

*Jean Doulliez*

THEORIE DE L'ARCHITECTURE

VOLUME 1B:  
Variables externes et  
Géométrie de l'espace.

INSTITUT SUPERIEUR D'ARCHITECTURE INTERCOMMUNAL (ISAI)  
Site de Mons, (ISAM), Belgique  
Edition provisoire, 1991



---

# THÉORIE DE L'ARCHITECTURE

---

VOLUME 1 - PREMIÈRE ANNÉE  
LIVRE 1B : VARIABLES ET  
GÉOMÉTRIE DE L'ESPACE

---

JEAN DOULLIEZ

NOTES PROVISOIRES RÉALISÉES  
DANS LE CADRE DU COURS  
DE THÉORIE DE L'ARCHITECTURE  
A L'INSTITUT SUPERIEUR D'ARCHITECTURE INTERCOMMUNAL (ISAI)  
SITE DE MONS (ISAM)  
BELGIQUE  
2003

---

## Identité d'auteur

---

*Ingénieur civil des constructions, Université de Louvain, 1967;*  
*Ingénieur civil architecte, Université de Liège, 1970;*  
*Master of Architecture & Urban Design,*  
*Washington University, St. Louis, Missouri, USA, 1972;*  
*Docteur en Sciences appliquées, Université de Liège, 1983.*

*Bureau d'architecture indépendant de 1971 à 1983.*

*Chargé de cours à l'Institut Supérieur d'Architecture*  
*"La Cambre", (ISAE) en 1978.*

*De 1978 à 1983, assistant à la Section d'Architecture à la Faculté des Sciences appliquées de*  
*l'Université de Liège.*

*Chargé de cours "Evolution des villes" à l'Institut Supérieur d'Architecture "Victor Horta", (ISABr),*  
*Bruxelles, 1983.*

*Professeur de théorie, d'histoire et d'atelier d'architecture à l'Institut Supérieur d'Architecture*  
*Intercommunal, (ISAI), Site de Mons, (ISAM), depuis 1983.*

*Maître de conférences en licence spéciale d'Urbanisme et Aménagement du Territoire,*  
*à la faculté des Sciences appliquées de l'Université de Liège.*

---

## Sommaire général

---

### Volume 1

(PREMIÈRE ANNÉE)

### Livre 1B : Variables et géométrie de l'espace

Etude des **variables** qui agissent directement sur l'objet architectural : *temps, matière, lumière, couleur*. Etude des **composants géométriques** fondamentaux de l'architecture et leur réalité spatiale. Les *points*, les *lignes*, les *surfaces* et les *volumes* constituent les descripteurs de base qui, selon leur assemblage, déterminent des expressions esthétiques et spatiales différentes. Le chapitre se termine par l'étude des degrés de détermination de «l'espace unitaire».

Les variables externes: temps, matière, lumière, couleur.

Les composants géométriques de l'espace

*(c) Tout droit de reproduction réservé à l'auteur*  
*Institut Supérieur d'Architecture Intercommunal (ISAI),*  
*Site de Mons, (ISAM),*  
*88, Rue d'Havré, B-7000, Mons, Belgique.*  
*édition provisoire, 2003.*

# PREMIERE PARTIE: Les variables externes

# Section1: Les variables

Les variables externes agissent directement sur l'objet architectural. Le concepteur peut juste en moduler les effets. Les variables externes considérées ici sont : le temps (en relation avec l'espace), la matière (et le matériau), la lumière et la couleur.

## Chapitre 1: Le Temps

### Introduction

*Caractérisation en fonction du temps*

Les caractères perçus se modifient en fonction du cycle invariable des jours, des nuits et des saisons.

### §1 Relation temps et espace

#### 1. Temps et espace

##### 1. Constat

Epoque de la vitesse. En un siècle on est passé de la vitesse du cheval à la vitesse supersonique dans les airs



Figure 1 :

Vitesse de 350 km/h et bientôt au Japon un train dans un tunnel sous vide : 800km/h

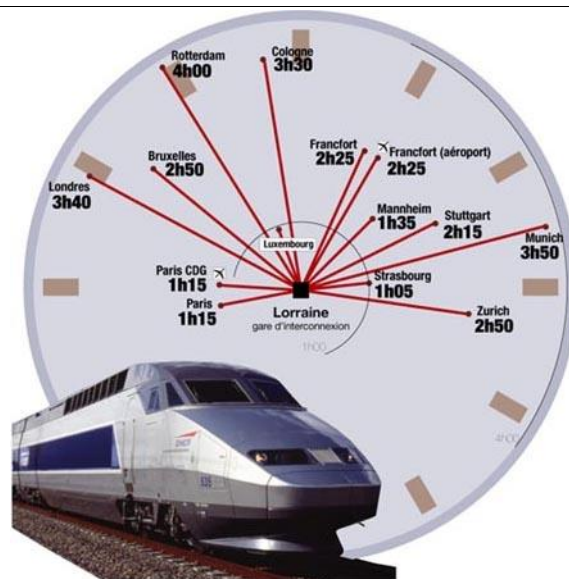


Figure 2

Tout est bon pour gagner du temps : bank-driving, resto-driving, car-wash, ...



Figure 3 : Los Angeles, Resto-driving

Les moyens de communication et de transport ont donc modifié notre échelle de mesure de la proximité. Etre proche ou éloigné devient une notion remplacée par la durée qu'il faut pour couvrir une distance. L'espace a perdu de son importance et a modifié l'interprétation de DISTANCE en interprétation temporelle : « J'habitais à 7 kilomètres de la ville ; j'habite à 20 minutes du centre, en voiture. » Au concept d'espace se substitue de plus en plus celui du temps «il faut compter dix minutes pour y arriver».

