

Cours n°3: **Le processus de conception architecturale****Introduction :**

La notion de conception s'applique dans un vaste domaine composé de **diverses disciplines**. Elle a toujours fait l'objet de recherches, soulevant de nombreuses questions. En se basant sur différentes approches qui visent à définir sa **nature ambiguë**, elle s'adresse particulièrement à l'activité de **résolution du problème**.

(...) Le fait que la conception architecturale est constituée d'une idée de départ et le processus de sa mise en forme, exprime l'influence de l'idée (qui apparaît d'abord sous forme d'une **image mentale**) sur le processus de morphogenèse aboutissant à la forme finale capable d'accueillir et de communiquer la sémantique du projet. Selon Santiago Calatrava, « le processus créatif est une stratification d'éléments figuratifs d'une image mentale qui permettent de suivre le cheminement cognitif du concepteur ».

1. La représentation :

Avant d'étudier le processus de conception du projet proprement dit, J. Piaget nous propose une démarche analytique se basant sur la représentation qui est différente de la perception (cette dernière étant directe), ainsi il distingue et définit trois types de représentation de l'espace :

- **L'approche topologique** : c'est la moins élaborée car elle correspond à une exploration, de proche en proche, par tâtonnements. Par exemple, l'architecte peut bricoler une esquisse de plan en juxtaposant des zones schématiques afin de rechercher une organisation spatiale et connaître leur place les unes par rapport aux autres.
- **L'approche euclidienne** : elle permet de fournir un repérage définitif de la position réelle des figures les unes par rapport aux autres grâce à un système de coordonnées, de distances et d'angles.
- **L'approche projective** : elle simule une image visuelle, de la même manière que la perspective, mais elle ne respecte pas obligatoirement les distances ou les proportions

La représentation dans le dessin exprime des hypothèses "**malléables**", c'est un moyen de simulation mais qui n'extériorise qu'une partie de la pensée de l'architecte. **Une fois tracé, le dessin devient une perception visuelle doublé d'une image mentale plus large**. En effet, le dessin architectural est l'évocation projetée d'un objet absent. Le dessin représente aussi **deux dimensions** dans le processus de représentation :

- **Opératoire** (organisation logique d'un problème), exemple:  **organigramme**
- **Opératif** (suite d'actes imaginés en pensée), exemple:  **des calques successifs**

Il existe un rapport **Signifié** (ce qu'on veut exprimer) / **Signifiant** (comment on l'exprime). Les signifiants et les signifiés se manifestent dans un projet sous deux formes : **conventionnelles et normalisées** (des descripteurs et des prescripteurs qui sont des supports de données pour l'architecte et l'ingénieur ; une information mal interprétée entraîne une erreur sur le chantier), et **non conventionnelles** (souvent des images partielles d'un objet, personnelles à l'architecte pour son raisonnement avec lui-même).

**Représentation architecturale = langage**

Une faculté de mettre en œuvre un système de signes qui constituent une langue, un vocabulaire, permettant la communication et l'expression de la pensée.

2. La conception :

On peut définir la conception comme «**un processus dirigé vers un résultat qui n'existe pas encore**»¹: c'est une action qui correspond à une création originale de quelque chose de nouveau, comme on peut le comprendre si l'on revient au sens premier de la conception "maternelle", où la conception est le commencement d'une nouvelle existence, ou, si l'on se réfère à son sens intellectuel, pour lequel concevoir signifie saisir et maîtriser par l'esprit.

¹ Borillo, M. et Goulette, J.P. Cognition et création; explorations cognitives des processus de conception, éd. Mardaga, Sprimont. (2002)

La conception concerne donc toute création intellectuelle originale et elle se manifeste dans tous les domaines d'expression humaine. **En architecture, concevoir signifie construire une représentation de quelque chose qui n'existe pas encore.**

Selon Jean-Charles LEBAHAR, la conception architecturale fait apparaître trois grandes phases :

