la grandeur du commanditaire. Leur costume est généralement assez pauvre, mais il arrive qu'il soit plus luxueux. Au regard des sources les mieux connues, l'architecte médiéval – que l'on ne désigne pas encore de ce nom mais, entre autres, de ceux de *magister operarium* (maître d'œuvre), de *maistre masson*, voire de *doctor lathomorum* (docteur ès-pierres !) – ne semble être qu'un ouvrier sorti du rang, dont la rémunération est souvent à peine supérieure à celle de ses compagnons* ». <http://www.compagnonnage.info/ressources/architecte.htm>.

¹⁰ Platon, *Œuvres complètes*. Tome II, pp. 343, Bibliothèque de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1950. In <https://fr.wikipedia.org/wiki/Architecte>

Cependant, les archives et des inscriptions gravées dans la pierre des cathédrales ont transmis les noms de quelques-uns de ces grands bâtisseurs. Les noms des architectes commencent à être connus dans l'Italie de la Renaissance, aux XV^{ème} et XVI^{ème}.

C. Renaissance : Avec la Renaissance, les architectes italiens, français et espagnols commencent à se faire un nom. L'architecture devient un art reconnu, et les architectes gagnent en prestige. Les grands bâtisseurs passent de l'anonymat à la célébrité, notamment grâce à des archives, inscriptions ou publications.

D. Aujourd'hui, le rôle moderne et complexe de l'architecte soulignait ses multiples responsabilités dans la société:

a. L'architecte comme ordonnateur et concepteur du processus de la vie sociale

- **Un rôle central** : L'architecte ne se limite pas à construire des bâtiments. Il orchestre les éléments qui façonnent la vie quotidienne des individus et des communautés.
- **Un impact social** : Chaque projet est conçu pour répondre aux besoins de la société dans ses dimensions matérielles (infrastructures, logements, équipements) et immatérielles (qualité de vie, esthétique, bien-être psychologique).

b. Traduire les besoins matériels et psychiques en réalité plastique

- **Besoins matériels** : L'architecte répond aux exigences fonctionnelles des espaces (ergonomie, accessibilité, utilité).
- **Besoins psychiques** : Il prend en compte l'impact émotionnel et symbolique des espaces sur les individus, en créant des environnements qui inspirent, apaisent ou dynamisent.
- **Réalité plastique** : Cela se traduit dans l'esthétique et la matérialisation des projets architecturaux, où forme, texture et couleur se conjuguent pour exprimer ces besoins.

c. Organiser les possibilités techniques et constructives

- **Technologie et innovation** : L'architecte travaille avec les avancées technologiques pour intégrer des solutions modernes et durables dans ses constructions.

- **Collaboration avec les ingénieurs** : Il est à la croisée des disciplines techniques, assurant une harmonie entre concept et faisabilité.

d. Connaissance des contraintes biologiques et des buts sociaux

- **Contraintes biologiques** : L'architecte prend en compte des paramètres comme l'impact environnemental, la santé des occupants, la lumière naturelle, la ventilation et les matériaux écologiques.

- **Buts sociaux** : Chaque projet doit servir la collectivité, en améliorant le quotidien des habitants tout en s'inscrivant dans une logique de développement durable.

e. Exploitation de l'héritage folklorique et culturel

- **Mission historique** : L'architecte moderne est aussi un gardien du patrimoine culturel. Il intègre dans ses créations des éléments de l'héritage local pour renforcer l'identité des lieux.

- **Folklore et tradition** : Cela peut inclure l'utilisation de motifs, matériaux ou techniques propres à une région, tout en les adaptant à des besoins contemporains.

f. Rassembler les différents arts

- **Intégration multidisciplinaire** : L'architecte ne se limite pas à l'aspect fonctionnel d'un bâtiment. Il mobilise des éléments variés pour enrichir ses créations, tels que :

- La **dynamique visuelle** : Inspirée de la réclame et de la publicité, où l'impact visuel capte et retient l'attention.

- Les **jeux d'eau** : Symboles de vie et de mouvement, ils embellissent les espaces publics et privés tout en favorisant une ambiance apaisante ou spectaculaire.

- Les **arts des jardins** : L'architecture du paysage, qui met en valeur la relation entre le bâti et la nature, est essentielle pour une harmonie visuelle et écologique.

Ces éléments, lorsqu'ils sont intégrés dans un projet architectural, enrichissent l'expérience spatiale des usagers.

g. L'architecte comme organisateur, Un rôle central dans la coordination L'architecte joue le rôle de chef d'orchestre, réunissant une multitude de disciplines et d'experts pour réaliser une vision cohérente. Il collabore avec :

- Les ingénieurs pour les aspects techniques et structurels.
- Les designers pour l'esthétique des intérieurs et des extérieurs.
- Les paysagistes pour l'aménagement des espaces verts.
- Les artistes pour intégrer des éléments culturels ou créatifs spécifiques.

L'architecte n'est pas un spécialiste dans chaque domaine, mais il possède une compréhension globale qui lui permet de guider et de coordonner les différentes parties prenantes du projet. Il agit comme un visionnaire qui s'assure que toutes les contributions convergent vers un objectif commun.

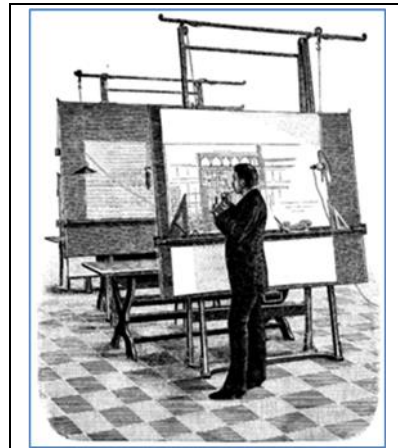
h. L'architecte comme créateur d'harmonie sociale et artistique

- **Vision systémique** : En rassemblant les différents éléments (arts, technologies, pratiques sociales), l'architecte crée des environnements qui ne sont pas seulement fonctionnels, mais aussi esthétiques et symboliques.

- **Impact quotidien** : En intégrant des aspects de la vie courante, comme les jeux d'eau ou les jardins, l'architecte contribue à l'amélioration de la qualité de vie des habitants, rendant les espaces urbains plus agréables et vivants.

L'architecte d'aujourd'hui est un **acteur multidimensionnel**, combinant art, science, sociologie et écologie. Son rôle dépasse largement la construction : il façonne les environnements dans lesquels évolue la société, tout en respectant son passé et en anticipant son avenir. Aussi il est avant tout un **organisateur multidimensionnel**, capable de conjuguer des compétences variées et des expertises multiples pour donner vie à des œuvres qui allient fonctionnalité, esthétique et symbolisme. Il n'est pas un spécialiste isolé, mais plutôt un médiateur qui traduit des idées complexes en espaces concrets, en restant au centre de la création collective.

Dans son acception classique, l'architecte est d'abord un *artiste* et accessoirement un *technicien* (dans le cadre des architectes de l'État, du gouvernement, du département ou de la ville), spécialisé dans l'art de la conception des bâtiments. Répondant aux besoins de son client, il traduit en plan une réflexion sur l'espace, la lumière, les volumes et les matériaux, puis conduit le chantier. Professionnel de haut niveau (cinq ans d'études après le baccalauréat pour être architecte et une année et demi de stage pour construire en son nom), il doit avoir de larges connaissances et s'appuie sur des spécialistes pour détailler son projet. Il peut exercer comme salarié (cadre), gérant d'une société ou à titre libéral.



Gravure d'un architecte, en 1893

L'architecte, exerçant la « maîtrise d'œuvre », rédige un contrat d'architecte signé par son client appelé le « maître d'ouvrage ». Cette entente définit l'étendue de sa mission. L'architecte conçoit des bâtiments publics (mairies, écoles, musées...), privés (logements, commerces, industries...), des structures de génie civil (ponts, monuments) et des projets d'urbanisme. Il participe à l'aménagement du territoire (espaces bâtis ou naturels). Il est l'auteur d'œuvres d'art protégées au titre de la propriété intellectuelle.

Aujourd'hui, par analogie à la maîtrise d'œuvre, le terme « architecte » est également utilisé comme partie d'un titre composé : l'architecte d'intérieur dont la mission est limitée à la conception d'éléments bâtis ne nécessitant pas l'obtention de permis de construire ; l'ingénieur en informatique, dit « architecte informatique », dont le rôle est d'agencer, raccorder et mettre en œuvre les composants d'un réseau informatique.

2 - La Sphère de l'activité de l'architecte

Quand on parle de la sphère de l'activité de l'architecte, il faut réfléchir : quels sont les types de tâches et la taille des espaces dont il s'occupe. Dans l'aire occidentale moderne, l'architecture intervient à de nombreuses échelles depuis la conception et la réalisation d'éléments constituant les *membres de corps de bâtiments*, jusqu'à celle de villes entières conçues comme un tout. L'architecture est ressentie comme un moyen de traduire l'espace entourant le corps humain par la philosophie associée à la psychologie de la sphère intime, de la sphère privée et de la sphère publique qui se définissent selon la société. Cette modélisation des espaces contient en facteurs les importances différentes données par l'individu à la conscience de soi et à la conscience de l'extérieur. L'espace contenant est détaillé graduellement

en pièces, en locaux pour l'abri de l'individu, de la famille ; puis en espace public commun ; et enfin en espace « naturel ».

Le travail de l'architecte s'élabore à plusieurs échelles :

- L'échelle territoriale ;
- L'échelle urbaine ;
- L'échelle architecturale.

En ce qui concerne la taille des espaces, elle est très différenciée. Le tableau ci-dessous présente son étendue.

Tableau 1 : Sphère de l'activité

Aménagement du territoire	Tout un pays ou un territoire
Aménagement régional	Espace d'une région ou d'une section d'un territoire
Aménagement de ville	Agglomération ou toute une ville
Aménagement de quartier	Un quartier de ville ou un fragment de ville
Aménagement de cité	Groupe d'immeubles
Aménagement de village	Groupement d'habitations avec des bâtiments de la production agriculture
Aménagement des ensembles de bâtiments formant un quartier	Espace formé par plusieurs immeubles et espaces extérieurs aménagés
Bâtiments	Espaces ou constructions de loisirs, habitation, administration, commerce....
Détails d'architecture	Petits éléments faisant partie d'un bâtiment : plafond, portes, fenêtres, garde-corps, éléments de décoration etc.....
Equipement de ville	Mobilier urbain, éléments d'éclairage, monuments, fontaine etc....
Intérieurs des bâtiments et des maisons	Aménagement d'intérieur, ameublement et détails d'architecture intérieurs.
Aménagement des expositions	Arrangement d'espaces pour l'exposition, l'organisation de cheminement, éléments architecturaux permettant l'exposition : panneaux, plates-formes.
Aménagement d'un coin de chambre	Arrangement de meubles et détails architecturaux dans une partie de la chambre.
Eléments d'équipement intérieur	Luminaires, petits détails meubles

Source : **Celadyn Waekaw**, « Cours pour la première année. Atelier d'architecture », Biskra, 1988.

3- La spécialisation en Architecture

Les concepteurs, réalisateurs d'architectures sont communément appelés *architectes*, qu'ils soient professionnels ou pas, néanmoins le titre « architecte » est généralement attribué à des professionnels diplômés d'une *école d'architecture*. Ils sont quelquefois regroupés en *corporations* appelées *ordre des architectes*. Le nom du diplôme et des spécialités sont

généralement accolés à ce titre. Toutefois selon l'objet, l'architecture est aussi le domaine des *architectes paysagistes*, des *architectes d'intérieur*, des *urbanistes*, des *ingénieurs civils*, voire de *plasticiens*, de *designers* et d'artistes divers.

En Algérie, la majorité des institutions d'architecture¹¹, – faculté, département, ou institut- n'offre pas de spécialisations dans un tel ou autre domaine de l'architecture, quoique certaines offres de master ont fait leur expérience dans cette optique depuis les années 2013. L'étudiant a la possibilité, selon sa moyenne et non selon ses préférences, de s'orienter vers une spécialisation particulière. En finalité, il fait son projet de diplôme portant sur cette discipline. Ailleurs, l'étudiant peut poursuivre une spécialisation aussi bien avant qu'après l'achèvement de ses études. Des possibilités dans cette matière sont comme suit :

Tableau 2 : Spécialisation en architecture

Spécialisation	Type des espaces ou objets concernés
Planification ; aménagement de territoire	Tout l'espace d'un pays
Architecture de paysage	Compagne, ville, villages ou leur partie considérée du point de vue de leur aspect comme ensemble-silhouette.
Urbanisme	Espace urbain toutes les villes ou leurs parties.
Architecture rurale	Compagne, villages-organisation spatiale de l'ensemble et de ses parties particulières –habitat, bâtiment de production agricole
Architecture industrielle	Usine, équipement industriel, ateliers etc....
Architecture navale ¹²	Vaisseaux
Architecture des bâtiments publics	Bâtiments de loisir : théâtre, cinéma ; de santé : hôpitaux, centres de soins ; de communication : agences de postes ; administratifs ; bureaux, banques, mairie...
Architecture de l'habitat	Bâtiment d'habitation, villas, maison
Conservation des monuments	Rénovation de villes, quartiers, bâtiments historiques et leur adaptation.
Architecture des intérieurs	Espaces intérieurs de bâtiments

Source : **Celadyn Waekaw**, « Cours pour la première année. Atelier d'architecture », Biskra, 1988.

¹¹ Cependant depuis le basculement de la formation vers le système LMD, plusieurs offres de formations en Master et Doctorat, ont fait l'objet de plusieurs expériences : Urban design, Réhabilitation, Maîtrise d'ouvrage, Energie verte et développement durable, Bio climatique, Habitat, ...

¹² Les navires sont conçus comme un édifice particulier par des architectes navals. D'après Jean Boudriot, "La conception des vaisseaux sous l'ancien régime" dans NEPTUNIA N° 169, p.9) : « *Malgré les progrès accomplis, l'architecture navale va rester un art, dont la pratique au-delà de beaucoup de connaissance et d'expérience réclame un véritable "sens des formes", donc que seuls posséderont quelques hommes.* » http://vieillemarine.pagesperso-orange.fr/architecture/pages_finales/page_architecture.htm, Consulté le 15-4-2017.

4- Les moyens de création de l'architecte

Comme les autres artistes, l'architecte a ses propres moyens de création. Ces moyens sont très riches par rapport à ceux dont disposent les peintres, sculpteurs, graveurs, etc...

- Chez les artistes musiciens-----La musique.
- Chez les peintres-----Les tableaux.
- Chez les architectes----- les lieux.

A cet effet, pour une utilisation efficace et rationnelle de ses moyens, l'architecte doit connaître leurs propriétés et les possibilités qu'ils donnent au niveau de la production spatiale.

Le concepteur dispose de deux sortes de moyens pour la création des lieux :

- a. **Les moyens abstraits et intellectuels** : Les bases théoriques permettant de donner à l'espace conçu une forme. Tout est basé sur la géométrie. La composition géométrique, un support théorique, est donnée à l'étudiant dès le début de ses études.
- b. **Les moyens concrets et techniques** : Tout ce qui permettrait la matérialisation de l'idée spatiale de l'architecture. Tous ses moyens ont été utilisés dans le passé en fonction des conditions climatiques, culturelles et du niveau de développement technique, comme en témoigne l'histoire de l'architecture.

Tableau 3 : Les moyens techniques

Moyens matériels			Moyens plastiques
Moyens de base	Matériaux de construction		- Lumière
	Inorganiques Pierre Béton Métaux Terre sèche ou cuite Verre	Organiques -Bois -Roseaux -Mat. plastiques -Tissus	- Couleur
Moyens supplémentaires	Végétation : Arbre, arbustes, plantes grimpantes, Fleurs...		
	L'eau : Bassins, l'eau courante, jet d'eau...		

Source : Celadyn Waekaw, « Cours pour la première année. Atelier d'architecture », Biskra, 1988.

En conclusion de cette partie, nous pouvons avancer les éléments suivants :

L'architecture est une science qui embrasse une grande variété d'études et de connaissances ; elle connaît et juge de toutes les productions des autres arts. Elle est le fruit de la pratique et de la théorie. La pratique est la conception même continuée et travaillée par l'exercice, qui se réalise par l'acte donnant à la matière destinée à un ouvrage quelconque, la forme que présente un dessin. La théorie, au contraire, consiste à démontrer, à expliquer la justesse, la convenance des proportions des objets travaillés.

Aussi les architectes qui, au mépris de la théorie, ne se sont livrés qu'à la pratique, n'ont pu arriver à une réputation proportionnée à leurs efforts. Quant à ceux qui ont cru avoir assez du raisonnement et de la science littéraire, c'est l'ombre et non la réalité qu'ils ont poursuivie. Celui-là seul, qui, semblable au guerrier armé de toutes pièces, sait joindre la théorie à la pratique, atteint son but avec autant de succès que de promptitude.

En toute science, et principalement en architecture, on distingue deux choses, celle qui est représentée, et celle qui représente. La chose représentée est celle dont on traite ; la chose qui représente, c'est la démonstration qu'on en donne, appuyée sur le raisonnement de la science. La connaissance de l'une et de l'autre paraît donc nécessaire à celui qui fait profession d'être architecte. Chez lui, l'intelligence doit se trouver réunie au travail : car l'esprit sans l'application, ou l'application sans l'esprit, ne peut rendre un artiste parfait.

En l'occurrence, l'architecture exige un vaste bagage de connaissances et ne peut être maîtrisée instantanément. On ne devient pas architecte immédiatement, mais cela exige un long parcours d'apprentissage, nécessitant une formation approfondie dans les sciences, les lettres et les arts avant d'atteindre la perfection dans ce domaine.

Ce raisonnement rappelle la vision classique selon laquelle l'architecture est une discipline pluridisciplinaire, nécessitant une culture étendue et une progression graduelle pour en saisir toute la complexité.

Références bibliographiques

- CALLEBAT Louis, 1998, *Histoire de l'architecte*, Flammarion, Paris, pages 108-126
- Celadyn Waekaw, « Cours pour la première année. Atelier d'architecture », Biskra, 1988
- Jean Boudriot, "La conception des vaisseaux sous l'ancien régime" dans NEPTUNIA N° 169, p.9 http://vieillemarine.pagesperso-orange.fr/architecture/pages_finales/page_architecture.htm, Consulté le 15-4-2017.
- Platon, *Œuvres complètes*. Tome II, pp. 343, Bibliothèque de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1950.
- <http://www.compagnonnage.info/ressources/architecte.htm>

Cours 3

L'enseignement de l'architecture

L'architecture est une formation reposant essentiellement sur l'observation, la géométrie et l'expérimentation. La formation des architectes n'a commencé à se tenir dans les académies architecturales qu'à partir du XVI^{ème} siècle. A Rome en premier vers 1577, plus tard à Paris à l'académie Royale vers 1671 par Colbert et, beaucoup plus tard en Angleterre.

D'un point de vue historique, les écoles d'architecture les plus célèbres ont été :

- En France au XIX^e siècle :
 - École des beaux-arts de Paris (jusqu'en 1968) ;
 - École spéciale d'architecture¹³, à Paris .
- En Allemagne dans la première moitié du XX^e siècle, le *Bauhaus*, à Weimar, Dessau-Roßlau et Berlin, a été un foyer majeur du *Mouvement moderne en architecture mondial*.

1- Les modes de l'enseignement de l'architecture

Si nous nous donnons l'opportunité de poser la question concernant « *Qu'est-ce que l'architecture en rapport avec la formation ?* », nous aurons à affiner nos questionnements. Autrement dit,

- Qu'elle est l'essence de l'architecture ?
- Quels sont ses fondements ?

Cette question complexe renvoie à l'analyse de connaissances dispensées dans une temporalité diachronique où les éléments de permanence se distinguent des questions de l'époque à travers un certain nombre de thématiques spécifiques qui apportent à la fois des éléments de réponse à la question principale et de nouvelles interrogations.

¹³ Fondée en 1865, l'association est reconnue d'utilité publique en 1870 et par l'État en 1934. Association à but non lucratif Loi de 1901. Membre de la Conférence des Grandes Écoles depuis 2010, elle est la seule Grande école dédiée à l'architecture et à la ville. Tutelles conjointes, Ministère de la Culture et Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. Évaluation par le Hcéres et reconnaissance des diplômes par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche.
<https://www.esa-paris.fr> > l-ecole > ecole-speciale > l-esa-... Consulté le 02 02 2024

Ces thématiques sont centrées sur le problème de *la composition*, de *la conception de l'espace et formes architecturales et urbaines* qui est envisagée comme un travail intellectuel, une recherche de l'esprit.

Le mode essentiel de l'exercice du travail intellectuel, est constitué par l'atelier de projet, appuyé par un certain nombre de matières théoriques. La mission principale et spécifique de cet enseignement, est la formation de créateurs-concepteurs, une formation dans laquelle les connaissances théoriques et techniques ne sont que des paramètres avec laquelle la conception a un rapport dialectique.

En effet, la spécificité de l'Architecture entant qu'art, science et pratique a été mentionnée depuis la nuit des temps. Dans ce sens, Vitruve a écrit :

L'architecture est une science qui doit être accompagnée d'une grande diversité d'études et de connaissances, par le moyen desquelles, elle juge de tous les autres arts qui lui appartiennent... Cette science s'acquiert par la pratique et par la théorie : La pratique consiste dans une application continuelle à l'exécution des dessins que l'on s'est proposé suivant lesquels, la forme convenable est donnée à la matière dont se font toutes sortes d'ouvrages ; la théorie explique et démontre la convenance des proportions que doivent avoir les choses que l'on veut fabriquer. Cela fait que les architectes qui ont essayé de parvenir à la perfection de leur art par le seul exercice de la main, ne s'y ont avancés, quelque grand qu'ait été leur travail, non plus que ceux qui ont cru que la seule connaissance des lettres et le seul raisonnement les y pouvait conduire car, il n'en ont jamais vu que l'ombre ; mais ceux qui ont joint la pratique à la théorie, ont été les seuls qui ont réussi dans leur entreprise comme s'étant muni de tout ce qui est nécessaire pour en venir à bout. (BOUDON,1974)

1.1.L'origine de la formation : comment se former pour devenir architecte ?

En Italie, depuis Vasari (1551-1574), l'architecture est considérée comme l'une des facettes de l'art du dessin plutôt que comme une profession spécifique. Avant de devenir architectes, ils sont peintres ou sculpteurs.

Au XVII^e siècle comme au XVI^e, à Paris comme en province, la plupart des architectes sont fils d'architectes, de maçons, ou plus généralement d'artisans du bâtiment, charpentiers, menuisiers, etc. Être architecte est le produit d'une détermination sociale plus qu'une vocation. Par leur origine, par leur formation, par leur pratique, les architectes français se confondent encore souvent avec les maîtres maçons.

La première formation se fait sur le tas, sur le chantier. Les architectes étant fils de maçons ou d'architectes, l'apprentissage se fait en famille. Elle se fait sans doute aussi dans les livres. Les premiers livres étudiés sont sans doute quelques grands traités et recueils de modèles français, *De l'Orme*, *Du Cerceau*, *Le Muet* et, sans doute *Vitruve* et des recueils d'antiquités.

La formation des architectes ne prend le tour institutionnel qu'avec la création de l'Académie de France à Rome et de l'Académie d'architecture en 1671, qui ne concerne qu'une poignée d'architectes appelés à servir le roi. L'Académie Royale d'architecture, fondée en 1671, a délivré une formation dont le règlement publié fixe les conditions de cet enseignement.

François Blondel donnait deux leçons publiques deux jours par semaine sur l'architecture et sur les autres sciences qui sont nécessaires aux architectes : géométrie, arithmétique, mécanique, hydraulique, gnomonique, Architecture militaire des fortifications, Perspective, Coupes des pierres. Les élèves doivent suivre les cours deux à trois années avec un séjour en Italie qui vient éventuellement la compléter.

Dans l'académie de France à Rome, les pensionnaires travaillent tous les jours sauf le jeudi. Chaque jour, ils reçoivent pendant deux heures des leçons : d'arithmétique, de géométrie, de perspective et d'architecture ; et ils doivent lever les plans et les élévations de tous les beaux palais et édifices tant de Rome que des environs. Les lettres de Colbert conseillaient les élèves de visiter avec soin « *tout ce qu'il y a de beau dans cette nature dans cette Italie.* »

Le titre d'architecte du roi est réservé aux membres de l'Académie d'architecture. Jusqu'aux 1699, date de la création de la seconde classe de l'Académie. Les deux titres et les deux fonctions *architecte et entrepreneur* sur le chantier, étaient souvent liés. « *Il suffit donc, à l'architecte de savoir bien faire ses lignes pour dresser proprement un plan et une montée faite nettement avec toutes les proportions et mesures afin que le Seigneur l'entende. Puis dresser ses modèles qui seront de bois ou de papier ou de charte ou d'autres matières.*¹⁴ » L'imitation étant une valeur aussi prisée que l'invention, maçons et architectes renvoient parfois simplement à un modèle gravé ou à un édifice voisin dont ils s'inspirent plus au moins littéralement.

1.2. La formation de l'architecte au 21^{ème} siècle

L'histoire de l'architecture et de la ville nous incite à revoir la démarche adoptée au 20^{ème} siècle de comment construire pour faire la ville. La définition de l'architecture donnée par Vitruve, architecte romain du 1^{er} siècle avant Jésus Christ, à celle donnée par Bruno ZEVI, architecte du 20^{ème} siècle, reste consistance dans son âme structurelle et sémantique au fil du temps. Cependant, **Jean-Claude LUDI**¹⁵, architecte-constructeur formé en Allemagne qui a

¹⁴ LE PREMIER TOME DE L'ARCHITECTURE DE PHILIBERT DE L'ORME, Conseiller et aumônier ordinaire du Roi, et abbé de St-Serge lès Angers. À PARIS, Chez Frédéric Morel, rue St-Jean de Beauvais. 1567.

¹⁵ Jean-Claude Ludi a été formé comme architecte-constructeur à la Hochschule für Gestaltung de Ulm (Allemagne). Il a développé une longue activité professorale à l'Université de Genève, d'une part dans le domaine de la théorie et de la pratique du projet à l'ex-Ecole d'architecture et, d'autre part, dans celui de la didactique de la

développé une longue activité professorale à l'Université de Genève, avance, quoiqu'il a été précédé par d'autres architectes intellectuels¹⁶, de nouvelles représentations afin d'affiner le rôle de l'architecte du 21^{ème} siècle :

« Si nous avons à nous préoccuper de la formation des architectes, nous devons tout d'abord nous mettre d'accord envers la liste de nos tâches, notamment celle de circonscrire la notion d'architecture.

- L'Architecture est un processus de création de la vie sociale en communauté.

- L'Architecture n'est pas une action émotionnelle individuelle d'un architecte artiste. Construire est une action collective.

La société définit son propre contenu vital et à travers celui-ci, le contenu de l'architecture. Ceci dans le cadre d'un système social défini, au sein d'une période définie, à l'aide de moyens économiques et techniques définis et en un lieu défini avec des données réelles. En fait, en lien avec une cause extrêmement réaliste d'une entité collective, d'une classe, d'une nation : L'Architecture est ainsi une manifestation sociale. Elle est incontestablement liée à chaque structure sociale communautaire. Au cas où elle s'en détacherait elle deviendrait une mascarade sociale et un jouet snobinard. »

A ce sujet **Adolf LOOSE**¹⁷ a écrit :

La maison doit plaire à tout le monde. C'est ce qui la distingue de l'œuvre d'art, qui n'est obligée de plaire à personne. L'œuvre d'art est l'affaire privée de l'artiste. La maison n'est pas une affaire privée. L'œuvre d'art est mise au monde sans que personne n'en ressente le besoin. L'artiste n'est responsable envers personne. L'architecte est responsable envers tout le monde. L'œuvre d'art arrache les hommes à leur commodité. La maison ne sert qu'à la commodité. L'œuvre d'art est par essence révolutionnaire, la maison est conservatrice. L'œuvre d'art pense à l'avenir, la maison au présent. Nous aimons tous notre commodité. Nous détestons celui qui nous arrache à notre commodité et vient troubler notre bien-être. C'est pourquoi nous aimons la maison et détestons l'art. Mais alors la maison ne serait pas une œuvre d'art ? L'architecture ne serait pas un art ? Oui c'est ainsi. Il n'y a qu'une faible partie du travail de l'architecte qui soit du domaine des Beaux-arts : le tombeau et le monument commémoratif. Tout le reste, tout ce qui est utile, tout ce qui répond à un besoin, doit être retranché de l'art.

2- La formation de l'architecture en Algérie

La formation des architectes en Algérie était assurée uniquement à l'école régionale des Beaux-Arts d'Alger (ERBA) qui dépendait de celle de Paris. En 1968, le diplôme d'architecte

conception en architecture à la Section des sciences de l'éducation. Son expérience et ses recherches fondamentales l'ont conduit à la production de nombreux articles et de quelques ouvrages pédagogiques. <http://www.ppur.org/auteur/956/Jean-Claude%20Ludi>.

¹⁶ L'équipe des enseignants chercheurs : architectes, urbanistes, paysagistes, sociologues, tels que PANERAI Philippe, CASTEX Jean, DEPAUL Jean Charles, Tsiomis Yannis.... avec d'autres, ont mené une réflexion sur la ville et l'urbain-la crise de la ville-, leurs recherches ont bouleversé la pensée urbaine. Cela s'est fait en démontrant la supériorité de l'îlot sur la barre, en insistant sur les vertus de la division parcellaire, en exigeant la mixité des programmes et en accordant une place primordiale à l'habitat et à l'artisanat.

HUET Bernard, 1993, *HUET Bernard ou le naturel urbain*, Urbanisme, n-267/268, oct.-nov. 1993.

MANGIN David, PANERAI Phillipe, 1999, *Projet urbain*, Marseille, Parenthèse. PANERAI P., DEPAULE J.C., DEMORGAN M., VEYRENCHÉ M., 1980, 'Les éléments de l'analyse urbaine', A.A.M., Bruxelles. Tsiomis Yannis, MATIERES DE VILLE. *Projet urbain et Enseignement*, Editions de la Vilette Penser l'espace, 2008.

¹⁷ A. Loos, « Architecture », in *Malgré tout*, Editions Champ Libre, Paris, 1994, p. 226.

d'Etat fut institué par la restructuration de l'enseignement à l'École Nationale des Beaux-Arts qui devenait École Nationale d'Architecture et des Beaux-Arts. Les programmes sont revus en 1970, et plusieurs organismes de formation sont créés :

- **L'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme (EPAU)** fut créée à Alger en 1970.

L'enseignement de l'architecture est extrait de l'école des Beaux-arts. Quatre années plus tard fut décidée la création d'instituts d'architecture au sein des Universités et l'Institut d'Architecture et d'Urbanisme de Constantine voyait le jour. Puis, l'arrêté ministériel le 13 Mars 1975 crée le Centre de Recherche en Architecture et Urbanisme domicilié à l'EPAU.

- **L'École Nationale des Travaux Publics** créée par décret N° 66-49 du 25 février 1966 est totalement refondée. Comme les autres établissements supérieurs, elle est invitée à mieux concourir avec l'université à la formation de cadres des administrations techniques et scientifiques destinées à la construction et au développement du pays. Désormais, il n'y a plus que 5 années d'études pour devenir Ingénieur d'État des Travaux Publics. L'école est mise sous tutelle du ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique au lieu du ministère de l'aménagement, de l'habitat ou de la planification.

- **En 1971, le département de sociologie** est créé au sein de l'Institut des Sciences sociales de l'université d'Alger. Il répond à une demande des sociologues au sein de cette université dont le nombre augmentait régulièrement. En 1984, le département de sociologie est transformé en Institut de Sociologie d'Alger.

À partir de ces premières créations ou refondations, d'autres instituts et organismes de formation sont créés d'une manière régulière en quadrillant une grande partie du territoire national.

La création de formations et d'instituts en grand nombre, dès le début des années 1970¹⁸, aboutit à la constitution d'un effectif important de professionnels intervenant régulièrement ou ponctuellement dans le domaine de l'urbanisme et de l'aménagement. L'action volontariste a donc créé un terreau favorable à l'apparition d'un milieu urbanistique local. Elle n'a pas fondé ce milieu de toutes pièces, elle a seulement donné corps à ses constituants humains.

¹⁸ Pour la section *Génie civil*, l'université de Constantine, l'université d'Oran, l'université de Bab Ezzouar et l'université d'Annaba sont suivies des créations similaires à l'université de Blida, l'université de Tizi ouzou, l'INES de Médea, Chlef, c.u. Laghouat, u. Constantine, u. Batna, u. Sétif, c.u. Biskra, u. Tebessa, u. M'sila, ENS de Jijel, c.u. de Guelma, u. de Tlemcen, u. de Sidi Bel Abbès, u. de Tiaret, u. de Mascara, u. de Mostaganem, u. de Béchar..., pour la section *Architecture* après la création de l'école polytechnique d'architecture et d'urbanisme d'Alger, un institut d'architecture est mis en place à l'université de Constantine et Oran puis Annaba. Suivent des créations similaires à Sétif, Tizi Ouzou, Béchar, Biskra, Mostaganem...

Tableau 4 : Les institutions de formation en Algérie

Institution	Localisation
École polytechnique d'architecture et d'urbanisme - Hocine Aït Ahmed (EPAU),	Alger
Département d'architecture et d'urbanisme de l'université d'Alger I - Benyoucef Benkheda (DAA),	Alger
Institut d'architecture et d'urbanisme de l'université Saad Dahlab,	Blida
Département d'architecture de l'université Hassiba Ben Bouali,	Chlef.
Institut d'architecture et d'urbanisme de l'université Constantine 3 salah Boubnider,	Constantine
Institut d'Architecture et science de la terre de l'université Ferhat Abbas,	Setif
Département d'architecture de l'université Badji Mokhtar,	Annaba.
Département d'architecture de l'université Mohamed Boudiaf USTO,	Oran
Département d'architecture de l'université Mouloud Mammeri,	Tizi Ouzou
Département d'architecture de l'université Mohamed Khider,	Biskra
Département d'architecture de l'université Abou Bekr Belkaid,	Tlemcen
Département d'architecture de l'université Abdelhamid Ibn Badis,	Mostaganem
Département d'architecture de l'université EL HADJ Lakhdhar,	Batna
Département d'architecture de l'université Amar Thledji,	Laghouat
Département d'architecture de l'université Laarbi Tebessi,	Tebessa
Département d'architecture de l'université de Béchar,	Béchar
Département d'architecture de l'université Mohamed Sedik Ben Yahia,	Jijel
Département d'architecture de l'université abderrahmane Mira,	Béjaia
Département d'architecture de l'université 8 MAI 1945,	Guelma
Département d'architecture de l'université Larbi Ben M'hidi,	Oum-El-Bouagh

Source : Compilation de l'auteure depuis plusieurs sites

3- Le caractère interdisciplinaire de l'architecture

Le caractère interdisciplinaire de l'architecture nécessite l'ouverture des fenêtres sur d'autres disciplines :

- Les sciences sociales nous intéressent non pas pour devenir des sociologues mais pour comprendre les besoins des clients.
- Les sciences techniques nous permettent d'assurer la solidité et la durabilité des bâtiments et constructions (T.M.C., R.D.M., structure...)
- Les sciences artistiques sont utiles pour sensibiliser la personne artiste en nous.

