

FRANCESCO ANFOSSO

SÉISME ET ARCHITECTURE

Considérations architecturales pour la reconstruction



ANFOSSO Francesco

ENAC, Section Architecture - Énoncé Théorique de Master

Sous la direction de
GARGIANI Roberto, COGATO LANZA Elena, HAMZEIAN Boris

Semestre d'automne 2019

École Polytechnique Fédérale de Lausanne



Les contenus provenant de sources externes ne sont pas soumis à la licence CC BY.
Leur utilisation nécessite l'autorisation de leur auteur.

Au 28 octobre 2019

/TABLE DES MATIÈRES

AVANT PROPOS	P. 5
INTRODUCTION	P. 7
RUPTURE	
1./ L'HEURE ZÉRO	P. 13
2./ LES PROJETS D'URGENCE	P. 21
2.1/ L'URGENCE HUMANITAIRE	P. 22
2.2/ L'URGENCE SOCIALE	P. 29
SUSPENSION	
3./ TYPOLOGIES D'EFFONDREMENT	P. 39
3.1/ LE DÉGÂT PONCTUEL	P. 40
3.2/ LA TABULA RASA	P. 43
3.3/ L'ENSEMBLE FERMÉ	P. 46
3.4/ L'ENSEMBLE OUVERT	P. 52
4./ RUINE OU DÉBRIS?	P. 61
4.1/ LES RUINES DANS L'HISTOIRE	P. 61
4.2/ LES RUINES CONTEMPORAINES	P. 66
ACTION	
5./ L'ÉCHELLE TERRITORIALE	P. 87
5.1/ LE PALIMPSESTE	P. 87
5.2/ L'ESPACE PUBLIC	P. 90
5.3/ LE SYSTÈME FONCIER	P. 96
6./ L'ÉCHELLE CONSTRUCTIVE	P. 103
6.1/ LE SITE	P. 105
6.2/ CONSOLIDATION DU SOL	P. 107
6.3/ LES FONDATIONS	P. 110
6.4/ GÉOMÉTRIE STRUCTURELLE	P. 114
6.5/ SYSTÈME CONSTRUCTIF	P. 116
6.6/ FAÇADE ET ÉLÉMENTS NON PORTEURS	P. 119
BIBLIOGRAPHIE	P. 123
REMERCIEMENTS	P. 129

On m'a demandé quel était mon manifeste personnel, supposant d'en avoir un. Malgré une pensée encore balbutiante et peu définie quant à l'architecture, j'ai réfléchi avant tout à ce qu'un architecte doit être - veuillez m'excuser pour cette licence rhétorique nécessaire. Toutefois, je tiens à proposer dans mon énoncé une synthèse personnelle de cette figure emblématique de l'architecte, en tant qu'intellectuel, bâtisseur et responsable de la société. Ce profil typiquement vitruvien, équilibré entre théorie et pratique, est la caractéristique qui permet d'ordonner le chaos, le démocratiser, l'offrir tant au temps de l'homme que de l'histoire. Pour ce faire, l'architecte doit synthétiser les différentes influences théoriques et techniques sur les besoins du présent ainsi qu'avoir une vision en perspective de l'avenir, ou, tout au moins, en cultiver sa propre illusion.

Le thème de la reconstruction après l'action d'un séisme est emblématique de cette flexibilité de l'architecture. Un événement de telle sorte confère une complexité particulière au récit du projet en termes techniques et formels. Le dessin doit se nourrir des études parasismiques, combinant la culture tectonique à celle typologique et narrative. En outre, le rétablissement d'une identité perdue impose au projet un regard attentif aux aspects sociaux, économiques, territoriaux et historiques qui caractérisent le processus de réédification. Une réflexion éclectique est donc indispensable, synthétisant les conséquences culturelles de ces conditions dans une stratégie élégante, un geste simple, un trait résolu et audacieux.