1. **Le diagnostic architectural.** C'est dans cette phase de la résolution du problème que l'architecte va le cerner et le définir en respect des contraintes de base. Il va alors prendre en compte les contraintes financières du client, la surface et topologie du terrain, les contraintes écologiques, juridique, les règles de conformité. Il va pour cela visiter les lieux, discuter avec son client mais aussi utiliser des documents liés à ces données : des photographies, des plans de géomètre, etc. Combinant le tout avec ses connaissances et savoirs propres, il est alors en phase *d'exploration* dont le résultat sera une première « base graphique de simulation », mélange de notes et de premiers dessins.
2. **La recherche de l'objet par simulation graphique.** Dès lors, le concepteur va entamer ce que nous avons appelé la *génération des solutions* et leur *évaluation*, dans un processus incrémental et itératif. Et c'est le dessin qui va être le vecteur privilégié de cette démarche. Il va supporter la *simulation*, basée sur les transformations successives que va développer le raisonnement de l'architecte, jusqu'à une définition précise de solutions acceptables au problème. Dans cette situation, comme nous l'avions déjà évoqué en parlant de conversation entre le concepteur et son dessin, le dessin est plus qu'un support. Il représente, comme le souligne Jean-Charles LEBAHAR, « l'objet en création et la pensée qui le crée ».
3. **L'établissement du modèle de construction.** Cette phase est l'établissement des représentations graphiques précises, destinées à rendre claire la solution pour les constructeurs. C'est la « décision définitive concernant l'ensemble du projet » (plans, dessins précis et métrés, avec une échelle spécifiée, etc.).

Le **processus de conception** en anglais est défini par le verbe « **design** », qui n'a pas de traduction directe en français. Le verbe « design » définit un processus créatif, qui a pour objectif la modification matérielle de l'état existant, à travers la conception d'un objet physique, qui doit répondre à un ensemble de besoins, en réponse à un ensemble de contraintes. « Design » est aussi un nom, qui désigne le résultat de cette action (le projet) ainsi que l'objet réalisé.

En se basant sur la définition du mot « conception » chez **Philippe Boudon**, nous constatons que **la première phase** de conception révèle l'existence de deux éléments : l'idée de départ ou **générateur primaire**, et le **processus** (l'enchaînement des travaux) par lequel cette idée évolue, se développe et se transforme en un objet ayant le potentiel d'exister dans l'espace réelle. Le résultat de ce premier processus passe ensuite à **une deuxième phase (la phase de production)** qui mènent à l'élaboration des détails d'exécution et la construction finale.

3. La conception en architecture

L'étude de l'architecture est toujours orientée vers **deux pôles** : le premier pour **voir des objets** dans le but de **Créer**, le deuxième vers **la création d'objets** dans le but de **Voir**, mais aussi deux approches :

1/ Traditionnelle

Les idées traditionnelles de construction se rapportent aux valeurs et concepts spirituels et les matériaux sont naturels et il dépend de l'ingéniosité de l'architecte pour modeler et mettre en forme, surfaces et accessoires les matériaux disponibles localement. L'architecture traditionnelle symbolise la création. Les nombres, les formes, l'emplacement ont tous une signification dans la conception traditionnelle.


La fonction suit la forme

2/ Moderne

Les idées de l'architecture moderne sont plus dans le monde de l'être physique que mental. Les racines de l'architecture moderne se concentrent sur l'aspect physique de l'humanité et la vision pragmatique de l'architecture en enlevant la décoration, l'espace supplémentaire. La conception moderne complexe fait des bâtiments moins chers mais beaucoup font aussi valoir que les bâtiments perdent le contenu spirituel et le contact.


La forme suit la fonction

Viollet-le-Duc voit l'architecture sous deux aspects différents : **théorie** et **pratique**. Alors que la théorie traite de ce qui est permanent et toujours valide, notamment les règles de l'art et les lois de la statique, c'est la philosophie de la pratique qui définit le raisonnement par lequel ils produisent des solutions particulières aux problèmes définitifs. La philosophie quant à elle, cherche à adapter ces lois éternelles aux conditions variables du temps et de l'espace. Rationalisme, empirisme, structuralisme, post-modernisme, déconstructivisme, structuralisme et phénoménologie sont quelques directions de la philosophie influençant l'architecture.