4. Les capacités souhaitables chez les futurs étudiants en architecture

L'architecture est une discipline qui est liée à beaucoup d'autres disciplines. Plus que multidisciplinaire elle se conjugue avec des liens interdisciplinaires. Cette spécificité de la discipline fait que ses adeptes doivent avoir certaines prédispositions telles que :

- Posséder des aptitudes commodes, comme une prédisposition pour les sciences humaines, les sciences techniques et les arts plastiques.
- Avoir de l'imagination spatiale, de la perceptibilité, une bonne mémoire visuelle et une capacité du raisonnement logique. Aujourd'hui cette compétence de la perception visuelle dans l'espace, a la possibilité d'être développée par la stimulation des capacités de l'hémisphère droit siège de l'artiste. Ainsi exercer l'hémisphère droit (H. D.) (EDWARDS ,1988), revient à exercer le mécanisme de l'observation juste de l'objet pour une meilleure reproduction, et une meilleure représentation.
- Manifester une sensibilité aux arts plastiques et un intérêt à la recherche personnelle.

5. Organisation des études

Étalée sur un cursus de cinq ans (dix semestres) d'études, la formation s'appuie sur un processus de progressivité qui se déploie en corpus découverte et initiation, conception et maîtrise de savoirs et de compétences, sous forme « *d'enseignements en sciences fondamentales, d'enseignements en sciences appliquées, d'enseignements dans d'autres sciences en relation avec la formation et de stages pratiques dans un milieu professionnel* ¹⁹ »

- Enseignement fondamental (EF) ;
- Enseignement appliqué (EA) ;
- Enseignement en relation avec la formation (ERF) ;
- Stages pratiques dans un milieu professionnel (SP).

5.1. Découverte et initiation

Les matières des quatre premiers semestres permettent aux étudiants de découvrir et s'initier aux fondamentaux de l'architecture, répartis en quatre champs de savoirs :

- Représentation, langage et expression architecturale ;
- Sciences de l'homme et de l'environnement ;

¹⁹ Art. 24 du décret exécutif 22-208 du 05 juin 2022, fixant le régime des études et de la formation en vue de l'obtention des diplômes de l'enseignement supérieur.

- Sciences de la construction ;
- Découverte et lecture de l'architecture en dehors de l'établissement de formation.

5.2. Conception et maîtrise

Les matières des six semestres restants permettent, dans un premier temps de construire le processus de conception en architecture et dans un deuxième temps d'acquérir les savoirs et les compétences nécessaires à la maîtrise d'œuvre :

- Conception et maîtrise d'œuvre ;
- Sciences technologiques et numériques en Architecture ;
- Sciences de l'homme et de l'environnement ;
- Découverte de l'exercice de la profession et mise en situation professionnelle.

5.3. Semestres et thématiques

Les semestres composent un ensemble cohérent et global pour former la formation : Le cursus des études repose sur :

- la progressivité de l'enseignement du projet ;
- l'acquisition des outils ;
- la diversité des formes pédagogiques.

Chacun des semestres, est construit sur un thème de studio de projet et sur des objectifs pédagogiques clairement définis :

- **Semestre 1** : acquisition des outils : **découvrir, décomposer et composer** ;
- **Semestre 2** : initiation au projet : **Analyser, composer et projeter** ;
- **Semestre 3** : l'intégration d'un projet architectural dans son contexte général selon les déterminants physiques, environnementaux et socioculturels, dans une optique de durabilité : *Relief ; Climat ; Cadre bâti et non bâti ; Usages et pratiques* ;
- **Semestre 4** : L'habitat dans ses différentes morphologies ainsi que dans ses dimensions domestiques, résidentielles et urbaines constitue la thématique dans laquelle cet objectif est mis en œuvre ;
- **Semestre 5** : équiper la ville : construire, architecture et techniques ;
- **Semestre 6** : concevoir un projet complet, habiter la ville : D'insérer le projet architectural dans une approche de thématique d'actualité à problématique urbaine ;
- **Semestre 7** : le passage de l'idée mentale de l'œuvre à la réalisation et à la mise en forme d'un dossier d'exécution d'un projet architectural et urbain ;

- **Semestre 8** : Maîtrise des outils d'expression, écrites et graphiques, liés à l'exécution d'un projet d'architecture : respect du cahier des charges, plans d'exécution, pièces écrites exigées par la réglementation ;
- **Semestre 9** : la formulation d'une problématique liée à l'aire d'intervention ;
- **Semestre 10** : Projet de Fin d'Études (PFE).

5.4. La 1ère année architecture

La première année marque le début de la formation et permet :

- Un premier contact avec les rudiments de l'architecture et de la construction ainsi que l'acquisition des moyens techniques de représentation, centrés sur le dessin et la vision dans l'espace. Le second semestre marque le début de l'apprentissage du projet. La validation des enseignements de l'année consacre une capacité de l'étudiant à poursuivre ses études pour l'obtention du diplôme d'Etat d'architecte.
- La validation des enseignements de l'année consacre une capacité de l'étudiant à poursuivre ses études pour l'obtention du diplôme d'Etat d'architecte.

5.4.1. Les objectifs pédagogiques de l'atelier

Les objectifs de l'atelier sont :

- Initier l'étudiant à la conception architecturale, à la créativité, à la réflexion, et au questionnement.
- Développer chez l'étudiant de la première année l'aptitude à la manipulation de la géométrie, du nombre et des proportions. D'en faire des outils nécessaires et fondamentaux qui lui procureront, plaisir et satisfaction du travail ordonné.
- Pousser l'étudiant à la recherche de références pertinentes de la composition spatiale loin des effets de la mode, et d'explorer les approches spatiales : plan structure, plan libre, *Raumplan*.
- Encourager l'étudiant dans sa recherche de cohérence (l'incohérence est l'apanage de la maturité) en expérimentant la règle avant de la détourner.
- Sensibiliser l'étudiant à la connaissance des pratiques constructives, le pousser à découvrir les principaux matériaux et leurs mises en œuvre.
- Mener l'étudiant vers l'autonomie dans l'apprentissage.

Références bibliographiques

- Betty EDWARDS, *Dessiner grâce au cerveau droit*, ed. Pierre Mardaga, Bruxelles, 1988.
- BOUDON Philippe, *Sur l'espace architectural : Essai d'Epistémologie de l'Architecture*, Dunod, Paris, 1974.
- CALLEBAT Louis, 1998, *Histoire de l'architecte*, Flammarion, Paris, pages 108-126.
- HUET Bernard, 1993, *HUET Bernard ou le naturel urbain*, *Urbanisme*, n-267/268, oct.-nov. 1993
- Jean-Claude Ludi, 2002, *Pionniers de l'architecture moderne, une anthologie*, Presses polytechniques romandes, Lausanne, p .127.
- LE PREMIER TOME DE L'ARCHITECTURE DE PHILIBERT DE L'ORME, Conseiller et aumônier ordinaire du Roi, et abbé de St-Serge lès Angers. À PARIS, Chez Frédéric Morel, rue St-Jean de Beauvais. 1567.
- Loos A., 1910, « Architecture » (), in *Malgré tout*, Editions Champ Libre, Paris, 1994, p. 226.
- MOURIER Emmanuel - Taline MALIKIAN, *La maquette d'architecture : Un outil au service du projet architectural*, Rapport d'études L i c e n c e 3, 2012 – 2013, ENSA Paris La Villette.
- Offre de formation en vue de l'obtention du diplôme d'Architecte 2023-2024.
- Tsiomis Yannis, MATIERES DE VILLE. Projet urbain et Enseignement, Editions de la Villette Penser l'espace, 2008.
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>; consulté le 10-9-2017.
- <https://www.universalis.fr/encyclopedie/academie-d-architecture/>
- <https://www.esa-paris.fr/>l-ecole>ecole-speciale>l-esa-...> Consulté le 02 02 2024

Cours 4

Les moyens de la représentation des idées spatiales

« Dans la peinture, la sculpture, et même dans tous les arts plastiques – architecture, art des jardins, en tant qu'ils sont des Beaux-Arts – l'essentiel est le dessin. » KANT²⁰

Selon une antique légende grecque, la fille de DIBUTADES, potier de Sicyone, avait un amant qui partait pour la guerre. Afin d'en conserver le souvenir, elle traça le profil de son ombre, que la lumière projetait sur un mur. Telle est, selon les Anciens, l'origine du dessin. La photographie (écriture de lumière) pourrait aussi s'originer dans ce mythe²¹

À la fin de la première année de leur cursus, les étudiants doivent absolument être capables de « construire » mentalement les formes qu'ils conçoivent. Autrement dit, il leur faut maîtriser la masse, la géométrie, les apparences, les modalités et la genèse d'assemblage des éléments matériels constitutifs des formes et des espaces architecturés qu'ils représentent. Le fait que le dessin technique est le langage de la pensée technique, il est une représentation objective de la réalité :

- Il sert de référence pour les différents intervenants de la construction : Le promoteur, le client, les entreprises du bâtiment.
- Il est un contrat qui a une valeur juridique. L'architecte a l'obligation d'adopter un tracé précis et sans ambiguïté.

Le dessin technique, appelé aussi dessin industriel, est un langage graphique universel consistant en un ensemble de conventions normalisées pour représenter des objets (produits) et constructions (structures, édifices). Il est utilisé non seulement en architecture mais aussi en génie mécanique, mécanique industrielle, génie électrique, (bureau d'études, bureau des méthodes), en génie civil pour la représentation des différentes composantes et de leur structure. Il s'agit d'expliquer à l'étudiant que le dessin technique doit être compris par tous. Pour cela il existe des règles de présentation conventionnelles qui font l'objet de normes officielles voire universelles. Il est donc primordial pour tout concepteur de maîtriser la réalisation de dessins techniques. C'est un langage conventionnel soumis à de nombreuses normes afin d'éviter toutes erreurs d'interprétation. Les normes du dessin technique sont des règles définies et diffusées

²⁰ Balestra Raymond / Conseiller Pédagogique Départemental Arts Visuels IA 06 / BP 3001 / 06201 Nice Cedex 3 / Raymond.Balestra@ac-nice.fr

²¹ Ernest Pignon-Ernest, du croquis à la photographie. Le Monde.fr
<https://www.lemonde.fr> > Culture 6/8/2010

par l'*AFNOR : Association Française de Normalisation dont l'Algérie est affiliée*. Sur ce thème du dessin technique conventionnel nous aborderons deux volets, l'un théorique et l'autre pratique. Concernant le volet théorique nous expliquerons aux étudiants quels sont les différents dessins à fournir, les formats ou supports des dessins, les cadres et cartouches, les différents types de traits, la mise en page, la cotation, les sections et coupes, l'écriture normalisée et les vues et la projection orthogonale qui fera l'objet d'un cours spécifique.

1. Les différents types de dessin

1.1. Les différents dessins au point de vue précision de la représentation

- **Le croquis** : Il sert à apprendre à voir un objet et le représenter fidèlement. Il ne nécessite pas une grande perfection d'exécution matérielle. Il se réalise à main levée, il est rapide et sert à expliquer une forme, un mouvement...
- **Le croquis côté** : Il sert à faire des relevés des lieux en représentant leurs formes géométriques et leurs mesures. C'est une étape nécessaire avant la mise au net.
- **L'épure** : A l'opposé du croquis, l'épure exige une grande exactitude de tracé. Elle fournit la solution d'un problème posé par la méthode graphique. Il se réalise avec le matériel de dessin.
- **Le schéma** : Il ne cherche pas à donner et représenter la forme géométrique d'un espace ou d'un objet, mais il explique le principe d'un fonctionnement. Il emploie une représentation symbolique plus au moins poussée des organes et de leurs liaisons.
- **La perspective** : Elle sert à représenter l'apparence visuelle de l'objet.

1.2. Les différents dessins au point de vue périodes successives d'une réalisation

Dans le domaine de l'architecture et de l'urbanisme, les phases de conception d'un projet suivent une progression méthodique. Voici les principales étapes :

- A) **L'Esquisse (ESQ)**: L'esquisse est la première étape de conception. Elle permet de poser les bases du projet en répondant aux grandes questions de faisabilité.
- Elle traduit les premières intentions architecturales sous forme de croquis ou de schémas.
 - Elle analyse les contraintes du site (topographie, réglementation, accès, etc.).
 - Elle propose différentes options d'implantation et d'organisation des espaces.
 - Elle permet d'évaluer les premiers coûts et délais approximatifs.
- B). **L'Avant-Projet (AVP)**: L'avant-projet se décline en deux phases :

a) Avant-Projet Sommaire (APS)

- Affine l'esquisse en précisant les volumes, les fonctions et l'implantation du projet.
- Établit un premier chiffrage plus détaillé du coût.
- Identifie les grandes lignes des matériaux et techniques utilisées.

b) Avant-Projet Définitif (APD)

- Intègre les modifications et choix validés après l'APS.
- Précise les plans, coupes et façades à une échelle plus détaillée.
- Finalise l'estimation budgétaire et vérifie la conformité avec les réglementations.
- Sert de base pour le dépôt des autorisations administratives (ex. permis de construire).

C). Le Projet d'Exécution (PRO / EXE): Le projet d'exécution est la phase finale avant la construction. Il détaille l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation du projet :

- Plans détaillés à l'échelle 1/50 ou 1/20 pour chaque élément constructif.
- Descriptions techniques précises (matériaux, équipements, systèmes constructifs).
- Quantitatifs et estimatifs détaillés des travaux.
- Planning d'exécution.
- Cahier des charges pour les entreprises.

Cette phase permet de lancer les appels d'offres et sert de référence pour la mise en œuvre sur le chantier.

Chaque phase a son importance pour assurer la cohérence et la viabilité du projet avant le début des travaux.

Esquisse (ESQ)	→ Idées générales, croquis et première faisabilité.
Avant-Projet (APS/APD)	→ Conception affinée, plans plus détaillés et estimation budgétaire.
Projet d'Exécution (PRO/EXE)	→ Documents techniques précis pour la construction.

1.3. Les différents dessins du point de vue position des projections géométriques des vues

- **Le plan ou coupe horizontale** : C'est une projection orthogonale sur un plan horizontale qui coupe le bâtiment ou la construction à un niveau précis (ex : 1 mètre du sol) pour en définir :

- La forme géométrique du projet ou de l'objet dans le plan horizontal et préciser dans quelle forme géométrique il s'inscrit ; ainsi il définit les caractéristiques formelles et dimensionnelles de la construction.
- La structure spatiale ou la disposition intérieure de la construction, notamment l'emplacement des murs, des poteaux, des cloisons, des escaliers ;
- Les caractéristiques formelles et dimensionnelles des baies et trumeaux dans le plan horizontal.
- Dans le cas où le bâtiment présente plusieurs étages, il nous faut présenter un plan par étage afin d'avoir des renseignements complets. Sur chaque plan doit figurer son niveau.
- Dans le plan, la représentation du mobilier normalisé à l'échelle du dessin, rendra la lecture et la compréhension de la disposition intérieure plus fiable.

- **La coupe verticale** : C'est une projection orthogonale sur un plan vertical qui coupe la construction sur un axe précis pour en définir et de façon la plus utile :

- Les différents niveaux du projet ;
- Les différentes relations spatiales et les dispositions intérieures verticales du projet ;
- Les caractéristiques formelles et dimensionnelles des différents planchers, escaliers, les profils des murs et la relation physique entre le bâti et son extérieur.
- Chaque plan de coupe doit être situé par sa trace sur le plan ou la coupe horizontale. Chaque coupe est repérée au moyen d'une même lettre en majuscule répétée aux extrémités du trait de coupe. Elle est indiquée par ces lettres, et leur sens de lecture indique le sens de la direction et le plan de l'observation de la coupe.
- Si, dans un dessin de détail, il est besoin de coupes partielles horizontales, repérer les coupes de la même façon que les coupes verticales mais en employant des lettres minuscules. Désigner ces coupes par la mention : Coupe au niveau a ou b...

- **La façade ou l'élévation** : C'est une projection orthogonale sur un plan vertical et parallèle à une face qui coupe la construction à son extérieur. Elle permet de définir :

- La définition physique de l'apparence des limites extérieures de la construction dans le plan vertical ;

- La définition des caractéristiques formelles et dimensionnelles des différentes ouvertures (portes et fenêtres) dans le plan vertical ;
- Le rapport entre plein et vide, entre trumeaux et baies ;
- La définition des différents accès de la construction ;

La méthode graphique et informative qui consiste à montrer les matériaux de façade et la disposition de ses plans par l'ombre, met en relief la spatialité de la vue.

Le dessin d'éléments naturels tels que les personnages, les voitures et des végétaux, permettent l'évaluation de l'échelle de la façade.

En architecture et en urbanisme, les façades d'un bâtiment sont nommées en fonction de leur **orientation géographique** et de leur **position par rapport aux espaces extérieurs**.

A. Façades extérieures

Les façades principales d'un bâtiment sont désignées selon leur **orientation cardinale** : **Façade nord; Façade sud; Façade est; Façade ouest**. Ou encore des orientations intermédiaires comme **façade sud-est, façade nord-ouest**, etc.

Cette désignation est importante car l'orientation influence :

- L'ensoleillement et la lumière naturelle.
- Les apports thermiques (exposition au vent, protection contre la chaleur).
- L'aménagement des ouvertures (fenêtres, balcons, etc.).

B. Façades intérieures

Lorsqu'un bâtiment dispose d'une cour intérieure, les façades donnant sur cet espace sont appelées : **Façade sur cour** (si elle donne sur une grande cour). ou **Façade sur courette** (si elle donne sur une petite cour intérieure). Ces façades sont souvent moins exposées à la lumière naturelle et peuvent influencer la ventilation et l'éclairage des espaces intérieurs.

Pourquoi cette distinction est-elle importante ?

- **En urbanisme**, elle permet d'identifier les relations entre le bâtiment et son environnement (rue, voisinage, cour intérieure).
- **En conception architecturale**, elle oriente les choix techniques (matériaux, ouvertures, isolation thermique).

- **En réglementation**, certaines normes et règles d'urbanisme peuvent imposer des contraintes spécifiques selon l'orientation et la nature des façades (ex. distances entre les ouvertures et les bâtiments voisins, réglementation sur les vis-à-vis).

- **Axonométries et perspectives** : Elles définissent l'apparence volumétrique du projet. Cette apparence est fictive non objective car elle manque de la quatrième dimension en architecture : Le temps.

Cependant, pour mieux comprendre et représenter l'espace, nous faisons appel à des projections axonométriques faites parallèlement à trois (3) axes de l'espace ou à des projections perspectives établies à partir d'un point central. Ces constructions permettent de représenter simultanément plusieurs côtés et plans d'une construction.

- **L'axonométrie** : Elle montre des vues d'en haut et sur l'angle à l'aide d'une projection oblique et parallèle faite dans un système de coordonnées spatiales orthogonales. Elle permet de comprendre plus rapidement la complexité d'un ensemble. Nous pouvons représenter une construction (volume bâti) avec ses toitures, en montrant certains aspects intérieurs à partir de coupes et rendre le tout encore plus compréhensible à l'aide de parois transparentes dessinées en arraché. Les axonométries sont simples et rapides à construire, car nous pouvons les dessiner à une échelle exacte à partir du plan existant ou l'élévation ou encore de la coupe, selon l'importance donnée à l'élément que nous voulons représenter.

- **La perspective** : Elle restitue la vue à partir d'un seul point (l'observateur). Ce faisant, certaines parties restent nécessairement cachées et les véritables proportions sont souvent difficiles à lire. La construction perspective qui précise les différentes variations qui modifient l'image, elle se réalise à partir :

- D'un seul point de fuite ;
- De deux points de fuite ; Ou de plusieurs points de fuite.

- **La maquette** : Elle n'est pas un dessin construit par projection, mais elle représente le volume matériel du projet par assimilation. Cependant cette réalisation ne peut pas refléter ou représenter la construction réelle, car elle n'est pas à l'échelle humaine.

La maquette n'est pas seulement faite pour être appréciée visuellement. Elle a d'autres champs d'utilisation. De nos jours, ce n'est plus la crainte d'une erreur de mise en œuvre qui pousse les architectes à utiliser la maquette mais plutôt une volonté d'explorer des possibilités en trois dimensions en ayant une relation physique avec le projet.

La maquette est un objet de représentation. La représentation d'une idée, d'un bâtiment, d'une réalité ou même d'une irréalité (ce qu'un projet ne comporte pas ou ce qui est indirectement

visible). C'est un façonnement. Une mise en forme par le biais d'un processus mental et d'une volonté. Une volonté à montrer ce que l'on veut qu'on aperçoive du projet.

« *La maquette n'est pas une miniature* ». Cela veut dire qu'elle n'est pas une reproduction strictement fidèle au modèle initial de par les matériaux, les fournitures et autres, mais une sélection des principes forts du projet à mettre en avant pour le valoriser. C'est une vraie stratégie de communication.²²

L'architecte a besoin du code pour affiner ses idées, mais la conception de l'architecture concerne la création des espaces et des lieux. L'architecte Adolf LOOS²³ a écrit dans ce sens : « *Je ne conçois pas de plan, de façades ou de vues en coupe, je conçois des espaces.*²⁴ » Toutes les réalisations de l'architecte visent en effet à donner une place primordiale à des espaces conçus en fonction des besoins humains. Loos définit cette idée, extrêmement moderne pour l'époque, par sa théorie du *Raumplan* (« plan d'espace »).

²² Emmanuel MOURIER - Taline MALIKIAN, *La maquette d'architecture : Un outil au service du projet architectural*, Rapport d'études L i c e n c e 3, 2012 – 2013, ENSA Paris La Villette.

²³ « *Toute sa vie, l'architecte autrichien Adolf Loos a milité, par ses réalisations comme par ses écrits théoriques, pour une nouvelle vision architecturale moderne et audacieuse. Dans la Vienne du début du XXe siècle marquée par une architecture éclectique envahissante, il fut l'un des premiers à rejeter l'ornementation et à donner la priorité aux proportions et aux volumes dans ses bâtiments. Ses réalisations, marquées par l'emploi de toits plats, de murs lisses, de fenêtres sans encadrements, d'une configuration nette des pièces et d'une absence de toute décoration inutile sont, aujourd'hui encore, d'une modernité étonnante.* » <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>

²⁴ <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>; consulté le 10-9-2017.

Références bibliographiques

- CALVAT Gerard, 2002, *Initiation au dessin d'architecture*, Eyrolles, Paris
- CALVAT Gerard, 2009 , *Les plans d'architecte et d'exécution*, Alternatives, collection construire la maison de A à Z, Paris.
- Emmanuel MOURIER - Taline MALIKIAN, *La maquette d'architecture : Un outil au service du projet architectural*, Rapport d'études L i c e n c e 3, 2012 – 2013, ENSA Paris La Villette.
- Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ, 2010, *Le dessin d'architecture à main levée*, Eyrolles, Espagne.
- Neufert Ernest, 2007, *Les éléments des projets de construction*, Dunod, Paris.
- PONSOT Patrick. Le relevé en architecture ou l'éternelle quête du vrai. Journées internationales d'études, 5 et 6 novembre 2007... Paris, cité de l'architecture et du Patrimoine, Lyon, Lieux-dits, 2011.
- PRENZEL Rudolf, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- RABREAU, Daniel. *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle*. Bibliothèque de l'Image, 2001.
- STIERLIN Henri, *Comprendre l'architecture universelle*, Office du livre, 1977 ? Fribourg (Suisse)
- TAPU Marcel, 1984, *Les bases de la projection graphique, 1^{ère} partie Constructions graphiques*, Office des publications universitaires, Alger.
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>
- Ernest Pignon-Ernest, du croquis à la photographie.
Le Monde.fr
<https://www.lemonde.fr> > Culture 6/8/2010

CHAPITRE 2

Les différents modes de représentation et de communication de l'architecte

Parmi les moyens de la représentation et de la communication de l'architecte, le dessin est l'outil privilégié. Il a été présenté dans le chapitre précédent comme le langage et le moyen de l'expression de la pensée technique, comme le moyen de lecture et comme le moyen de représentation des espaces réels et imaginaires.

L'apprentissage du dessin de comment dessiner correctement en respectant l'objectivité de la réalité, nécessite l'exercice de certaines facultés cognitives de l'apprenant en architecture. Les moyens, les méthodes et le processus d'apprentissage, font l'objet du développement de ce chapitre.

Sommaire du chapitre

Cours 1 : La formation au dessin

Cours 2 : Croquis, capter la géométrie et fixer la réalité

Cours 3 : Le relevé pas à pas, croquis et mise en proportion

Cours 4 : Processus de projection, ses échelles et ses étapes

Cours 1
La formation au dessin
Exercer la mémoire visuelle, l'aptitude de base pour le dessin

Sommaire du cours

- 1. La formation au dessin**
 - 1.1.** Qu'est-ce qu'un dessin ?
 - 1.2.** Le dessin, un exercice de lecture en architecture
- 2. La particularité fonctionnelle de l'hémisphère gauche et droit du cerveau humain**
 - 2.1.** La technique de conversion de notre hémisphère gauche dominant à notre hémisphère droit dominé
- 3. Apprenez à utiliser votre cerveau droit pour devenir un meilleur dessinateur**

Introduction : Comment devenir un apprenant-maître en architecture ?

Il faut beaucoup de temps pour se rendre maître. Les connaissances sont certes utiles, mais elles ne suffisent pas à l'apprenant-architecte, s'il n'y joint pas l'art et en faire aisément une heureuse application ; c'est dans cette facilité seule que consiste le talent. Or, celui-ci ne s'acquiert que par des actes réitérés, qui ne peuvent avoir lieu sans le secours du dessin. Mais le moindre dessin exige un temps plus au moins long, tellement qu'au premier coup d'œil il semble que si les connaissances demandent peu de temps, le talent au contraire en exige nécessairement beaucoup. Cet obstacle devait donc naturellement fixer, comme il l'a fait, notre attention sur le dessin.

1. La formation au dessin

La formation au dessin est étroitement associée à l'exercice de la conception architecturale, elle se déploie, selon les contextes didactiques, sous des aspects multiples, entre science de la description, figuration technique et expression artistique. Le dessin est non seulement le lieu de l'apprentissage de la géométrie, l'instrument de représentation des éléments de la construction et l'outil privilégié de la conception spatiale, il est aussi le médium par lequel s'assimilent et se transposent les modèles. S'il s'avère extrêmement codifié, il est également le support de l'interprétation et de l'invention, qu'elles soient de l'ordre de la technique ou de la composition.

1.1. Qu'est-ce qu'un dessin ?

On peut bien sûr définir le dessin comme un ensemble de signes graphiques, points, lignes, hachures diverses organisant une surface plane. Mais nos interrogations sur sa raison d'être et sur sa spécificité, nous conduit à proposer d'autres définitions. A ce sujet Jean Paul VERLEYEN a informé cet acte en l'associant à l'articulation de deux concepts la connaissance et la création : « *Dessiner pour connaître, connaître pour créer* ». De même, la définition donnée par P. CEZANNE « *La matière de notre art est là, dans ce que pensent les yeux* » nous conduit vers un autre horizon qui interroge la relation entre les yeux, l'organe de la vision et, la pensée dont le domaine spécifique est l'intellect.

A ce stade, le dessin devient la proclamation d'une philosophie, celle de l'intelligence de la vision. A cela, il nous revient une phrase de Louis Pons : « *Celui qui déchire le premier dessin de son fils, comme s'il voulait l'aveugler* ».

Car c'est bien d'œil qu'il s'agit. Par le dessin l'acte du regard ne s'épuise pas sur place. Il comporte un élan persévérant, une reprise obstinée comme s'il était animé par l'esprit

d'accroître la découverte. Le dessin provoque une révolution dans la forme du voir. Non seulement on voit autrement et plus, mais on voit autre chose et en chaque mode nouveau de la vision, un nouveau contenu de l'univers se cristallise. Le dessin exploite donc les impressions visuelles au profit du savoir et de la pensée. Voir est ici comprendre et agir. Cette expérience dynamique nous unit au monde. Entre l'organe de la vision et le cerveau s'établit une sorte de connivence par le travail en commun qui facilite les déductions et alimente la mémoire et donne un corps à la pensée.

1.1. Le dessin, un exercice de lecture en architecture

La lecture de l'architecture est un processus faisant intervenir l'observation d'un sujet sous ses différents aspects : Forme, dimensions, proportions, couleur, texture, agencement, situation par rapport à l'environnement...Elle prend forme matérielle par l'outil « dessin ».

- Eduquer l'œil à la restitution des caractéristiques formelles et dimensionnelles d'un objet observé, nous conduit à dessiner.

- Apprendre l'architecture, concevoir et construire, c'est dessiner.

- Acquérir un savoir-faire et faire de l'architecture, c'est encore dessiner.

Le dessin d'observation est l'acte plastique défini comme processus de « transformation » de « l'observé » au « dessiné », le passage de la lecture dans son état tridimensionnel à l'image graphique bidimensionnelle...

Dessiner, c'est la mise en relation permanente entre une représentation graphique dans les deux dimensions, et l'objet existant dans les trois dimensions. Également, c'est établir une relation permanente entre représentation graphique (au stade de l'apprentissage), et l'objet conçu, donc à construire.

Aussi le dessin est un travail théorique dans l'architecture, quoiqu'il soit, physiquement et matériellement, un travail pratique. L'acquisition d'un savoir-faire en architecture s'effectue à travers deux types de dessins :

A. ***La représentation des espaces imaginaires*** ; Cette représentation est une démarche sensible, qui a pour objectif de rendre intelligible le projet et ses objectifs.

B. ***La représentation par le relevé des espaces réels*** Le relevé, un acte de lecture durant tout le cursus, est en interaction constante avec le projet qu'il s'agisse de restauration, restitution ou de réutilisation des projets qui assurent « *la construction de la ville sur la ville* ». Ce dessin manuel est indispensable, autant dans la phase d'analyse, que dans celle du projet.

Chloé Demonet appuie nos propos par son écrit :

Les artistes sortent de l'atelier pour apprendre sur le terrain, seuls ou en compagnie

des maîtres. Le relevé devient ainsi une discipline maîtresse dans la formation de l'architecte. Il s'agira également de replacer de façon générale le relevé dans le cadre du projet architectural à la Renaissance. Au-delà de sa participation à la définition d'un dessin propre à exprimer le projet d'architecture, le relevé constitue une étape quasi obligée des projets de restauration ou d'embellissements des édifices.

Ces deux dessins posent les problèmes de l'observation consciente de l'effort de compréhension des relations spatiales dans l'espace représenté et de l'attention lors du dessin. Il est nécessaire d'avoir une certaine maîtrise de l'œil au niveau de la perception et une mémorisation des rapports géométriques et des proportions pour qu'ils puissent être rapportés sans déformation.

A la fin de la première année de leur cursus, les étudiants doivent absolument être capables de « construire » mentalement les formes qu'ils conçoivent. Autrement dit, il leur faut maîtriser la masse, la géométrie, les apparences, les modalités et la genèse d'assemblage des éléments matériels constitutifs des formes et des espaces architecturés qu'ils représentent. Les principes de l'évaluation qui objectivent la réponse donnée par chaque étudiant : Une forme, un détail, des proportions, peuvent être appréciés pédagogiquement dans la mesure où leur matérialité est réaliste. Pour se faire l'acquisition d'un bagage, des références architecturales, est indispensable pour le futur étudiant en architecture. A ce sujet Viollet-LE-DUC a écrit :

Il ne peut suffire à l'Architecte de dessiner et d'empiler des croquis, il faut encore qu'il raisonne en dessinant. S'il voit un édifice dont l'aspect le séduit, qu'il le relève avec soin, mais il est bon de se rendre compte des moyens de séduction.

En l'occurrence, en architecture nous devons apprendre à :

- Voir, afin d'apprendre à percevoir ;
- Concevoir, en s'entraînant à la conception autant que processus ;
- et à posteriori construire par le dessin pour produire un cadre bâti.

A la lumière de ce postulat, notre expérience de plus de trente années d'enseignement de l'atelier en première année architecture en est révélatrice : les étudiants qui présentent des prédispositions en matière de dessin excellent dans les différentes phases de la conception du projet architectural. Ils acquièrent les capacités cognitives nécessaires pour nourrir leur imagination créative qui leur permet de concevoir des projets et pouvoir les concrétiser graphiquement par le dessin.

Au début de chaque année, la première séance était toujours réservée à effectuer un test composé de plusieurs questions dont le but est d'identifier les futurs étudiants en architecture, leurs prédispositions et leurs préoccupations. Ces dernières se résument autour d'un supplice-clé : *J'appréhende les études en architecture, parce que je ne sais pas dessiner.*

Comment permettre à tous les étudiants en architecture et non à quelques-uns seulement, d'apprendre la technique du dessin ?

La pédagogie et l'action pédagogique sont des pratiques qui ont leur justification dans les résultats actuels de la recherche scientifique. « *La formation d'un éducateur ne se ramène pas à la formation d'un « manœuvre de l'éducation » mais à la formation d'un individu qui a appris à analyser et à résoudre des problèmes qui lui seront nouveaux : élèves, conditions d'existence, milieux environnants, conditions, économiques, techniques, politiques...* »

En parallèle, Viollet –Le Duc soutient par ses écrits notre attitude face à cet état des savoirs : « *Enseigner, c'est faire partager un enthousiasme, susciter le goût d'une discipline, transmettre une connaissance intime de la matière choisie.* »

Face à ces présupposés, les éléments de réponses aux questionnements posés, ont fait l'objet d'étude de plusieurs chercheurs. Une des synthèses de ces recherches, est une méthode donnée par l'ouvrage de Betty EDWARDS qui s'est appuyé sur :

- A. Les résultats des travaux d'un groupe de chercheurs Roger W. Sperry biologiste –prix Nobel 1981- et ses associés. Ces derniers ont réalisé des études sur des commissurotomisés pendant les années 1950 et 1960 au *California Institute of Technology* qui ont montré que les deux hémisphères du cerveau humain se caractérisent par des fonctions cognitives supérieures et qu'ils emploient des méthodes différentes pour traiter les informations.
- B. Le modèle de fonctionnement intellectuel et cognitif de J. PIAGET qui donne un modèle d'intervention pédagogique pour la construction de modalités d'entraînement susceptibles de permettre à des adultes de repasser en accéléré les stades opératoires concrets puis formels ; Et de leur permettre de réactiver ou restructurer les opérations utiles à un meilleur emploi de leurs capacités intellectuelles.

Le premier travail a mis en évidence la capacité de représentation de l'hémisphère droit et son importance pour la pensée visuo-spatiale -c'est-à-dire la capacité à se représenter un plan, un itinéraire, un schéma ; tandis que le deuxième, il a donné un modèle d'intervention pédagogique pour la construction de modalités d'entraînement susceptibles de permettre de réactiver les opérations utiles à un meilleur emploi des capacités intellectuelles des apprenants adultes.