Au long de cet écrit, on définira les conséquences d'un tremblement de terre et les problématiques de la reconstruction, encourageant ainsi la discussion à propos de l'ambition et de l'affirmation de l'architecture dans ces circonstances. Cela sera développé au travers des considérations sur la phénoménologie d'un séisme - la destruction, les ruines, les débris, les dynamiques socio-culturelles et territoriales – offrant les outils et réponses savantes et équilibrées aux différentes échelles - territoire, ville et bâtiment.

Pour ce faire, l'organisation du discours se structure suivant un parcours chronologique commençant au moment du séisme même. On découvrira ainsi les phases d'urgence, l'état atemporel de contemplation, pour enfin introduire les attentions considérées lors d'un projet de reconstruction.

Le climax, des données sensibles jusqu'au réflexions techniques, permet de s'engager dans deux directions nécessaires à la production d'une pensée apte à répondre tant à la demande culturelle que constructive. En effet, l'énoncé se veut symétrique, créant une opposition sémantique entre approche sensible et réponse tectonique.

Recherchant la vision globale des contraintes et des possibilités ouvertes par le tremblement de terre, une discussion dialectique est promue, suggérant ainsi des voies stratégiques de réédification.

Le temps sera le sujet intrinsèque du parcours. Se dilatant, parfois disparaissant, et se rétrécissant, créant ainsi un rythme effréné, il décrit de manière fidèle les différentes phases qui touchent toute catastrophe humaine. En outre, il évoque les questions de vitesse de mise en œuvre des stratégies d'urgence, influençant les choix économiques, politiques et architecturaux.

Cependant, l'essai se focalisera uniquement sur des thèmes appartenant aux réflexions architecturales, détachée de tout contexte. Ainsi, la recherche, partielle, semble plus à même d'aborder les sujets dans leur signification absolue.

Ces considérations sont soutenues et étayées par un corpus indispensable d'exemple de reconstructions passées, de culture architecturale académique, de manuels de construction et d'essais spécifiques à propos de différents thèmes.

Mêlant pratique et théorie, cet énoncé exige une compréhension globale de chaque décision et ce à toutes les échelles. Ceci demande un effort de flexibilité d'un chapitre à l'autre. Dans un milieu sinistré, sujet d'une reconstruction à tout niveau, l'aménagement du territoire - et ainsi la compréhension des réseaux, des flux, de la topographie, de l'histoire - ont des répercussions sur le dessin urbain et, descendant d'échelle, sur les bâtiments mêmes. Au contraire, les considérations sur le tracé urbain, sur l'identité de l'espace public, ainsi que la définition d'une culture constructive spécifique, ont des conséquences directes sur l'appropriation du paysage et du rôle de l'agglomérat urbain dans son contexte social et économique.

En effet, seul un regard plus large permet de comprendre les traces historiques, tant physiques que culturelles, afin de définir une action de reconstruction savante. Conscient du milieu dans lequel on intervient, on contrôle nos gestes modifiant à jamais le paysage. Pour suivre la pensée de Kengo Kuma, on doit bâtir en harmonie avec l'environnement et donc le connaître pour le modifier, considérant tout trait comme permanence.

La finalité se révèle donc être la recherche d'un équilibre entre passé et présent, entre territoire et ville, espace public et limites privées, entre formel et technique. A cet égard, l'énoncé présente parfois une vision personnelle, recherchée pour stimuler la dialectique sur ce sujet. Un effort de synthèse de plusieurs arts et métiers a été nécessaire afin de construire un possible parcours, entre art, ethnographie, archéologie, urbanisme, économie et technique.

RUPTURE

1./ L'HEURE "ZÉRO"

Le son avant tout. Un rugissement général explose dans le silence du soir. La porcelaine s'agite tintant dans le placard. On entend les premiers objets, plus léger, tomber au sol. Puis c'est un son à l'extérieur, des contacts électriques qui frémissent et des tuiles rouges qui se font cascade.