Les exigences fondamentales d'une structure comprennent **l'abri** et **l'aménagement de l'espace**, qui sont tous deux **utilitaires**. La caractéristique supplémentaire apportée par la conception architecturale est celle de **l'esthétique**, l'expression d'un bâtiment. **Tous ces trois éléments, abri, arrangement et esthétique doivent être intégrés de façon transparente afin de réaliser une solution d'architecture réussie.**

Et afin de bien clarifier les spécificités du processus de conception en architecture par rapport à d'autres formes de conception créative (littéraire, artistique, scientifique, etc.) nous avons identifié certaines caractéristiques qui lui sont propres :

3.1. Matérialité

La matérialité est une caractéristique importante de la conception en architecture, son objectif est la conception d'un ou plusieurs objets physiques (**artefacts**) à réaliser matériellement, grâce à une certaine technologie. Par rapport à la conception artistique, qui implique aussi une réalisation technologique et matérielle, l'échelle des œuvres de l'architecture pose des problèmes mécaniques et physiques/technologies très spécifiques qui revêtent un rôle déterminant dans le processus de conception. On a pleine conscience de l'existence de tout un courant critique qui voit l'aspect matériel de l'architecture comme non déterminant, en considérant le projet réalisé comme une des multiples formes possibles de celui-ci, qui n'a pas plus de «réalité» que, par exemple, sa représentation sous la forme de dessin ou de maquette.

3.2. Besoins et contraintes

Un processus de conception en architecture est enclenché en réaction à un état de nécessité, afin de satisfaire des besoins aussi bien physiques que spirituels (dont l'esthétique, par exemple) et donc avec des requêtes fonctionnelles bien définies, ce qui introduit un ensemble très puissant de contraintes. Cette caractéristique le différencie, par exemple, des processus de conception dans les beaux-arts, qui naissent essentiellement pour exprimer une certaine idée ou sentiment ou émotion de la part de l'artiste : les objets d'art «pur» (en opposition aux arts appliqués) sont dépourvus par définition de toute fonctionnalité. On peut considérer la conception architecturale comme une forme d'art appliqué qui s'intéresse spécifiquement aux objets à grande échelle. Il s'agit évidemment d'un processus de conception créative, mais en raison de la présence déterminante des nécessités à satisfaire et des contraintes à respecter, dans le processus de conception en architecture l'équilibre entre les opérations «imaginatives» et les opérations «actualisatrices» est très spécifique.

La conception est **un acte d'équilibre** entre: **Aspirations** (souhaits) Versus **Besoins** (Nécessités)

Tous les processus créatifs sont évidemment soumis à des contraintes, mais la part de ces contraintes dans la conception architecturale est plus importante que dans la conception purement «artistique». En partant de la différence entre imagination et actualisation nous voulons simplement souligner l'importance des facteurs contraignants dans la conception en architecture, mais nous sommes totalement conscients de l'ambiguïté de cette distinction, car on sait très bien que les situations où on a le plus de contraintes, ce qui nécessiteraient le plus de logique, sont au contraire celles qui requièrent le plus d'imagination. Dans ce cas, l'imagination devient créativité, car elle concerne, comme le dit le terme même, la possibilité de créer ce qu'on a imaginé: **la création suppose un passage à l'action qui n'existe pas dans la pure imagination.**

3.3. Qualités formelles et spatiales

Le processus de conception en architecture concerne essentiellement des qualités formelles. Il s'agit de l'élaboration d'une certaine forme (à être réalisée matériellement) qui doit répondre à l'ensemble des besoins et des contraintes : « **le but ultime du design est la forme** »²

La définition du terme forme n'est pas univoque: nous appellerons forme la position et l'apparence des propriétés matérielles des objets ; dans ce même sens nous utiliserons aussi le synonyme de morphologie. La morphologie est parfois appelée aussi configuration spatiale ; nous utiliserons aussi ce terme, surtout en relations aux agencements d'éléments dans l'espace. Le terme *spatiale* introduit la notion de tridimensionnalité et il fait référence à une qualité fondamentale. La conception sculpturale, par exemple, s'occupe elle aussi de formes tridimensionnelles, mais moins de l'espace qui est autour ou parmi ces formes, qui est la donnée déterminante en architecture.