Le fruit des travaux a permis d'élaborer l'ouvrage De Betty EDWARDS qui décrit et analyse des activités et stratégies d'enseignement où la pensée intuitive est mise à profit, celle qui, selon des données de la neuropsychologie et de la créativité, caractérise l'hémisphère cérébral droit.

En quoi cela aide-t-il une personne à dessiner ?

- Il apparaît que le cerveau droit perçoit la réalité, traite les informations visuelles, de la manière appropriée pour le dessin,
- et que le cerveau gauche la perçoit d'une manière qui semble interférer avec cette activité.

Le système éducatif universel, avec son enseignement verbal et numérique séquentiel, tend à développer d'avantage les fonctions de l'H. G., il n'est pas en mesure de développer le mode de connaissances propre à l'hémisphère droit. Car ce dernier ne convient pas pour les classifications et les définitions. Il semble considérer les choses telles qu'elles sont à l'instant présent.

Tableau1 : Comparaison des caractéristiques du mode gauche et du mode droit	
Mode – G	Mode – D
<u>Verbal</u> : utilise les mots pour désigner, décrire, définir.	<u>Non verbal</u> : Conscient des choses mais correspondance minimale avec les mots
<u>Analytique</u> : Considère les choses petit à petit et une partie après l'autre.	<u>Synthétique</u> : Met les choses ensemble pour former un tout.
<u>Symbolique</u> : Utilise les symboles pour désigner les choses. Par exemple, le graphisme signifie l'œil, le signe + représente l'opération de l'addition.	<u>Analogique</u> : Perçoit les ressemblances entre les choses ; comprend les relations métaphoriques.
<u>Abstrait</u> : Relève une petite partie de l'information et l'utilise pour représenter la chose dans son ensemble.	<u>Concret</u> : Se réfère aux choses telles qu'elles sont, au moment présent.
<u>Temporel</u> : Conscient du temps, envisage les choses dans leur ordre de succession : La première chose en premier lieu, la deuxième chose en deuxième lieu, etc.	<u>Intemporel</u> : N'a pas la notion du temps.
<u>Rationnel</u> : Tire des conclusions fondées sur la raison et sur les faits.	<u>Irrationnel</u> : N'exige pas de justification par la raison ou par les faits ; désireux de surseoir aux jugements.
<u>Digital</u> : utilise les nombres, par exemple pour compter.	<u>Spatial</u> : Perçoit les relations entre les choses et les rapports qui unissent les parties d'un tout.
<u>Logique</u> : Tire des conclusions conformément à la logique : Une chose suivant l'autre dans un ordre logique- par exemple, un théorème en mathématique ou un argument bien formulé.	<u>Intuitive</u> : Appréhension instantanée de la réalité, souvent basée sur les données »s incomplètes, des intuitions, des sentiments, ou des images visuelles.
<u>Linéaire</u> : Pense sous forme d'idées suivies, une pensée succédant directement à l'autre, menant souvent à des conclusions convergentes.	<u>Global</u> : Perçoit de suite les choses dans leur ensemble ; appréhende les structures et les schémas généraux, menant souvent à des conclusions divergentes.

Source : BETTY EDWARDS : « Dessiner grâce au cerveau droit », 1988, p. 40.

Aujourd'hui encore, bien que les enseignants soient de plus en plus conscients de

l'importance de la pensée intuitive et créative, les systèmes d'enseignement en général sont toujours structurés en fonction du mode d'opération de l'hémisphère gauche. L'enseignement est sériel ; les élèves passent de première en deuxième, puis en troisième, etc. ; suivant une progression linéaire. Les matières qu'ils étudient sont de nature verbale et numérique : La lecture, l'écriture, les arithmétiques. Ils suivent des horaires. Les bancs sont disposés en rangs....

Il existe quelques cours d'initiation esthétique, quelques ateliers de création, des cours de musique, mais il est peu probable que nous trouvions des cours d'imagination, de visualisation, de formation spatiale ou perceptive, de créativité, en tant que cours particulier, d'intuition ou d'innovation.

Pourtant les enseignants accordent de l'importance à ces différentes facultés et ils espèrent apparemment que la pratique des aptitudes verbales et analytiques permettra aux élèves de développer leur imagination, leurs facultés perceptives et leur intuition. Heureusement ce développement se produit malgré le système d'enseignement, grâce à la survivance du potentiel du cerveau droit.

La visualisation et l'imagination sont des composantes de la technique du dessin :

- Le dessinateur regarde l'objet qu'il veut dessiner et prend mentalement le cliché de son sujet.
- Il garde cette image en mémoire et se penche ensuite sur le papier pour la dessiner.
- Un autre coup d'œil, une nouvelle image retenue, puis le dessin de cette image, et ainsi de suite.

2. La particularité fonctionnelle de l'hémisphère gauche et droit du cerveau humain

L'hémisphère gauche (H. G.) nommera les objets perçus et tendra à extrapoler pour les décrire et les représenter, faisant beaucoup plus appel à ses connaissances liées aux dits objets, plutôt qu'en sa perception véritable.

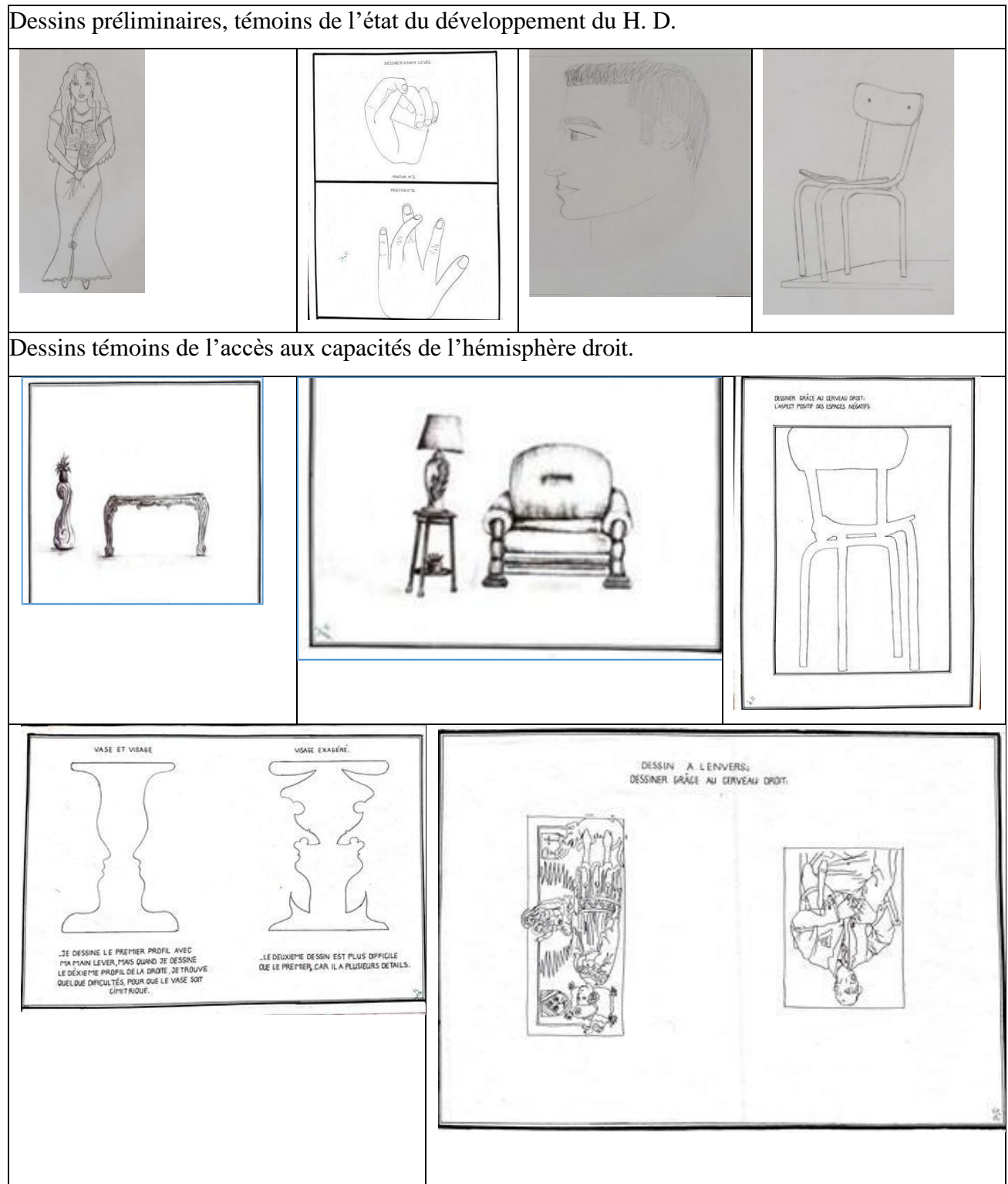
L'hémisphère droit (H. D.) quant à lui reconnaîtra les objets par leur aspect sans leur attribuer de noms. Ainsi, il considèrera les objets tels qu'ils se présentent sans recourir aux informations liées à l'objet (siège de l'H. G.) Ainsi exercer l'H. D. revient à exercer le mécanisme de l'observation juste de l'objet pour une meilleure reproduction, et une meilleure représentation.

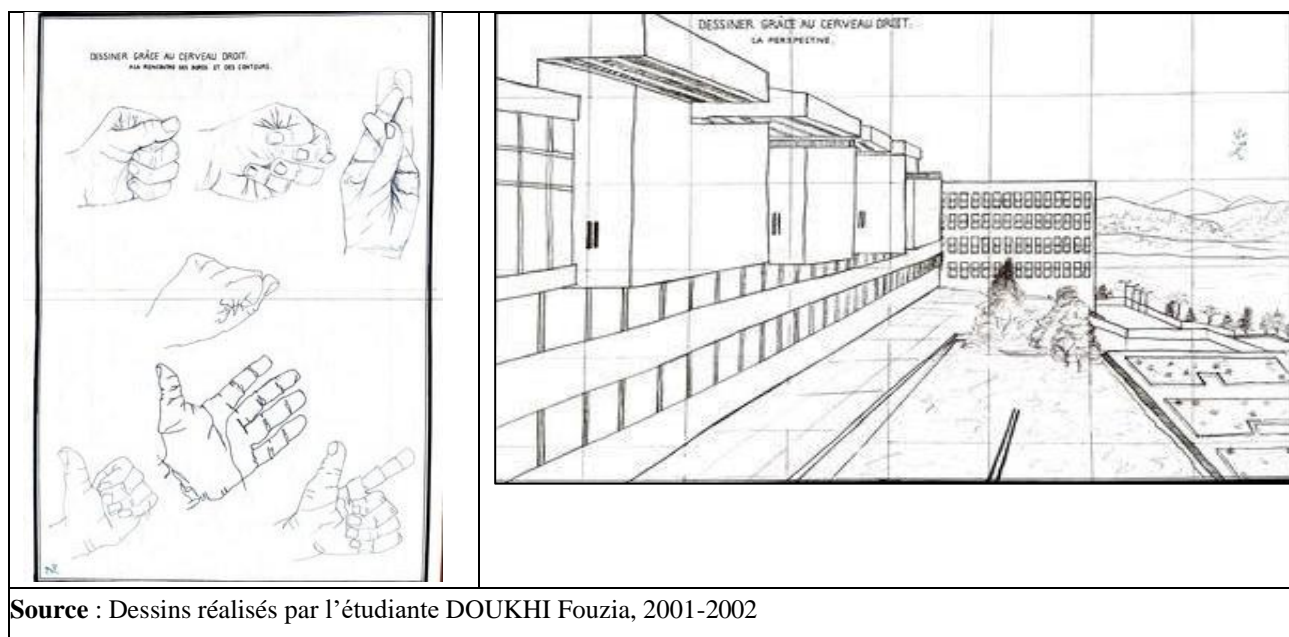
2.1. La technique de conversion de notre hémisphère gauche dominant à notre hémisphère droit dominé

Le dessin d'une forme perçue relève largement des fonctions du cerveau droit ; il nous faut, donc, garder le cerveau gauche à l'écart des opérations. Malheureusement, l'hémisphère

gauche est dominant et rapide et il est toujours prêt à intervenir avec des mots et des symboles, s'attribuant même les tâches pour lesquelles il n'est pas compétent. Jouant au « patron », il refuse de reléguer la moindre tâche à son partenaire, l'hémisphère droit, à moins que cette tâche lui déplaie, soit parce qu'elle demande trop de temps, parce qu'elle est trop détaillée ou trop lente, soit parce que lui-même est simplement incapable d'y faire face. C'est exactement ce qu'il nous faut, des tâches que le cerveau gauche refusera d'accomplir.

Figure 1 : Exemples de travaux d'élèves : L'H.D., la partie créative du cerveau humain





Source : Dessins réalisés par l'étudiante DOUKHI Fouzia, 2001-2002

Une personne créative est une personne capable de traiter de manière originale l'information directement disponible — les données sensorielles ordinaires accessibles à chacun de nous. Un écrivain a besoin de mots, un musicien de notes, un peintre de perceptions visuelles, et tous doivent connaître les techniques propres à leur métier. Mais une personne créative perçoit intuitivement la manière de transformer les données ordinaires en une création nouvelle transcendant le matériau brut. Ces dessins qui constituent les neuf exercices sont élaborés par l'étudiante Doukhi Fouzia. Ils témoignent de son accès aux capacités de l'hémisphère droit. Ses travaux de relevé d'un édifice existant étaient excellents. Elle a appris à voir afin de dessiner juste ce qu'elle voit.

2. Apprenez à utiliser votre cerveau droit pour devenir un meilleur dessinateur

Le dessin est *une technique* qui s'acquiert, et que toute personne normale, d'acuité visuelle et de coordination oculo- motrice moyennes, peut apprendre.

En réalité, il n'est guère difficile de dessiner, le problème est d'apprendre à voir, ou, plus précisément, d'apprendre une manière particulière de voir. Nous estimons peut-être que nous voyons parfaitement les choses, et, que c'est le fait de dessiner qui est difficile. Mais l'inverse est vrai.

En l'occurrence la clé de l'apprentissage du dessin consiste à créer les conditions favorables à une conversion mentale vers un mode différent de traitement des informations. *Cet état de conscience* nous permet de voir correctement. Il nous permettra de reproduire ce que nous percevons, même sans avoir jamais appris de technique. Une fois que ce mode du

dessin nous sera familier, nous serons capables de contrôler consciemment la conversion mentale nécessaire pour y accéder.

L'expérience de plusieurs années de pratique de cette méthode, a montré qu'à chaque année les étudiants restaient sans paroles devant leurs acquis de savoir -faire en matière de dessin. Les travaux des étudiants de lecture d'un édifice réel par l'outil « dessin » dans l'exercice du relevé, sont un témoin le plus révélateur de leurs acquis. D'où la nécessité de développer les capacités de l'hémisphère droit.

« On peint avec les yeux, non avec les mains. Un peintre peut reproduire tout ce qu'il voit, pourvu qu'il le voie clairement. Cela lui demande peut-être plus de soin et de travail, mais pas plus d'agilité musculaire, que de signer son nom. Ce qui importe c'est de voir clair ».

Références bibliographies

- DELPIROU Pierre, 1991, Outils de développement cognitif. Théories, Méthodes et Pratiques, Édition de l'Harmattan, Paris.
- DESROSIERS-SABBATH Rachel, 1993, L'enseignement et l'hémisphère cérébral droit, Presses de l'université de Québec.
- DRIS MEGHNOUS Zahia, Le Dessin Est-il Une Technique Ou Un Etat De Conscience ? Communication in Séminaire Sur L'Enseignement De L'Atelier En Architecture. Constantine, le 4 & 5 Nov. 2002.
- DRIS MEGHNOUS Zahia, Incidences pédagogiques des découvertes sur le fonctionnement cérébral dans L'enseignement de l'architecture. Apprendre à dessiner grâce au cerveau droit, Publication, revue.umc.edu.dz/index.php/h/article/view/2211 de ZD MEGHNOUS - 2015, Université Constantine1, Algérie, 2015.n°44, Décembre2015–Vol A pp111-126.
- EDWARDS Betty Anne, 2004, Dessiner grâce au cerveau droit, éditions pierre Mardaga, Belgique.
- GROSSER Maurice, 1941, L'œil du peintre, Boston.
- Marilyn Khalil, Quand la psychomotricité est au service d'une vie.... In [www.crdp.org/crdp/Arabic/ar-news/majalla ar/.../45 80 88.pdf](http://www.crdp.org/crdp/Arabic/ar-news/majalla_ar/.../45_80_88.pdf), consulté le 11-11-2012
- NICOLAIDES Kimon, 1951, The Natural Way to Draw, New York.
- Viollet-LE- DUC, 1986, Entretien sur l'architecture, éd. Margada.

Cours : 2

La lecture de l'espace architectural : le relevé par le dessin.

Croquis, capter la géométrie et fixer la réalité

Sommaire du cours

- 1- Le relevé en interaction constante avec le projet
- 2- Les différentes étapes d'un relevé d'architecture
- 3- Le relevé pas à pas, croquis et mise en proportion
 - 3- 1. Relevé des plans :
 - 3- 2. Relevé des coupes et des élévations
 - 3- 3. Cotation
 - 3- 4. Photogrammétrie
 - 3- 5. Relevé des détails
- 4- Le relevé comme processus et outil de lecture en architecture

1. Le relevé d'architecture en interaction constante avec le projet

Le relevé d'architecture est une représentation graphique d'un ouvrage existant. Il a deux objectifs différents :

-Dans la vie professionnelle, il est pratiqué dans le cas où il n'y a pas de documentation graphique permettant d'effectuer certaines opérations sur cet ouvrage. Les travaux poursuivis peuvent concerner la protection, la conservation, la rénovation, l'adaptation d'un bâtiment ou d'un ensemble de bâtiments à de nouvelles fonctions.

Ainsi, le relevé est en interaction constante avec le projet. Il dépasse le stade de la représentation, pour s'intéresser à la collecte d'indices, qui vont éclairer les étapes constructives, les matériaux, les conditions de conservation, les désordres structurels, physiques et chimiques.

Le relevé est donc porteur de significations, et son objectif sera de comprendre les étapes par lesquelles l'édifice est passé pour rendre intelligible son état

Le matériel de dessin à main levée pour un apprenant :

- Une Planche à dessin (25x35) cm - Pincettes
- Crayons H- Outil de mesure

Source : auteure



actuel, et, éclairer et préparer l'intervention concrète. Il a pour finalité d'informer pour agir.

Dans la formation de l'apprenant, il est un exercice pratique afin de développer la perception visuelle dans l'espace. C'est un acte de lecture et d'écriture pour une finalité de synthèse qui est la production future d'un cadre bâti.

En l'occurrence, le relevé dans la formation des futurs architectes, a pour objectif d'engager les apprenants sur les pistes qui relèvent :

- de l'observation,
- de l'analyse,
- de la lecture,
- de la représentation et de la terminologie.

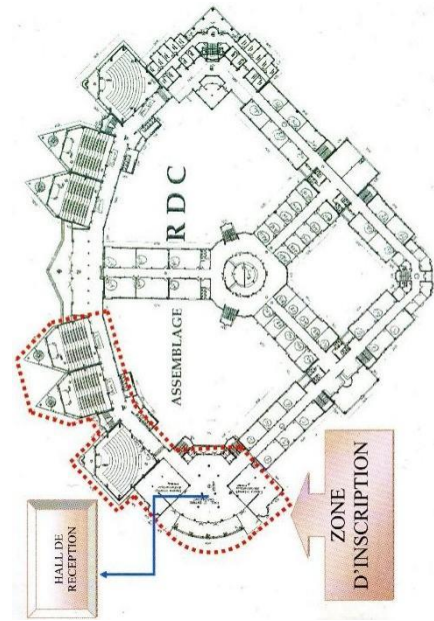
Le relevé par l'observation, est une interrogation, une recherche qui, par ses outils, permet la connaissance d'un édifice. Il permet ainsi de :

- Comprendre l'œuvre que l'on étudie,
- Pénétrer sa réalité profonde et retirer toutes les informations possibles sur le plan physique :
- Les caractéristiques formelles et dimensionnelles
- Les caractéristiques physiques, structurelles et constructives.

Ainsi, les actions : observation- interrogation-réflexion-recherche, constituent le préalable à

toute compréhension de l'architecture.

Le sens du relevé c'est comprendre l'architecture qui permet l'accession à la spatialité. Car, si la visite d'un édifice dont il n'a pas vu le plan – surtout lorsque ce dernier est compliqué- peut donner à l'homme l'impression d'un fouillis, d'un chaos, d'un dédale de salles, de cours, de niveaux, ... etc. il recherchera tout naturellement à saisir les lois, les principes qui régissent la logique des formes. Il voudra passer de la perception générale à l'ordre conscient (ou inconscient) qui commande l'œuvre, qui l'informe. Pour cela, il n'est d'autre solution que de parcourir à rebours, en remontant vers sa source, le processus de genèse de l'œuvre. En effet, l'architecte qui a conçu un édifice aura nécessairement connu, lui aussi, le stade du plan pour passer à la réalisation. Il aura alors opéré une réduction des volumes et des espaces –que son esprit est capable de concevoir tridimensionnellement - à un système bidimensionnel, c'est-à-dire en premier lieu à une surface sur laquelle se dessinent en projection verticale les fondements de l'édifice.



En réalité, la vision du plan est le révélateur privilégié de l'architecture ; certes, l'examen du plan s'il n'est pas une condition suffisante, est essentiel à la compréhension. Car le plan exprime l'organisation fondamentale- dans le sens propre du terme. Un bâtiment qui n'apparaîtrait que comme un labyrinthe, incompréhensible à quiconque- au sol en parcourrait les espaces, peut devenir –vu du ciel- subitement intelligible. Les salles, les cours, les formes s'ordonnent sous les yeux de celui qui contemple d'en haut un tel édifice. Le chaos est remplacé par l'ordre. Cette vision aérienne –qui est celle de la planche à dessin, ne l'oublions pas- appartient traditionnellement à Notre Dieu.

Cependant, seules les élévations et les coupes permettent de comprendre le passage du plan au volume et à l'espace. Cette accession à la spatialité est aussi importante que la lecture du plan ; car c'est elle qui va doter l'architecture de sa spécificité ; en effet, sans espace, il n'est pas d'architecture.

Seule la troisième dimension qualifie la réalisation. De l'élévation et de la coupe découle le matériau : bois, brique, pierre, béton, fer, Etc. qu'appellent les organes architectoniques. Alors apparaissent les systèmes qui régissent à la fois l'agencement du sol et le mode de couverture : piliers, colonnes, linteaux, ... Il se forme donc, en lieu et place d'une image idéale, un langage dans toute sa matérialité, une syntaxe plastique concrète.

2. Les différentes étapes d'un relevé d'architecture

L'objectif des relevés d'architecture, est la reconstitution de la documentation technique (plans, coupes, élévations, détails) de l'édifice existant afin de comprendre les étapes du cycle de vie par lesquelles, il est passé.

Figure 1 : Technique du relevé



Source: Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ, 2010.

L'exercice du relevé comporte trois phases :

- Phase 1 : croquis des plans, coupes, élévations ou façades, détails, perspectives faits sur place à main levée en conservant les proportions avec la cotation (sans chiffre).
- Phase 2 : mesurage et inscription des chiffres de cote.
- Phase 3 : dessin technique fait à l'échelle à la base des croquis élaborés dans la phase1.

2.1. Le processus pratique de l'exercice du relevé

Après avoir tracé très délicatement un quadrillage dont l'unité est la valeur du « pas » ou des « dalles », on réalise le plan, puis les différentes élévations. Les lignes de mise en place, les axes de symétrie s'il y en a, les cloisons, les murs porteurs etc., seront mis en valeur par des traits d'intensité variable selon une hiérarchie claire. On représentera ensuite les arrêtes cachées et l'encombrement du toit.

2.2. Les modalités et instrument de travail

Le croquis du relevé est une représentation objective et fidèle de la réalité. Une évaluation objective nécessite des mesures précises à prendre dans un contexte bâti. Seule un travail collégial et des outils de mesures fiables assureraient l'efficacité d'un tel exercice. Parmi les outils de mesures, nous avons :

- Un décamètre ou un double décamètre pour les grandes distances ;
- Un double mètre rigide pliant et un mètre ruban pour les petites distances ;
- un fil à plomb ;
- un distancemètre permet à une personne seule de relever de grandes mesures en se mettant à l'extrémité de la partie à mesurer. Avec le rayon laser émis qui se projette jusqu'à l'autre extrémité, la lecture de la valeur métrique se lit sur l'écran digital.

Figure 2 : Les instruments de travail lors d'un relevé



Source: Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ, 2010.

La réalisation de l'ensemble du dessin est déterminante : ce n'est qu'au moment d'inscrire les cotes que les disproportions apparaîtront avec évidence.

- On place enfin les différentes cotes : d'abord les cotes générales, puis les cotes partielles. Elles s'inscrivent à l'extérieur du dessin et doivent être orientées dans le sens de la lecture, afin qu'on n'ait pas à tourner la feuille à dessin pour les déchiffrer. Les lignes des cotes et les annotations ne sont qu'un complément permettant une meilleure compréhension du dessin. Elles ne doivent l'étouffer ni par leur format ni par l'intensité du trait.
- Les espaces restant vierges pourront être utilisés pour insérer des annotations

supplémentaires ou pour réaliser des petits croquis de détail. Pour plus de clarté, on indiquera par un signe de référence l'emplacement de ces derniers sur le plan d'ensemble.

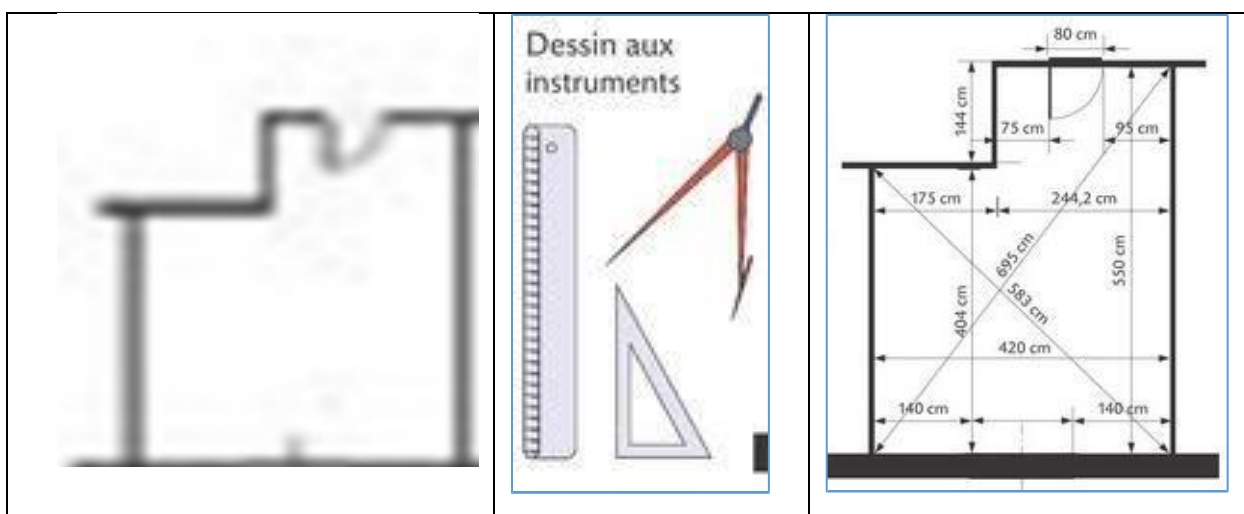
3. Le relevé pas à pas, croquis et mise en proportion

3.1. Relevé des plans

Les croquis des plans faits dans la première phase du travail sur le relevé doivent rendre la réalité de façon approximative. Les plans doivent conserver les formes et les proportions correctes. Il n'est même pas nécessaire que les croquis soient faits à une échelle déterminée. Comme il est impossible de réaliser un croquis détaillé de tout un édifice sur une feuille au format A3 ou A4, nous réaliserons une série de croquis centrés sur les espaces constituant un échantillon représentatif de l'ambiance intérieure du bâtiment. Pour éviter les importantes déformations au cours de l'opération, il est utile d'établir au préalable un relevé de masse d'ensemble et de reconnaître les locaux à relever.

-Une première évaluation des proportions des lieux s'impose. On commence donc par effectuer un relevé au pas des dimensions principales de l'édifice dans son entier. On reportera celles-ci sur un petit croquis très schématique, qui permettra également de référencer les différents cadres où l'on travaillera, et de comprendre l'ordre général et l'amplitude de l'ouvrage.

On peut commencer par : mesurer les distances générales selon nos pas, ou le nombre d'occurrences d'un élément répétitif (dalle, élément décoratif ou constitutif d'un ordre). Bien que ces valeurs n'aient pas une grande précision, elles aident à mettre en place et à définir les proportions du croquis.



La majorité des formes de plan représentent des rectangles. Si les murs sont droits, les déformations possibles résultant des fautes d'exécution peuvent concerner le changement de longueur de mur, ou d'angles. Le rectangle devient alors un trapèze, un parallélogramme ou

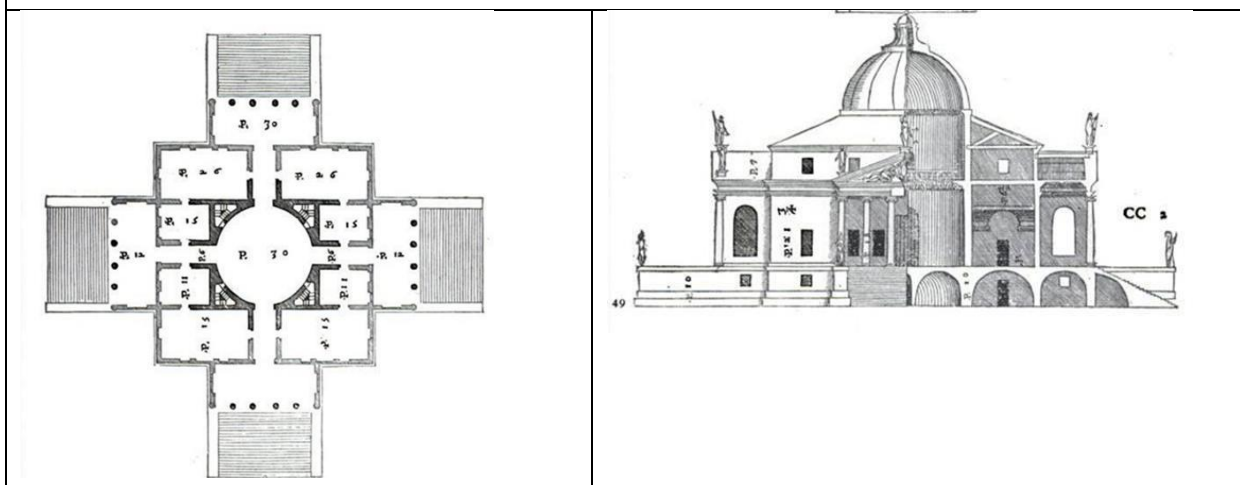
un autre quadrilatère. Cela arrive toujours lors de la construction.

Ce qui permet de repérer les déformations dans les plans rectangulaires, ce sont les diagonales. Elles divisent le rectangle en triangles. Le triangle est une figure géométrique qui a des propriétés exceptionnelles. On peut le définir par ses trois côtés, sans connaître aucun angle, donc cet élément de figure géométrique qui est très difficile à déterminer lors du relevé. En plus, presque chaque figure géométrique peut être divisée en triangles. Cette opération est appelée triangulation. Utilisée dans les relevés, elle permet de reproduire chaque plan, quelle que soit sa forme (sauf les formes arrondies) de manière fidèle.

3.2. Relevé des coupes et des élévations

Les coupes doivent donner les informations concernant les hauteurs et l'emplacement verticales des ouvertures.

Figure 3 : Le relevé d'un édifice de composition spatiale symétrique



Si l'espace est symétrique, on peut simplifier le croquis en divisant le plan en deux parties égales, de façon égale et représenter par exemple sur une partie le pavement, sur l'autre le toit, ou bien sur une moitié les traits généraux et sur l'autre des détails. Le reste du dessin devra être proportionné à l'échelle graphique choisie.

Source ; STIERLIN Henri, Comprendre l'architecture universelle, Office du livre, 1977

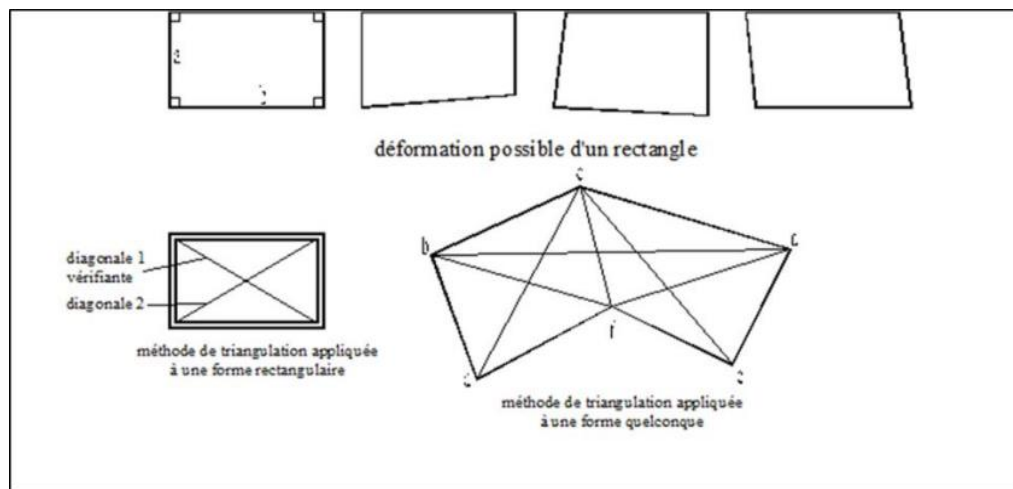
Comment détecter la déformation dans les plan?

La majorité des formes de plan représentent des rectangles. Si les murs sont droits, les déformations possibles résultant des fautes d'exécution peuvent concerner le changement de longueur des murs ou d'angles. Le rectangle devient alors un trapèze, un parallélogramme ou un autre quadrilatère. Cela arrive toujours lors de la construction.