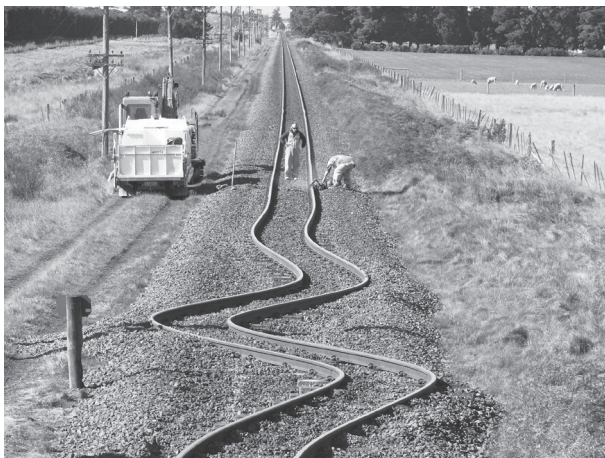
La conscience que nous sommes en danger se fait soudainement physique et visible : les lumières clignotent ; l'avalanche de terre cuite se fait plus dense et suivie d'éléments plus lourds. Ce n'est plus son mais équilibre. Le sol devient léger, sursaute, ondoie. Ce qui paraissait solide se transforme en fluide, avec un mouvement nerveux et ingouvernable. Surprenant les hommes et les objets, secoue sans direction. Les bâtiments oscillent, en retard par rapport au rythme effréné de la terre. C'est un contrecoup qu'on ressent à l'intérieur, assis sur un lit qui s'agite dans la chambre. A l'extérieur la route droite, dessinée à la règle, percée du village, devient un serpent rampant entre les maisons. Le monde apparaît déformé. Les dimensions de l'espace qu'on percevait comme repères, le sol et les volumes, s'animent d'une énergie souterraine et prennent des autres poses. Ils se blessent en montrant leurs organes sous la peau d'enduit. Ils révèlent les pierres qui les composent et ainsi les charpentes. Le grès coule vers la terre en grosses vagues de poussière. Le bois disloqué de sa structure se brise sous le poids de la toiture. Certains volumes s'effondrent partiellement dévoilant les espaces intérieurs, les meubles et les installations. Les objets vont suivre la structure qui s'écroule, laissant comme témoignage de leur passage leur traces sur les murs.

Ce qui était solide semble acquérir la fluidité d'une danse qui finit brusquement par terre, image de la pesanteur de toute chose et témoin instantané de ce qu'on a perdu.

Finalement, le silence. ^[1]

Voici comment la catastrophe se présente à la porte de l'histoire. Un instant et le rythme quotidien de la vie citadine se transforme en chaos et dissonance.

[1] Imaginaire reproduit suivant les témoignages des sinistrés du séisme en Umbria-Marche-Lazio en 2016)



[1.1] 2010 - Effets sur chemin de fer, région de Canterbury, Nouvelle-Zélande



[1.2] 2010 - Effets sur les bâtiments, Pelluhue, Chile



[1.3] 2018 - Vine Road, Sud Wasilla, Alaska

Afin de développer la structure et les sensibilités du projet d'architecture de reconstruction, pour en comprendre les implications culturelles, il est nécessaire de commencer en dessinant le cadre architectural des premières secondes, correspondant à l'action du séisme.

Plonger dans ces moments, visualiser l'impact sensoriel d'une catastrophe est nécessaire pour toute considération architecturale suivante et pour cibler ses problématiques. La violence d'une action subite et éphémère correspond à la dimension de sa permanence derrière.

La destruction consécutive à des bombardements pendant une attaque militaire aura les mêmes résultats mais pas le même impact culturel sur la population. La question de la protection sera différente, l'acte de résilience aura d'autres critères. Ces premiers moments permettent une contextualisation nécessaire pour le processus de reconstruction, tant au niveau économico-politique que constructif. Les critères de reconstruction après une guerre se fondent sur un traumatisme dans le rapport entre des sociétés différentes ; dans le cas d'une catastrophe naturelle entre homme et environnement. Enfin, toutes les conséquences découleront de cet instant, acte ultime de destruction mais moment premier d'un nouveau parcours dans lequel les soins devront être précis et sensibles à la thématique.