4. D'où viennent ces idées de concepteur ?

En fait, la conception d'un projet repose sur une triade de démarches élémentaires de la pensée qui sont indissociables: **percevoir, envisager, et enformer** qui se présentent sous deux approches :

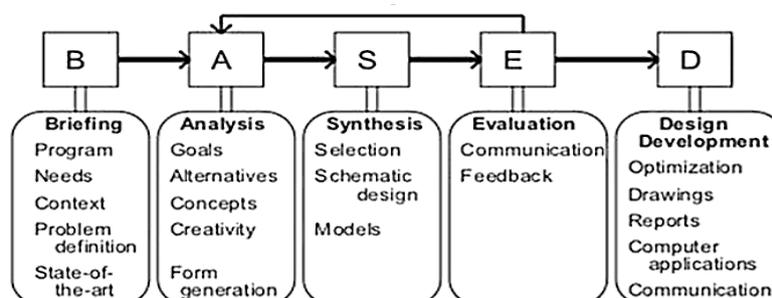
- Celle qui prône que la conception architecturale est considérée comme un processus de création qui émane d'une espèce de black box « **boîte noire** » que chaque concepteur construit et nourrit à sa manière pour façonner le projet. **Le principe de la boîte noire est que le concepteur humain va produire un résultat satisfaisant sans pour autant comprendre pourquoi.**
- Celle de la white box ou « **boîte de verre** » où l'acte de conception est sectionné en phases Step-by-Step, progressif interagissant avec une multitude de paramètres. **Son principe est que le concepteur rationnel qui, à partir d'entrée (input) va produire la meilleure solution possible (output).**

5. Conception de la conception :

Des mouvements de pensée qui ont marqué et traversé l'histoire récente de l'architecture nous pouvons retenir, quatre mouvement fondamentaux :

- a. **L'école des beaux-arts** : Canons esthétiques, notions de parti architectural. L'absence de réflexion synthétique globale sur les problématique de génération de la forme architecturale caractérisent cette tendance. « rationalisme » stylistique.
- b. **L'école du Bauhaus** : Unicité de la pensée créatrice de l'art et de l'industrie et de l'artisanat, soubassement du style dit « international » pur, rigoureux et « technologique », à travers un purisme constructif très élaboré.
- c. **La pensée fonctionnaliste** : Intégration de technologies ou de produits innovants dans le projet architectural, et sur les méthodes rationnelles.
- d. **Le contre-mouvement, qui a succédé au Mouvement moderne** : Emergence de discours qui exigent plus d'humanisme dans le cadre architectural et urbain, rupture avec la conception de « l'architecture objet »

Le modèle de processus de conception architecturale issu des recherches connues sous le vocable de « **design methods** » est le suivant :



² Alexander, C. (1964) Notes on the synthesis of the form, Harvard University Press, Cambridge, MA

Une méthode basée essentiellement sur trois étapes : analyse, synthèse et évaluation qui sont répétées jusqu'à ce que la solution satisfaisante soit trouvée:

- **L'analyse** : L'interprétation et la représentation du problème, qui aboutissent à une clarification et rendent visible les éléments de la solution. Il s'agit d'analyser les données et informations pouvant avoir un effet sur la conception (objectifs visés par le projet, la nature du site, les contraintes réglementaires, environnementaux, techniques, ...) et qui permettent de poser le problème à résoudre.
- **La synthèse** : générer les solutions candidates (les alternatives) à travers d'exploration de différents chemins vers la solution, et de diverses combinaisons des éléments primitifs. Il s'agit de la solution architecturale comme réponse unique au problème posé.
- **L'évaluation** : et la vérification de l'alternative proposée en détectant les différences éventuelles par la comparaison des propriétés de ces alternatives avec celles de la solution appropriée. Il s'agit d'évaluer la solution formulée par rapport aux critères définis lors de l'analyse des données.