Ce qui permet de repérer les déformations dans les plans rectangulaires, ce sont les

diagonales. Elles divisent le rectangle en triangles. Le triangle est une figure géométrique qui a des propriétés exceptionnelles. On peut le définir par ses trois côtés, sans connaître aucun angle, donc cet élément de figure géométrique qui est très difficile à déterminer lors du relevé. En plus, presque chaque figure géométrique peut être divisée en triangles. Cette opération est appelée triangulation. Utilisée dans les relevés, elle permet de reproduire chaque plan, quelle que soit sa forme (sauf les formes arrondies) de manière fidèle. Cette méthode est mieux expliquée dans la figure suivante:

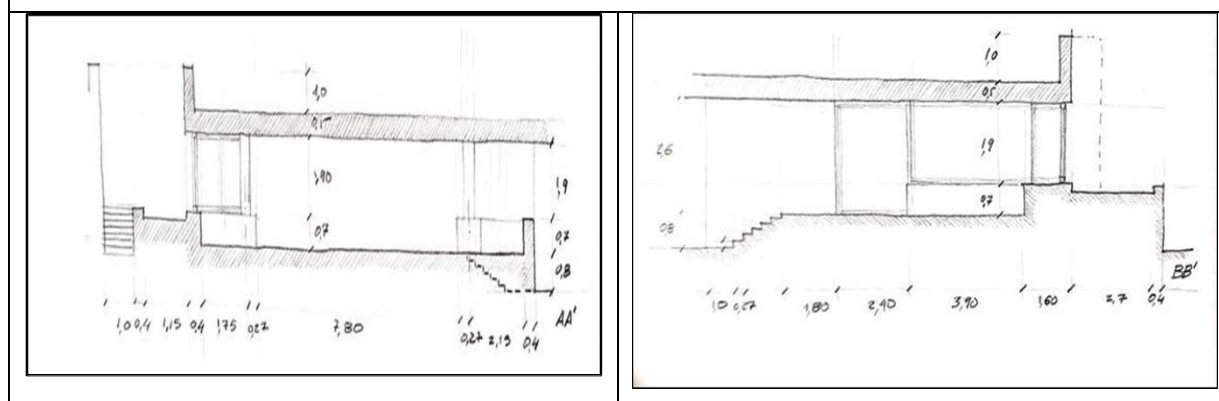
Figure 4 : Les déformations possibles dans les plans rectangulaires



Source : Mazri Salima, 2013-2014.

Si Les représentations traditionnelles en plan, élévation et coupe, comme éléments d'information du grand public sur une architecture donnée, ont disparu au profit de la représentation photographique, qui prime largement dans les revues spécialisées. Les pratiques du relevé à main levée demeurent incontournables pour qui veut s'initier à l'architecture. Elles sont toujours essentielles lors de la phase d'élaboration d'un projet, au moment où l'on attribue intuitivement des proportions aux espaces, comme pour le relevé de bâtiment déjà existant.

Figure 5 : Le relevé coté des coupes verticales



Source: Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ, 2010.

3.3. Cotation

La complexité et la justesse des cotations ainsi que la précision du mesurage décident de la qualité du relevé. Le mesurage est fait d'habitude avec un décimètre ou un cordeau. Afin que les cotes correspondent au réel, les instruments de mesurage doivent être bien tendus. Il existe deux méthodes de cotations :

- Méthode traditionnelle
- Méthode par coordonnées ou par chaîne de cote.

Dans les relevés, la deuxième méthode s'avère plus rapide et surtout plus précise. Elle est donc recommandée. Dans la méthode traditionnelle les mesures le long de mur sont prises successivement, l'une après l'autre. Les imprécisions commises lors de chaque opération s'additionnent, en donnant à la fin une marge d'erreur importante. La somme des mesures ne correspond pas à la longueur du mur. Dans la méthode de chaîne de cote, où les mesures consécutives sont lues sur le décimètre tendu le long de tout le mur. La cotation doit être toujours complète, c'est-à-dire elle doit permettre de reproduire la forme du plan et de tous les autres éléments, comme les épaisseurs des murs, saillie, poteaux, de manière exacte. Les cotes sont indispensables dans un espace aux formes aussi irrégulières.

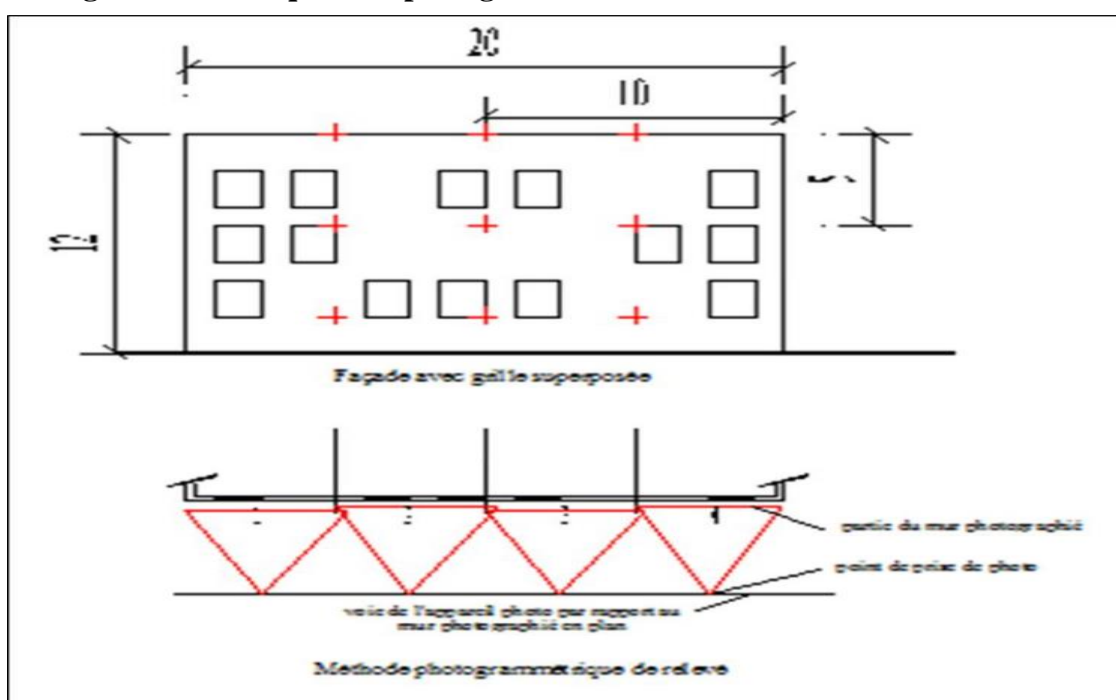
La difficulté majeure, pour le relevé des mesures comme pour la réalisation des croquis, réside ici dans les nombreux changements de direction des courbes. Il faut d'une part projeter tous les axes de référence nécessaires au tracé de ces courbes, d'autres parts trouver le moyen de mettre en rapport les différents croquis et les ambiances qu'ils décrivent.

On définit les axes de référence de l'ensemble de l'édifice le long des couloirs de forme rectiligne, puis les axes particuliers à chacune des ambiances, en tâchant de faire coïncider ces derniers avec les portes d'accès, les joints du pavement, des arêtes, des dénivelés, etc., que l'on repèrera au sol à l'aide d'une craie si nécessaire.

4. Photogrammétrie

Dans les cas des bâtiments, dont tous les fragments sont facilement accessibles, les relevés sont faits de manière traditionnelle. Des problèmes apparaissent quand certains fragments, ou toutes les parties de bâtiments, ne sont pas accessibles. Il y en a encore davantage quand les façades sont riches en ornementation et en formes compliquées, ce qui rend le travail difficile et demande plus de temps. Dans ces cas, on utilise la méthode photogrammétrique de relevé. Cette méthode accélère le relevé et permet d'obtenir une grande précision du rendu.

Figure 6 : Technique de la photogrammétrie



Source : Mazri Salima, 2013-2014.

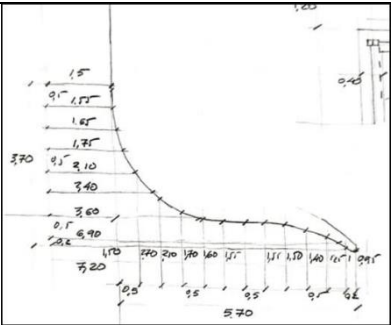
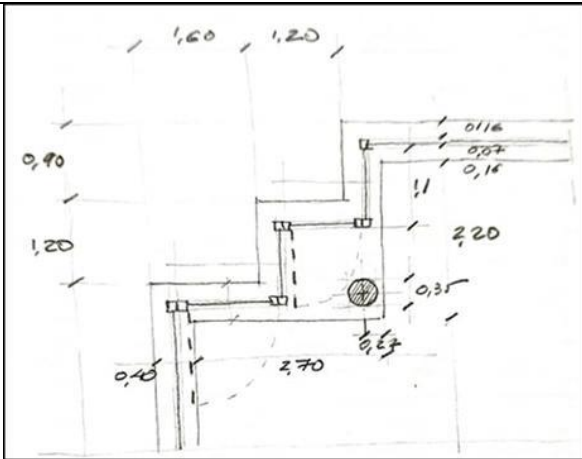
La méthode photogrammétrique est basée sur un système méthodique de prises de photos. La façade ou l'élévation à relever est photographiée à partir des points disposés selon une grille.

Le relevé de mur est présenté sous forme d'un assemblage de photos couvrant toute la façade. La photo de toute la façade est faite (après l'agrandissement) à l'échelle 1/50, ce qui permet la lecture de toutes les mesures nécessaires. La grille superposée sur la photo, et marquée par des points (croix) d'intersection des lignes de grille, rend possible le repérage de chaque point de la façade par ses coordonnées. Un même système de coordonnées est utilisé également dans les coupes et dans les plans.

5. Relevé des détails

L'objectif primaire du relevé est la représentation de tout ce qui est essentiel dans une construction existante, C'est-à-dire des éléments de structure (murs porteurs, poteaux, planchers), et des éléments qui renferment les espaces (murs extérieurs, cloisons, toiture, fenêtres, portes). L'échelle utilisée d'habitude est 1/50 ou 1/20 dans le cas des intérieurs seulement.

Figure 7 : cotation des détails architecturaux et architectoniques

<p>Schéma au crayon montrant le système de cotation des courbes</p>	<p>Croquis d'un détail en plan de l'huissierie. Lorsqu'on représente de grands espaces, il est impossible de rendre compte de certains détails sur le plan général. Il est alors indispensable de les présenter à part, à une plus grande échelle.</p>
	

Ainsi donc un accent privilégié doit être mis sur l'apprentissage du dessin de la part des bacheliers orientés pour les études en architecture. L'objectif pédagogique est de développer la perception visuelle dans l'espace. Cette compétence peut être acquise en traduisant les informations visuelles en représentations graphiques par l'utilisation des règles et du vocabulaire géométriques.

Introduire l'enseignement du Dessin Numérique est nécessaire dès la première année, afin qu'il participe à développer la perception visuelle dans l'espace, tel que le Sketchup, un Logiciel de conception et de modélisation 3D. Car, il permet la construction de la maquette d'une construction volumétrique et permet de voir le volume depuis plusieurs angles de vue. Un proverbe chinois dit : « *Ce que j'entends, je l'oublie, ce que je vois, je m'en souviens.* » *Nous sommes sensés se rappeler seulement 7 % de ce que nous entendons, mais 40 % de ce que nous voyons si les images sont fixes (15 % si les images sont mobiles.)* » (Lise de Benoit, 1994).

Il s'agit d'opérer un retour aux sources en explorant la ville de Constantine comme un véritable livre ouvert sur l'architecture, où se côtoient divers courants architecturaux, qu'ils soient coloniaux ou précoloniaux. Cette richesse constitue un terrain d'apprentissage inestimable. Loin de toute imitation ou de reproduction nostalgique, l'objectif est de tirer des enseignements du passé afin de concevoir des espaces référencés, à la fois vécus et projetés, capables de dialoguer harmonieusement avec le cadre bâti existant et d'exprimer la continuité d'un mode de vie. Nous sommes convaincus que la qualité d'une production architecturale réside dans sa capacité à s'inscrire dans un code linguistique formel au sein duquel une société ou une communauté se reconnaît. Comme l'affirmaient les professeurs Sartor et Fancelli : « Un monument, c'est un livre que j'ouvre pour le lire », ajoutant que « le relevé, c'est l'étude sémantique du monument... ».

Références bibliographiques

- **CHOISY Auguste**, *Histoire de l'architecture*, Imprimeur-Libraire GAUTHIER-VILLARS, Tome 1, 1899, Paris.
- **Dominique Neyrod**. Monument/Document. Etudes de sémantique grammaticale et lexicale, d'historiographie linguistique et de métalexicographie. Linguistique. Université de Perpignan Via Domitia (UPVD), 2018. fftel-02501637f
- Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ**, 2010, *Le dessin d'architecture à main levée*, Eyrolles, Espagne.
- **MEGHNOUS DRIS Zahia**, 2019, *La formation à l'architecture urbaine, un fondement pour un projet urbain de la ville patrimoniale. Cas de Constantine*, thèse de doctorat en sciences, faculté d'architecture et d'urbanisme département d'architecture, université Salah Bounider Constantine 3
- **PALLASMAA Juhani**, 2005, *Le regard des sens*, éditions DU LINTÉAU, Paris.
- **PONSOT Patrick**, 2011, *Le relevé en architecture ou l'éternelle quête du vrai*. Journées internationales d'études, 5 et 6 novembre 2007... Paris, cité de l'architecture et du Patrimoine, Lyon, Lieux-dits.
- PRENZEL Rudolf**, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- **VIOLLET-LE-DUC**, 2010, *Entretiens sur l'architecture*, éd. Infolio, édition originale 1863, A. Morel et Cie éditeurs, Paris.

Cours 3

Dessins d'architecture, le code de l'architecte

Sommaire du cours

1. Dessins d'architecture : étymologie et objectifs
 - 1.1 les plans
 - 1.2. Les coupes
 - 1.3. Les façades
 - 1.4. Le plan-masse
 - 1.5. Le plan de situation
2. Échelles principales des dessins d'architectures

1. Dessins d'architecture : étymologie et objectifs

Un dessin d'architecture est un dessin de tout type et nature, utilisé dans le domaine de l'architecture. C'est généralement une représentation technique d'un bâtiment qui associée à d'autres, permet une compréhension de ses caractéristiques, qu'il soit édifié ou seulement une construction en projet.

On appelle *dessins d'architecture* ou dessins d'architecte (car le plus souvent établis par un architecte) les documents graphiques (plans, coupes, façades, dessins de détail) qui figurent l'habitation telle qu'elle sera une fois tous les travaux réalisés.

Les *dessins d'architecture* précisent toutes les formes de la construction et toutes ses dimensions. Ils sont les plus faciles à lire de tous les dessins techniques par l'aspect familier des objets représentés.

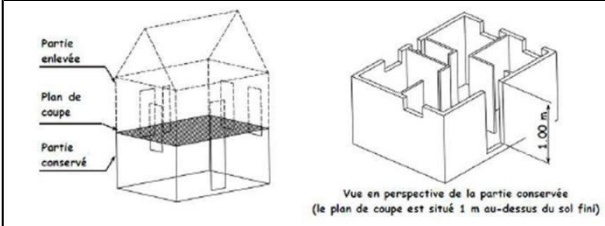
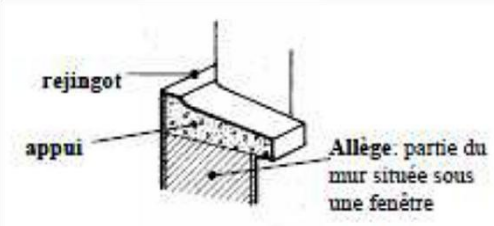
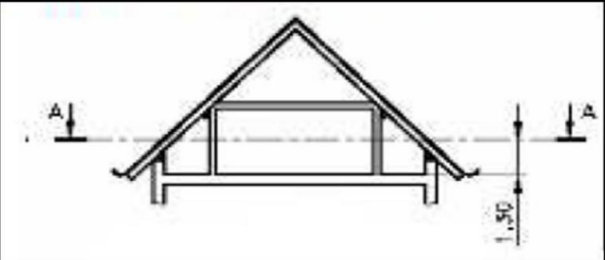
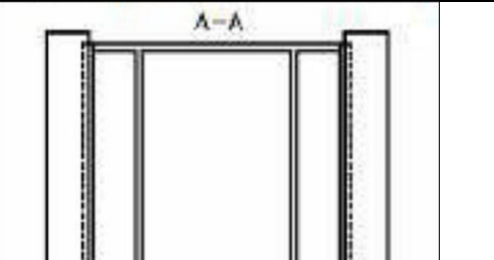
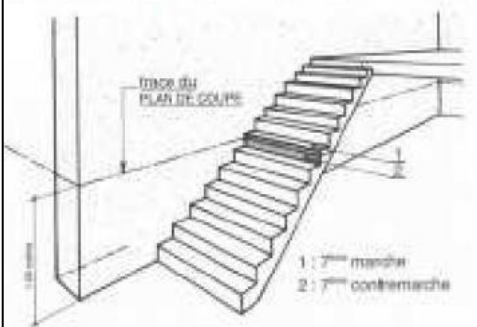
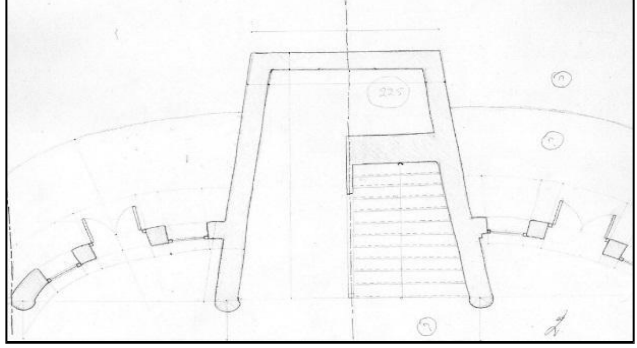
1.1. Les plans

Le plan étant une coupe horizontale situé en général à 1m du niveau du sol, les conventions de représentation des coupes s'appliquent :

-Trait renforcé pour le contour des parties appartenant au plan de coupe

- Trait fort pour les arêtes vues situés en arrière du plan du coupe
- Hachures ou pochage des parties coupées

Pour le cas où les allèges sont situées à plus de 1 m du sol fini, le plan de coupe passe 10 cm au-dessus du rejingot afin que toutes les ouvertures soient représentées. De même, tous les éléments de la construction sont représentés sur les plans d'architecture : murs porteurs, cloisons, isolation, ouvertures extérieures et intérieures, placards, sanitaires...

Le plan : une coupe horizontale	Le rejingot
	
	
<p>Pour le cas d'un étage sous comble, le plan de coupe est situé à 1,30 au dessus du sol fini</p>	<p>Les contours cachés par la toiture se dessinent en trait interrompu</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <div data-bbox="766 974 1308 1299"> <p>Représentations normalisées</p> </div> </div>	
<p>On admet que l'escalier est toujours coupé au niveau de la 7^{ème} contre marche. On représente dans le prolongement des marches vues, les marches situées a dessus du plan de coupe en trait mixte fin. Cela permet de mieux visualiser la surface occupée par l'escalier.</p> <p>Source : Gerard Calvart, 2002.</p>	
	
<p>Représentation graphique de l'espace de l'escalier, Plan du RDC</p>	
<p>Pour la représentation de l'espace de l'escalier lors de l'initiation en architecture, l'étudiant représente toute la masse coupée afin de développer la perception visuelle dans l'espace : il transcrit l'espace en 2 D. Source : dessin réalisé par un étudiant de première année 2020-2021</p>	

1.1.1. Les cotations d'un plan d'architecture

Les cotations d'un plan d'architecture sont les cotes finies, c'est-à-dire avec enduit, revêtement de sol... Le devis descriptif (pièce écrite d'un dossier de construction qui précise les caractéristiques techniques des éléments mis en œuvre) permet de déterminer la composition des éléments représentés sur les plans.

La lecture des informations contenues dans le devis descriptif permet de savoir que la cote **315 mm** du mur de façade comprend :

- 20 mm d'enduit extérieur,
- 200 mm d'épaisseur de bloc de béton,
- 5 mm d'épaisseur de colle pour l'isolant,
- 80 mm de polystyrène expansé,
- 10 mm de plaque de plâtre.

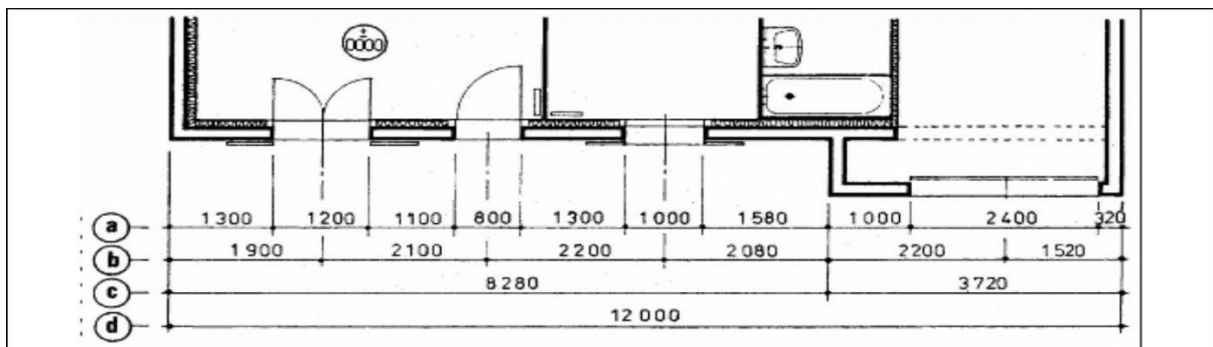
$20+200+5+80+10= 315$ mm d'épaisseur totale pour le mur de façade.

Pour une bonne lecture du dessin, il est indispensable de connaître les règles et les principes à respecter qui gouvernent les deux cotations : la cotation intérieure et la cotation extérieure.

-Les cotes définissant des éléments intérieurs du bâtiment seront placées à l'intérieur du dessin et les cotes définissant des éléments placés sur les murs extérieurs seront placées à l'extérieur du dessin.

Cotation extérieure : 4 lignes de cotes sont placées dans l'ordre suivant :

- 1^{ère} ligne (repère a) : Cotation des trumeaux et des baies,
- 2^{ème} ligne (repère b) : Cotation d'axe en axe des baies,
- 3^{ème} ligne (repère c) : Cotation des parties principales du bâtiment,
- 4^{ème} ligne (repère d) : Cotation totale.



Source : Gerard Calvart, 2002.

Ordre des lignes de cote : En règle générale, on cote à droite et au-dessous du dessin. Les lignes de cotes se rapportant aux détails du dessin seront plus proches de ce dernier, les cotes globales étant placées plus loin.

Lignes de cote : Elles sont toujours parallèles à l'intervalle à mesurer, elles sont interrompues

en leur milieu pour permettre d'indiquer la valeur de la cote. Les lignes auxiliaires indiquant les limites des distances mesurées, sont perpendiculaires aux lignes de cote.

Limites de cote : Elles doivent être indiquées clairement et pour se faire, on peut utiliser les signes suivants ;

Cercles : diamètre $\frac{1}{4}$ de la hauteur des chiffres avec lignes de cote tracées au crayon et non à l'encre.

Points : diamètre $\frac{1}{4}$ de la hauteur des chiffres avec lignes de cote tracées à l'encre, points pochés

Tirets obliques : longueur $\frac{1}{2}$ de la hauteur des chiffres, tirets tracés à 45° d'en bas à gauche vers le haut à droite

Flèches de cote : longueur=hauteur des chiffres de cote. Les côtés de la flèche forment un angle de 15° ;

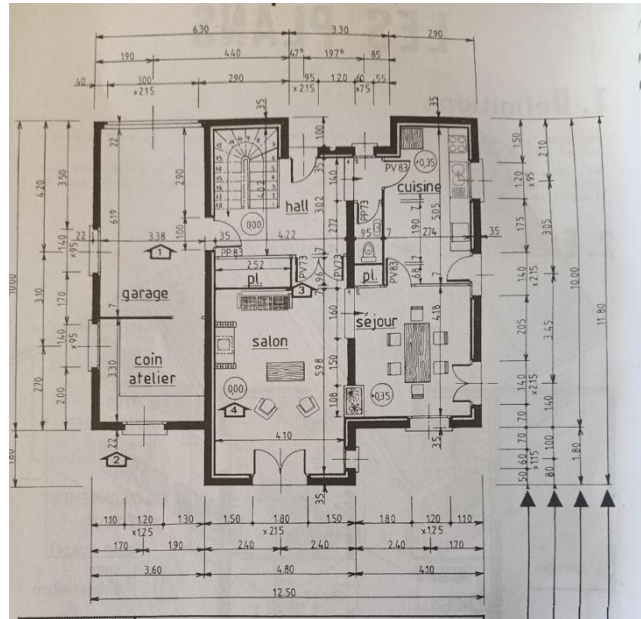
Croix de cote : indiquent les axes de la construction.

Chiffres indiquant les cotes : ils doivent se lire horizontalement ou verticalement à droite. Par manque de place, on placera le chiffre à droite de celui-ci (ex. pour les épaisseurs du mur.)

Cotation intérieure : elle concerne les éléments indiqués sont :

- les épaisseurs totales des murs extérieurs, de refend et des cloisons de distribution,
- les dimensions des portes et des passages,
- les dimensions de chaque pièce et des placards,

Cotation des niveaux : Le niveau supérieur fini d'un plancher est repéré dans un cercle en trait fin et est exprimé en mètre suivi de trois décimales.



1.2. Les coupes (des plans architectures)

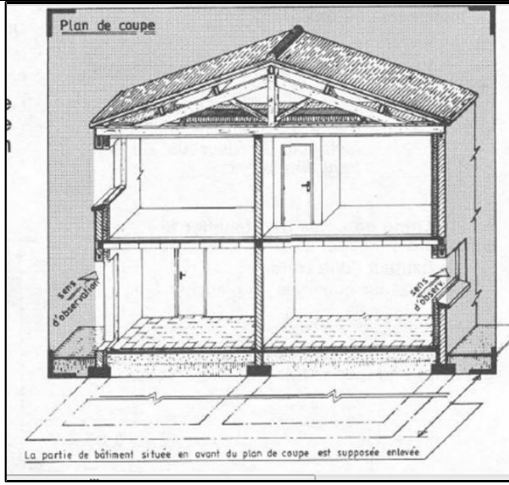
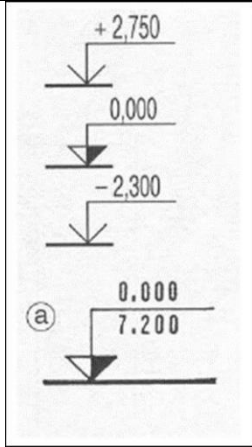
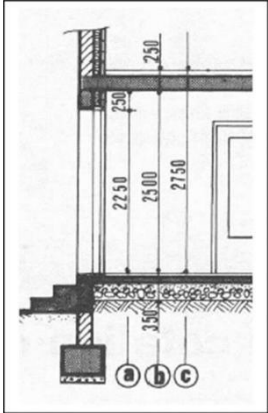
En dessin de bâtiment, une coupe est une coupe verticale exécutée de la base des fondations au faîtage de la toiture.

L'emplacement de la coupe doit permettre de montrer le plus grand nombre possible de détails de construction :

- jonction entre toiture et murs,
- liaisons murs - planchers,
- position des fenêtres et porte-fenêtre, ...

Donc, plus la construction présentera des formes architecturales complexes (volumes

imbriqués, pans de toitures multiples, ...), plus on représentera de coupes, mais, souvent, une à deux coupes judicieusement choisies suffisent pour donner tous les renseignements nécessaires.

Coupe axonométrique	Représentation/ niveaux	Cotation des coupes
		

Source : Gerard Calvart, 2002.

Les conventions de représentation des coupes s'appliquent aux coupes de bâtiment :

- Trait renforcé pour le contour des parties coupées avec hachurage conventionnel en fonction du matériau coupé.,
- Trait fort pour les arêtes vues en arrière du plan de coupe,
- Trait fin pour séparer les différents matériaux (béton, béton armé, maçonnerie, tout-venant,...)

Remarques

- Il faut toujours faire passer les coupes par les baies afin d'en permettre la cotation.
- Dessiner les portes en position fermée.
- Ne dessiner les arêtes cachées que si elles sont indispensables à la compréhension de l'ouvrage.
- Ne pas couper d'éléments compliquant le dessin et n'apportant rien à la compréhension tels qu'un poteau par exemple.

Cotation des coupes verticales

Les coupes sont cotées à l'aide de :

- lignes de cotes verticales (plutôt à l'intérieur),
- niveaux (altitudes positives et négatives par rapport au niveau 0,000).
- Niveau à l'intérieur du dessin : niveaux de planchers finis ; sous-sol, rez-de-chaussée, étages.

- Niveau à l'extérieur du dessin : tous niveaux caractéristiques utiles ; niveaux des fondations, niveaux d'un dallage extérieur, niveau du terrain naturel, niveau du faîtiage de la toiture.

On retrouve aussi sur les coupes les cotes suivantes :

- largeur des débords de toiture ;
- largeur des ouvrages en porte à faux (balcon),
- hauteur de cheminée ;
- pente des toitures (exprimée en [%],
- dimensions des éléments de charpente (pannes chevrons, ...),
- dimensions des semelles de fondations, ...et des indications telles que :- le type de couverture (ardoises, tuiles,...); - le nom de certains éléments (isolant, pannes, chevrons,;);
- le terrain naturel,
- le nom des pièces coupées, ...

1.3. Les façades

Les plans d'architecture sont accompagnés des dessins des façades, également appelés élévations. Cependant, une élévation est la représentation d'une façade. C'est la vue la plus commune pour représenter l'aspect extérieur d'un bâtiment. Chaque élévation est nommée selon la position relative de la façade à rue (avant, gauche, droite ou arrière) ou de la position relative aux points cardinaux.

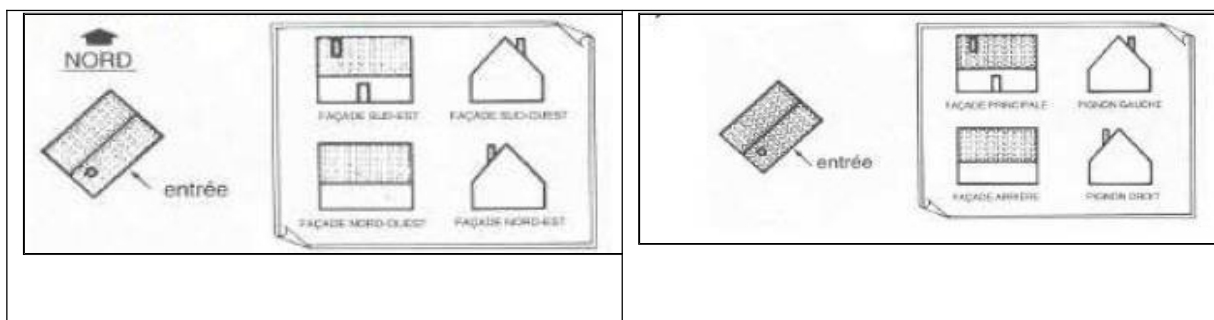
Géométriquement, une élévation est une projection orthogonale horizontale d'un bâtiment sur un plan vertical, le plan vertical étant parallèle à la façade choisie du bâtiment.

1.3.1. Nomination des façades

Il existe deux manières de nommer les façades :

- En fonction de l'orientation géographique ;
- Par rapport à la façade dite principale (celle comportant la porte d'entrée)

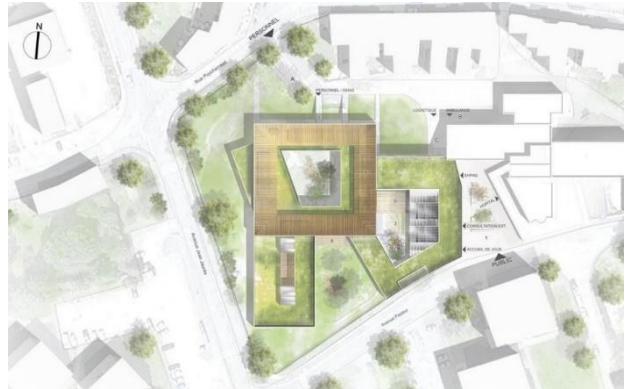
Figure 8 : Nomination des façades



Source : Gerard Calvart, 2002.

1.4. Le plan de masse

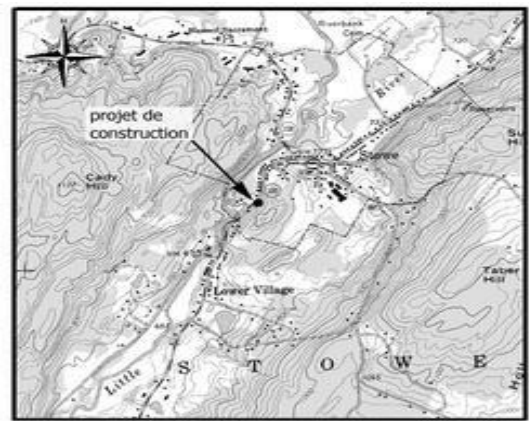
Le « **plan de masse** ou **plan-masse** » est un plan dessiné généralement par un architecte représentant une vue d'ensemble aérienne d'un projet de construction, permettant de visualiser les limites de propriété, les accès, et les structures environnantes si elles ont un intérêt pour le plan. Il délimite la zone à construire et apporte des informations sur la topographie du terrain. Il montre les plantations à détruire et à conserver. Il est nécessairement accompagné des points cardinaux pour vérifier l'orientation, mais aussi de l'échelle, des raccordements aux réseaux, des accès et de l'altimétrie.



Le plan-masse est en général utilisé pour représenter un projet avant le dessin détaillé. Son dessin permet de décider de la configuration du site et de l'orientation des nouveaux bâtiments. Il permet aussi de vérifier qu'un projet respecte les règles d'urbanisme lorsqu'elles existent.

1.5. Le plan de situation

C'est un document administratif annexé au service territorial et utile pour la représentation d'un terrain, bâti ou non bâti, dans un espace donné. Il est exigé lors de la constitution de tout dossier relatif aux travaux modifiant ledit terrain et les bâtiments attenants.



PLAN DE SITUATION

Département du _____
Commune de _____

Projet de construction d'une habitation

échelle : 1/10 000

2. Échelles principales des dessins d'architectures

Les plans d'ensemble sont dressés à des petites échelles :

- 0,001 (ou 1/1000) ; - 0,002 (ou 1/500) ; - 0,005 (ou 1/200) pour des groupes de bâtiments.

L'échelle ordinaire d'un projet ou avant-projet est de l'ordre de **0,01 (ou 1/100)**

L'échelle ordinaire d'exécution est de l'ordre de **0,02 (ou 1/50)** et adaptée dans le cas de détails. Certains objets, certains détails d'exécution, comme un vitrail ou le profil d'une moulure peut être à l'**échelle 1/1**, grandeur d'exécution.