Conséquences culturelles du
séisme de Lisbonne en 1755

L'action de la nature remet inévitablement en question le parcours de l'humanité, tant physiquement que culturellement. Il en est un exemple le tremblement de terre de Lisbonne du 1755:

“À peine ont-ils mis le pied dans la ville, en pleurant la mort de leur bienfaiteur, qu'ils sentent la terre trembler sous leurs pas ; la mer s'élève en bouillonnant dans le port, et brise les vaisseaux qui sont à l'ancre. Des tourbillons de flammes et de cendres couvrent les rues et les places publiques ; les maisons s'écroulent, les toits sont renversés sur les fondements, et les fondements se dispersent ; trente mille habitants de tout âge et de tout sexe sont écrasés sous des ruines.” [2]

[2] Voltaire, *Candide ou l'Optimisme*, Pocket, p.37, 2010

Voltaire insère la catastrophe de 1755 dans le parcours de son personnage, Candide. Il en dessine une peinture précise, entre feu et destruction, représentant ironiquement l'incongruité avec le meilleur des mondes possibles. Il définit ainsi une critique importante à la connexion de l'humanité avec le dessin divin car l'action du séisme ne repose pas que sur ses résultats, ses morts et sa destruction. Elle pose en outre des questions philosophiques, religieuses et culturelles.

L'événement du 1755 devient un argument fort pour toutes les critiques que l'on adressait à la "justice divine", génératrice du mal et du bien, fil rouge et moteur de l'histoire. Adorno en 1966 écrivait : *"le tremblement de terre de Lisbonne suffit à guérir Voltaire de la théodicée de Leibnitz"*^[3]. Il eut aussi une influence déterminante pour le développement des premières sciences sismiques. Après la catastrophe portugaise, séduit par le "sublime" présent dans l'omnipuissance de la nature, Emmanuel Kant commença ses recherches sur les causes du tremblement de terre en accélérant ainsi le processus d'abandon des croyances populaires et des mythes. C'était le premier pas de la sismologie.

« Sous l'influence du tremblement de terre de Lisbonne, qui a touché l'esprit européen à une époque des plus sensibles, la métaphore du fondement a complètement perdu son apparente innocence ; elle n'était désormais plus une simple figure de style »^[4]

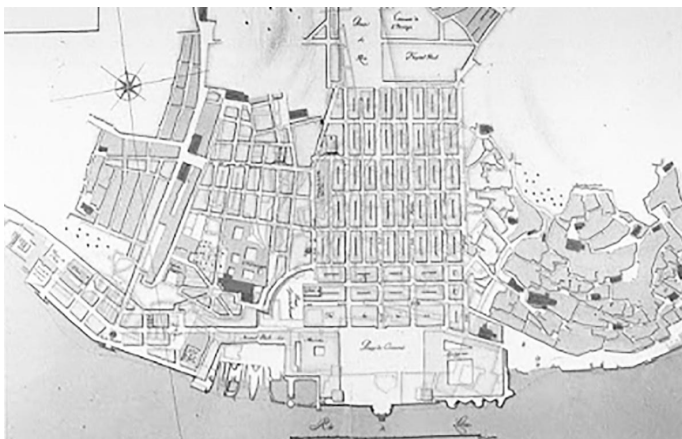
L'action du tremblement de terre permet ainsi une remise en question des aprioris de la société et de l'homme. On semble vivre un bouleversement instantané, tant au niveau sensoriel qu'au niveau cognitif. L'effondrement de Lisbonne poussa le roi et le premier ministre Sebastião de Melo à reconsidérer la qualité de la ville ancienne. Suivant les volontés royales, les architectes changèrent la conformation de Lisbonne en ouvrant des places et des boulevards. Sensibilisés par l'action du tremblement de terre, les maquettes furent testées en faisant marcher l'armée autour pour en prouver la résistance.