Figure 4 : :

## 2. Conséquence

De plus en plus le «monument», élément fixe et spatialement localisé, a été remplacé par des valeurs éphémères : TV élément non durable mais captable en tout endroit.

Figure 5 : : Frank Lloyd Wright : Broadacre City, 1934. Deux avantages à la ville dispersée : une indépendance accrue et l'efficacité de la production de logements qui déplace les biens plutôt que les gens

Figure 6 : Maquette de la ville dispersée, ((5), p.142-144)

Dans la ville, tout à été fait pour le déplacement rapide. Au prix d'une lenteur accrue aux heures de pointe

Valeur éphémère : Dans les projets d'Archigram, le déplacement prend le pas sur l'espace. La ville devient constamment modifiable et changeante

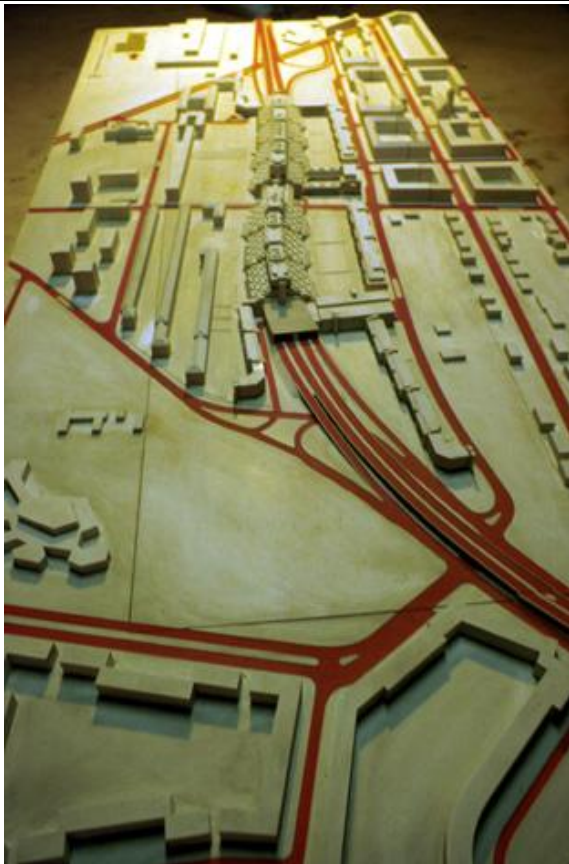


Figure 7 : Berlin, highway sous des logements



Figure 8 :

### Répartition des services dans la ville dispersée

Donc, en matière de circulation, les distances s'apprécient en temps. La formule des «villes à la campagne» a souvent été justifiée par l'argument suivant : la distance entre la résidence et l'emploi importe peu, seule la durée du trajet est à prendre en considération et un long réseau autoroutier permettra de la réduire à l'extrême. Or, dans la ville, l'équivalence distance-temps n'est pas automatique. Pour parcourir une distance donnée, le trajet peut-être : très rapide mais pénible en métro ; moyennant rapide, mais relativement agréable en autobus ; plus long, et peut-être ponctué de rencontres et d'achats, à pied. L'occupation de l'espace y est trop complexe pour que la mesure du temps soit unique ; la pluridimensionnalité concerne aussi le temps (DUPLAY, (5)).

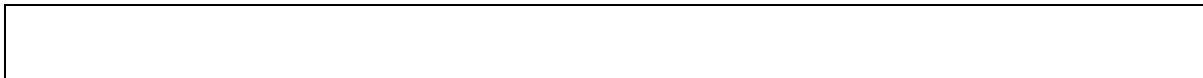


Figure 1. 1 : Brian Richards : L'anatomie comparative de systèmes de mouvement, 1966

## II. Conséquences en art

Les conséquences sur les réalisations humaines en général et sur l'art en particulier sont notables et dépendent, en réalité, de l'importance qu'une civilisation accorde au premier concept plutôt qu'au second. L'art est orienté parfois instinctivement vers l'expérience de la durée beaucoup plus que vers celle de l'espace.

Notion de durée dans la tapisserie de Bayeux qui raconte les préparatifs de l'invasion de l'Angleterre par GUILLAUME le conquérant



Figure 9 :

De même, de l'Inde au Japon, l'architecture, par son goût de l'incurvé, les alternances de rythmes, les gonflements, témoigne généralement d'une tendance à échapper aux « divisions fixes de la géométrie » (HUYGHE, (9), p.246).

Le rouleau peint de la Chine et du Japon contraste avec le tableau encadré de l'Occident ; si le premier se lit sans discontinuité, sans coupure à mesure de son déroulement, le second semble se figer dans le temps comme une idée épinglée qui prolongerait celle de l'espace.

Les philosophies orientales répugnent d'ailleurs aux classements rationnels d'idées articulées en systèmes logiques ! ; elles préfèrent plutôt poursuivre une « expérience vitale éprouvée dans la durée intérieure » (9).