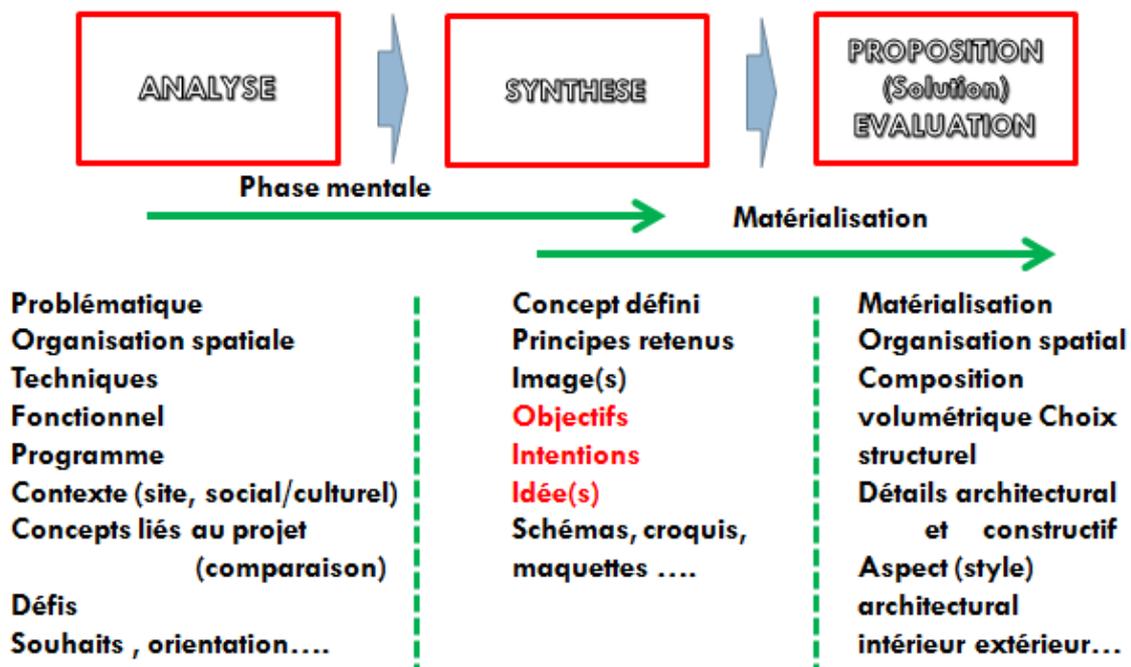


Fig. n°2: Processus de conception, recherche d'idée(s) du projet d'architecture

Selon Philippe Boudon, le processus de conception en architecture **n'est pas un processus de synthèse de données préalablement analysées**. L'objet architectural est le résultat d'un processus (une succession des activités) constitué de deux phases principales : la création du concept et la production du projet conduisant au résultat matériel final.

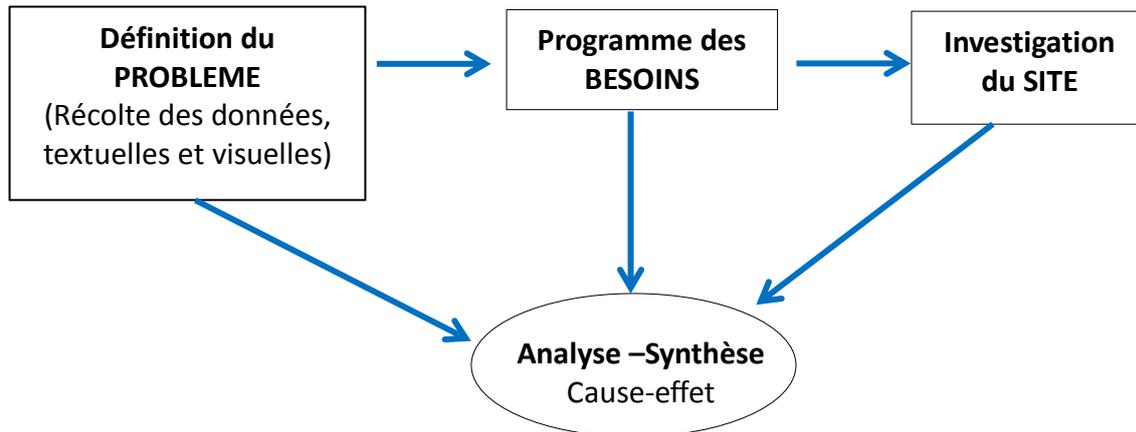
Certains auteurs ont mené une réflexion critique sur la vision courante de la conception en architecture à deux niveaux d'expression : traditionnellement nous imaginons **une étape verbale /conceptuelle** suivie d'une **étape visuelle /représentative**. Toutefois, ils ajoutent que nous devons considérer l'acte de dessiner comme un acte plus complexe que la simple représentation d'une « chose » sur le papier. L'apparition des idées de projet provient non seulement d'un important travail préliminaire de collecte de données, mais aussi de l'acte propre d'effectuer des dessins ou d'être sur le terrain. L'architecte doit aller sur le site de son projet et, avant même tout approfondissement du programme, mettre en place des **raisonnements visuels** et construire de nouvelles idées de projet. Ce sont des manières de raisonner parallèles et essentielles. On associe la notion de construction d'une idée à la notion de construction d'un concept.