[3] Theodor W. Adorno, *Dialectique négative*, Payot, p.360, 2001

[4] Werner Hamacher, *Entferntes Verstehen. Studien zu Philosophie und Literatur von Kant bis Celan*, Suhrkamp, 1997



[1.4] Gravure représentant le tremblement de Lisbonne en 1755 - Auteur inconnu



[1.5] 1755 . Plan centre pombalin (d'après le Marquis de Pombal), nouveau centre ville de Lisbonne

La destruction impose donc un questionnement sur la tectonique des bâtiments et sur l'espace urbain pour l'avenir de la ville et de la société qui l'habite. On est obligé de reconstruire par acte de prévention et de mémoire, en équilibrant tradition et postérité.

Conséquemment à l'action de la nature, on remet en question les aprioris constructifs comme la solidité du sol, considéré comme le premier élément du processus architectural, les fondations. Quel imaginaire pourrait se construire en absence de la première dimension, celle horizontale ? De la même manière on pourrait diriger la réflexion vers la toiture, les murs, l'enveloppe. Ainsi les conséquences seront aussi sur la perception de l'espace, des flux urbains, de la relation à plus grande échelle entre les bâtiments. Ces premiers seconds déterminent une rupture entre deux périodes temporelles. Ils accueillent la naissance d'un passé défini par l'action de la nature et ainsi ils posent la question de quel rapport y avoir.

La reconstruction donc n'est pas seulement un processus technique de mise en sécurité, n'est pas que politique ou économique. Elle doit faire face à des remises en question des éléments primordiaux de l'habitat : site, fondations, nouvelle conception de l'abris et de son pouvoir protecteur ; on définira une nouvelle idée de construction et ainsi une nouvelle culture urbaine; on traduira en tectonique la relation avec le passé et les caractéristiques de la société nouvelle.

Les instants de l'activité sismique sont le premier sujet de l'action architecturale de reconstruction.

2./ LES PROJETS D'URGENCE

[...] Le lendemain, ayant trouvé quelques provisions de bouche en se glissant à travers des décombres, ils réparèrent un peu leurs forces. Ensuite ils travaillèrent comme les autres à soulager les habitants échappés à la mort. Quelques citoyens, secourus par eux, leur donnèrent un aussi bon dîner qu'on le pouvait dans un tel désastre : il est vrai que le repas était triste ; les convives arrosaient leur pain de leurs larmes ; mais Pangloss les consola, en les assurant que les choses ne pouvaient être autrement : « Car, dit-il, tout ceci est ce qu'il y a de mieux ; car s'il y a un volcan à Lisbonne, il ne pouvait être ailleurs ; car il est impossible que les choses ne soient pas où elles sont, car tout est bien. »^[5]

[5] Voltaire, *Candide ou l'Optimisme*, Pocket, p.38, 1998

Le monde du lendemain paraît érigé sur les lois du chaos, sur une rapide succession d'événements suivant les critères de nécessité et criticité. Ce sont les heures de l'urgence. Les interventions ne sont pas définies à priori. Toute situation est différente et les actions de la protection civile doivent se personnaliser pour chaque catastrophe. La seule structure est donnée par un ensemble de méthodes et règles pour s'adapter au milieu et aux problématiques spécifiques. Ceci est un aspect fondamental aussi pour l'architecture de reconstruction, qu'elle soit d'urgence ou plus dilatée dans le temps.

Plus spécifiquement, il est nécessaire de déterminer les arguments principaux de réflexion et sensibiliser la pensée architecturale envers les éléments les plus déterminants pour la reconstruction de ce contexte. Chaque moment, après un tremblement de terre, évoque différentes questions en passant par celles plus concrètes à d'autres de caractère plus théorique.