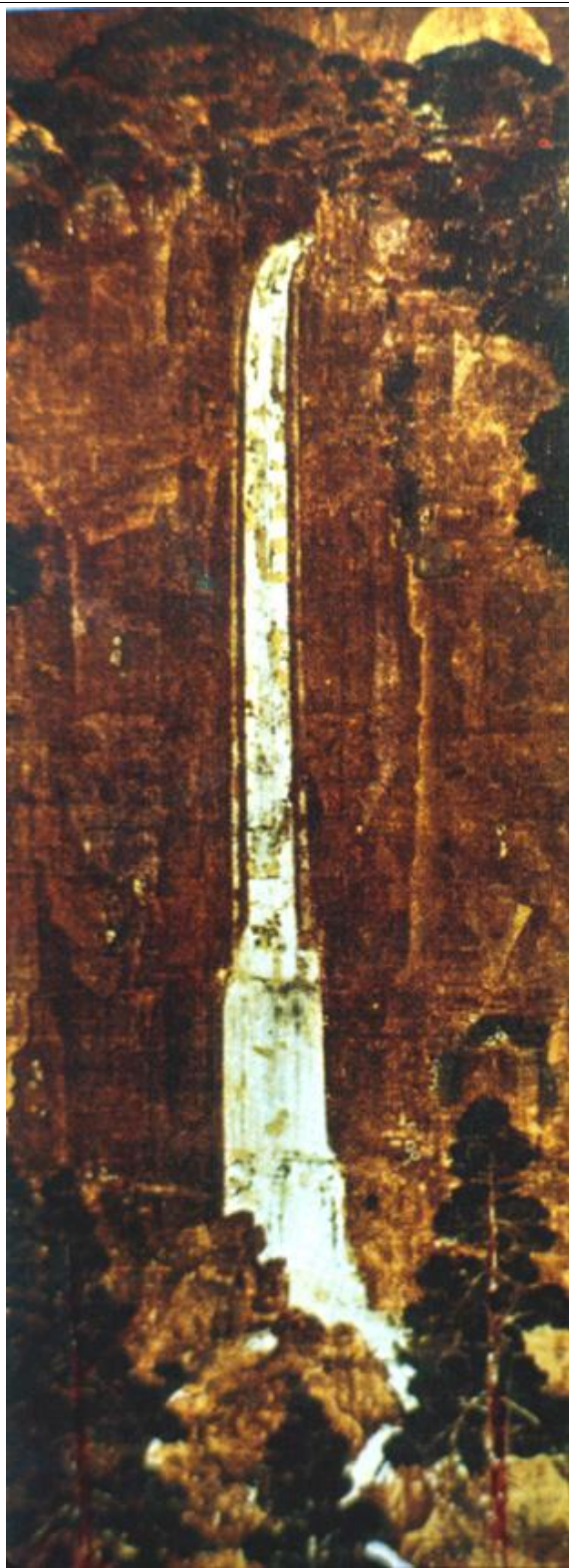


Figure 10 :



Allongement du parcours avant d'entrer dans la maison.

la réelle particularité de ces jardins est une conception philosophique particulière où l'homme ne domine pas la nature mais y participe harmonieusement.

Le jardin joue donc un rôle essentiel d'espace intermédiaire entre le sacré et le profane, l'invisible et le visible, le subtil et le grossier, l'interne et l'externe. Il permet, par exemple, de passer de l'extérieur, la cité, à l'intérieur, le foyer... donc du public au privé et, ce faisant, de se dépouiller des contraintes excessives de la société... et de la pollution. Le jardin permet donc de se purifier puis de se régénérer avant de passer le seuil de la maison.

*Figure 11 : Jardin Zen de type karesansui ("montagnes et eau sèche") à Kyoto.. Les pierres se dressent comme des îles sur une mer de sable blanc. Né en Chine où il servait tout simplement de lieu de méditation aux moines*

Au MA : extrait de la tapisserie de Bayeux

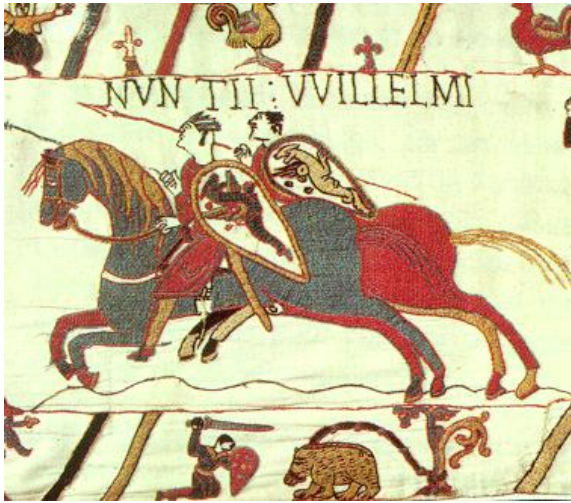


Figure 12 : Tapisserie de Bayeux (détail)

Au XXes : Géométrie cartésienne de l'espace. On encadre un morceau de l'espace et on le rationalise

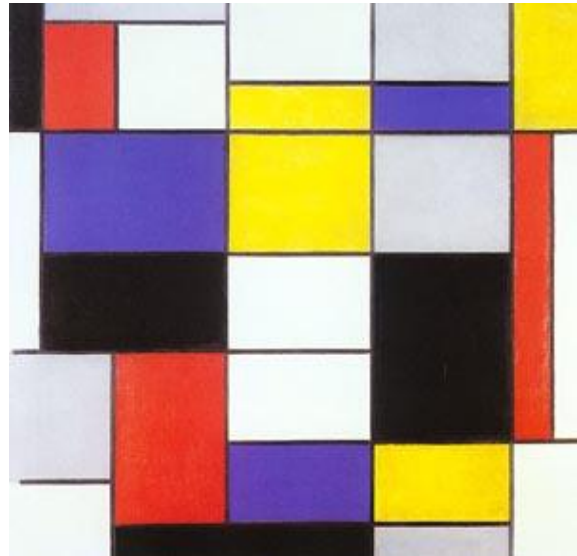


Figure 13 : MONDRIAN

Art immédiat (écriture)



Figure 14 : MATHIEU

Action Painting



Figure 15 : POLLOCK

## §2 Architecture et mouvement

### I. Orientations symboliques

#### A. Relations de l'architecture par rapport à la course des astres

Tout comme la peinture et la poésie se chargeaient de significations magiques dans des temps reculés, l'architecture symbolisait l'explication que la peuplade avait trouvée à l'ordre de l'univers. L'architecture donnait corps aux idées exprimées par une mythologie primitive et créait des lieux adaptés aux solennités rituelles.