Références Bibliographie

- **CALVAT Gerard**, 2002, *Initiation au dessin d'architecture*, Eyrolles, Paris.
- **CALVAT Gerard**, 2009, *Les plans d'architecte et d'exécution*, Alternatives, collection construire la maison de A à Z, Paris.
- **Magali Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ**, 2010, *Le dessin d'architecture à main levée*, Eyrolles, Espagne.
- **MAZRI Salima**, Le relevé en architecture. Cours et exercices, polycopié, bibliothèque F.A.U. 2013 -2014.
- **Neufert Ernest**, 2007, *Les éléments des projets de construction*, Dunod, Paris.
- **PONSOT Patrick**. *Le relevé en architecture ou l'éternelle quête du vrai*. Journées internationales d'études, 5 et 6 novembre 2007... Paris, cité de l'architecture et du Patrimoine, Lyon, Lieux-dits, 2011.
- **PRENZEL Rudolf**, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- **STIERLIN Henri**, *Comprendre l'architecture universelle*, Office du livre, 1977 ? Fribourg (Suisse).

CHAPITRE 2

Cours 4

Processus de projection, ses échelles et ses étapes

- Introduction
- 1. Le processus de la conception architecturale
- 2. Quelles sont les compétences à développer dans l'enseignement du projet architectural
 - 2.1. Construction du sujet
 - 2.2. L'idée du projet
 - 2.3. Formulation (production) de la solution (production) de la solution
 - 3.4. La communication non verbale dans l'apprentissage du projet architectural
 - 3.4.1. Le dessin
 - 3.4.2. La maquette
 - 3.4.3. Le dessin assisté par ordinateur (D.A.O)
- 4. Les échelles de la représentation graphique d'un édifice

« De tous les actes, le plus complet est celui de construire »

Paul Valéry *Eupalinos* (1945).

Introduction

Comme les autres artistes, l'architecte a ses propres moyens de création. Ces moyens sont très riches par rapport à ceux dont disposent les peintres, sculpteurs, graveurs, etc...

A cet effet, pour une utilisation efficace et rationnelle de ses moyens, l'architecte doit connaître leurs propriétés et les possibilités qu'ils donnent au niveau de la production spatiale.

Chez les artistes musiciens-----La musique.

Chez les peintres-----Les tableaux.

Chez les architectes----- les lieux.

Le concepteur dispose de deux sortes de moyens pour la création des lieux :

Les moyens abstraits et intellectuels : Les bases théoriques permettant de donner à l'espace conçu une forme en se basant sur la géométrie. La composition géométrique, un outil théorique, est enseignée à l'étudiant dès le début de ses études.

Les moyens concrets et techniques : Tous les matériaux qui permettent la matérialisation de l'idée spatiale de l'architecture (matériaux de construction, végétation, eau, lumière et couleur). Tous ses moyens ont été utilisés dans le passé en fonction des conditions climatiques, culturelles et du niveau de développement technique, comme en témoigne l'histoire de l'architecture.

Cependant cette création nécessite des compétences qu'il faut développer chez le jeune apprenant dès la première année de son cursus.

1. Le processus de la conception architecturale

- Le travail de conception ne consiste pas à élaborer une idée globale, puis une idée formelle, puis une idée fonctionnelle, puis à régler des détails. Il s'agit d'un processus complexe et dynamique.
- Le projet s'appuie sur des intentions parfois implicites et des décisions auxquelles renvoie la notion d'idée.
- La répartition du processus en un nombre de phases est approximative. Certaines phases interagissent et se chevauchent.
- Le parcours du concepteur n'est pas linéaire, il est **composé d'allers - retours**.

- Il s'agit d'un trajet aux multiples embranchements. Le projet évolue au fur et à mesure du travail de conception et entraîne des remises en question sur le plan formel et conceptuel.
- Les composants qui dynamisent la conception sont en outre multiples et de différente nature et les relations entre ceux-ci sont nombreuses.
- Il est difficile de préciser avec justesse le point de départ de l'activité de conception. Il s'agit plutôt d'une démarche globale et continue. Les origines des idées qui émergent sont souvent liées:
 - Aux différentes dimensions: culturelles, économiques, sociales, environnementales...
 - aux expériences passées du concepteur ou aux expériences des autres concepteurs qui sont indispensables pour l'apprenant, voire l'étudiant en architecture.

Ainsi , le travail de conception interpelle des **processus cognitifs distincts**.

2. Quelles sont les compétences à développer dans l'enseignement du projet architectural ?

Les compétences recherchées dans l'enseignement du projet architectural visent à garantir à l'étudiant l'acquisition d'outils lui permettant de construire graduellement la solution à la situation problème (situation d'apprentissage) à travers des exercices pris comme prétexte suggérés par l'enseignant.

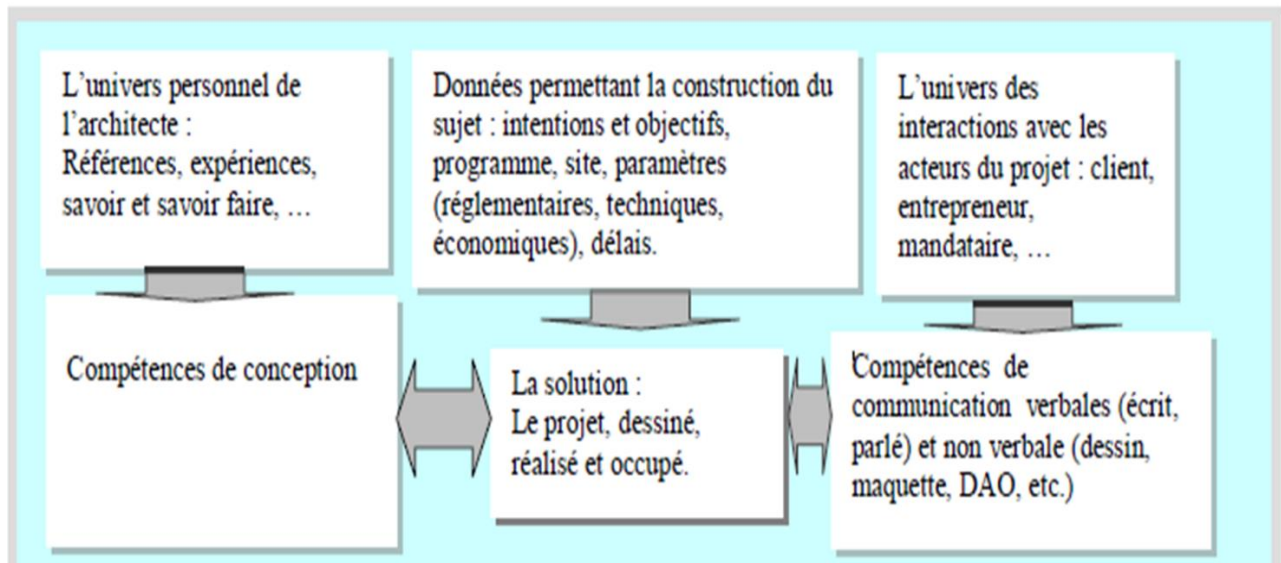
Dans la pratique (professionnelle), la solution doit contenter non seulement le concepteur (l'architecte), mais toutes les parties concernées par le projet (client, société de manière générale, entrepreneur, décideur, etc.). Elle prend forme dans un cadre de négociations complexes entre ces différents acteurs depuis la décision du client à construire un projet jusqu'à sa réalisation.

L'activité du projet architectural intègre donc deux univers : L'univers personnel de l'architecte qui interroge les compétences de l'architecte en ce qui concerne la conception, et l'univers des interactions avec d'autres acteurs agissant sur le projet qui convoque les compétences communicatives de l'architecte¹.

¹ AICHE Messaoud, 2006, *Analyse des pratiques pédagogiques d'enseignement du projet architectural au département d'architecture et d'urbanisme de Constantine à la lumière des méthodes pédagogiques actives : Pour un meilleur développement des compétences des étudiants de fin de cycle*, thèse de doctorat d'Etat, département d'architecture et d'urbanisme de Constantine.

La figure suivante, montre que la solution résulte de la conjugaison de deux types de compétences qui sont convoquées par les deux univers que le projet intègre.

Figure 1 : L'activité de l'architecte évoluant dans deux univers, qui se conjuguent pour donner la solution.



Source : Aiche, 2006

2.1. Construction du sujet : La conception architecturale, un processus itératif

La conception est au cœur de l'apprentissage et de la pratique architecturale. Elle correspond à une opération intellectuelle qui transforme des données disparates en une solution organisée. Ce processus n'est ni linéaire ni immédiat : il se construit par allers-retours entre problème et solution, jusqu'à maturation (Lebahar, 1983). P. Boudon (2004) parle ainsi « d'opérations de conception » pour insister sur ce caractère évolutif.

Dans l'enseignement du projet, une étape préalable essentielle consiste à **construire le sujet** : analyser les données du problème, se familiariser avec le site, le programme, les contraintes réglementaires, économiques et techniques. Cette phase est décrite différemment selon les auteurs : « énoncé du problème » (Prost, 1992), « diagnostic » (Lebahar, 1983), « commande » (Conan, 1990 ; Bendeddouch, 1998), etc.

Elle constitue une **situation-problème formatrice**, qui permet à l'étudiant d'apprendre à poser les bonnes questions, à mobiliser ses références et à formuler une première idée de projet.

2.2. L'idée du projet

Le passage des données à la recherche d'une solution passe par une phase d'errance et d'incertitude, au cours de laquelle l'architecte mobilise ses **références** – projets antérieurs, réalisations d'autres architectes, culture architecturale, expériences. Comme le rappelle J.-P. Epron, « la pédagogie de projet est le lieu d'un débat sur la référence » (1992 : 17), débat déjà amorcé dès l'Académie royale d'architecture fondée en 1671.

Dans l'enseignement, l'étudiant est invité à explorer les voies menant à la solution à partir d'une **idée initiale**, car le projet n'est pas la simple résultante de données mais l'expression de **choix et d'intentions** (Boudon et al., 1994). L'idée confère ainsi au projet son sens et son intelligence, au-delà du programme. B. Zevi (1959) souligne que toute architecture porte en elle un système de valeurs – économiques, sociales, techniques, spatiales, décoratives – qui enrichissent sa lecture.

Cependant, pour l'étudiant, l'émergence de l'idée reste l'étape la plus difficile. Pour surmonter cette angoisse de la « feuille blanche », la pédagogie du projet recourt à diverses méthodes qui placent l'apprenant en **situation-problème**. Parmi elles, l'**étude de cas** – l'analyse de solutions antérieures pour comprendre les problèmes qu'elles résolvaient – constitue un outil privilégié pour stimuler la réflexion et amorcer la conception.

2.2.1. La recherche d'idée par métaphore et analogie

Parmi les démarches pédagogiques mobilisées pour stimuler la conception, l'usage de la **métaphore** et de l'**analogie** occupe une place particulière. Cette approche part du principe que l'idée architecturale peut émerger **hors du champ disciplinaire**, à partir de références issues du vécu quotidien ou de domaines familiers à l'étudiant.

Selon J.M. Bossu (1993 : 220), la métaphore permet de « clarifier un concept avec un domaine déjà connu, familier [...] donc facilement appréhendable ». L'apprenant transpose ainsi une expérience ou une image connue vers un problème architectural nouveau.

L'avantage de ce procédé est de fournir, dès les premières étapes de la conception, une **image synthétique et structurante** du projet. Par exemple, penser « la maison comme un palais » propose une transposition symbolique qui oriente la composition, l'organisation et la valeur accordée aux espaces.

Étymologiquement, la métaphore (du grec *metaphora*, « transposition ») consiste à **déplacer une signification** vers un autre domaine, par comparaison implicite. Dans l'apprentissage du projet, elle devient un levier créatif permettant à l'étudiant de dépasser l'angoisse du début et de poser une première intention conceptuelle.

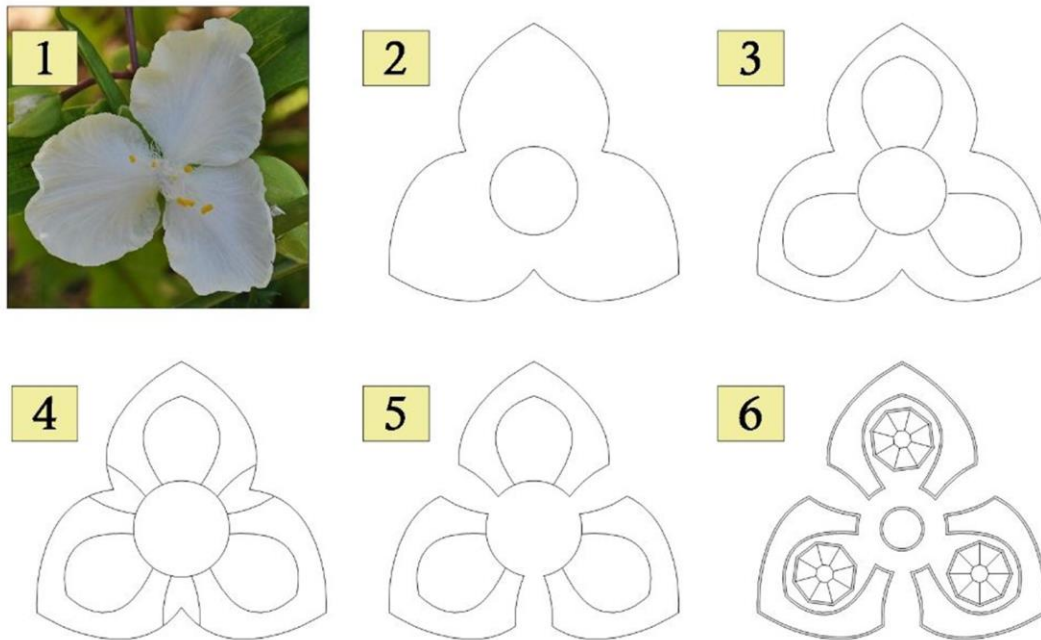
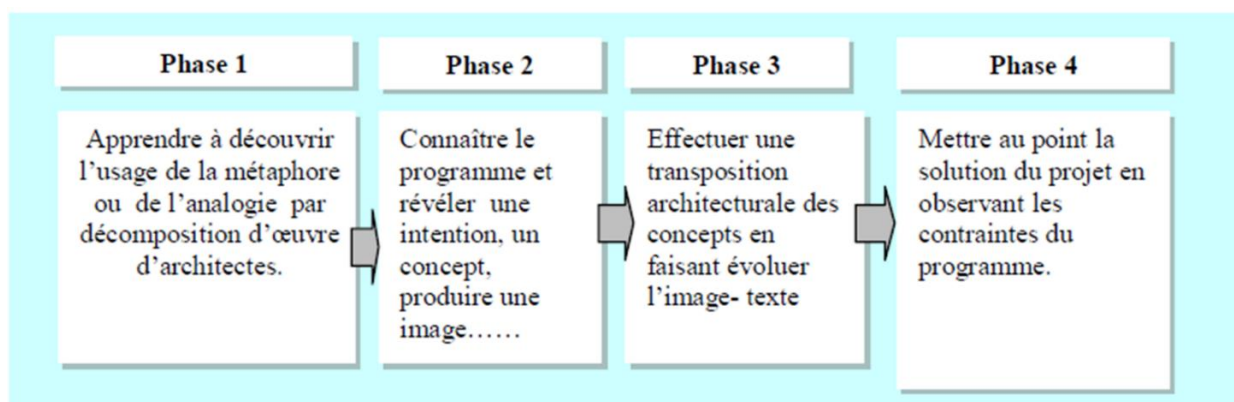


Figure 2: Schéma de transformation morphologique d'une fleur en motif architectural ornemental. Le processus illustre l'abstraction progressive d'une forme naturelle (la fleur) en une composition géométrique stylisée, typique de la démarche biomorphique en architecture et design.

Figure 3: Les quatre phases pour l'usage de la métaphore/analogie. J.M. BOSSU, 1993. Aiche ; 2006.



Source : Aiche ; 2006.

2.2.2. Complémentarité des démarches pédagogiques

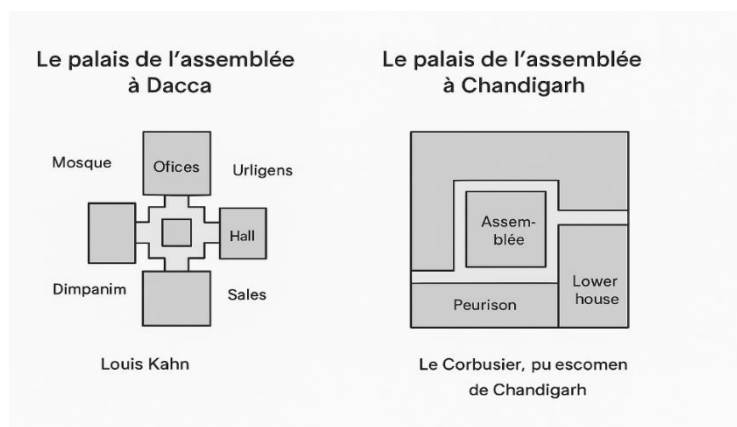
Les méthodes de recherche d'idée en architecture ne s'excluent pas, elles se **complètent** dans la formation à la conception. L'**étude de cas** place l'étudiant dans une posture d'analyse critique de projets existants. Elle l'invite à comprendre comment un problème architectural a été résolu, et à en tirer des leçons transférables à un nouveau contexte. Cette approche développe une **culture projectuelle** et une capacité à mobiliser des référents architecturaux précis.

En revanche, la démarche par **métaphore et analogie** ouvre le champ créatif au-delà des références strictement architecturales. Elle mobilise des univers symboliques, culturels ou sensibles issus de l'expérience quotidienne. L'étudiant est ainsi encouragé à générer une **image initiale** qui donne cohérence et orientation à son projet.

Ces deux démarches, l'une ancrée dans l'**analyse rationnelle** et l'autre tournée vers l'**exploration imaginative**, s'articulent pour accompagner l'étudiant dans le passage des données brutes à la formulation d'une idée directrice. Comme le soulignent P. Boudon et al. (1994), la conception ne se réduit pas à une réponse aux contraintes, elle repose sur un **choix intentionnel** porté par une idée structurante.

2.2.3. L'usage de la géométrie

Quel que soit son usage ou son époque de construction, l'ouvrage architectural — qu'il s'agisse d'une habitation, d'un palais ou d'un temple — se présente toujours comme un assemblage plus ou moins complexe de volumes géométriques. Comme le souligne A.C. Antoniadès (1990), l'histoire de l'architecture montre un recours constant à la géométrie. Celle-ci est identifiable aussi bien dans l'architecture ancienne, à travers les pyramides d'Égypte, que dans l'architecture islamique, illustrée par le jeu des coupes de la Mosquée Bleue d'Istanbul, ou encore dans l'architecture de la Renaissance, avec le dôme de Florence conçu par Brunelleschi. Elle se prolonge jusque dans l'architecture contemporaine, à l'image de la pyramide du Louvre



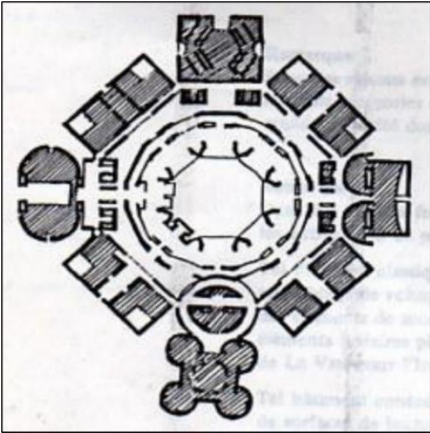
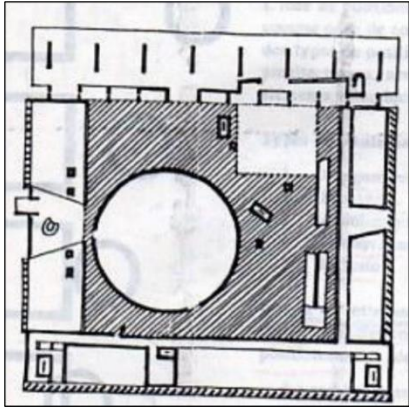
(h=21,65 m ; base=30 m).

L'usage de la géométrie en architecture répond à un double objectif : d'une part, elle permet de symboliser une idée, et d'autre part, elle assure l'harmonie et la cohérence entre les différentes parties de l'édifice. Dans cette perspective, la géométrie constitue à la fois un support conceptuel et un outil de conception, donnant lieu à des transformations de figures ou de volumes. Ainsi, la composition plane peut se construire par division, addition ou répétition, tandis que la composition spatiale recourt à des opérations telles que le morcellement, le prélèvement ou le plissage.

L'usage de l'addition et de la division peut être repéré dans des œuvres d'architectes éminents.

- Le plan du palais de l'assemblée à Dacca conçu par Louis Khan, fait ressortir les entités fonctionnelles formellement individualisées chacune dans un volume particulier (bureaux, mosquées, hall, salles des ministres, salle à manger), puis additionnées tout autour de la salle d'assemblée. L'addition est très visible à travers les espaces interstitiels ménagés entre les volumes.
- Le plan du palais de l'assemblée à Chandigarh conçu par Le Corbusier fait ressortir un volume unique qui abrite la totalité des fonctions du parlement dont les espaces ont été obtenus par division du volume de départ.

Figure 4 : L'usage de l'addition et de la division peut être repéré dans des œuvres d'architectes éminents

Le Corbusier : Palais de l'assemblée à Chandigarh	Louis KHAN : Palais de l'assemblée à Dacca
	
Source: A. BORI, P. MICHELONI, P. PINON, 1980 in Aiche, 2006	

2.2.4. La formulation écrite du discours accompagnant la solution

Lors des corrections successives, l'enseignant incitera l'étudiant à utiliser un langage technique précis et adapté afin d'expliquer sa démarche. En fin d'apprentissage, l'étudiant doit être capable de défendre son projet oralement, en construisant un discours clair et argumenté.

L'amélioration de cette expression orale peut être facilitée par le recours à des outils modernes, tels que la vidéo, permettant à l'étudiant de s'exercer et d'affiner sa communication.

Enfin, une véritable prise en charge de la communication verbale dans l'apprentissage du projet suppose sa mise en problématique et son intégration à chaque étape de la conception, à travers le dessin et la maquette.

Dans l'enseignement, la communication non verbale constitue le support principal des rapports entre l'étudiant et l'enseignant. Dans la pratique, elle est le support principal des interactions avec les acteurs du projet.

La communication non verbale dans l'apprentissage du projet doit donc être enseignée de manière à susciter un feedback (la réaction d'autres acteurs). Elle s'acquiert par différents moyens : le dessin sous toutes ses formes (schémas, croquis, esquisses, dessin technique en deux et trois dimensions), la maquette (le modèle), et le dessin assisté par ordinateur (DAO).

3.3.4.1. Le dessin

La tradition du dessin d'architecture s'impose au XIX^e siècle comme une spécificité du métier d'architecte (J.P. Epron, 1992), perfectionnée notamment par l'enseignement de l'École des Beaux-Arts. Considéré comme l'outil principal pour apprendre l'architecture, le dessin se distingue des autres arts graphiques par l'intégration de l'homme dans l'espace représenté – il y pénètre, marche et vit – contrairement à la peinture ou à la sculpture, qui le placent à l'extérieur (B. Zevi, 1959).

Historiquement, sa place a suscité des positions contrastées. Aux Beaux-Arts, le dessin géométral était perçu comme l'unique mode valable de représentation, étudié de manière « sérieuse et sévère » (J. Guadet, 1901-1904). Il permettait à la fois de répéter, de composer et de rendre compte d'un projet à travers ses éléments fondamentaux : plan, coupe et façade. Guadet insistait sur l'importance de saisir la composition, distinguer les éléments et fixer les proportions

en s'appuyant sur l'œil et la main comme instruments de mesure. Le dessin géométral, précis et exact, était ainsi le garant de la réalisation fidèle de la conception.

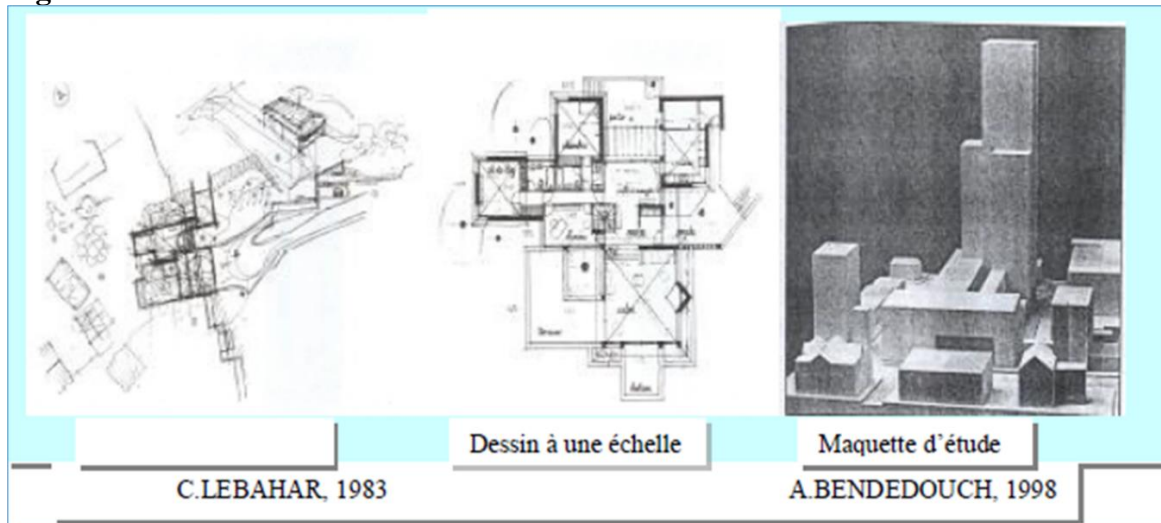
Avec le Bauhaus, l'enseignement du projet s'oriente autrement : le dessin perd son rôle central au profit de la maquette et de l'axonométrie (Y.-A. Bois, 1982), mode de représentation popularisé dès l'exposition De Stijl à Paris en 1923.

Aujourd'hui, plusieurs recherches réhabilitent le dessin en soulignant sa valeur comme **outil de communication et de médiation** entre architecte et acteurs du projet. Elles distinguent différents types de dessins, adaptés aux étapes de la conception :

- **D'exploration** : diagrammes et schémas servant à transformer un problème en représentation visuelle ;
- **De clarification** : croquis permettant de confronter et synthétiser les points de vue des acteurs ;
- **D'élaboration** : dessins techniques explorant des solutions partielles ;
- **De perlaboration** : alternatives graphiques mettant en évidence tous les aspects d'un problème ;
- **D'exécution** : documents techniques pour les administrations et entreprises ;
- **D'exposition** : rendus destinés à la communication publique et à la valorisation du projet.

Selon J.C. Lebahar (1983), le dessin ne constitue pas seulement un outil de représentation, mais un **véritable instrument de pensée**. Inspiré des études cognitives de J. Piaget, il le définit comme un moyen d'expression de l'intelligence de l'architecte en situation de conception. Chaque type de dessin accompagne l'élimination progressive des incertitudes, jusqu'au dessin final qui traduit la maturation complète de la solution architecturale.

Figure 5 : Dessins d'élaboration de la solution



Source : Aiche, 2006

3.3.5. La maquette

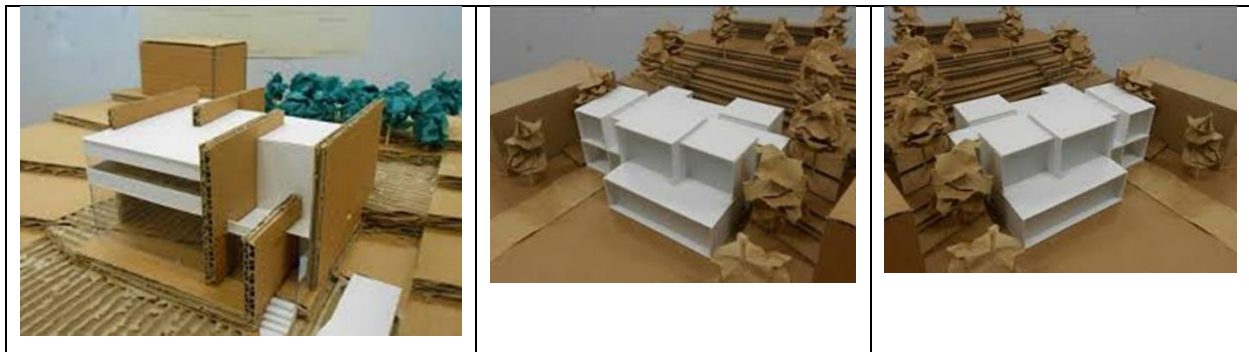
La maquette constitue un modèle réduit du projet et occupe une place privilégiée dans la représentation architecturale. Elle était particulièrement valorisée dans l'enseignement du Bauhaus, en complément de l'axonométrie. Outil de communication visuelle, elle permet non seulement de représenter le projet, mais aussi de faciliter la compréhension mutuelle entre architecte et client. Les maquettes d'étude – qu'il s'agisse du site ou des lieux – jouent un rôle essentiel dans la présentation des esquisses : elles traduisent les relations entre l'existant et l'intervention nouvelle, éclairant par exemple les rapports de volumes entre un état initial et un état futur (A. Bendeddouch, 1998).

Dans le cadre de l'apprentissage du projet architectural, la maquette s'avère d'une grande utilité à la fois pour analyser le site (disposition des gabarits, lecture spatiale du contexte) et pour explorer des solutions. Elle offre une perception plus sensible de l'espace et des interactions possibles entre ses différents éléments.

Par ailleurs, l'expérience pédagogique montre que la maquette constitue un support d'expression particulièrement adapté aux étudiants moins à l'aise avec le dessin. Grâce à la manipulation – ajout, suppression ou déplacement d'éléments –, elle favorise l'exploration et la correction des idées en cours de conception. Elle permet également d'anticiper des détails constructifs ou spatiaux difficiles à exprimer uniquement par le dessin.

Ainsi, la maquette apparaît comme un outil de communication et de réflexion indispensable, accompagnant toutes les phases du projet. L'enseignement doit donc initier l'étudiant aux diverses formes de son usage, depuis la simple maquette d'analyse jusqu'à la maquette de présentation, en passant par la maquette d'étude et d'expérimentation.

Figure 6 : l'usage de la maquette pour la compréhension de l'idée architecturale



Source : étudiants 1^{ère} année

3.3.5. Le dessin assisté par ordinateur (D.A.O)

L'essor de l'informatique depuis la fin des années 1980 a profondément transformé la pratique et l'enseignement de l'architecture, en particulier dans la conception de projet. L'introduction de l'ordinateur comme outil de conception a suscité débats et interrogations, mais son usage s'est imposé de plusieurs manières. La plus répandue reste la transposition de la table à dessin vers l'écran : les étudiants recourent désormais à des logiciels spécialisés – Autocad pour le dessin, Photoshop pour le traitement d'images, ou encore des logiciels de modélisation et d'animation 3D – afin de représenter, simuler et communiquer leurs projets avec plus de précision.

Ces nouvelles technologies séduisent autant les architectes que leurs clients, par la rapidité d'exécution, la facilité de correction et les possibilités quasi infinies de répétition et de variation. Le DAO accompagne ainsi toutes les étapes du processus de projet : exploration, recherche de solutions, présentation et même exécution technique. Sa diffusion rapide dans le monde professionnel tend aujourd'hui à supplanter les modes de représentation traditionnels.

Cependant, dans le contexte algérien, l'enseignement de ces outils reste souvent peu problématisé et accuse un certain retard par rapport à d'autres pays. Surtout, leur généralisation s'est faite au détriment du dessin manuel, relégué à un rôle secondaire, voire disparu dès les premières années de formation.

Or, cette disparition entraîne la perte d'un véritable « **savoir** ». Ce savoir résidait dans la pratique du dessin à la main, qui exerçait le regard, développait la perception de l'espace et affinait le sens des proportions. L'architecte-dessinateur apprenait à « voir » : son œil s'aiguissait, son bras et sa main devenaient le prolongement de son esprit, et le crayon, l'instrument direct de son intelligence créative. Ce lien organique entre le corps, le regard et la pensée, difficilement reproductible avec un écran, constituait une véritable école de spatialité.

Ainsi, si le DAO représente un outil puissant et incontournable, son apprentissage ne devrait pas effacer l'importance formatrice du dessin manuel, mais plutôt dialoguer avec lui pour former un architecte complet, capable à la fois d'*imaginer avec la main* et de *projeter avec l'ordinateur*.

Tableau 1 : Une synthèse comparative claire et structurée entre le dessin manuel, la maquette et le DAO dans l'apprentissage et la pratique du projet architectural :

Les moyens de communication	Rôle	Forces	Limites
Dessin manuel	Outil fondateur et traditionnel du projet, il permet de saisir les proportions, l'espace et la relation corps-esprit.	Développe l'œil et le sens des proportions. Lien direct entre pensée, main et crayon. Favorise l'exploration rapide d'idées (croquis, esquisses).	Moins de précision technique. Difficulté à simuler la complexité (lumière, matériaux, contexte urbain).
Maquette (physique)	Représentation tridimensionnelle tangible, elle traduit dans l'espace les intentions du projet.	Permet de « voir » et de « sentir » le projet dans son volume. Favorise la compréhension des rapports entre ancien et nouveau (site/contextes). Moyen pédagogique fort, surtout pour ceux qui dessinent moins bien.	Construction parfois coûteuse et longue. Moins de souplesse pour les modifications rapides.

Dessin assisté par ordinateur (DAO)	Outil contemporain incontournable, il assure la précision, la reproductibilité et la communication visuelle (plans, 3D, rendus).	Rapidité d'exécution et corrections faciles. Simulation réaliste (textures, lumière, ambiance). Communication efficace avec clients et ingénieurs	Risque de dépendance excessive au logiciel. Peut réduire la perception intuitive de l'espace. Affaiblit la pratique du regard critique développé par le dessin manuel.
Source : auteure			

Une complémentarité est nécessaire :

- **Le dessin manuel** stimule la créativité et le regard.
- **La maquette** permet d'expérimenter l'espace et les volumes.
- **Le DAO** optimise la précision et la communication contemporaine.

L'architecte complet devrait **maîtriser les trois outils** :

- Commencer par le croquis pour libérer l'idée,
- Passer par la maquette pour éprouver l'espace,
- Finaliser avec le DAO pour communiquer et construire.

4. Les échelles de la représentation graphique d'un édifice

Le plan d'architecture consiste à représenter des volumes et des objets à trois dimensions sur une surface plane. Il sert de moyen de compréhension entre les participants de la construction : planificateurs, entrepreneurs, maître de l'ouvrage et autorités.

Avec la spécialisation sans cesse croissante dans le secteur bâtiment, les architectes, ingénieurs et planificateurs des différentes spécialités doivent établir en commun les documents dessinés, d'après lesquels les exécutants réaliseront les travaux. Le déroulement d'une planification impose qu'à un certain stade de l'étude, un nombre déterminé de plans soient dessinés à la même échelle et désignés de manière unitaire.

Lorsque l'on planifie un bâtiment, on doit tenir compte des données fixées par les plans directeurs officiels et des contraintes inhérentes à l'environnement bâti.