On dispose donc ces réflexions par ordre chronologique afin de déterminer le temps pour l'action du projet selon les différentes phases. Dans le but de caractériser ces dernières, on

adjoind le critère de “*qualité urbaine*”, utilisant la définition du groupe de recherche de Marc Angélil à l’EPF Zurich pour le projet UPSMT^[6].

Cela marque ainsi quatre moments temporels spécifiques de la période de la reconstruction : l’action du tremblement de terre, l’impératif sociale - caractérisé par la criticité et la vitesse d’intervention -, la reconstruction d’urgence - première action de résilience économique et sociale – et les projets pour la réédification finale. Ces quatre moments ont des temps différents, délimités par la nécessité et par les délais politiques et économiques.

L’intervention architecturale est donc strictement liée à ces différents acteurs et phases. Dans chacune, on peut retrouver des espaces dans lesquels l’architecte peut avoir un rôle, à la fois analytique, théorique, concret et spéculatif.

Dans le premier chapitre on a fait face à l’aspect sensoriel, immédiat et contingent, dont l’architecte doit s’enrichir pour cadrer le sujet et ses problématiques. Définissant donc l’inspiration de sa participation, il définit les limites et le contexte de son intervention.

2.1 L’urgence humanitaire

Successivement à ce premier moment, il commence une période très courte de stabilisation, dans laquelle la qualité de la ville reste constante et grave. C’est la période transitoire, entre une semaine et deux mois, pendant laquelle on met en action les plans établis par la protection civile.

Au cours de ces jours on traite que le thème de l’urgence : on construit des abris pour les gens, des structures pour le soin ou pour organiser les premières interventions telles que la recherche des victimes ou assurer l’ordre public.

Il semble donc que l’architecte n’aie aucun espace pour son agir. Toutefois on pourrait considérer deux parcours possibles de réflexion architecturale : la vision rétrospective, passive et analytique, et le projet d’urgence, actif et à priori.

1. La centralité signifie qu'une situation est particulière pour de nombreux utilisateurs. Plus il y a d'individus qui utilisent cette localité dans leur univers, plus est central.
2. L'accessibilité signifie qu'une situation est spatialement et temporellement ouverte à divers utilisateurs et types d'utilisation
3. L'utilité signifie qu'une situation répond aux exigences de divers utilisateurs et types d'utilisation que l'on rencontre dans cette localité.
4. L'adaptabilité signifie qu'une situation peut être adaptée de façon aussi flexible que possible aux exigences variables en fonction des divers utilisateurs et types d'utilisation.
5. L'appropriation signifie que différents utilisateurs et milieux sociaux sollicitent activement une situation par leurs pratiques et la rapportent à leurs besoins spécifiques.
6. La diversité signifie que différents utilisateurs, milieux et formes de territoire sont présents dans une situation.
7. L'interaction signifie que différents utilisateurs ont des influences mutuelles en rapport avec une situation territoriale.

Les sept qualités / Brigit Wehrli-Schindler, La qualité urbaine pour la ville et sa périphérie, Scheidegger & Spiess, Zurich, 2015



[1.6] Constat et analyse des dégâts - Quartier Rouvière, Le Teil, France

Dans le premier cas, l'architecte peut étudier l'événement et les responsabilités liées à la catastrophe. On n'évalue pas seulement le domaine constructif, des calculs structurels ou des responsabilités individuelles des experts. En outre, la plupart des fois, les bâtiments de ces villages sont un résultat d'une main d'œuvre non spécialisée, souvent dans un processus d'accumulation étalé sur plusieurs siècles.