Mégalithes ⇒ Observatoires astronomiques  
orientation selon les différents points cardinaux.



Figure 16 :

Les Romains favorisaient un aménagement de l'espace par symétrie et axialité. (2 axes : Decumanus et Cardo). Conçus à l'image du cosmos dont ils sont le reflet, les plans des villes romaines, comme ceux des édifices, en illustrent la permanence et le mouvement.

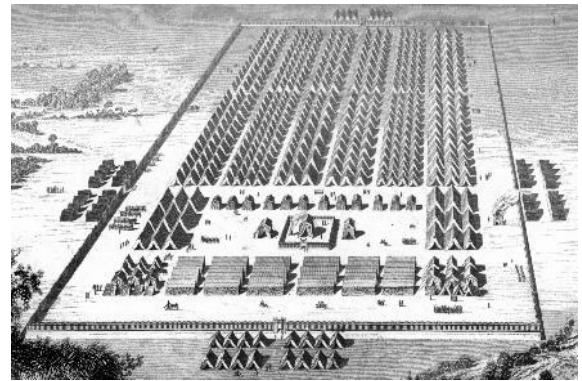
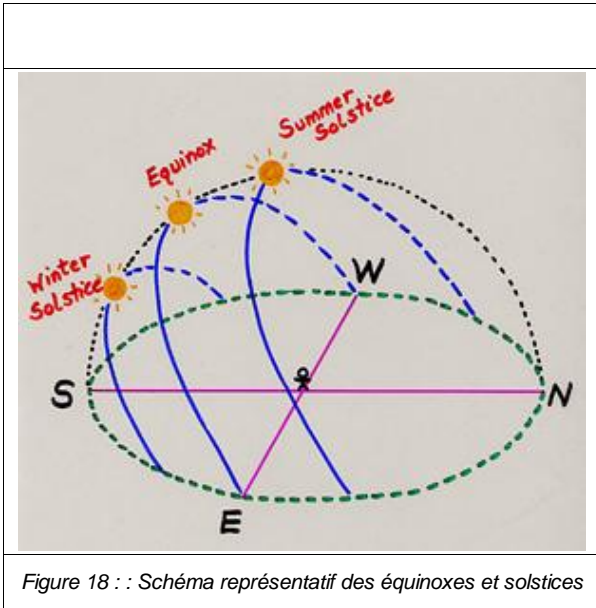


Figure 17 :

Autres Exemples : Egypte, Mésopotamie ⇒ Temples avec diagonale orientée ⇒ N

## B. Relations utilitaires (bio-climatiques)



L'architecture doit tenir compte de l'orientation des façades et de la position du soleil



Figure 19 :

## II. Temps et perception (Le parcours)

### 1. Temps et parcours

Le concept de temps, si longtemps réservé au domaine musical, se superpose à celui de l'espace architectural.

Le temps est en relation avec le mouvement corporel lié à un parcours, condition indispensable de la perception spatiale. La durée de l'expérience immédiate conditionne notre capacité à nous identifier et à nous approprier un espace architectural. Le temps établit dans les séquences perceptuelles un avant et un après, intégrant ce qui vient d'être parcouru, anticipant ce qui est à venir.

Le temps mûrit dans notre mémoire nos expériences antérieures qui faciliteront les expériences à venir.

Tout d'abord, l'observateur réfère au TEMPS dans son parcours et ses déplacements spatiaux ainsi que dans la perception proprement dite.



Figure 20 :

Allongement du parcours avant d'entrer dans la maison.

La réelle particularité de ces jardins est une conception philosophique particulière où l'homme ne domine pas la nature mais y participe harmonieusement.

Le jardin joue donc un rôle essentiel d'espace intermédiaire entre le sacré et le profane, l'invisible et le visible, le subtil et le grossier, l'interne et l'externe. Il permet, par exemple, de passer de l'extérieur, la cité, à l'intérieur, le foyer... donc du public au privé et, ce faisant, de se dépouiller des contraintes excessives de la société... et de la pollution. Le jardin permet donc de se purifier puis de se régénérer avant de passer le seuil de la maison.



Figure 21 : Jardin Zen de type karesansui ("montagnes et eau sèche") à Kyoto.. Les pierres se dressent comme des îles sur une mer de sable blanc. Né en Chine où il servait tout simplement de lieu de méditation aux moines

Les villes anciennes ont été bâties pour l'homme en marche.



Figure 22 : Venise

Le temps immédiat permet de saisir par exemple les séquences variées d'une scène urbaine.