6. Les principes de conception architecturale :

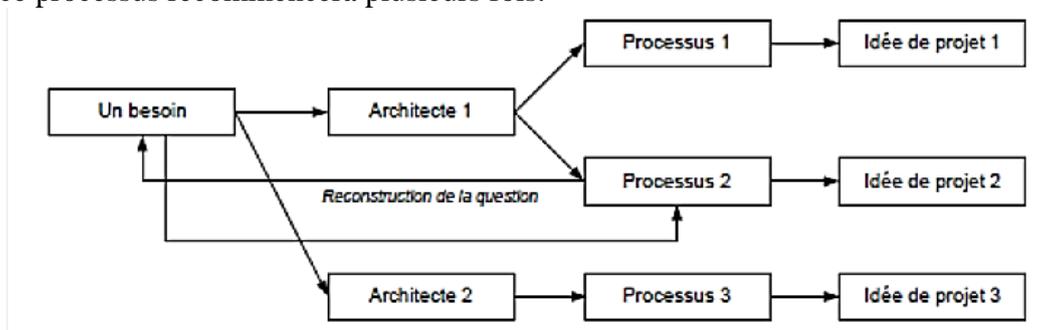
La conception d'un projet d'architecture est guidée par des principes, qui peuvent être **implicites**, ils appartiennent alors à "l'esprit du temps", à l'*habitus* ou ces principes peuvent être **explicites**, ils font l'objet d'énoncés, qui appartiennent nécessairement au champ de la théorie. Qu'ils soient implicites ou explicites, les principes ne sont pas **immuables** ni **universels**. Ils s'inscrivent dans un horizon de compréhension du

monde, dans la perspective de sa transformation. Les principes de conception architecturale sont donc précaires; ils correspondent à des points de vue, font jouer des paramètres: les cohérences sont toujours aventureuses.

a. **Vision classique (le processus de conception en tant que processus de résolution de problème):**



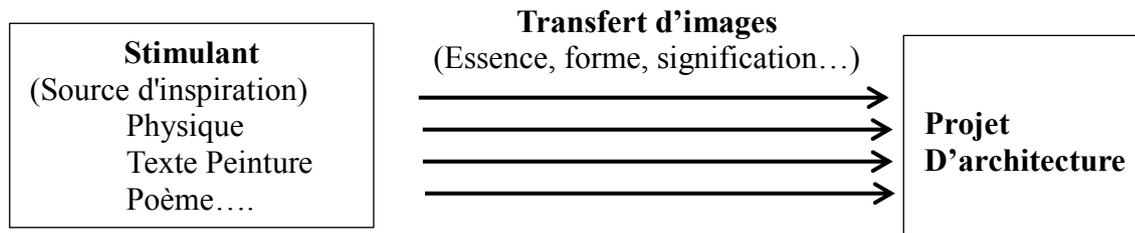
Même utile à la compréhension du processus de projet, la notion classique de résolution de problème est **incomplète et imprécise** dans le domaine de l'architecture. Plusieurs questions et limites peuvent être opposées à cette vision. A mesure que nous avançons dans le processus de conception, et que nous commençons à construire les premières « réponses » aux problèmes, survient la plupart du temps une « reconstruction » du problème qui initialement était mal défini. Cette redéfinition appellera d'autres réponses, et ce processus recommencera plusieurs fois.



Les exemples de concours de projet d'architecture nous servent à illustrer et à compléter la notion d'ouverture. A une même demande répondent des solutions distinctes par des architectes différents. Cette constatation est utile pour démontrer que la vision classique analyse/ synthèse ou cause/effet est difficilement appropriée à la manière dont les architectes conçoivent.

b. **Utilisation des références/Métaphore (Canaux de créativité)**

Une référence est un élément externe que l'architecte trouve d'une manière consciente ou non et qui sert **d'élément stimulant la création (source d'inspiration)**.