Non, l'intérêt architectural est autre. Il est archéologique. La réflexion doit être faite sur la maille urbaine, sur le chevauchement des constructions, sur le manque d'un ordre préétabli d'espaces. Ce parcours n'est pas une critique négative des villages, mais une chance pour la compréhension historique des traditions constructives d'une population. C'est un corps ouvert dont on voit tous les organes intérieurs. C'est un squelette privé de ses protections, sa peau. Avec un regard froid, dans cette phase, l'architecte peut déjà forger le bagage culturel d'une société spécifique, s'introduire dans ses traditions et habitudes constructives. Il peut développer le catalogue ethno-géographique du milieu et en comprendre les caractéristiques les plus spécifiques et parfois surprenantes.

« Après le désastre, [...] j'ai découvert en allant sur place que les bâtiments en béton n'ont pas résisté tandis que certaines petites constructions étaient indemnes. La pérennité du Kitakami Canal Museum montre que tout est une question de rapport à l'environnement dans l'architecture. Par comparaison avec la force de la nature, celle des hommes est très faible. On ne peut pas surmonter l'environnement ou ce qui en émane, mais on peut bâtir en harmonie avec celui-ci. » [7]

[7] Kengo Kuma, LeTemps interview, parle de Shinomaki après le séisme du 2009 sur la côte pacifique du Tohoku

De l'autre côté, on retrouve le projet d'urgence qui est un champ de recherche ambivalent. L'étude des stratégies aptes à abriter les populations sinistrées peut avoir deux développements. D'un côté, un projet peut être construit sur un contexte d'urgence spécifique en avançant des hypothèses personnalisées pour le milieu dans lequel on veut intervenir. Ou au contraire

il peut se présenter comme une étude et une proposition ayant des caractéristiques universelles valables dans toute condition. Les deux approches ont des thèmes en commun, comme celui de la vitesse de construction et d'économie des ressources. Par contre, ils énoncent leurs arguments de manière différente.

Le projet contextualisé

Souvent développé après une catastrophe, poussé par un esprit de résolution cognitive du problème, la première typologie est toujours en retard par rapport à son temps d'intervention et spéculatif sur une prochaine catastrophe. Prenons l'exemple de Le Corbusier, qui, en 1940, imagina les constructions "*murondins*" lors du commencement de la débâcle entre les Belges et les populations du Nord. Il développa un projet qui se présentait comme "*l'unique possibilité de s'abriter*", structuré sur des constructions "*sans main d'œuvre spécialisée, des abris à la manière des bouchers dans la forêt*". Cela consistait en "*prendre de la terre et des branches d'arbre*"^[8] pour composer les nouveaux abris.

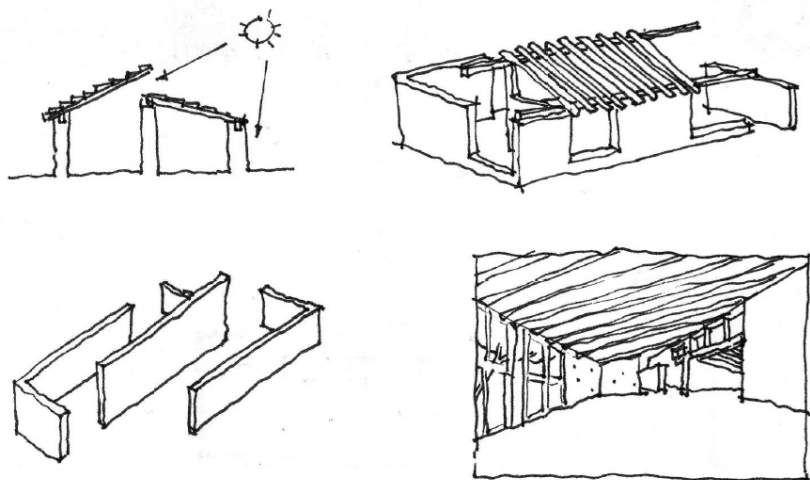
[8] Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, Editions d'architecture Zurich, p. 94, edit. 5, 1966

On ne va pas juger ici l'indiscutable réussite architecturale décrite en plan et coupe, qui répondait sans doute au but proposé. Ce qu'on va mettre en exergue est l'aspect anachronique du projet et la naïveté qui l'abrite. En effet, plus tard à Saint-Dié, le projet rencontra deux problèmes critiques pour son achèvement : le manque de la matière première pour la construction - l'argile dans ce cas - et de "*l'enthousiasme*"^[9], entendu comme la faveur populaire.