Figure 23 : Venise

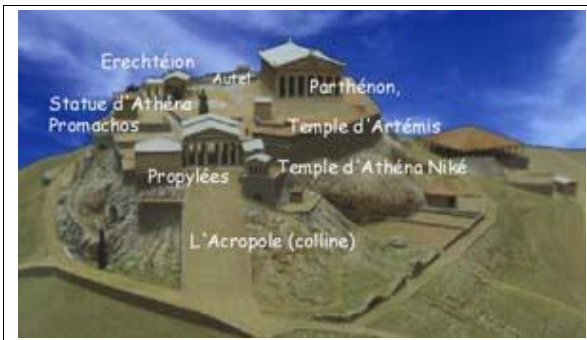


Figure 24 :

On se déplace dans une succession d'espaces définis par le cadre bâti : les espaces ne peuvent être perçus complètement que dans la durée. La perception des trois dimensions peut être ponctuelle, mais celle des espaces d'un ensemble nécessite un grand nombre de points de vue, donc un déplacement, et donc une durée.

Figure 25 :

La conception d'un espace dépend de l'usage que l'on en fera. On ne conçoit pas de la même façon un espace où l'on restera immobile et un espace où l'on se déplacera. Les villes américaines sont bâties en fonction de la vitesse.

### III. Temps et forme

Le monde fluide est variable dans la durée ; c'est pourquoi l'esthétique en courbes sinueuses évoque davantage le TEMPS et le MOUVEMENT.



Figure 26 :

Asie : Expérience des rythmes et du mouvement tendance à échapper aux « divisions fixes de la géométrie »

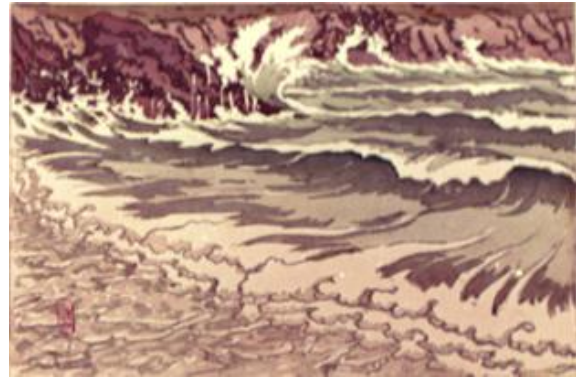


Figure 27 :

« Quand la notion du temps se réintroduit de façon pressante dans les esprits, l'art se voit contraint d'accueillir les formes dynamiques » (HUYGHE, (9), p. 246). Par exemple, à la fin du XVe siècle Italien, Léonard DE VINCI déchire le rêve de la géométrie pure, fasciné qu'il est par le mouvement de l'eau. A l'inverse, chez UCELLO, dans la « Bataille de San Romano », les chevaux semblent arrêtés, pétrifiés. Le temps se fige ; les surfaces colorées font place aux lignes mouvantes.



Figure 28 : « La Bataille de san Romano » – Ucello.

### §3 Usure et obsolescence

#### I. Obsolescence ou vieillissement

L'ordre ne se manifeste et ne s'établit que dans la mesure où le temps ne vient pas le perturber. Il s'organise selon une configuration qui est réalisée ou imaginée sur un modèle fixe, donc de caractère spatial. Contre lui le temps agit selon deux techniques différentes : l'une est l'usure, l'autre la perturbation.

Le temps entraîne l'usure (usure matérielle = obsolescence physique = vieillissement)



Figure 29 :

Le temps amène le désordre



Figure 30 :

Le temps apparaît comme une puissance négative attachée à contrarier une régularité stable.

L'espace associé à la matière est rassurant ; les formes y instaurent un ordre. « *Le temps, maître des drames géologiques, semble exercer à leur encontre une pression constante qui représente un risque de désordre (HUYGHE, (9))* »

Le temps est donc en relation étroite avec le mouvement ; celui de l'objet qui se modifie, se transforme à une vitesse dont l'échelle ne nous permet pas toujours d'en prendre véritablement conscience. C'est le cas pour les transformations, les évolutions, les croissances ou les déclin des villes et des bâtiments.

Les caractères d'un objet ne sont donc pas invariables.



Figure 31 :

Déclin des monuments

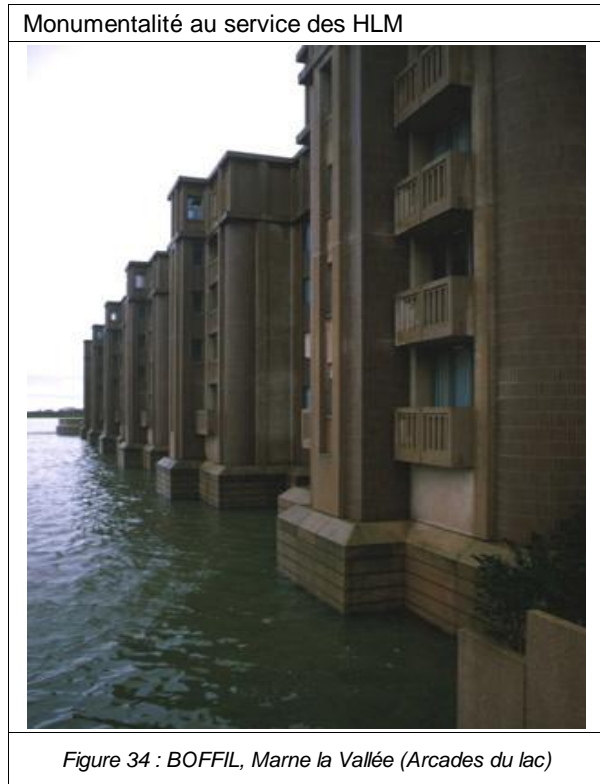
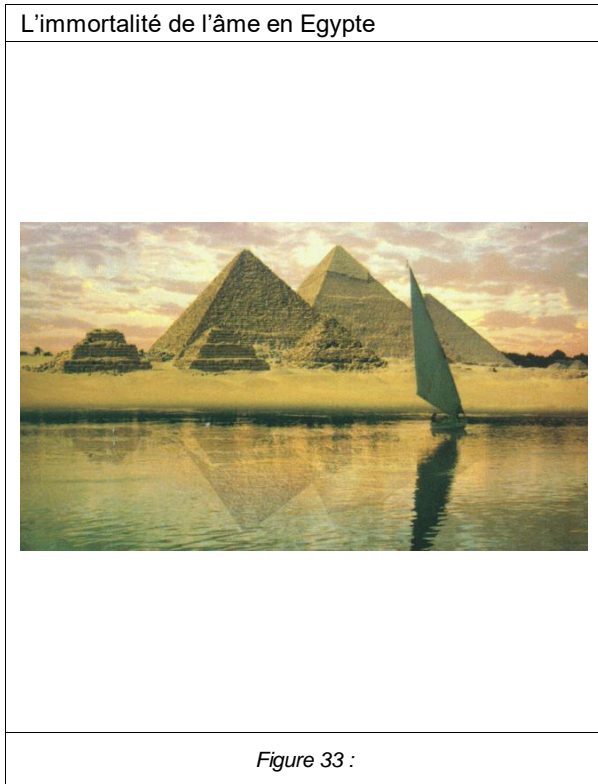