- **Le plan de développement régional** définit l'ordre de ce développement à long terme pour toute une région. La sélection des échelles cartographiques se fait pour des raisons techniques et pratiques, liées à la taille optimale utile de la carte ou du plan, à la surface de l'espace concret que l'on cherche à représenter, et à la quantité d'information que l'on veut localiser sur la carte. La sélection de l'échelle se fait donc en fonction des intérêts de l'utilisateur final de la carte. Dans cet usage du terme " échelle ", 1/10.000 est une grande échelle (elle représente en grand une petite superficie), 1/500.000 est une petite échelle (elle représente en plus petite une plus grande superficie).

- **Le plan de zones** impose impérativement les diverses utilisations des terrains, les zones protégées et les surfaces réservées à la circulation sur le territoire de toute la commune. Dans le plan d'ensemble (1/1000, 1/500), on définit les différentes surfaces bâties d'après le genre et le degré d'utilisation du sol. Il indique aussi les éléments urbanistiques appartenant aux plans directeurs de la commune, de même que les travaux d'assainissement et de protection des monuments historiques envisagés.

- **Le plan de situation** permet à l'administration de situer votre terrain sur sa commune afin de localiser précisément la zone concernée, notamment dans le cas d'une rénovation, d'une future construction ou d'un projet immobilier.

- Au fur et à mesure que le projet avance, les plans de l'architecte seront de plus en plus précis, du croquis à main levée aux plans techniques, en passant par les plans "standards" (plans de niveau, de masse, d'élévation, de coupe...).
- En fonction du projet concerné, l'architecte pourra être amené à réaliser des plans de l'existant, également appelés "plans état des lieux", afin d'avoir une base de travail pour concevoir l'extension ou le nouvel aménagement à réaliser. Pour cela, l'architecte devra se déplacer chez vous pour réaliser les métrés et prises de cotes. Il pourra également déléguer cette mission à un géomètre.
- Dans le cadre d'une demande de permis de construire pour un projet de construction, de rénovation ou d'extension d'un bâtiment, sachez que les plans d'un architecte doivent obligatoirement être joints au dossier.

4.1. Les échelles de la représentation graphique en architecture

Le **plan architectural** permet de représenter, sur une surface plane, des volumes et objets en trois dimensions. Il constitue un **outil de communication** indispensable entre les différents acteurs de la construction : architectes, ingénieurs, entrepreneurs, maître d'ouvrage et administrations.

Avec la spécialisation croissante des métiers du bâtiment, ces acteurs doivent produire ensemble des documents graphiques normalisés, à des échelles cohérentes et communes, afin que les travaux puissent être correctement exécutés.

4.1.1. Les différents niveaux de planification

- **Le plan de développement régional**

Il fixe les orientations de développement à long terme d'un territoire entier (région).

- L'échelle choisie dépend :

- de la superficie représentée,
 - de la quantité d'informations à localiser,
 - et de l'usage final de la carte.

- Exemple :

- $1/10.000$ = « grande échelle » (détail important sur une petite zone).
 - $1/500.000$ = « petite échelle » (vue générale sur une vaste superficie).

- **Le plan de zones (plan d'aménagement communal)**

Il détermine précisément :

- L'affectation des sols (zones constructibles, protégées, circulations),
 - La densité et le type d'usage du sol,
 - Les éléments urbanistiques issus des plans directeurs,
 - Ainsi que les infrastructures (assainissement, circulation, protection patrimoniale).
 - Échelles courantes : **1/1000 ou 1/500**.

- **Le plan de situation**

Document administratif qui permet de **localiser un terrain dans son environnement communal**.

- Utilisé dans les dossiers de permis de construire, de rénovation ou d'extension.
- Il sert à identifier l'insertion du projet dans le tissu urbain.

4.1.2. Les échelles au cours du projet architectural

Au fur et à mesure de l'avancement, les représentations deviennent plus précises :

- **Croquis à main levée** → esquisse de l'idée.
- **Plans standards** → plans de masse, de niveau, coupes, élévations.
- **Plans techniques** → documents détaillés pour la mise en œuvre.

Dans le cas d'un **projet sur l'existant** :

- L'architecte doit réaliser des **plans d'état des lieux** (mesures et relevés).
- Cela peut nécessiter l'intervention d'un **géomètre** pour des relevés précis.

Références bibliographiques

- **AICHE Messaoud**, 2006, *Analyse des pratiques pédagogiques d'enseignement du projet architectural au département d'architecture et d'urbanisme de Constantine à la lumière des méthodes pédagogiques actives : Pour un meilleur développement des compétences des étudiants de fin de cycle*, thèse de doctorat d'Etat, département d'architecture et d'urbanisme de Constantine.
- **ALEXANDER, Christopher**. *De la synthèse à la forme*, Dunod, Paris, 1971.
- **BENDEDDOUCHE, Assia**. *Le processus d'élaboration d'un projet d'architecture: l'agrandissement du musée des beaux-arts de Montréal*, L'Harmattan, Paris, 1998.
- **BOUDON, Philippe**. *Introduction à l'architecturologie*, Editions Dunod, Collection Sciences de la Conception, Paris, 1992.
- **BOUDON, Philippe**. *Sur l'espace architectural, essai d'épistémologie d'architecture*, Editions Dunod, Paris, 1997.
- **EPRON, Jean Pierre**. *Architecture, une anthologie*, in Les architectes et le projet, tome II, sous la direction de Jean Pierre Epron, Liège Mardaga, 1992, pp.17-19.
- **EPRON, Jean Pierre**. *Le travail de projet, La théorie de la correction*, in Les architectes et le projet », tome II, Pierre Mardaga Editeur, Liège, 1992, pp.143-246.
- **ÉRIC LE COGUEC**, 2012, *Pour Une Compréhension De La Conception Architecturale : Étude Réflexive De La Conception Du Projet Et De Ses Références*, Thèse Du Doctorat En Études Et Pratiques Des Arts, Université Du Québec À Montréal.
- **GUADET, Julien**. *Eléments et théorie de l'architecture, cours professés à l'école nationale et spéciale des beaux-arts*, Librairie de la construction moderne, 1ere édition en 4 volumes, Paris, 1901-1904, tom1, pp.22-51.
- **LEBAHAR, Jean Charles**. *Approche didactique de l'enseignement du projet en architecture : étude comparative de deux cas*, in Didaskalia, N°19, Bruxelles-Paris, Octobre 2001, pp.39-77.
- **LEBAHAR, Jean Charles**. *Le dessin d'architecte : simulation graphique et réduction d'incertitude*, Editions Parenthèses, Roquevaire, France, 1983.
- **LOUVET, Albert**. *L'art et la profession d'architecte*, in La formation d'architecte, tom1, Paris, Librairie de la Construction Moderne, 1925, pp.65-70.

- **MAZOUZ, Saïd.** *Éléments de conception architecturale*, Office des Publications Universitaires, 2004
- **NOUVEL, Jean.** *Présentation de la tour sans fin devant le jury du concours*, in *Architecture d'Aujourd'hui (AA)*, n°262, Avril 1989.
- **Rudolf PRENZEL**, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- **PERRAULT, Dominique.** *Le projet acte fondateur ; élément de doctrine*, in *l'Architecture d'Aujourd'hui*, n°282, Septembre 1992, pp.14-15.
- **PROST, Robert.** *Conception architecturale : une investigation méthodologique*, l'Harmattan, Paris, 1992.
- **QUATREMERRE de Quincy.** *Dictionnaire de l'architecture*, Paris, 1832, pp. xiiiv-xiix.
- **TRIC, Olivier.** *Processus de conception et pédagogie du projet*, in les cahiers de L.A.U.A, Laboratoire : Architecture, Usage, Altérité, Ecole d'architecture de Nantes, 1994.
- **ZEVI, Bruno.** *Apprendre à voir l'architecture*, Les Editions Minuit, 1959, p.17.

Chapitre 3

La composition en architecture

Sommaire du chapitre

Cours 1 : Qu'est-ce que la composition ?

Cours 2 : Modes d'agencement ou règles de la composition

Cours 3. La composition de la forme géométrique : De la simplicité à la complexité

Cours 1

Qu'est-ce que la composition ?

La forme en architecture, les modes de composition des espaces et des volumes

L'art de l'architecture transforme les moyens de la technique en œuvre utile et signifiante. Pour cela, il se sert de la pensée conceptuelle. Apprendre à voir, à aimer, à concevoir et à faire des projets d'architecture, c'est pénétrer une culture, l'interroger, étendre nos références et parfaire nos ressources de projeteur. [...] Il faut développer chez l'étudiant des premières années une attention et une attitude toutes particulières pour le projet de la structure, le projet de l'espace, le projet de la lumière ; il faut stimuler sa recherche critique, conceptuelle et poétique ; il faut encourager sa recherche de cohérence, car l'incohérence, même mesurée et voulue, doit rester l'apanage des architectes ayant atteint une certaine maturité. L'étudiant doit d'abord expérimenter la règle s'il veut en maîtriser les détournements.

Extrait du livre : « De la cave au toit » de PIERRE VON MEISS

Introduction

« Composer, c'est grouper des éléments choisis pour faire un tout homogène et complet, de telle sorte qu'aucune partie de ce tout ne puisse prétendre se suffire à elle-même, mais que toutes, au contraire, se subordonnent plus, au moins à un élément commun d'intérêt, centre et raison d'être de la composition » (Gromort, 1942)

La composition a été définie comme la grammaire des formes qui fixe des règles de jeu et de combinaison donnant un sens à chaque partie de l'architecture afin de former un tout cohérent, complet et homogène. Nous verrons dans ce qui suit des exemples des principaux modes de combinaisons spatiales.

1. Les domaines de la composition

La composition touche tous les domaines où l'imagination et la créativité sont sollicitées. Ces deux facultés essentielles de la pensée humaine interviennent dans de nombreux champs d'application. Voici quelques domaines où elles jouent un rôle fondamental :

- A. **Arts visuels** : La peinture, la sculpture, la photographie, le dessin et d'autres formes d'expression artistique dépendent fortement de la créativité et de l'imagination.
- B. **Littérature** : Écrire des romans, des poèmes, des pièces de théâtre et d'autres formes de littérature nécessite une imagination développée pour créer des personnages, des mondes et des histoires captivantes.

- C. **Musique** : Composer de la musique, jouer d'un instrument ou créer des paroles exigent de la créativité pour exprimer des émotions et des idées de manière originale.
- D. **Design** : Que ce soit le design graphique, le design industriel, le design d'intérieur ou d'autres formes de design, la créativité est essentielle pour concevoir des produits, des espaces ou des expériences innovants.
- E. **Technologie** : La conception de nouvelles technologies, applications, jeux vidéo et innovations technologiques repose souvent sur l'imagination pour anticiper les besoins futurs et résoudre des problèmes de manière novatrice.
- F. **Science-fiction** : Écrire ou créer des œuvres de science-fiction implique souvent une exploration imaginative de mondes futuristes, de technologies avancées et de concepts scientifiques novateurs.
- G. **Jeux** : Concevoir des jeux vidéo, de société ou de rôle nécessite une créativité considérable pour développer des règles engageantes, des scénarios captivants et des expériences interactives.
- H. **Cinéma et théâtre** : La création de films, de séries télévisées, de pièces de théâtre et d'autres formes de médias visuels dépend largement de la créativité pour raconter des histoires de manière visuellement stimulante.
- I. **Éducation** : L'innovation dans les méthodes d'enseignement et la création de programmes éducatifs engageants nécessitent également un esprit créatif.
- J. **Culinaire** : La création de nouvelles recettes, la cuisine expérimentale et la gastronomie créative sont des exemples de domaines où la créativité culinaire est mise en avant.
- K. **Recherche scientifique** : Bien que la recherche scientifique soit souvent associée à la rigueur et à la méthode, l'imagination joue un rôle crucial dans la formulation d'hypothèses, la conception d'expériences et la découverte de nouvelles idées.
- L. **Architecture** : Concevoir des bâtiments innovants et fonctionnels implique souvent une combinaison de créativité artistique et d'imagination pratique.

En l'occurrence, la créativité et l'imagination sont des compétences transversales qui enrichissent de nombreux domaines de la vie, allant des arts et de la culture aux sciences et à la technologie. Ces facultés permettent de repousser les limites, d'explorer de nouveaux horizons et d'apporter des contributions novatrices à divers secteurs.

2. Les éléments de la composition

La composition repose sur trois types d'éléments fondamentaux :

A. **Les éléments linéaires** : Ils définissent les contours, les axes et les directions dans un espace donné. Il peut s'agir de lignes droites, courbes, brisées ou rayonnantes, qui structurent la perception visuelle et organisent la mise en forme.

B. **Les éléments surfaciques** : Ce sont des plans qui occupent une certaine étendue dans l'espace. Ils permettent de définir des zones, des limites et des contrastes entre les pleins et les vides. Ils peuvent être réguliers (carrés, rectangles, cercles) ou irréguliers selon l'intention expressive.

C. **Les éléments volumiques** : Ils représentent des formes tridimensionnelles qui occupent un espace concret. Ces volumes peuvent être massifs ou aérés, géométriques ou organiques, selon les principes de composition et d'agencement recherchés.

Ces éléments, une fois combinés et agencés de manière cohérente, aboutissent à une composition harmonieuse, *une forme* lisible et tangible, que ce soit en architecture, en design, en arts plastiques ou en urbanisme.

3. *La forme*

La forme est une valeur géométrique générée par : Le point ; La ligne ; le plan. Elle est générée par la géométrie, les dimensions, la position, la texture, la couleur, et l'orientation. La forme en architecture fait référence à :

a. **La structure interne** de l'espace d'un ouvrage et à l'espace extérieur qu'il décrit
« *contour, silhouette, forme de l'enveloppe, configuration géométrique* ».

b. **Au principe d'unité de l'ensemble.**

3.1. *Les formes géométriques primaires*

La **forme** se définit comme un volume tridimensionnel qui dépasse sa simple configuration géométrique (cubes, pyramides, sphères, etc.). Elle intègre également des **propriétés visuelles** telles que la couleur, les proportions, la texture et son intégration dans l'environnement (Ching, *Architecture : Form, Space, and Order*, USA, 1996).

En **architecture**, un volume est perçu à la fois comme une **masse pleine** et comme un **espace vide** contenu entre les plans qui le structurent. La forme constitue alors le point de contact entre la masse et l'espace. Elle est le premier élément perceptible d'un volume, déterminée par l'agencement des plans qui en dessinent les contours.

Ainsi, la forme ne se limite pas à une enveloppe visible, mais fait référence à l'organisation spatiale qui régit l'apparence du volume, sa configuration et la relation entre ses limites. Elle définit l'identité du volume et influence directement la perception qu'en ont les usagers.

a. Le cercle

Le **cercle** est une figure géométrique caractérisée par sa **centralité** et son **équilibre**. Il est **introverti**, stable et auto-centré dans son environnement. Lorsqu'il est placé au centre d'un espace, il **accentue sa centralité** et impose une organisation spatiale harmonieuse. Symboliquement, le cercle est **associé à la créativité**, à l'universalité et à la perfection. Il évoque le **cycle infini** et le **mouvement perpétuel**, des notions que l'on retrouve dans la nature (orbites planétaires, cellules, gouttes d'eau, etc.). En architecture, le cercle est à l'origine de formes tridimensionnelles comme le **cylindre**, les **coupoles**, et les **sphères**, qui traduisent des qualités de fluidité, de continuité et d'harmonie dans l'espace bâti.

b. Le triangle

Le **triangle** est un polygone à trois côtés et trois angles, souvent associé à la **stabilité** et à la **solidité** lorsqu'il repose sur sa base. Selon **Viollet-le-Duc**, cette forme inspire un **sentiment d'équilibre** et de **force structurelle**, en particulier dans l'architecture et l'ingénierie. Sur le plan symbolique, le triangle possède de multiples significations :

- Il représente la **masculinité** et la **puissance**, notamment dans l'iconographie et l'art.
- Il évoque l'**harmonie** et l'**équilibre**, en raison de sa structure géométrique simple et efficace.
- Il est aussi associé à la **spiritualité**, notamment dans de nombreuses cultures et traditions religieuses.

En architecture, le triangle est la base de formes tridimensionnelles telles que le **cône** et la **pyramide**, qui sont des volumes à la fois esthétiques et porteurs de **stabilité structurelle**.

c. Le carré

Le **carré** est un polygone à quatre côtés égaux et quatre angles droits. C'est une figure **statique et neutre**, sans direction privilégiée. Lorsqu'un de ses côtés est allongé, il se

transforme en **rectangle**, tout en conservant certaines de ses propriétés géométriques. Il symbolise:

- **Stabilité et solidité** : comme le triangle, le carré repose fermement sur l'un de ses côtés, mais lorsqu'il est placé sur un angle, il devient plus **dynamique**.
- **Équilibre et rationalité** : il est souvent associé à la **rigueur, à l'ordre et à la logique** dans les arts et l'architecture.
- **Confiance et pureté** : sa régularité en fait une forme rassurante et structurante.

En trois dimensions, le carré donne naissance à des formes volumétriques telles que le **cube** et le **prisme**, qui sont des éléments fondamentaux en architecture et en design.

3.2. Les solides platoniques primaires

Les formes primaires peuvent subir des extensions, rotations, générant ainsi des formes volumétriques ou solides platoniques. Ces solides réguliers sont facilement reconnaissables.

a. La sphère

C'est une rotation du cercle. C'est une forme centralisée et fortement concentrée. Comme le cercle, elle est centrée dans son environnement. Elle garde sa figure de cercle sur n'importe quel point de vue.

b. Le cylindre

C'est un volume généré par deux faces circulaires et un rectangle. Il est stable sur chacune de ses faces mais il se met en mouvement quand il est couché.

c. Le cône

Il est généré par une base circulaire autour de laquelle se développe un triangle en évolution. Il est stable lorsqu'il est debout sur sa base.

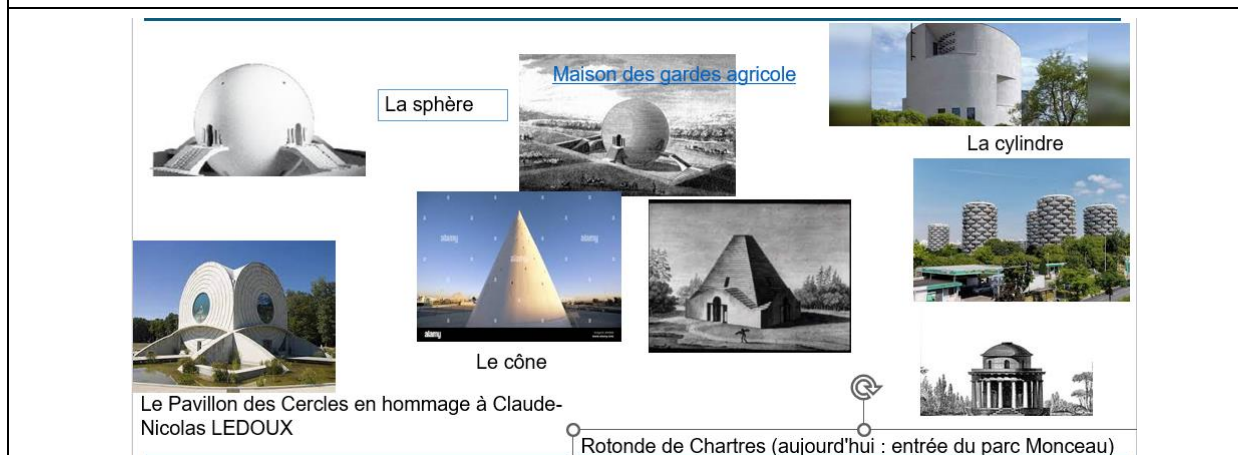
d. La pyramide

C'est un volume à base polygonale (carré...) avec des faces triangulaires. Celles-ci se rencontrent en un même point : le sommet.

e. Le cube

C'est un volume limité par six faces carrées de mêmes dimensions ; il est stable sauf lorsqu'on essaie de le poser sur l'un de ses coins ou arêtes.

Figure 1: Exemples de compositions régulières de formes géométriques platoniques



- **Source ;** <https://www.universalis.fr/encyclopedie/academie-d-architecture/>

3.3. *Les formes régulières et irrégulières*

En architecture, la distinction entre **formes régulières** et **formes irrégulières** joue un rôle fondamental dans la composition et la perception des espaces.

A. Les Formes Régulières, elles se définissent à travers les caractéristiques suivantes:

- Stables et équilibrées.
- Souvent symétriques par rapport à un ou plusieurs axes.
- Faciles à comprendre et à structurer.
- Peuvent subir des transformations tout en gardant leur régularité (modification des dimensions, addition ou soustraction de parties).

Exemples de formes régulières en architecture :

- **Le carré et le rectangle** → Plans simples et efficaces pour l'organisation spatiale.
- **Le cercle** → Utilisé pour les rotondes, coupoles et amphithéâtres.
- **Le triangle** → Présent dans les structures en treillis, toitures et conceptions modulaires.
- **Le cube et le parallélépipède** → Bases des constructions modernes (ex. Le Corbusier).

B. Les Formes Irrégulières: elles se définissent à travers les caractéristiques suivantes:

- Plus dynamiques et expressives.
- Peuvent être issues de la combinaison de formes régulières ou de la soustraction de volumes.
- Créent un effet de mouvement, de variété et de rupture visuelle.

Exemples de formes irrégulières en architecture :

- **Bâtiments déstructurés** (ex. le musée Guggenheim de Bilbao par Frank Gehry).
- **Assemblages organiques** inspirés de la nature.
- **Espaces fluides et non conventionnels** qui rompent avec la rigidité des formes régulières.

Toutefois, L'architecture étant une interaction entre **pleins (solides)** et **vides (espaces)**, une **forme régulière** peut contenir un **espace irrégulier** (ex. un bâtiment carré avec une cour intérieure aux formes libres).et, une **forme irrégulière** peut être contenue dans un **espace régulier** (ex. un bâtiment organique intégré dans un cadre urbain structuré). Ainsi, l'architecte joue avec ces formes pour créer un équilibre entre **ordre et dynamisme, stabilité et mouvement**, en fonction des besoins esthétiques et fonctionnels du projet.

3.4. *Les dimensions*

En architecture et en design, **la dimension** est un élément fondamental qui influence la perception et l'usage d'un espace ou d'un objet. Elle fait référence aux mesures physiques d'un objet ou d'un espace, notamment :

- **Longueur (X)**
- **Largeur (Y)**
- **Hauteur / Profondeur (Z)**

Ces trois paramètres définissent un **volume** dans un espace tridimensionnel. La **taille** d'un objet ou d'un espace influence la perception, la fonctionnalité et l'ergonomie :

- **Un espace grand** peut être perçu comme majestueux, imposant ou impressionnant.
- **Un espace petit** peut donner une sensation d'intimité, de confinement ou d'oppression selon le contexte.

La taille ne se perçoit pas seulement en **valeurs absolues**, mais aussi en **comparaison avec d'autres éléments** :

- **L'échelle** : Relie les dimensions d'un objet à une référence externe (ex. échelle humaine, échelle monumentale).
- **Les proportions** : Correspondent aux relations internes entre les dimensions d'un même objet (ex. rapport entre hauteur et largeur d'une façade).

Exemple : Une porte de **2,10 m** est proportionnée à la taille humaine, tandis qu'une colonne corinthienne suit un module basé sur son diamètre.

Les dimensions sont essentielles dans la conception architecturale car elles influencent la perception spatiale, le confort et l'esthétique d'un projet. L'influence de la dimension sur l'Architecture est perceptible à travers les situations morphologiques suivantes:

- **Espaces publics:** Utilisation de grandes dimensions pour exprimer la monumentalité (ex. cathédrales, musées).
- **Espaces domestiques:** Dimensions adaptées au confort humain (ex. hauteur sous plafond de 2,50 m).
- **Architecture contemporaine:** Jeux de proportions et d'échelles pour créer des effets visuels uniques.

La proportion = le rapport entre deux éléments d'un même ensemble
L'échelle = le rapport entre deux ensembles différents.

3.5. *L'orientation*

L'**orientation** d'un élément architectural est déterminée par plusieurs facteurs, notamment :

A. La position par rapport au perceuteur :

1. Influence la perception visuelle et spatiale d'un volume ou d'une structure.
2. Peut modifier la lisibilité et l'impact esthétique d'un bâtiment selon l'angle de vue.

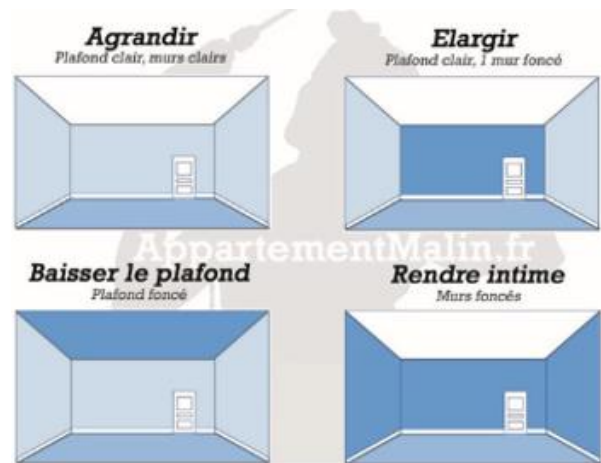
B. La position par rapport au soleil :

1. Détermine l'exposition à la lumière naturelle et à la chaleur.
2. Influence la conception bioclimatique des espaces selon les orientations **nord, sud, est et ouest** :
 1. **Nord** : lumière diffuse, faible apport thermique.
 2. **Sud** : forte exposition solaire, idéale pour capter la chaleur en hiver.
 3. **Est** : ensoleillement matinal, adapté aux pièces de vie.
 4. **Ouest** : lumière intense en fin de journée, peut causer une surchauffe.

L'orientation joue un rôle clé dans le confort thermique, l'éclairage naturel et l'intégration d'un projet architectural dans son environnement.

3.6. La couleur

La couleur étant une caractéristique de tous les matériaux de construction, c'est une caractéristique constante de l'architecture. Mais, autant les matériaux de construction sont choisis principalement pour leur valeur structurelle, autant leurs couleurs ne sont pas toujours adaptées aux exigences expressives. Ainsi, d'autres matériaux choisis pour leur couleur sont fréquemment ajoutés à la surface. Ceux-ci comprennent des pigments, qui préservent généralement la texture de la surface d'origine, et des placages de pierre, de bois et une variété de produits manufacturés qui modifient entièrement le caractère de la surface.



Mais la couleur, quelle que soit la manière dont elle est produite, est l'élément le plus impermanent de l'architecture. Elle change avec le vieillissement et la coloration des matériaux (les cathédrales gothiques blanches sont maintenant d'un gris foncé), ou, si elle est superficielle, elle peut facilement être modifiée ou enlevée (comme les placages de stuc colorés des anciens temples grecs ou le marbre brillant faisant face sur Maçonnerie romaine). Les valeurs associées à la couleur (le jaune et le rouge, par exemple, sont appelés « gay », le noir et le bleu profond « sombre ») sont indépendantes des matériaux et des formes, et elles donnent aux architectes une gamme d'expressions non fournie par d'autres moyens à leur élimination. Un dispositif expressif différent est fourni par la grande plage de réflexion de la lumière dans l'échelle des couleurs. Les couleurs qui réfléchissent brillamment la lumière semblent avancer vers le spectateur, et celles qui absorbent la lumière semblent reculer. Le degré de projection et de retrait des formes architecturales peut être modifié, accentué ou atténué par les couleurs de leurs surfaces. La couleur a un effet sensoriel, psychologique, physique et spatial.

A) Effet sensoriel : Avoir plus chaud dans les pièces avec des couleurs chaudes (rouge, jaune, orange).

- C'est un moyen d'agir sur les dimensions
- Les couleurs **clairs**=effet léger

- Les couleurs **foncées**= effet massif

B) Impact psychologique et émotionnel: Les couleurs influencent les émotions et le bien-être des occupants : stimulation, détente, excitation.

- **Le bleu** est associé au calme et à la sérénité, souvent utilisé dans les espaces de repos ou de travail. Le bleu apaise
- **Le rouge** est énergisant et stimulant, mais peut aussi devenir agressif s'il est trop présent. Le rouge excite.
- **Le vert** évoque la nature et procure un effet apaisant, idéal pour des espaces de détente. Le vert détend.
- **Le jaune** est dynamique, parfait pour les lieux de socialisation ou les écoles. Le jaune stimule.

C). Intégration urbaine et identité culturelle: La couleur joue un rôle dans l'harmonie d'un bâtiment avec son environnement :

- Dans les villes historiques, certaines palettes respectent l'identité architecturale locale.
- En milieu urbain moderne, la couleur peut être utilisée pour marquer une rupture ou au contraire pour assurer une continuité avec le paysage existant.
- Dans certaines cultures, des couleurs spécifiques sont associées à des symboles ou des traditions (ex : le blanc en Méditerranée pour refléter la lumière et la chaleur).

D). Fonctionnalité et accessibilité: La couleur améliore la lisibilité des espaces publics :

- **Signalétique et orientation** : des couleurs contrastées aident à guider les usagers (ex : couloirs d'hôpitaux, gares).
- **Sécurité** : certaines couleurs sont utilisées pour alerter ou différencier des zones dangereuses (ex : jaune et noir pour signaler un danger).
- **Accessibilité** : un bon contraste entre le sol et les murs aide les personnes malvoyantes à mieux percevoir les espaces.

E). Durabilité et impact environnemental

- **Absorption et réflexion thermique** : Les couleurs influencent l'efficacité énergétique des bâtiments. Par exemple, les façades claires réduisent l'absorption de chaleur dans les climats chauds, alors que les teintes sombres peuvent aider à retenir la chaleur en hiver.
- **Vieillessement et entretien** : Certaines couleurs sont plus résistantes aux intempéries et au temps (ex : le blanc peut jaunir, tandis que les teintes sombres masquent mieux les salissures).

Ainsi, l'usage de **la couleur en architecture** va bien au-delà de la simple esthétique. Elle joue un rôle fonctionnel, psychologique et environnemental, contribuant à l'expérience des espaces et à leur intégration dans le paysage. Un choix réfléchi des couleurs permet donc d'améliorer la qualité de vie et la durabilité des constructions.

3.7. La texture

La texture joue un double rôle dans l'architecture : elle exprime quelque chose de la qualité des matériaux, et elle donne une qualité particulière à la lumière. Elle détermine le degré et la capacité d'une surface à absorber ou à réfléchir la lumière. Bien que l'on absorbe les deux qualités simultanément à l'œil nu, la première a des associations tactiles, la seconde des associations visuelles. Elle est la qualité visuelle et tactile donnée à la surface de la forme (lisse, rude, granulée). Ainsi, la texture est un élément fondamental en architecture, car elle influe à la fois sur l'expérience **sensorielle** et sur l'**interaction avec la lumière**.

A). Texture et matérialité: Chaque texture véhicule une **perception sensorielle** et une **valeur esthétique**. Elle est directement liée aux matériaux utilisés :

- **Pierre brute** : Aspect rugueux, impression de solidité et de robustesse.
- **Béton lisse**: Surface épurée, modernité et minimalisme.
- **Bois** : Chaleur, naturel et confort tactile.
- **Verre** : Transparence, légèreté et interaction maximale avec la lumière.

B). Texture et lumière: La texture influence la manière dont une surface réagit à la lumière :

- **Surface lisse et polie**: Réflexion forte de la lumière, effet brillant et lumineux.

- **Surface rugueuse ou mate:** Absorption partielle de la lumière, effet diffus et doux.
- **Matériaux transparents ou translucides:** Création d'effets de lumière et de variations de transparence.

Par exemple, une façade en pierre brute crée des **ombres marquées** et un aspect plus **sculptural**, tandis qu'une façade en verre lisse joue avec la lumière pour un effet **aérien et dynamique**.

C). Associations tactiles et visuelles

- **Association tactile:** La texture évoque une sensation au toucher (douceur, rugosité, aspérité).
- **Association visuelle :** Même sans toucher, l'œil perçoit la texture et imagine son effet sensoriel.

Un mur en béton texturé peut paraître froid et robuste, tandis qu'un revêtement en bois donne une sensation de chaleur et de convivialité, même sans contact direct. En l'occurrence, nous pouvons avancer que la texture est un **outil puissant** en architecture : elle **structure l'espace, modifie la perception des volumes et joue avec la lumière** pour enrichir l'expérience sensorielle des usagers. Un bon usage des textures permet d'apporter **profondeur, rythme et dynamisme** aux formes architecturales.

4. La formation des étudiants dans la composition architecturale

La formation des étudiants dans la composition architecturale est un exercice primordial aux niveaux sémantique et pragmatique. Ces niveaux permettent d'établir une corrélation entre le contenu imagé de signe sémantique de la composition architecturale et les principes essentiels et les moyens de l'organisation de l'espace, ainsi que son interprétation faite par « un destinataire-consommateur ».

La particularité importante de l'enseignement de la composition architecturale à la 1^{ère} année correspondant à la direction générale de conception de la formation primaire est une étude des moyens, des particularités et des régularités de la composition architecturale, des procédés de composition changeant dans le temps en corrélation étroite non seulement avec une fonction et un développement des formes constructives, mais avec un milieu d'histoire

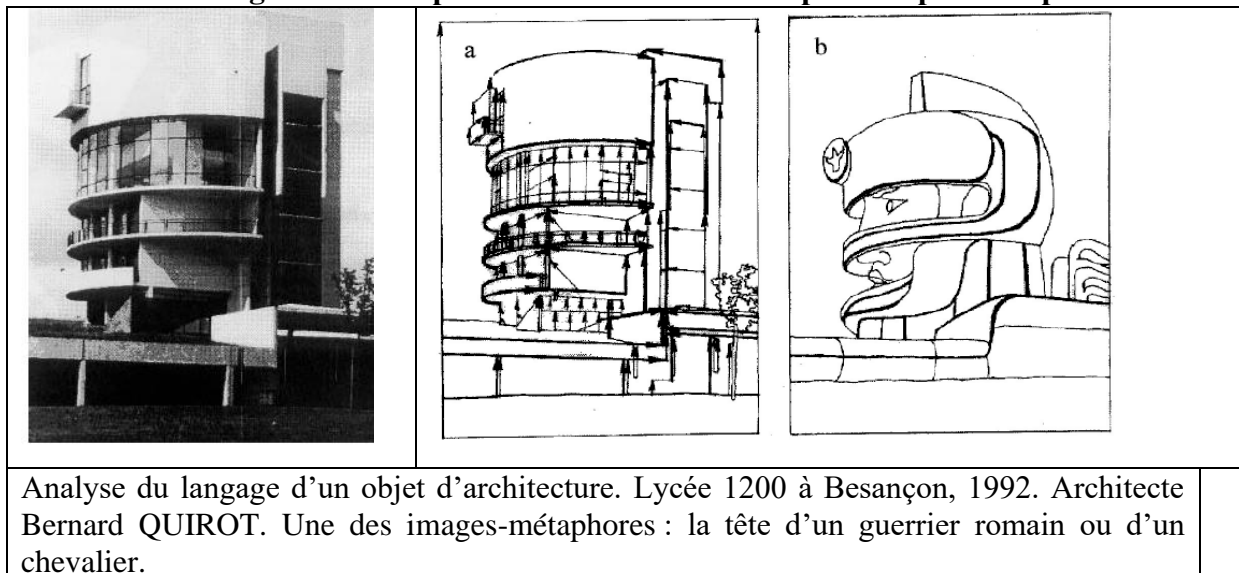
culturelle de différentes époques et des peuples compte tenu de leurs propriétés d'expression et d'image des formes d'architecture.