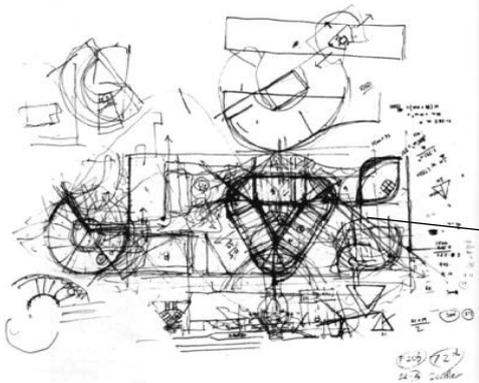
7. **Le dessin/croquis dans la conception :**

Le dessin, et plus **précisément le croquis**, est considéré comme **partie intégrante des activités de conception créative**. Il est défini comme l'outil prépondérant de la pensée, «**Thinking tool**» (outil de

pensée). Il est d'ailleurs d'usage que, dans leur formation, les concepteurs apprennent à maîtriser **les techniques de dessin à main levée afin de pouvoir esquisser le plus rapidement et instinctivement possible**.

Le dessin est en effet vu par les spécialistes de la psychologie cognitive **comme une représentation de l'activité mentale**, fixant les idées dans les premières phases de la conception: la concrétisation de concepts. Mais plus que cela, ces représentations visuelles dessinées, qui prennent plusieurs formes suivant les phases de la conception, sont recombinaées, modifiées et adaptées:

- a. **Le dessin spéculatif /Croquis de la pensée «Thinking sketch»** qui supporte l'activité mentale du concepteur.



Dessin de la pensée (de l'analyse aux solutions), se caractérise avant tout par la liberté que prend l'architecte pour arriver à ses fins. Il illustre une intention plus qu'une réalité ou qu'un but, afin de produire l'effet spéculatif sur son observateur (le dessinateur dans la plupart des cas).

Ce croquis reflète l'aspect esquissé, et donc imprécis, du dessin de conception, ainsi que la palette des représentations visuelles utilisées

Il n'y a ni format, ni restriction : celui-ci est libre ; pas de conventions, pas de règles géométriques. Tout est bon pour supporter l'activité créative, et une même feuille peut alors contenir des dessins, notes écrites, symboles, calculs.

- b. **Le dessin parlant «Talking sketch»** qui est un vecteur de communication et de discussion pour les acteurs du processus de conception, mais aussi de voir «ce que ça donne». Il utilise surtout la technique de la perspective.
- c. **Le dessin prescriptif «Prescriptive sketch»** qui spécifie l'objet conçu pour les observateurs extérieurs au processus de conception.

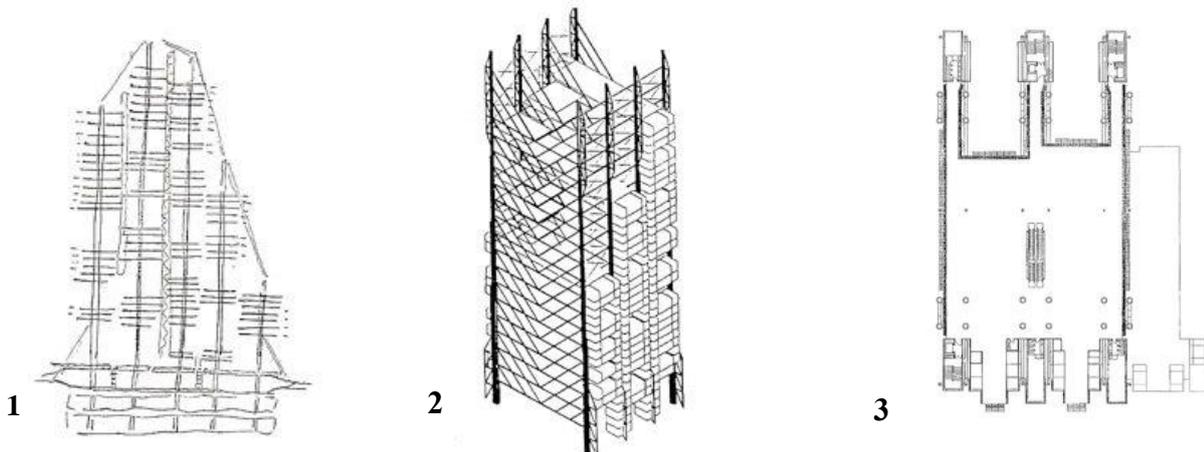


Fig. n°3 : Dessins spéculatif (1), descriptif (2), prescriptif (3) de Norman Foster, Hong Kong Bank

6. Le diagramme comme outil de la démarche projective et créative :

Il intervient dans le processus de conception. Son rôle dans ce processus peut être décrit comme **l'impulsion créatrice, comme le lien d'émergence de l'énergie novatrice** ; car si un concept c'est avoir une idée sur une problématique particulière, le va-et-vient constant qui s'effectue entre la représentation mentale et le diagramme permet de retravailler en permanence cette image mentale, afin de faire passer le sensible, l'intention architecturale, dans le projet. D'autres considèrent que le projet existe déjà dans le croquis ou le

diagramme. **Le tout étant alors de le faire apparaître par le va-et-vient perpétuel entre l'intellectuel et le concret.** Le diagramme est donc un outil puissant de la démarche projective et créative.