Figure 32 :

## II. La pérennité de l'architecture

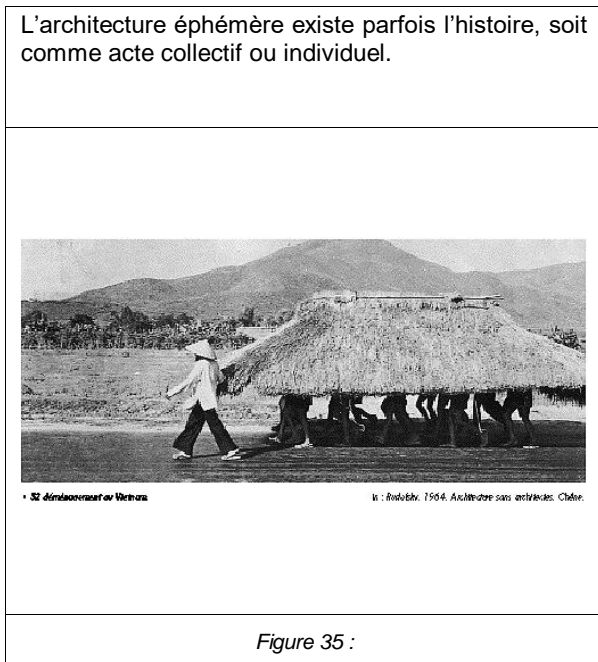
*La peur du temps et la sécurité de l'espace*

L'homme est saisi devant le temps d'une certaine crainte et d'un réflexe de défense. Dans n'importe quelle civilisation, l'homme a toujours manifesté dans l'art architectural, un désir de communiquer pour les temps futurs les signes de sa puissance, son pouvoir, ses idéaux et sa conception du monde.



*L'architecture éphémère*

La perte des significations et des valeurs de l'époque actuelle a tendance à conduire l'architecture vers l'anecdote.



### III. L'obsolescence de l'architecture

Après une certaine durée d'utilisation, un élément de bâti devient inapte à remplir ses fonctions

#### 1. Ajoutes successives au cours du temps

Les Forums impériaux ont évolué à côté du forum romanum selon les empereurs qui se sont succédés.

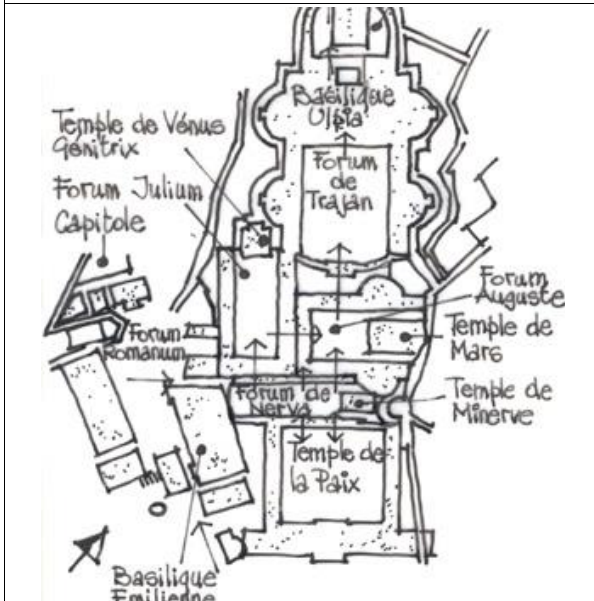


Figure 37 : Plan du Forum Romain, commencé par Jules César et ensuite enrichi par César Auguste, les Flaviens, Nerva et Trajan.. ((6), p.62)

Du castrum gallo-romaine à aujourd'hui

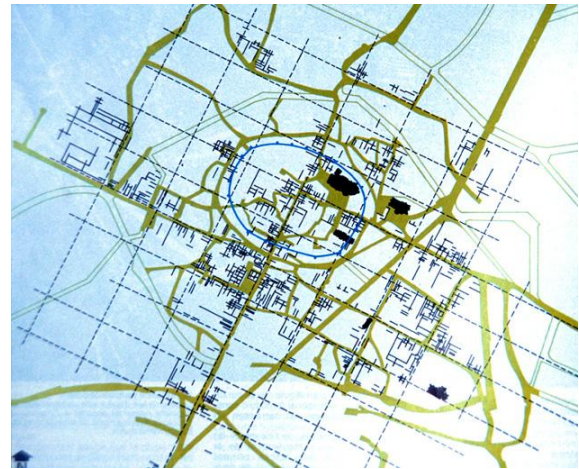


Figure 38 : Senlis

Les villes renouvellent leur bâti autour des rues qui, elles-mêmes, évoluent avec une certaine pérennité d'emprise correspondant à la propriété publique. D'où l'importance, lors d'une création urbaine, du choix du système des voies. L'architecture peut se transformer, se densifier ... mais les voies subsisteront. De nombreuses villes françaises ont un bâti moyenâgeux sur un maillage romain.