En tant qu'étape primaire, l'enseignement à la 1^{ère} année devrait être basé sur une étude des monuments d'architecture mondiale et régionale, car l'étudiant habituellement ne peut pas encore se mettre à ses propres projets architecturaux. Cela contribue au développement de « l'acuité de la vision », de la mentalité d'image et d'espace, de la compréhension des régularités du langage artistique de la forme architecturale, ainsi que ça aide au développement des capacités de composition. D'où *l'importance des sorties de découvertes et le relevé par le dessin de monuments emblématiques.*

Le contenu imagé d'une forme architecturale est lié ici aux traits essentiels de la conscience sociale de l'époque concrète et s'exprime dans les constructions théoriques et pratiques des modèles sémiotiques de la forme architecturale dans le cadre des époques historiques concrètes. Cette méthode contribue :

- Au développement de la mentalité d'image et d'espace,
- À la compréhension des régularités du langage artistique de la forme architecturale ;
- À l'entraînement des capacités de composition.
-

Figure 2: Exemple d'un exercice de la composition par métaphore



Source : Barabanov, Alexandre, Méthode sémiotique de l'étude de la composition dans la formation primaire des architectes à l'école supérieure, 2007, <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/>

Références bibliographiques

- **CHING Francis DK.**, *Architecture: Form, space and order*, Wiley, 2007.
- **HAMMOU Abdelhakim**, *A propos de la conception architecturale*, Office des publications universitaires, 2009.
- **LUCAN Jacques**, *Composition non composition*, Presses Polytechniques et universitaire Romandes, 2009.
- **MAZOUZ Said**, *Eléments de conception architecturale*, Office des publications universitaires, 2006.
- **MEISS Pierre von**, *De la forme au lieu: Une introduction à l'étude de l'architecture*, Presses polytechniques et universitaire romandes, 1993.
- **MUNTAÑOLA I THORNBERG Josep**, 2007, *Architecture, sémiotique et sciences humaines*, Univ. Politèc. de Catalunya.
- **RIBOULET Pierre**, *Onze leçons de composition urbaine*, Presses de l'Ecole nationale des ponts et chaussées, 1998.

Cours 2 : La composition plane

Modes d'agencement ou règles de composition

Sommaire du cours

1. Le langage de l'architecture
 - 1.1. Qu'est-ce que les conditions esthétiques ?
2. Comment pouvons-nous avoir de l'harmonie et de l'ordre en architecture ?
 - 2.1. L'ordre comme la qualité dominante en architecture
3. Le rythme comme une forme de l'ordre en architecture
 - 3.1. La répétition en architecture
 - 3.1.1. Rythme en architecture
4. L'ordre classique en architecture
5. Les modes d'agencement en architecture
 - 5.1. Symétrie en architecture
 - 5.2. Asymétrie en architecture
 - 5.3. La dissymétrie en architecture
6. Équilibre en architecture
7. L'harmonie en architecture
8. Proportion et échelle
 - 8.1. Les proportions en architecture
 - 8.2. L'échelle en architecture

1. Le langage de l'architecture et l'Acte de Bâtir

L'architecture est une discipline qui puise son langage dans plusieurs domaines et concepts fondamentaux, tels que la **composition, la structure, l'espace et la perception**.

Bien que **jeune en tant que discipline académique**, l'architecture est **ancienne en tant qu'acte de bâtir**, reposant sur un savoir-faire qui traverse les civilisations. Cet **acte de bâtir** répond au triptyque fondamental :

- **Beaux** (l'esthétique et l'harmonie),
- **Utiles** (la fonctionnalité et l'usage),
- **Durables** (la pérennité et l'adaptabilité dans le temps).

Dans son ouvrage *Apprendre à voir l'architecture*, **Bruno Zevi** définit l'architecture comme une fusion de **quatre conditions essentielles** :

1. **Les conditions sociales** : l'architecture comme reflet des besoins et des aspirations d'une société.
2. **Les conditions intellectuelles** : les principes et concepts qui guident la conception spatiale.
3. **Les conditions techniques** : l'utilisation des matériaux, des savoir-faire et des innovations constructives.
4. **Les conditions esthétiques** : l'impact visuel, les proportions et la composition harmonieuse des formes architecturales.

Ainsi, l'architecture est à la croisée des arts, des sciences et des technologies, portant en elle une richesse qui dépasse la simple construction pour devenir un langage universel.

1.1. Les conditions esthétiques en architecture

L'architecture se manifeste à travers **l'espace construit**, un environnement façonné par des choix esthétiques, fonctionnels et structurels. Cet espace dans lequel nous évoluons **renferme des secrets**, parfois perceptibles, parfois imperceptibles, qui influencent notre ressenti et notre interaction avec l'environnement bâti. Ces **secrets de l'espace architectural** peuvent être classés en deux catégories principales :

A. Le caractère visible, matériel et physique

Cet aspect concerne les éléments **tangibles** de l'architecture, ceux qui composent concrètement l'espace. Il englobe :

- Les **formes et volumes** définissant les structures,
- Les **textures et matériaux**,
- L'organisation spatiale que l'on peut **représenter graphiquement**, à main levée ou à l'aide d'instruments techniques.

A. Le caractère invisible et immatériel

Il repose sur les **relations subtiles entre les éléments physiques** de l'espace. Ces relations, régies par des **lois et des règles**, influencent la perception et l'expérience spatiale. Elles se traduisent par :

- **La disposition des éléments** dans l'espace,
- **Le mode d'agencement** et d'organisation des formes,
- **Les rapports proportionnels et métriques**, assurant équilibre et harmonie,
- **Les règles de composition** qui déterminent l'interaction entre les différents éléments architecturaux.

Ainsi, l'architecture ne se limite pas à une **simple construction physique** ; elle est aussi une **langue visuelle et spatiale**, où chaque élément joue un rôle dans l'expression d'un ensemble cohérent et harmonieux.

L'Architecture et la Notion du Beau: L'architecture est une gymnastique intellectuelle visant à produire des espaces harmonieux, où chaque élément contribue à un tableau esthétique cohérent. La perception du beau résulte d'un choix judicieux dans la disposition des formes et des volumes. Toutefois, la notion du beau et du laid reste abstraite et subjective, car elle dépend des relations entre les éléments architecturaux plutôt que de critères purement mesurables.

L'Abstrait en Architecture **opposé** au concret, désigne ce qui relève de relations invisibles plutôt que d'objets tangibles. Car, en architecture, l'abstraction concerne **la manière** dont les éléments de l'espace interagissent. Ce sont ces relations qui déterminent si un espace est perçu comme agréable ou disharmonieux, **beau ou laid**.

Il existe ainsi une **contradiction fondamentale** entre **beauté et laideur** :

- **La beauté** suscite un sentiment d'**admiration et de plaisir esthétique**.
- **La laideur** est ce qui manque d'**harmonie**, engendrant un **désagrément visuel**.
- **L'esthétique**, quant à elle, est **la science et la théorie du beau**, cherchant à comprendre et à définir les principes qui régissent cette perception.

L'harmonie architecturale n'est jamais le fruit du hasard. Elle est régie par des règles de composition et par le talent de l'artiste – qu'il soit peintre, sculpteur ou architecte – qui sait orchestrer ces relations pour évoquer un sentiment de bien-être ou de malaise face à une œuvre. Chaque société possède une **vision du beau qui lui est propre**, issue de son histoire et de ses valeurs. Ainsi, la culture façonne un **ordre esthétique** qui définit la perception de l'harmonie dans l'architecture. En l'occurrence, toute création architecturale est profondément influencée par la culture, qui se manifeste à travers :

- Les symboles,
- Les couleurs,
- Les ornements et décors,
- Les vêtements et l'artisanat,
- Les habitudes alimentaires, etc.

2. Comment pouvons-nous avoir de l'harmonie et de l'ordre en architecture ?

2.1. L'ordre et l'Harmonie en Architecture

Depuis toujours, l'architecte cherche à instaurer un ordre spatial qui mène à la **beauté architecturale**. Pour certains, cette quête passe par un **ordre géométrique**, où la **création architecturale** s'appuie sur des principes mathématiques pour **générer un espace ordonné**. Ainsi, le **Beau** est perçu comme l'expression d'un ordre structuré, où la beauté découle directement de l'organisation harmonieuse des éléments.

L'Ordre : Fondement de l'Harmonie Architecturale, est un système logique et structuré qui définit la manière dont les éléments s'articulent dans un espace. L'harmonie, quant à elle, résulte de l'effet global produit par cette organisation, lorsque les différentes parties d'un ensemble : s'équilibrent entre elles, s'accordent visuellement et provoquent des sensations agréables et cohérentes.

Composer un espace signifie regrouper des éléments pour former un ensemble homogène et complet. Aucun élément ne doit être isolé ou autonome ; chaque partie doit être en interaction

avec les autres pour donner un sens global à la composition. En l'occurrence, la composition est un tout cohérent. De ce fait, la raison d'être de l'architecture **repose sur la manière dont ces éléments interagissent pour** créer une expérience spatiale harmonieuse, **dotée d'une** dimension existentielle et significative.

La composition architecturale repose sur un ensemble de règles strictes et doit être guidée par une idée directrice forte, un grand parti pris. Elle implique des assemblages complexes, structurés selon une logique cohérente, définie par des décisions multiples et respectant une règle de jeu précise. Ainsi, l'acte de composer se concrétise à travers quatre points fondamentaux :

- **Identifier les éléments:** Définir les composants de la composition (masses, volumes, lignes, surfaces...).
- **Disposer les éléments:** Organiser les éléments dans l'espace en respectant des principes d'alignement, de hiérarchie et d'équilibre.
- **L'idée directrice:** Développer un concept structurant qui oriente la composition et donne du sens à l'organisation spatiale.
- **Le support de la composition:** Utiliser des outils tels que **les figures géométriques, les trames, les tracés régulateurs** pour structurer et guider l'agencement des éléments.

La réussite d'une composition architecturale réside dans la capacité à articuler ces différents points pour créer un ensemble harmonieux, répondant à des critères esthétiques, fonctionnels et symboliques.

L'ordre géométrique en architecture repose sur la disposition structurée des éléments fondamentaux tels que les points, les lignes et les plans, en suivant des principes similaires à ceux de la géométrie pure. Cet ordre établit des relations mutuelles cohérentes entre ces éléments, créant ainsi une harmonie spatiale et une logique d'organisation.

Le rythme constitue la première manifestation de cet ordre géométrique. Il est généré par la répétition régulière ou modulée de formes architecturales, permettant de structurer l'espace de manière équilibrée et lisible.

3. Le rythme comme une forme de l'ordre

3.1. La répétition

Une composition à base d'éléments répétitifs peut adopter la symétrie, l'asymétrie ou encore la dissymétrie comme autre mode d'agencement des éléments. Dans certaines conditions précises, la répétition devient un rythme.

3.1.1. Rythme

Etymologiquement le rythme est une cadence, une alternance régulière. Notre vie est rythmée par des habitudes (réveil, prières, petit déjeuner, travail, déjeuner etc.) On retrouve le plus souvent cette notion en musique, et en poésie. En architecture cela signifie une répétition d'un minimum de trois éléments et de deux intervalles.

Le rythme simple est la répétition de *trois* éléments et *deux* intervalles (minimum). Les éléments peuvent varier en nombre, en forme ou en dimensions. L'élément est l'espace positif du rythme et l'intervalle est l'espace négatif du rythme. Cependant, **le rythme complexe** se compose de deux ou plusieurs rythmes simples.

Les compositions rythmiques sont celles dans laquelle un rythme ou des rythmes, ont été adoptés comme le principe d'arrangement de ses éléments. Elles se caractérisent par :

- La répétition et la succession des éléments ;
- L'alternance des éléments ;
- La périodicité d'apparition des éléments.

Nous pouvons distinguer les compositions rythmiques unidirectionnelles à sens unique ou des compositions rythmiques bidirectionnelles orthogonales qui peuvent être à Intervalles équidistants ou à intervalles différenciés.

Le résultat d'un rythme **horizontal** peut être **l'horizontalité ou la verticalité** ; Tout comme le résultat d'un rythme **vertical** peut être **l'horizontalité ou la verticalité**.

Généralement, le rythme est un des éléments du système des principes esthétiques établis par les civilisations anciennes. Il a été adopté comme une notion de base de la composition architecturale. Presque toute œuvre en architecture est basée sur un rythme dans sa totalité globale ou partielle. Il est visible dans la répétition de toutes les parties identiques de bâtiments, dans la disposition des pièces, des ouvertures et dans le décor.

4- L'ordre classique en Architecture

La **civilisation grecque** fut la première à établir un système de principes définissant la beauté dans les arts, y compris l'architecture. Les Grecs ont formulé des modèles idéaux,

appelés « canons », qui établissaient des règles précises régissant les rapports idéaux entre les dimensions des différentes parties du corps humain.

Le Module et les Proportions: L'architecture grecque reposait sur un principe fondamental : l'harmonie naît de la répétition d'un module permettant d'établir des rapports proportionnels simples entre les différentes parties d'un édifice.

- **Le module** : Une unité de mesure utilisée pour déterminer les **proportions** des différentes parties d'un bâtiment.
- **Parallèle avec le corps humain** : Comme la tête servait de module pour calculer la taille du corps, en architecture, c'était le **diamètre de la base de la colonne** qui servait de référence pour déterminer sa hauteur.

Les Grecs avaient défini des **rapports spécifiques** selon l'ordre architectural :

- **Rapport 1/6** : Colonnnes doriques (associées à la masculinité et à la robustesse).
- **Rapport 1/8** : Colonnnes ioniques et corinthiennes (associées à la féminité et à l'élégance).

Les proportions du corps humain ont également conduit à la découverte du Nombre d'Or, considéré comme le rapport idéal et harmonieux entre deux mesures. À travers les siècles, ce nombre fut appliqué en architecture pour :

- Déterminer les **proportions des façades et des plans** des bâtiments.
- Réguler la disposition des **ouvertures et des éléments architecturaux**.

L'objectif ultime des architectes grecs était de parvenir à une totalité proportionnellement ordonnée, où chaque élément trouvait sa place sans qu'aucun ajout ou retrait ne vienne rompre l'équilibre. Ce principe repose sur la célèbre règle de Platon : **L'unité dans la variété et la variété dans l'unité**. D'où, l'unité est état de ce qui forme un tout cohérent et harmonieux. Tandis que la variété c'est la diversité des éléments qui, bien que distincts, s'intègrent dans une composition ordonnée.

Ainsi, l'ordre classique repose sur une organisation rigoureuse des formes qui respecte des règles de proportion, d'équilibre et d'harmonie, faisant de l'architecture un véritable art du beau et du rationnel.

5. Les modes d'agencement en architecture

Parmi les manières différenciées de disposition des éléments géométriques en architecture, nous avons **La symétrie/asymétrie** : Les deux notions les plus importantes dans le vocabulaire architectural.

5.1. Symétrie en architecture

La symétrie est la similitude plus au moins complète des deux moitiés d'un espace, surface ou volume.

- Symétrie par rapport à un point ou symétrie centrale
- Symétrie par rapport à une droite ou symétrie axiale
- Symétrie par rapport à un plan
- Symétrie par rapport à axe plein
- Symétrie par rapport à axe vide

5.2. Asymétrie en Architecture

L'**asymétrie** se définit comme l'**absence totale de symétrie** dans une composition. Contrairement à la dissymétrie, où une organisation partielle existe, l'asymétrie repose sur des **principes d'équilibre différents**, basés sur la perception visuelle et l'harmonisation des masses. Elle se définit selon les principes suivants:

- **Équilibre des masses et des volumes** : Une composition asymétrique doit être visuellement équilibrée malgré l'absence de symétrie stricte.
- **Traitements contrastés** : L'utilisation de différentes formes, textures et dimensions permet d'harmoniser l'ensemble.
- **Coordination formelle et dimensionnelle** : Il est essentiel d'étudier la relation entre les volumes, leurs proportions et leurs interactions dans l'espace.

L'Asymétrie en Architecture est utilisée souvent pour les raisons suivantes:

- **Dynamisme et modernité** : L'asymétrie rompt avec les compositions classiques et rigides, offrant des formes plus libres et expressives.
- **Originalité et singularité** : Elle permet de concevoir des espaces uniques qui ne sont pas contraints par des règles de symétrie traditionnelles.

- **Adaptation au contexte** : En fonction des contraintes du site, des besoins fonctionnels ou des conditions environnementales, l'asymétrie permet d'exploiter l'espace de manière plus efficace.

L'asymétrie, bien que plus complexe à maîtriser, est un outil puissant pour la création architecturale, offrant une grande liberté de conception tout en garantissant une composition harmonieuse et équilibrée. Cependant, PIERRE VON MEISS a incité dans son ouvrage « *De la cave au toit* » qu'il faut encourager les étudiants de la première architecture à « *la recherche de cohérence, car l'incohérence, même mesurée et voulue, doit rester l'apanage des architectes ayant atteint une certaine maturité. L'étudiant doit d'abord expérimenter la règle s'il veut en maîtriser les détournements.* »

5.3. La dissymétrie en Architecture

La dissymétrie est définie comme un **défaut de symétrie**, mais elle ne signifie pas l'absence totale d'organisation. Elle se manifeste par une **symétrie partielle** dans une composition donnée, où les éléments ne suivent pas rigoureusement un **point, un axe ou un plan de symétrie**. Elle se présente selon les cas suivants:

- Elle est **partielle** ou **séquentielle**, ce qui signifie que certaines parties d'une composition peuvent respecter des règles de symétrie, tandis que d'autres s'en écartent.
- Elle nécessite un **travail d'harmonisation plus complexe**, car l'absence de symétrie absolue demande des ajustements subtils pour créer une composition équilibrée.
- Elle permet une **plus grande diversité** dans l'agencement des éléments, aboutissant à des compositions **plus riches et dynamiques**.

6. Équilibre en architecture

L'**équilibre** en architecture est un principe fondamental garantissant **l'harmonie visuelle et structurelle** d'une composition. Il repose sur une **juste répartition** des éléments de part et d'autre d'un **axe d'équilibre**, qui peut être :

- **Un axe de symétrie** (équilibre symétrique)
- **Un axe de dissymétrie** (équilibre dynamique et partiel)
- **Un axe d'asymétrie** (équilibre compensé par la répartition des masses et des formes)

Plusieurs types d'Équilibre existent en Architecture:

1. **Équilibre plein/vide** : Alternance entre les espaces occupés et les espaces libres.
2. **Équilibre horizontal/vertical** : Répartition des formes et volumes selon leur orientation.
3. **Équilibre de masse** : Distribution proportionnée des volumes pour éviter l'effet d'écrasement.
4. **Équilibre de couleurs** : Influence des contrastes et des intensités colorimétriques sur la perception de la stabilité.
5. **Équilibre visuel** : Résultat de la **pesanteur optique**, où les éléments sombres ou massifs semblent plus lourds que les éléments clairs ou légers. L'équilibre visuel dépend fortement de la pesanteur optique, qui traduit la manière dont notre œil perçoit les formes et leur poids apparent:
 - Un élément **plus foncé** ou **plus massif** semble plus lourd.
 - Un élément **plus clair** ou **plus ajouré** paraît plus léger.

Une composition équilibrée se traduit par une répartition égale de la pesanteur optique de chaque côté de l'axe d'équilibre. **Un déséquilibre entraîne une sensation d'instabilité, d'inconfort et d'imperfection.** Ainsi, dans toute conception architecturale, **l'équilibre est essentiel** pour assurer **la stabilité, l'harmonie et la lisibilité** d'un espace.

7. L'harmonie

L'**harmonie** est un **principe fondamental** qui vise à atteindre la **magnificence architecturale** à travers une organisation équilibrée et cohérente des éléments. Elle repose sur plusieurs principes essentiels qui assurent une composition fluide et agréable à percevoir:

- **L'Équilibre avec la Symétrie**: Les éléments du projet sont disposés **de part et d'autre d'un axe** sous un **effet miroir**. Ce type d'équilibre est souvent utilisé dans les architectures classiques et monumentales.

- **L'Équilibre avec l'Enchaînement**: L'enchaînement garantit une liaison fluide et logique entre les différents éléments du projet. Il permet de créer un tout homogène et équilibré. L'enchaînement peut être assuré par :

- a. **L'articulation des éléments** (ex. : jonctions entre volumes, plans, ouvertures).

- b. **La continuité des formes et des lignes** (ex. : courbes ou alignements fluides).
- c. **La hiérarchie des éléments** (ex. : organisation des espaces selon leur importance fonctionnelle et esthétique).

Ainsi, l'**harmonie architecturale** est le fruit d'une composition maîtrisée où chaque élément trouve sa place dans un **ordre logique, équilibré et cohérent**.

8. Proportion et échelle en Architecture

Les proportions et l'échelle ont un rôle principal d'assurer l'harmonie dans la conception architecturale.

8.1. Les proportions

Les proportions désignent l'ensemble des relations internes entre les dimensions physiques d'un édifice ou d'un objet architectural. Elles jouent un rôle essentiel dans la création d'une composition harmonieuse et équilibrée.


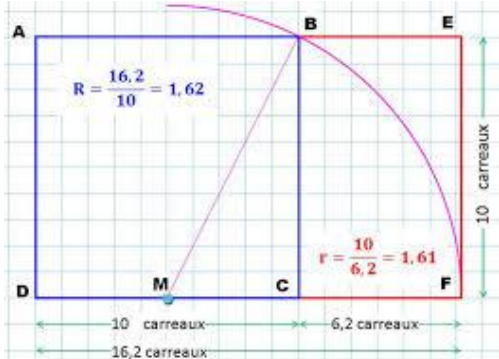
- a. La proportion est le rapport entre les différentes parties d'un ensemble, ainsi que leur relation avec le tout.
- b. Elle permet d'assurer une cohérence visuelle et une harmonie entre les éléments d'une œuvre architecturale.

L'Homme de Vitruve et le Nombre d'Or: Comme le souligne Vitruve, les proportions du corps humain ont inspiré les architectes dans la recherche de rapports idéaux entre les dimensions des bâtiments.

- Le célèbre dessin de Léonard de Vinci, *L'Homme de Vitruve*, illustre la recherche d'un **homme idéal** inscrit dans un **cercle et un carré**, respectant des proportions parfaites.
- Ce dessin met en avant le **nombre d'or (1,618)**, un rapport mathématique souvent observé dans la nature et appliqué en architecture pour obtenir une **esthétique équilibrée et agréable**.

Les architectes utilisent divers systèmes proportionnels pour organiser l'espace :

1. **Le Modulor de Le Corbusier** : Un système basé sur les proportions du corps humain et le nombre d'or.
2. **Le nombre d'or** : Utilisé pour les façades, les ouvertures et les espaces intérieurs.
3. **Les rapports classiques (1:2, 2:3, 3:5, etc.)** : Appliqués aux ordres architecturaux et aux compositions géométriques.

<i>l'homme de Vitruve</i>	Le rapport du <i>nombre d'or</i> : 1,618
	

8.2. L'échelle en Architecture

L'**échelle** est un concept fondamental en architecture et en urbanisme. Elle représente le **rapport entre deux systèmes dimensionnels**, c'est-à-dire la relation entre la **mesure d'un objet** et une **autre référence extérieure** (objet, espace, représentation graphique, etc.). en l'occurrence, nous avons plusieurs types d'échelle:

- Échelle humaine

- Se base sur les **mesures et proportions du corps humain**.
- Elle assure une **bonne adaptation des espaces** à l'homme (portes, escaliers, mobiliers, hauteur sous plafond...).
- Exemple : les bâtiments résidentiels, les espaces publics, les sièges ergonomiques.

- Échelle monumentale

- Dépasse les dimensions humaines pour transmettre une **impression de grandeur** et de **puissance**.
- Souvent associée à des **édifices symboliques ou commémoratifs** (monuments, cathédrales, musées, palais...).
- Exemple : les pyramides d'Égypte, la basilique Saint-Pierre, la tour Eiffel.

- Échelle métrique

- a. Rapport entre une **longueur réelle** et sa **représentation graphique** (plan, carte, maquette, photo, etc.).
- b. Utilisée dans les **plans d'architecture et d'urbanisme** pour représenter les proportions d'un projet. Exemples :

- **Échelle 1/100** : 1 cm sur le plan = 100 cm (1 m) en réalité.

- **Échelle 1/2** : 1 cm sur le plan = 2 cm en réalité.

L'échelle est un outil essentiel qui guide l'architecte dans la **création d'espaces adaptés, symboliques et fonctionnels**, tout en assurant une **représentation fidèle des dimensions** du projet:

- Elle permet de **concevoir des espaces adaptés** aux besoins humains et fonctionnels.
- Elle facilite la **lecture et la communication des projets** à travers des plans et maquettes.
- Elle joue un rôle essentiel dans la **perception des volumes, des proportions et de l'impact visuel** des constructions.

Références bibliographiques

- **Claude PERRAULT, Louis Ambroise COUSSIN**, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, - Volume 1 - Vitruvius Pollio, 1837.
- **Colette RAFFAELE. Jacques GUBLER**, *Nationalisme et internationalisme dans l'architecture moderne de la Suisse*, Archigraphie , Genève, 1988.
- **Francis DK CHING**, *Architecture: Form, space and order*, Wiley, 2007.
- **Jacques LUCAN**, *Composition non composition*, Presses Polytechniques et universitaire Romandes, 2009.
- **Pierre RIBOULET**, *Onze leçons de composition urbaine*, Presses de l'Ecole nationale des ponts et chaussées, 1998.
- **Viviane DELPECH**, 2016, *Viollet-le-Duc : Villégiature et architecture domestique*, Presses Universitaires de Septentrion, 2016.

Cours 3
La composition de la forme géométrique
De la simplicité à la complexité

Sommaire du cours

1. La Simplicité des Formes Géométriques Fondamentales
2. 2. L'Enrichissement et la Transformation des Formes
 - 2.1. Transformations Dimensionnelles
 - 2.2. Transformations Soustractives
 - 2.3. Transformations Additives
 - 2.4. Transformations Géométriques Complexes
 - 2.4.1. Le morcellement en architecture
 - 2.4.2. Le prélèvement en architecture
 - 2.4.3. Le plissage en architecture
 - 2.4.4. La rotation
 - 2.4.5. Juxtapositions et interpénétrations spatiales en architecture
3. Les modes d'arrangement dans la composition architecturale
 - 3.1. L'Arrangement Linéaire
 - 3.2. L'Arrangement Radial
 - 3.3. L'Arrangement En Réseau (ou en Grille)
 - 3.4. L'Arrangement En Grappes (ou en Cluster)
 - 3.5. L'Arrangement Hiérarchique
 - 3.6. L'Arrangement Aléatoire (ou Organique)
 - 3.7. Les axes majeurs de la composition

Introduction

En architecture, la **forme géométrique** est la base de toute composition spatiale. L'évolution d'une forme simple vers une structure plus complexe repose sur un ensemble de **principes et de transformations** qui enrichissent le langage architectural en créant des relations spatiales avec le ciel, la terre et les quatre points cardinaux.

1. La Simplicité des Formes Géométriques Fondamentales

Les formes de base servent de **modules élémentaires** dans la conception architecturale. Elles sont facilement identifiables et génèrent un sentiment de **stabilité et d'ordre**.

- **Le point** : Élément minimal qui marque une présence dans l'espace.
- **La ligne** : Génère la direction et structure l'organisation spatiale.
- **Le plan** : Définit des surfaces et des limites.
- **Le volume** : Transformation tridimensionnelle qui génère l'espace architectural.

2. L'Enrichissement et la Transformation des Formes

À partir des formes simples, les compositions évoluent vers des structures plus complexes par :

- **La juxtaposition** (ajout de volumes).
- **L'intersection** (fusion de formes pour générer des espaces inédits).
- **L'articulation** (connecter plusieurs formes pour une lecture fluide).
- **La fragmentation** (découper et recomposer les volumes).
- **La répétition et le rythme** (créer une harmonie spatiale).

Toutes ces transformations sont essentielles en architecture pour générer des formes variées et adaptées aux besoins fonctionnels, esthétiques et symboliques.

2.1. Transformations Dimensionnelles

Une forme peut être modifiée par un **changement de ses proportions** tout en gardant son identité d'origine.

- **Allongement** : un cube devient un parallélépipède.
- **Écrasement ou étirement** : une sphère devient une forme ellipsoïdale. Tel que l'exemple des **gratte-ciel** (étirement vertical pour maximiser l'espace).

- **Changement d'échelle** : agrandissement ou réduction tout en maintenant les proportions.

2.2. Transformations Soustractives

Une **partie du volume est enlevée**, modifiant la forme tout en conservant (ou non) son identité initiale.

- **Découpe aux angles ou arêtes** : modifie la perception du volume. Tel que l'exemple de **La Casa da Música (OMA)** : un polyèdre sculpté par soustraction.
- **Enlèvement central** : génère des patios ou des espaces ouverts. **Le Panthéon (Rome)** : coupole ouverte par un oculus.

2.3. Transformations Additives

Une **forme de base est enrichie par l'ajout d'éléments**, créant des volumes plus complexes.

Deux types :

- **Juxtaposition** : des volumes s'assemblent sans pénétration. Tel l'exemple du **Palais de l'Assemblée (Le Corbusier)** : juxtapositions de formes massives.
- **Interpénétration** : les formes fusionnent pour une intégration fluide. Tel l'exemple des **bâtiments de Zaha Hadid** : volumes fluides interpénétrés.

2.4. Transformations Géométriques Complexes

L'architecture contemporaine joue avec des transformations avancées grâce aux outils numériques.

- **Prélèvement et morcellement** : façade fragmentée pour une dynamique visuelle. Tel l'exemple du **Louvre Abu Dhabi** : dôme perforé par morcellement.
- **Plissage, rotation, glissement** : déformations qui modifient la perception spatiale. Tel l'exemple du **musée Guggenheim Bilbao** : formes organiques en rotation et glissement.
- **Superposition et juxtaposition** : combinaisons complexes d'éléments.

Toutes ces transformations permettent aux architectes de générer des **formes inédites et innovantes**, jouant sur la lumière, l'espace et la fonction. Elles sont la base de la créativité en architecture et façonnent notre environnement bâti.

2.4.1. Le morcellement en architecture

Le morcellement est une technique de transformation qui fragmente une forme initiale en plusieurs parties distinctes. Cette fragmentation peut être organisée de manière ordonnée ou aléatoire, selon l'effet recherché tel que:

- a. **Dynamisation de la composition** : en brisant la masse monolithique, on crée une architecture plus vivante et expressive.
- b. **Interaction avec l'environnement** : le morcellement peut permettre une meilleure intégration dans un site en fragmentant la volumétrie.
- c. **Jeux d'ombres et de lumières** : les interstices entre les éléments fractionnés créent des effets de profondeur et de contraste.
- d. **Création d'espaces intermédiaires** : il peut générer des patios, des terrasses ou des ouvertures pour améliorer la ventilation et la luminosité.

Exemples architecturaux où le morcellement est un outil de conception puissant, permettant d'expérimenter de nouvelles formes spatiales tout en enrichissant l'expérience architecturale:

- **Le Jewish Museum de Berlin (Daniel Libeskind)** : une architecture fragmentée qui traduit une narration historique et émotionnelle.
- **Le Musée du Louvre Abu Dhabi (Jean Nouvel)** : un dôme perforé qui joue sur la dispersion des ombres.

2.4.2. Le prélèvement en architecture

Le prélèvement est une opération architecturale qui consiste à retirer une partie d'un volume ou d'une surface pour générer une nouvelle spatialité. Cette technique est largement utilisée pour créer des ouvertures, des jeux d'ombres et de lumières, ou encore des compositions dynamiques. nous observons plusieurs principes du prélèvement:

- a. **Soustraction d'un volume** : le prélèvement enlève une partie d'une forme tout en conservant l'identité du volume initial.

- b. **Création de creux et d'espaces négatifs** : l'espace prélevé devient un élément structurant du projet architectural.
- c. **Symétrie géométrique et asymétrie physique** : si le volume retiré est déplacé, il crée un équilibre entre vide et plein.
- d. **Transformation évolutive** : un volume extrait peut lui-même être retravaillé, générant une complexité spatiale.

Exemples d'applications en architecture: Le prélèvement est donc une stratégie de composition puissante, permettant de sculpter l'espace de manière subtile et expressive:

- **Les patios des maisons méditerranéennes** : un vide prélevé dans le volume central pour améliorer la ventilation et la lumière.
- **Le Mémorial du 11 septembre à New York** : deux empreintes vides marquent l'emplacement des tours détruites, exprimant mémoire et absence.
- **Les formes sculpturales de Tadao Ando** : le béton est souvent travaillé avec des soustractions nettes pour jouer avec la lumière et la spatialité.

2.4.3. Le plissage en architecture

Le **plissage**, ou **pliage**, est une technique qui consiste à transformer une surface plane en un volume tridimensionnel par l'introduction de plis. Ce procédé permet de générer des formes complexes et dynamiques, tout en conservant une structure légère et résistante. Plusieurs principes sont adoptés:

- a. **Transformation de la surface** : une feuille plane devient une structure tridimensionnelle grâce aux plis.
- b. **Rigidité et flexibilité** : les plis augmentent la résistance des matériaux tout en maintenant une certaine flexibilité.
- c. **Optimisation de l'espace** : le pliage permet des structures compactes et déployables.
- d. **Effet esthétique et fonctionnel** : le jeu d'ombre et de lumière sur les plis crée une dynamique visuelle intéressante.

Applications du Plissage en Architecture et Design Urbain

- **Façades et structures** : Les façades plissées offrent une esthétique unique et optimisent l'éclairage naturel en modulant la lumière et l'ombre. Exemples : l'Opéra de Harbin en Chine ou la façade du Musée du Louvre d'Abu Dhabi.
- **Abris temporaires** : Conception de structures légères et transportables, idéales pour les abris d'urgence ou les pavillons temporaires.
- **Toitures et surfaces autoportantes** : Utilisation du pliage pour créer des toitures légères et résistantes, comme celles inspirées des origamis.
- **Mobilier urbain et intérieurs** : Les techniques de pliage sont utilisées pour concevoir des bancs, des lampes et des cloisons dynamiques.

Avantages du Plissage: Le plissage est une approche architecturale et artistique qui combine ingéniosité structurelle et expressivité formelle, ouvrant de nouvelles perspectives dans la conception d'espaces et d'objets:

- **Économie de matériaux** : une surface pliée peut avoir plus de rigidité avec moins de matière.
- **Facilité de transport et de montage** : idéal pour les structures temporaires et modulables.
- **Esthétique moderne et innovante** : permet des effets visuels originaux et élégants.