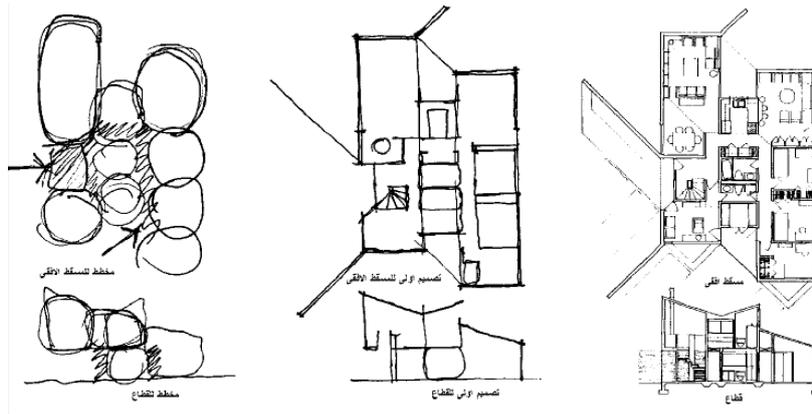


Fig. n°4 : Recherche et réduction d'incertitudes

- **Le Va-et-vient** entre l'image mentale et le diagramme permet de créer la dynamique du processus de création.
- **L'expérimentation** permet l'émergence de l'impulsion créatrice : Certains architectes l'utilisent afin d'organiser, d'expérimenter les solutions possibles, nourrissant la dynamique du processus de conception. Ceci permet de répondre à des objectifs fixés, à une volonté particulière, à une vision personnelle.
- **Le prototype** permet de concrétiser la représentation mentale du projet à l'instant T : Le diagramme peut être considéré comme un prototype graphique plus ou moins abstrait du projet, à un moment de sa conception.

Le diagramme, image et représentation de notre raisonnement, peut influencer le processus de création à différents niveaux. Il peut, par exemple,

- **Au niveau théorique**, traduire une idée, une vision architecturale globale, comme l'on fait Kahn ou Le Corbusier.

- **Au niveau interprétatif**, le diagramme établit une relation entre deux éléments : chez Calatrava dont le dessin des bâtiments n'est pas sans s'inspirer de l'anatomie humaine, chez Zaha Hadid où la peinture mène le projet.

- **Enfin, au niveau programmatique**, dans la recherche d'efficacité par rapport à des facteurs donnés, le diagramme peut relever de cette recherche d'ergonomie.

S'ils laissent tous transparaître l'inclination affective qui fut à leur origine, les diagrammes restent cependant au service d'une seule et même cause : **donner à l'intellect le support visuel nécessaire à l'échange de concepts et d'améliorations.**

Bibliographie :

- ALEXANDER Christopher.(1964) **Notes on the synthesis of the form**, Harvard University Press, Cambridge, MA
- ALEXANDER, Christopher. (1971) **De la synthèse de forme, essai**. Dunod, Paris.
- PROST Robert, (1992), **Conception architecturale, une investigation méthodologique**, éd. le Harmattan, 192 p.
- BORILLO, M. et Goulette, J.P. (2002), **Cognition et création; explorations cognitives des processus de conception**, éd. Mardaga, Sprimont,
- CHING Francis D.K. (1996), **Architecture, space, and order**. Edition VNR, United States, 1996.
- MAAZOUZ Said, (2011) Cours de théorie de projet, [en ligne], université de Biskra.
- LEBAHAR, J-Ch. **Les Processus de Conception en Architecture**. Le support des cours, 1992
- RAYNAUD, D. (1998) **Architecture comparée ; Essai sur la dynamique des formes**. Edition Parenthèses, Marseille.
- HAMMOU Abdelkrim, (2010), **A propos de la conception architecturale**, Office des Publication Universitaires