De façon continue ou discontinue, subitement ou progressivement, de façon régulière ou cyclique, la modification des objets s'est faite à côté, sur ou au-dessus du passé.

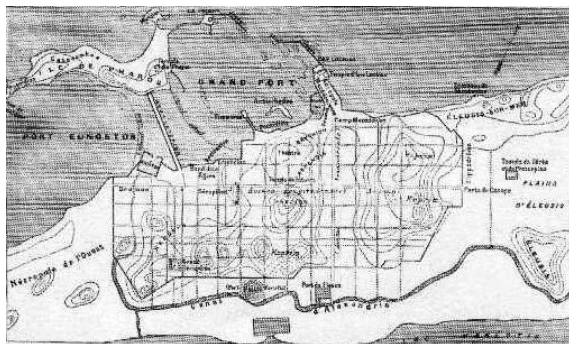


Figure 39 :



Figure 40 :

*Renouveler, réhabiliter ou rénover ?*

Les bâtiments et les villes vieillissent ...Il faut songer à les réhabiliter.



Figure 41 :



Figure 42 :



Figure 43 : Gare d'Orsay



Figure 44 : Le grand Hornu

Figure 1. 2 : Si l'on avait classé monuments historique les cathédrales, la moitié d'entre elles n'auraient jamais été finies. ((3), p.35)

*Flexibilité*

Flexibilité - Le plan devenu libre, en permettant le cloisonnement de l'espace à volonté autorise aussi un cloisonnement mobile et variable à souhait rendant ainsi l'espace flexible.

La flexibilité de l'espace va de pair avec l'idée de multifonctionnalisme, soit l'idée d'un espace sans fonction définie, d'un espace pouvant assurer plusieurs fonctions différentes.

"L'usage flexible de l'espace, c'est à dire l'espace sans fonction définie est spécifiquement japonais.  
 (...) Une pièce, dans une maison typique japonaise peut être organisée pour devenir plusieurs espaces.  
 (...) L'un des principes taoïstes les plus significatifs provient de la perception du fait que la transformation et le changement sont des traits essentiels de la nature. Lao Tzu considérait que le vrai sens de la vie était une expérience alternante et mouvante, que rien n'était permanent et absolu. Et, avec le temps, ce principe d'impermanence s'est enraciné chez les Japonais."(9)

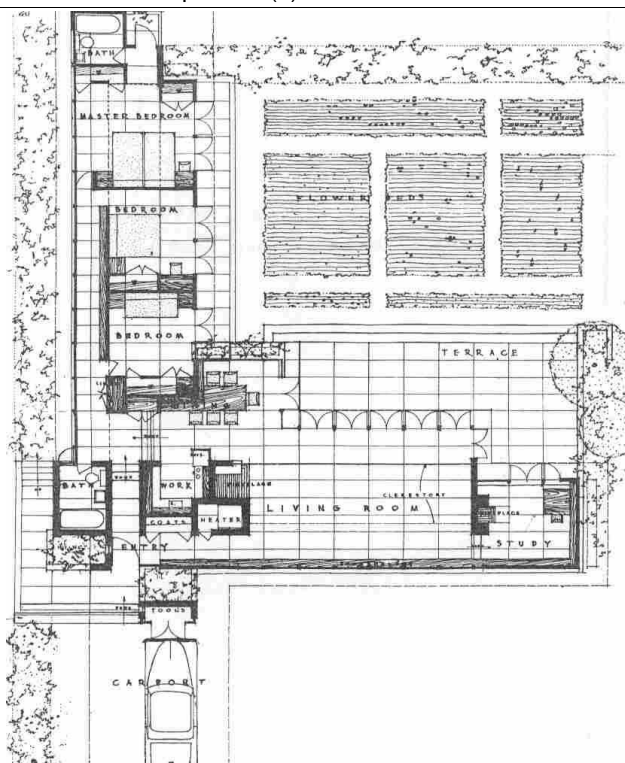


Figure 45 :

Un logement convenant à un couple n'est plus adapté lorsque naissent les enfants, ou lorsque les enfants le quittent. De même, les besoins en équipements publics changent : les écoles maternelles, dans certains quartiers, devraient faire place à des résidences de personnes âgées. Ces évidences impliquent une souplesse dans le tissu urbain...et une souplesse dans les structures architecturales, car les conceptions esthétiques changent aussi. Le mythe de la flexibilité : la liberté des formes, née de l'agencement de compositions modulaires tramées et de structures d'éléments porteurs ponctuels, donne aux volumes architecturaux une enveloppe souple et modifiable à volonté.

La souplesse de renouvellement pourrait compenser une désaffection = obsolescence fonctionnelle = désuétude.