2.4.4. La rotation

La rotation plane en architecture est une transformation puissante qui permet de créer des bâtiments et des espaces innovants, dynamiques et fonctionnels. En comprenant les principes mathématiques et en explorant les applications pratiques, les architectes peuvent concevoir des structures qui non seulement captivent visuellement, mais aussi répondent aux besoins fonctionnels et environnementaux modernes. Ses applications en Architecture permettent :

A) Création de Formes Innovantes :

- **Tours Rotatives** : Des bâtiments comme la Dynamic Tower à Dubaï utilisent des rotations planes pour créer des étages qui peuvent tourner indépendamment, modifiant la forme et l'orientation de l'édifice au fil du temps.
- **Structures Hélicoïdales** : Les bâtiments en forme d'hélice, comme le Turning Torso à Malmö, utilisent la rotation pour créer des silhouettes fluides et dynamiques.

B) Conception de Façades :

- **Façades Paramétriques** : Utilisation de rotations pour concevoir des façades complexes avec des motifs répétitifs ou des variations angulaires, optimisant la lumière naturelle et la ventilation.

- **Éléments Articulés** : Des panneaux de façade rotatifs peuvent être utilisés pour contrôler la lumière solaire et l'ombre, améliorant l'efficacité énergétique.

C) Espaces Intérieurs:

- **Murs et Cloisons Mobiles** : Des cloisons intérieures pouvant pivoter autour d'un point permettent de reconfigurer rapidement l'espace, offrant flexibilité et adaptabilité.

- **Sculptures et Installations** : Les éléments artistiques et décoratifs utilisant des rotations planes peuvent créer des effets visuels captivants et interactifs.

2.4.5. Juxtapositions et interpénétrations spatiales en architecture

Les **éléments de définition spatiale** et les **ouvertures** jouent un rôle clé dans la connexion des espaces. Le degré d'autonomie ou d'interconnexion d'un espace avec d'autres dépend de la manière dont ces éléments sont disposés. Deux types fondamentaux de relations spatiales se distinguent :

A. La Juxtaposition Spatiale : La juxtaposition est une relation où deux espaces distincts sont placés côte à côte sans qu'il y ait d'interpénétration physique significative. Elle se distingue par les caractéristiques suivantes:

- Chaque espace conserve son indépendance structurelle et fonctionnelle.
- La transition entre les espaces peut être marquée par des ouvertures, des couloirs, des murs partiels ou des changements de matériaux.
- Cette relation permet de différencier clairement les zones tout en assurant une continuité perceptive.
- Exemples : Les pièces d'une maison alignées le long d'un couloir, les bureaux cloisonnés dans un open space.

B. L'Interpénétration Spatiale : L'interpénétration spatiale se produit lorsque les espaces s'emboîtent partiellement, partageant une zone commune qui permet une continuité visuelle et fonctionnelle. Elle se distingue par les caractéristiques suivantes:

- Les espaces sont liés sans séparation nette, générant une fluidité et une ouverture.

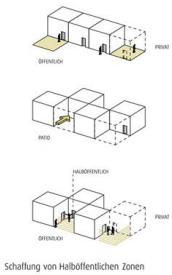



- La continuité peut être accentuée par l'usage de transparences, de gradations de volumes, ou par une différenciation subtile des hauteurs et des matériaux.
- Cette relation favorise une sensation d'espace agrandi et d'interconnexion.
- Exemples : Un salon ouvert sur une salle à manger sans cloison, un atrium reliant plusieurs niveaux, ou une bibliothèque intégrée à un hall d'entrée.


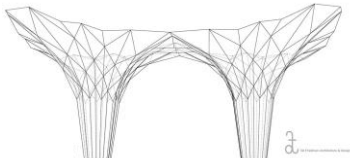





Le choix entre **juxtaposition** et **interpénétration** dépend de l'objectif fonctionnel et esthétique du projet. Ces principes influencent profondément la manière dont les usagers perçoivent et vivent l'espace architectural.

- **Juxtaposition** : clarté organisationnelle, séparation fonctionnelle, et maîtrise des flux.

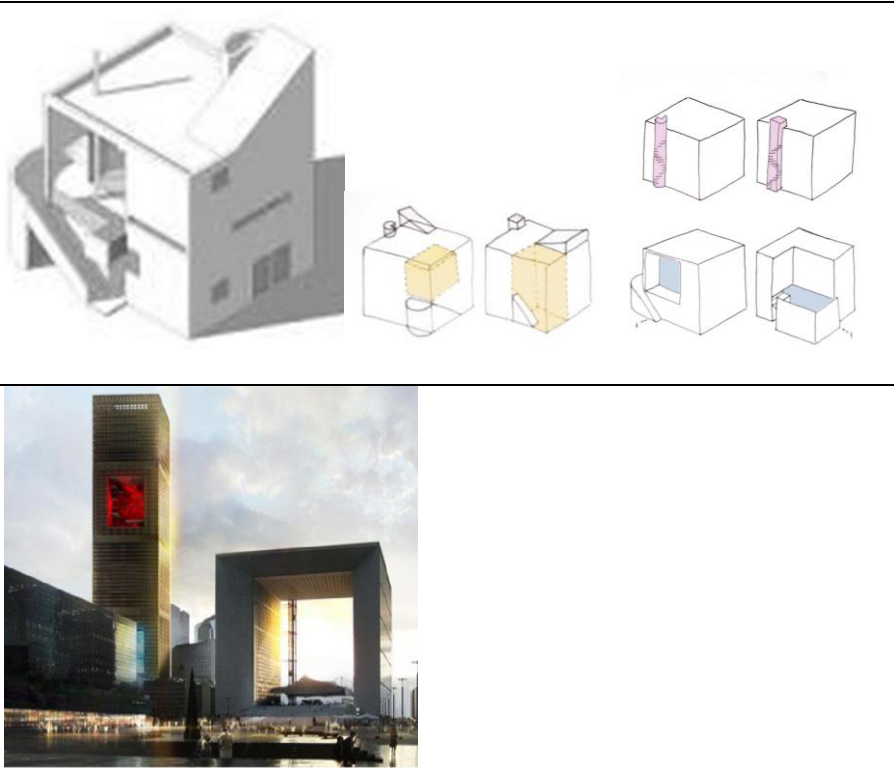
- **Interpénétration** : fluidité spatiale, continuité visuelle, et sensation d'ouverture.

Figure 1 : Transformations Géométriques Complexes

Transformations d'un volume régulier	Exemple illustré	
Le morcellement		<p><i>Louvre Abu Dhabi Jean Nouvel</i></p> 
Le prélèvement	<p>Le Mémorial du 11 septembre à New York</p> 	

	
Le plissage	<p>Opéra de Harbin en Chine</p>    
La rotation	<p>La tour de télévision et de tourisme de Canton, plus souvent appelée Canton Tower, est le plus bel exemple ce type de structure. Les longues tiges d'acier, étirés pour former cette torsade, lui permettent d'accéder au rang de 4^{ème} tour la plus haute du monde, avec ses 600mètres de hauteur.</p>  

Juxtapositions et interpénétrations spatiales



Source : plusieurs sites WEB

3. Les modes d'arrangement dans la composition architecturale

Les éléments d'une composition architecturale peuvent être disposés selon différentes méthodes, influençant ainsi l'harmonie et l'organisation spatiale. Ces arrangements reposent sur des relations géométriques précises. Chaque mode d'arrangement influence la perception et l'expérience de l'espace architectural. Le choix dépend de la fonction du projet, de l'esthétique recherchée, et de l'interaction entre les différents éléments.

3.1. L'Arrangement Linéaire

Les éléments sont disposés selon une ligne, droite ou courbe. Ils se caractérisent par les points suivants :

- Création d'un parcours fluide et dirigé.
- Peut être modulaire, répétitif ou rythmé.
- Exemple : Une série de colonnes alignées, un enchaînement de pièces le long d'un couloir.

De même, l'axialité, une forme de l'arrangement linéaire, est un principe de composition fondamental en architecture, permettant de créer des structures ordonnées, harmonieuses et visuellement claires. En organisant les éléments autour d'un axe central, les architectes peuvent guider le regard, structurer l'espace et mettre en valeur des éléments importants.

Toutefois, il est essentiel de balancer l'axialité avec des éléments de flexibilité et de variété pour éviter la rigidité et maintenir l'intérêt visuel et fonctionnel de la composition architecturale. L'axialité est définie par :

- **Axe Central** : Une ligne qui traverse ou structure un espace, servant de point de référence pour l'organisation des éléments.
- **Alignement** : Les éléments architecturaux, tels que les bâtiments, les colonnes, les allées, et les espaces ouverts, sont alignés le long de cet axe.
- **Symétrie et Ordre** : Souvent, l'axialité est utilisée pour créer des compositions symétriques, équilibrées et ordonnées.
- **La bidirectionnalité ou la multi-directionnalité**, concerne l'arrangement des éléments par rapport à deux axes ou plusieurs axes.

3.2. L'Arrangement Radial en architecture

La composition radiale est une méthode de conception puissante en architecture, combinant les avantages de la centralité et de la linéarité pour créer des structures harmonieuses, fonctionnelles et esthétiquement plaisantes. En organisant les espaces autour d'un **point central** avec des éléments disposés en rayonnement, cette approche permet de créer des **environnements architecturaux cohérents et dynamiques**. Cependant, il est crucial de bien équilibrer la symétrie et la diversité pour répondre aux besoins fonctionnels et esthétiques des projets architecturaux contemporains. Cependant, cette composition génère des problèmes d'orientation des bâtiments et les relations de raccordement entre les différentes ailes de cette organisation.

En parallèle, la centralisation permet de créer des espaces organisés, harmonieux et focalisés autour d'un **point central**. Utilisée de manière judicieuse, elle peut renforcer la lisibilité et l'attrait esthétique des espaces, tout en offrant des repères clairs et des centres d'intérêt marquants. Cependant, il est crucial de balancer la centralisation avec des éléments de variété et de flexibilité pour répondre aux besoins fonctionnels et évolutifs des espaces architecturaux et urbains.

3.3. L'Arrangement En Réseau (ou en Grille)

C'est un fond créé par un ensemble régulier de module par lequel s'organise et se positionne un ensemble d'éléments. La composition tramée est une méthode puissante en architecture pour organiser les éléments de manière cohérente et systématique. En utilisant une trame régulière, les architectes peuvent créer des structures modulaires et adaptables, optimisant l'efficacité et l'esthétique de leurs compositions. Cependant, il est essentiel de balancer la

régularité de la trame avec des éléments de diversité et de flexibilité pour éviter la monotonie et répondre aux besoins spécifiques de chaque projet architectural. La composition tramée est définie par :

- **Réseau Régulier** : Une grille ou une trame formée par un ensemble de modules réguliers (ex. : carrés, rectangles, hexagones).
- **Organisation Modulaire** : Les éléments architecturaux (bâtiments, espaces, structures) sont positionnés en suivant ce réseau. Ce système de composition spatiale repose sur la répétition d'un module de base. La somme des modules peuvent constituer une trame.
- **Ordre et Cohérence** : La trame impose un ordre régulier et une cohérence visuelle à la composition.

Ainsi; les éléments s'organisent selon un maillage orthogonal ou modulaire. Ils se caractérisent par les points suivants :

- Permet une croissance structurée et évolutive.
- Facilite l'uniformité et la lisibilité spatiale.
- Exemple : Le plan en damier des villes modernes, les bâtiments en trame régulière.

3.4. L'Arrangement En Grappes (ou en Cluster)

L'Arrangement en Grappes (ou en Cluster) est une méthode d'organisation spatiale où les éléments sont regroupés **de manière irrégulière**, selon des logiques fonctionnelles, relationnelles ou environnementales. Il présente certaines **caractéristiques**:

- **Flexibilité et adaptabilité** : Ce type de disposition permet des ajustements en fonction des besoins évolutifs.
- **Organisation organique** : Inspirée de la nature, elle privilégie des formes libres et des circulations fluides.
- **Interactions renforcées** : Favorise la communication et le partage entre les différents éléments du groupe.

Exemples d'Applications en Architecture et Urbanisme: L'arrangement en grappes est une approche dynamique et évolutive, idéale pour des espaces nécessitant flexibilité et harmonie avec leur environnement.

- **Villages traditionnels** : Les maisons s'agencent naturellement autour des ressources (point d'eau, place centrale).
- **Complexes résidentiels** : Immeubles et maisons organisés autour d'espaces communs (cours, jardins).
- **Campus universitaires** : Les bâtiments sont disposés en grappes selon leurs fonctions (salles de cours, bibliothèques, résidences étudiantes).
- **Hôpitaux modulaires** : Les unités médicales s'articulent selon les besoins des patients et du personnel.

Avantages de l'Arrangement en Grappes	Inconvénients de l'Arrangement en Grappes
<ul style="list-style-type: none"> - Souplesse spatiale : Permet des extensions ou réorganisations sans perturber l'ensemble. - Meilleure intégration paysagère : Suit les courbes naturelles du site. - Convivialité et interactions : Renforce les liens sociaux et les échanges entre occupants. 	<ul style="list-style-type: none"> - Circulation parfois complexe : Nécessite une bonne gestion des flux et des accès. - Difficulté de standardisation : Moins adapté aux grandes infrastructures nécessitant une organisation rigide.

3.5. L'Arrangement Hiérarchique

Les éléments s'organisent selon une gradation d'importance, mettant en valeur un élément central ou principal. Ils se caractérisent par les points suivants :

- Création d'une dynamique forte entre les éléments dominants et secondaires.
- Favorise une lecture intuitive des espaces.
- Exemple : Un palais avec une cour centrale, une cathédrale avec une nef imposante et des chapelles adjacentes.

3.6. L'Arrangement Aléatoire (ou Organique)

La disposition des éléments est libre, inspirée du contexte naturel ou des besoins fonctionnels. Ils se caractérisent par les points suivants :


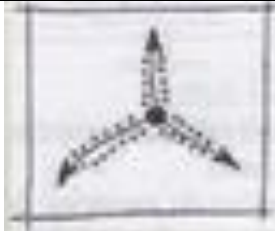

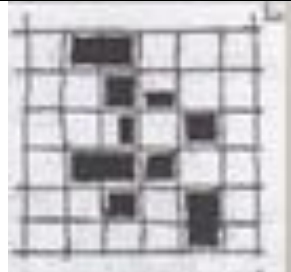
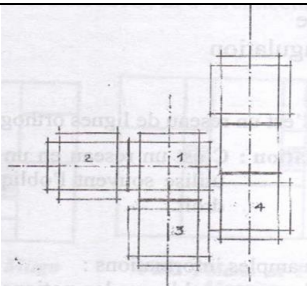
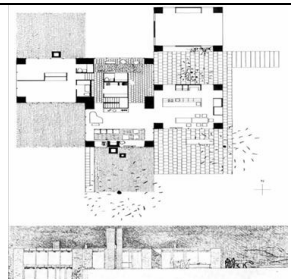
- Absence de régularité stricte.
- Peut créer une diversité et une richesse spatiale.
- Exemple : L'urbanisme spontané de certaines médinas, les formes architecturales biomorphiques.

3.7. Les axes majeurs de la composition

Un axe de composition est une ligne réelle ou imaginaire qui structure et organise les éléments d'une composition architecturale. Les axes peuvent être horizontaux, verticaux, ou diagonaux, et ils jouent un rôle crucial dans la création de l'harmonie, de l'équilibre et de la focalisation dans le design architectural. Un des traits caractéristiques de composition, est la domination de certaines directions privilégiées. Parmi les directions dominantes, il y a deux particulières, définies comme suite :

- **L'horizontalité** : Elle se caractérise par la domination quantitative des éléments de composition arrangés de manière à suivre le sens horizontal.
- **La verticalité** : Elle se caractérise par la domination quantitative et qualitative des éléments de composition arrangés de manière à suivre le sens vertical.

Figure 2 : Récapitulatif des différents modes de compositions illustrés

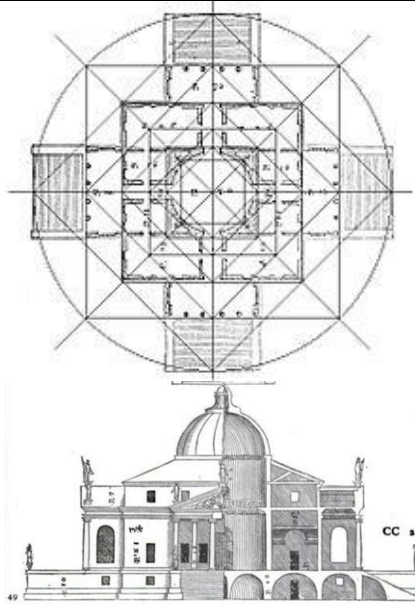
<i>La composition linéaire</i>	<i>La composition radiale</i>	<i>La centralisation</i>	<i>La composition tramée</i>
			
La composition tramée: Maison Adler, Louis KAHN , une combinaison spatiale de trois catégories (A,B,C) ordonnées suivant un schéma hiérarchisé -----juxtaposition simple (1-2,1-3); -juxtaposition avec glissement (3-4); ----- superposition; -			

éloignement

La centralisation

Dans le livre II des Quatre Livres de l'Architecture, **Andrea Palladio** donne le plan et l'élévation de la villa **Rotonda** (1566 et 1571). Ce plan présente la particularité d'être conçu selon la méthode du rabattement de la diagonale du carré ou moyenne géométrique du carré de deux. C'est une composition stable et concentrée.

- Elle introduit un maximum de compacité et implique une hiérarchie.
- Elle est composée d'un élément central dominant et des éléments secondaires
- L'élément central est généralement



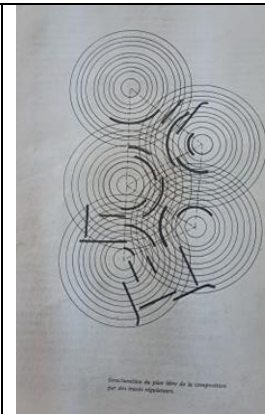
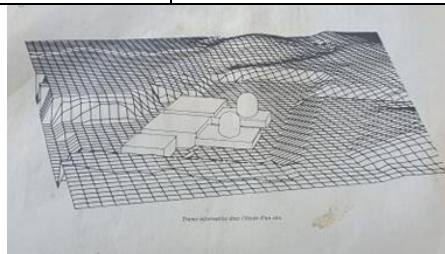
La composition en pente: Conçue par le cabinet d'architecture Humberto Hermeto, Brésil, cette maison est située sur un site accidenté (10 m de dénivelé)



La trame de forme circulaire est le support de la conception du projet

- **Le site représenté par une trame** qui épouse le relief du terrain

Source : ZEITOUN J., 1977



Source : Plusieurs sites WEB

Références bibliographiques

- **AMRAOUI Abbas**, 2015, *La théorie du carré dans l'art de la composition architecturale*, Collection Classique, Éditeur Edilivre - AParis
- **Betty EDWARDS**, 1988, *Dessiner grâce au cerveau droit*, éd. Pierre Mardaga, Bruxelles.
- **BORIE Alain , Micheloni Pierre et Pinon Pierre**, 2006, *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, éditions Parenthèses, Marseille.
- **CASTEX Jean**, 1988, *Frank Lloyd Wright et le printemps de la prairie house*, Editeur Mardaga, Liège.
- **CHING Francis D.K.**, 1979, *Architecture: FORM.SPACE & ORDER*— éd. Van Nostrand Reinhold, New York
- **CHOISY Auguste**, *Histoire de l'architecture*, Imprimeur-Libraire GAUTHIER-VILLARS, Tome 1, 1899, Paris.
- **DUPLAY Claire et Michel**, 2009, *Méthode illustrée de création architecturale*, Editions du Moniteur.
- **DURAND Jean-Pierre** , 2021, *La création architecturale. Comprendre le processus de conception du projet architectural*, Éditions du Moniteur
- **EPRON Jean-Pierre**, *L'architecture et la règle*. éditeur.Pierre Mardaga
- **FARRELY Loraine**, 2013, *Les fondamentaux de l'architecture*, éditeur Pyramid
- **LUCAN Jacques**, 2012, *COMPOSITION, NON-COMPOSITION* (EN)Architecture and Theory in the Nineteenth and Twentieth Centuries, Collection: Architecture
- **MEISS Pierre von**, 2012, *De la forme au lieu + de la tectonique. Une introduction à l'étude de l'architecture*, éditeurs Presses Polytechniques Romandes.
- **MERLAND Monique**. *L'art de bâtir selon Jacques-François Blondel*, catalogue d'exposition, Liège, Commission royale des Monuments, Sites, et Fouilles, 2015.
- **MESTELAN Patrick**, 2005, *L'ordre et la règle. Vers une théorie du projet d'architecture*, Presses Polytechniques et universitaires Romandes.
- **RIBOULET Pierre**, 1998, *Onze leçons sur la composition urbaine*, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, Paris.
- **ZEITOUN Jean**, 1977, *Les trames planes: introduction à une étude architecturale des trames*, Éditeur Dunod.

Références Bibliographiques

- **AICHE Messaoud**, 2006, *Analyse des pratiques pédagogiques d'enseignement du projet architectural au département d'architecture et d'urbanisme de Constantine à la lumière des méthodes pédagogiques actives : Pour un meilleur développement des compétences des étudiants de fin de cycle*, thèse de doctorat d'Etat, département d'architecture et d'urbanisme de Constantine.
- **ALEXANDER, Christopher**. *De la synthèse à la forme*, Dunod, Paris, 1971.
- **AMRAOUI Abbes**, 2015, *La théorie du carré dans l'art de la composition architecturale*, Collection Classique, Éditeur [Edilivre - AParis](#).
- **BELMONT J.**, *Les 4 fondements de l'architecture*, Le Moniteur, 1987.
- **BENDEDOUCH, Assia**. *Le processus d'élaboration d'un projet d'architecture: l'agrandissement du musée des beaux arts de Montréal*, L'harmattan, Paris, 1998.
- **BOUDON Philippe**, *Sur l'espace architectural : Essai d'Epistémologie de l'Architecture*, Dunod, Paris, 1974.
- **BOUDRIOT, Jean** *La conception des vaisseaux sous l'ancien régime* dans NEPTUNIA N° 169, p.9 http://vieillemarine.pagesperso-orange.fr/architecture/pages_finales/page_architecture.htm, Consulté le 15-4-2017.
- **BORIE Alain, MICHELONI Pierre et PINON Pierre**, 2006, *Forme et déformation des objets architecturaux et urbains*, éditions Parenthèses, Marseille.
- **CALLEBAT Louis**, 1998, *Histoire de l'architecte*, Flammarion, Paris, pages 108-126
- **CALVAT Gerard**, 2002, *Initiation au dessin d'architecture*, Eyrolles, Paris
- **CALVAT Gerard**, 2009, *Les plans d'architecte et d'exécution*, Alternatives, collection construire la maison de A à Z, Paris.
- **CASTEX Jean**, 1988, *Frank lloyd Wright et le printemps de la prairie house*, Editeur Mardaga, Liège **CHING Francis D.K.**, *Architecture : Form, space and Ordre*, VNR, New York, 1979.
- **CELADYN Waekaw**, « Cours pour la première année. Atelier d'architecture », Biskra, 1988
- **CHING F-DK**, *Architecture: form, space and order*, Hardcover, 1979.
- **CHOISY Auguste**, *Histoire de l'architecture*, Imprimeur-Libraire GAUTHIER-VILLARS, Tome 1, 1899, Paris.
- **COLETTE Raffaele. GUBLER, Jacques**, *Nationalisme et internationalisme dans l'architecture moderne de la Suisse*, Archigraphie, Genève, 1988.
- **COUSSIN Louis& PERRAULT Ambroise Claude**, *Les dix livres d'architecture de Vitruve*, Volume 1 Vitruvius Pollio, 1837.
- **COUSIN J.**, *L'espace vivant*, Le Moniteur, 1980.
- **DELPIROU Pierre**, 1991, *Outils de développement cognitif. Théories, Méthodes et Pratiques*, Édition de le Harmattan, Paris.
- **DELPECH Viviane**, 2016, *Viollet-le-Duc : Villégiature et architecture domestique*, Presses Universitaires de Septentrion, 2016.
- **DESROSIERS-SABBATH Rachel**, 1993, *L'enseignement et l'hémisphère cérébral droit*, Presses de l'université de Québec.
- **DUPLAY, Claire et Michel**, 2009, *Méthode illustrée de création architecturale*, Editions du Moniteur.

- **DURAND Jean-Pierre** , 2021, *La création architecturale. Comprendre le processus de conception du projet architectural*, Éditions du Moniteur
- **EDWARDS Betty Anne**, 2004, *Dessiner grâce au cerveau droit*, éditions Pierre Mardaga, Belgique.
- **EPRON, Jean Pierre**. *Architecture, une anthologie*, in Les architectes et le projet, tome II, sous la direction de Jean Pierre Epron, Liège Mardaga, 1992, pp.17-19.
- **EPRON, Jean Pierre**. « Le travail de projet, La théorie de la correction », in Les architectes et le projet », tome II, Pierre Mardaga Editeur, Liège, 1992, pp.143-246.
- **EPRON, Jean-Pierre**, 1981, *L'architecture et la règle*. Éditeur Pierre Mardaga
- **ÉRIC LE COGUEC**, 2012, *POUR UNE COMPRÉHENSION DE LA CONCEPTION ARCHITECTURALE : ÉTUDE RÉFLEXIVE DE LA CONCEPTION DU PROJET MN.12 ET DE SES RÉFÉRENCES*, Thèse Du Doctorat En Études Et Pratiques Des Arts, Université Du Québec À Montréal.
- **FARRELY Loraine**, 2013, *Les fondamentaux de l'architecture*, éditeur Pyramid.
- **GUADET, Julien**. *Éléments et théorie de l'architecture*, cours professés à l'école nationale et spéciale des beaux-arts , Librairie de la construction moderne, 1ere édition en 4 volumes, Paris, 1901-1904, tom1, pp.22-51.
- **GROSSER Maurice**, 1941, *L'œil du peintre*, Boston.
- **FORTY Adrian**, *Words and buildings. A vocabulary of modern architecture*. Londres, Thames and Hudson, 2000 (un historien de l'architecture analyse une série de notions –forme, contexte, structure, mémoire, ordre, espace et autres- utilisées par les architectes modernes et contemporains).
- **GROMORT Georges**, 1942, *Essai sur la théorie de l'architecture*. Cours professé à l'Ecole nationale supérieure des beaux-arts de 1937 à 1940, Vincent, Fréal et Cie, Paris.
- **HAMMOU Abdelhakim**, *A propos de la conception architecturale*, Office des publications universitaires, 2009.
- **JOSEP MUNTAÑOLA i Thornberg**, 2007, *Architecture, sémiotique et sciences humaines*, Univ. Politèc. de Catalunya.
- **ERNEST Pignon-Ernest**, du croquis à la photographie. Le Monde.fr
<https://www.lemonde.fr> > Culture 6/8/2010
- **HUET Bernard**, 1993, *HUET Bernard ou le naturel urbain, Urbanisme, n°267/268, oct.-nov. 1993*. polytechniques romandes, Lausanne, p .127.
- **KERBOUL F.**, *Initiation à l'architecture*, ENAG, 1997.
- **KIMON NICOLAIDES**, *The Natural Way to Draw*, New York, 1951.
- **LEBAHAR, Jean Charles**. « Approche didactique de l'enseignement du projet en architecture : étude comparative de deux cas », in Didaskalia, N°19, Bruxelles-Paris, Octobre 2001, pp.39-77.
- **LEBAHAR, Jean Charles**. « Le dessin d'architecte : simulation graphique et réduction d'incertitude », Editions Parenthèses, Roquevaire, France, 1983.
- **LOUVET, Albert**. *L'art et la profession d'architecte*, in La formation d'architecte, tom1, Paris, Librairie de la Construction Moderne, 1925, pp.65-70.
- **LOOS A.**, 1910, *Architecture*, in *Malgré tout*, Editions Champ Libre, Paris, 1994, p. 226.
- **LUCAN Jacques**, 2012, *Composition, non-composition (en)architecture and theory in the nineteenth and twentieth centuries*, Collection: Architecture.
- **MAGALI Delgado YANES& Ernest Redondo DOMINGUEZ**, 2010, *Le dessin d'architecture à main levée*, Eyrolles, Espagne.

- **MARILYN Khalil**, *Quand la psychomotricité est au service d'une vie....* In www.crdp.org/crdp/Arabic/ar-news/majalla_ar/.../45_80_88.pdf, consulté le 11-11-2012
- **Maurice GROSSER**, *L'œil du peintre*, Boston, 1941.
- **MAZOUZ Said**, *Eléments de conception architecturale*, Office des publications universitaires, 2006.
- **MEGHNOUS DRIS Zahia**, *Le Dessin Est-il Une Technique Ou Un Etat De Conscience ?* Communication in Séminaire Sur L'Enseignement De L'Atelier En Architecture. Constantine, le 4 & 5 Nov. 2002.
- **MEGHNOUS DRIS Z.**, *Incidences pédagogiques des découvertes sur le fonctionnement cérébral dans L'enseignement de l'architecture. Apprendre à dessiner grâce au cerveau droit*, Publication, revue.umc.edu.dz/index.php/h/article/view/2211de_ZD, MEGHNOUS 2015, Université Constantine1, Algérie, 2015. N°44, Décembre2015–Vol A, pp111-126
- **MEGHNOUS DRIS Z.**, 2019, *La formation à l'architecture urbaine, un fondement pour un projet urbain de la ville patrimoniale. Cas de Constantine*, Thèse de doctorat en sciences faculté d'architecture et d'urbanisme département d'architecture, université Salah Boubnider Constantine 3.
- **MERLAND, Monique**. *L'art de bâtir selon Jacques-François Blondel*, catalogue d'exposition, Liège, Commission royale des Monuments, Sites, et Fouilles, 2015.
- **MESTELAN Pierre**, *L'Ordre et la règle*, Lausanne, PPUR, 2005.
- **MEISS Pierre Von**, *De la forme au lieu. Une introduction à l'étude de l'architecture*, Lausanne, PPUR, 2ème ed. 1993.
- **MEISS Pierre Von**, *De la cave au toit*, Presses Polytechniques et Universitaires Romandes, Lausanne, 1995.
- **MOURIER Emmanuel, Taline MALIKIAN**, *La maquette d'architecture : Un outil au service du projet architectural*, Rapport d'études L i c e n c e 3, 2012 – 2013, ENSA Paris La Villette.
- **NEUFERT Ernest**, 2007, *Les éléments des projets de construction*, Dunod, Paris.
- **NICOLAIDES Kimon**, 1951, *The Natural Way to Draw*, New York.
- Offre de formation en vue de l'obtention du diplôme d'Architecte 2023-2024.
- **NOUVEL, Jean**. « Présentation de la tour sans fin devant le jury du concours », in *Architecture d'Aujourd'hui* (AA), n°262, Avril 1989.
- **PALLASMAA Juhani**, 2005, *Le regard des sens*, éditions DU LINTEAU, Paris.
- **PLATON**, *Œuvres complètes*. Tome II, pp. 343, Bibliothèque de la Pléiade, Gallimard, Paris, 1950.
- **PERRAULT, Dominique**. *Le projet acte fondateur ; élément de doctrine*, in *l'Architecture d'Aujourd'hui*, n°282, Septembre1992, pp.14-15.
- **PONSOT Patrick**. *Le relevé en architecture ou l'éternelle quête du vrai*. Journées internationales d'études, 5 et 6 novembre 2007... Paris, cité de l'architecture et du Patrimoine, Lyon, Lieux-dits, 2011.
- **PRENZEL Rudolf**, 1981, *Dessin d'architecture et technique de représentation*, Karl Kramer Verlag, Stuttgart.
- **PROST, Robert**. *Conception architecturale : une investigation méthodologique*, l'Harmattan, Paris, 1992.
- **QUATREMERRE de Quincy**. *Dictionnaire de l'architecture*, Paris, 1832, pp.xiiv-xiix.
- **TRIC, Olivier**. *Processus de conception et pédagogie du projet*, in les cahiers de L.A.U.A, Laboratoire : Architecture, Usage, Altérité, Ecole d'architecture de Nantes, 1994.

- **RABREAU, Daniel.** *Les dessins d'architecture au XVIIIe siècle.* Bibliothèque de l'Image, 2001.
- **RASMUSSEN Steen Eiler,** *Découvrir l'architecture,* Paris, ed. Du Linteau, 2002 (ed. or. 1959).
- **RIBOULET Pierre,** 1998, *Onze leçons sur la composition urbaine,* Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées.
- **STIERLIN Henri,** *Comprendre l'architecture universelle,* Office du livre, 1977, Fribourg (Suisse)
- **QUATREMERE de Quincy.** *Dictionnaire de l'architecture,* Paris, 1832, pp.xiiv-xiix.
- **TRIC, Olivier.** *Processus de conception et pédagogie du projet,* in les cahiers de L.A.U.A, Laboratoire : Architecture, Usage, Altérité, Ecole d'architecture de Nantes, 1994.
- **TZONIS A., L. LEFAIVRE, D. BILODEAU,** 1985, *Le classicisme en architecture. La poétique de l'ordre,* Dunod, Paris.
- **SERGIO Los,** 1993, *CARLO SCARPA. Français, Deutsch, English,* Collection : Grande Collection Archi.design, édition Taschen.
- **STIERLIN Henri,** *Comprendre l'architecture universelle,* Office du livre, 1977 ? Fribourg (Suisse)
- **TARICAT Jean,** *Histoires d'architecture,* Marseille, Parenthèses, 2004. (Analyse d'une série de bâtiments emblématiques, rapportés aux théories qui leurs sont contemporaines).
- **TSIOMIS Yannis,** *MATIERES DE VILLE. Projet urbain et Enseignement,* Editions de la Villette Penser l'espace, 2008.
- **VIOLLET-LE-DUC,** *Histoire d'un dessinateur.* Comment on apprend à dessiner, éditeur Berger-Levrault, 1879, Paris.
- **VIOLLET-LE-DUC,** 2010, *Entretiens sur l'architecture,* éd. Infolio, édition originale 1863, A. Morel et Cie éditeurs, Paris.
- **ZEITOUN Jean,** 1977, *Les trames planes : introduction à une étude architecturale des trames,* Éditeur Dunod.
- **ZEVI B.,** 1973, *Apprendre à voir l'architecture,* éditions de Minuit.
- **ZEVI, Bruno.** 1981, *Le langage moderne de l'architecture.* BORDAS, Paris.
- <http://www.compagnonnage.info/ressources/architecte.htm>
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>; consulté le 10-9-2017.
- <https://www.universalis.fr/encyclopedie/academie-d-architecture/>
- <https://archistart9.files.wordpress.com/2013/03/adolf-loos.pdf>
- <https://www.esa-paris.fr> > l-ecole > ecole-speciale > l-esa-... Consulté le 02 02 2024