Il serait préférable pour une bonne économie de la construction que la durabilité physique ne dépasse pas la durabilité fonctionnelle. Mais celle-ci est beaucoup plus difficile à prévoir. Plus la fonction est primordiale, moins elle est susceptible d'évoluer rapidement, plus la durabilité physique peut être grande. Il s'agit, par exemple, des éléments de fondation, des éléments porteurs, des éléments de circulation verticale.

Il est plus simple, plus architectural et finalement plus économique à long terme de favoriser le réemploi et de permettre, grâce à un bâti fortement caractérisé, de nombreuses variantes d'utilisation. Cela est valable du bâtiment le plus humble au plus prestigieux, du loft à Versailles, où de vastes salons deviennent «petits appartements», puis galerie d'exposition.

### *Flexibilité très couteuse du Centre Beaubourg*



Figure 46 :

### *Flexibilité du logement dans la ville*

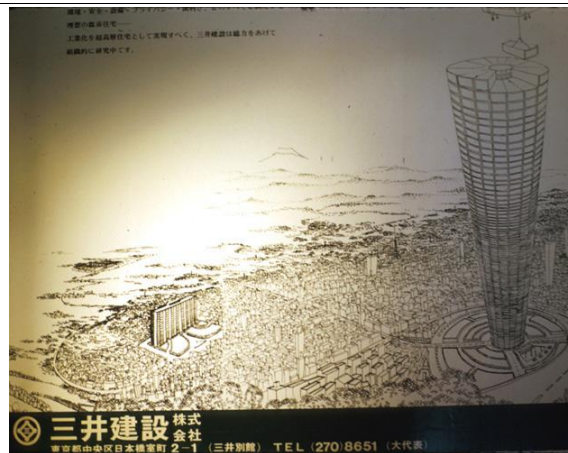


Figure 47 : Osaka, projet de logements cellulaires

Cette obsolescence diversifiée doit être organisée ; c'est le cas des villes maillées américaines dont les dessertes fréquentes et systématiques assurent une très bonne évolutivité, dans la localisation des différentes fonctions, dans l'utilisation de l'espace des îlots.

Prévoir l'évolution nécessiterait aussi de réserver des terrains. C'est possible dans les zones peu denses en périphéries des villes, mais difficile au centre. Une réserve de terrain libre, en centre ville, provoque la dérogation. L'affecter à une fonction provisoire ou très mobile semble une meilleure protection (DUPLAY, (5)).

## IV. Temps et conception

La formation d'un concepteur exige du temps.

Il est très long de corriger sa formation et ses idées grâce aux conclusions de sa propre expérience.

Louis Kahn a construit sa première œuvre à cinquante ans, après mûre réflexion.

Par ailleurs, le savoir collectif s'accumule, lui aussi, très lentement. Il arrive qu'il régresse ou disparaisse. Par exemple, le savoir-faire de certains métiers du bâtiment, qui s'était très lentement constitué, a presque disparu.

*Le mûrissement d'un système exige du temps*

La réflexion de mise au point d'un outil est cumulative, d'une expérience à l'autre. Et le temps de réalisation s'ajoute à celui de conception.

*L'élaboration d'une œuvre exige du temps.*

Rembrandt a peint un par un les portraits des drapiers pour les disposer enfin sur «Les Syndics des drapiers». Les maîtres d'ouvrage, au contraire, sont toujours très pressés: Lorsque les financements ou les autorisations administratives sont obtenus, il faut étudier le projet et le dessiner sans délai. La durée du travail de conception est toujours sous-estimée. Cela permet aussi souvent de sous-estimer sa rémunération (puisque le travail fut si court !).

*Insertion dans un bâti passé et futur*

Le sort des architectes est de s'insérer dans un milieu qui a déjà vécu, dans une continuité. Cela exige une grande humilité, bien loin de l'attitude impérialiste de l'architecture «moderne» ou des Européens du XVIe siècle s'attribuant l'Amérique «découverte» et ses peuples comme si elle n'avait pas existé auparavant.

*Temps de la conception à la réalisation*

Le temps qui sépare la conception de la réalisation est tel qu'il faut même prévoir un décalage entre le besoin et sa réponse, sachant que ce besoin aura déjà évolué quand la réponse sera prête.

A court terme, au niveau architectural, il faut au moins dix-huit mois du début de l'étude à celui des travaux, et de un à trois ans pour la réalisation, selon qu'il s'agit d'un bâtiment ou d'un morceau de tissu urbain.

A moyen terme, au niveau de l'aménagement urbain, il faut au moins trois ans entre les études et les décisions, puis encore trois années pour mettre sur pied l'organisation administrative et obtenir la maîtrise foncière. A long terme, il faut réserver les espaces des grands équipements, avec toutes les incertitudes, trente ans à l'avance (*DUPLAY, (5)*).

---

## Bibliographie 2è partie.

---

- 1) ARNHEIM, R., "Art and visual perception", Berkeley, Cal. 1974.
- 2) CHING, F., "Architecture:Space, Form and Order", New York, 1979.
- 3) COUSIN, J., "L'espace vivant", Editions du Moniteur, Paris, 1980.
- 4) COOLS, A., "Cours de Théorie de l'Architecture", ISAI (Bruxelles), non publié.
- 5) DOULLIEZ, J., "Caractérisation architecturale et Système de critères", Univ. Liège, 1983.
- 6) GROMORT, G., "Essai sur la théorie de l'architecture", Editions Ch. Massin, Paris.
- 7) LURCAT, A., "Formes, composition et lois d'harmonie", Vincent Fréal, Paris, 1954.
- 8) VON MEISS, P., "De la forme au lieu", Presses polytechniques romandes, Lausanne, 1986.