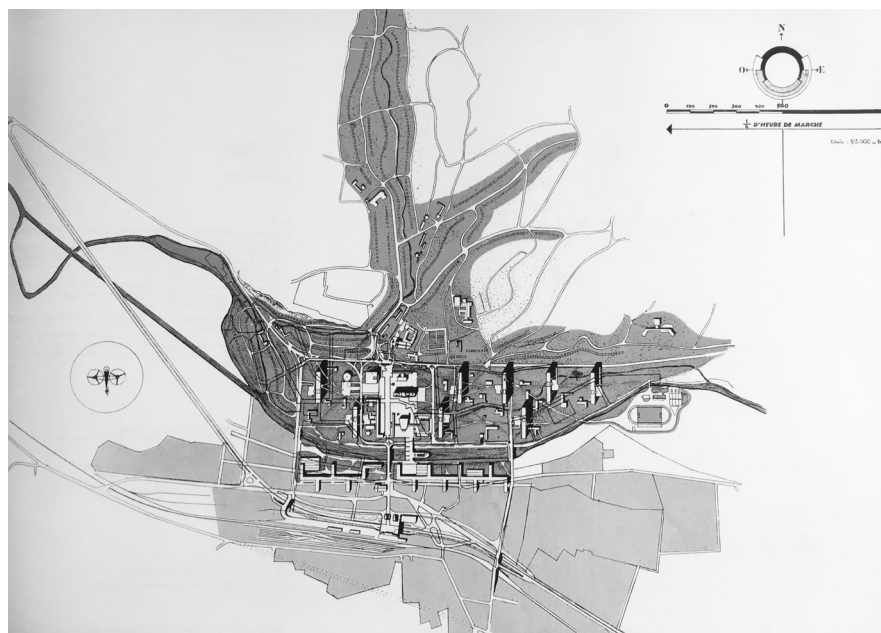
[9] idem, p.132

Un projet d'urgence de ce type vit constamment entre une perfection logique pour résoudre l'énigme de la reconstruction et une étrangeté envers son contexte. Etant des projets spéculatifs sur un possible futur effondrement de la ville, ces réflexions n'aboutissent pas à la compréhension complète de tous les aspects sociaux, culturels et historiques. L'erreur donc la plus grave est celle d'avancer des généralités sur les matériaux, les structures, la situation économique, qui coïncident difficilement avec la spécificité de chaque événement.

Il est toutefois intéressant de comprendre quels sont les critères



[1.7] Maison "murondin" / Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, Editions d'architecture Zurich, p. 94, edit. 5, 1966



[1.8] Plan de la reconstruction de St. Dié / Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, Editions d'architecture Zurich, p. 135, edit. 5, 1966

qui sensibilisent un projet d'urgence afin de compléter ainsi le cadre des problématiques du lendemain de la catastrophe et spécifiquement du tremblement de terre. En effet l'attention des projets comme celui de Le Corbusier, qui se veulent contextualisées et spécifiques, se pose sur l'utilisation des ressources les plus banales. Tant du côté des matériaux que d'énergie constructive, les architectes tendent à envisager l'utilisation des éléments de base comme respectivement le bois et la force humaine, sans l'aide des machines lourdes. Cela montre une attention particulière envers l'économie des moyen, un champ variant fortement selon les endroits. L'architecte a donc le pouvoir, indépendamment des ressources, de dessiner la configuration des nouveaux espaces. C'est donc un travail formel qui répond aux nécessités environnementales et sanitaires. La recherche est poussée vers la composition d'un bâtiment qui doit être simple, économique et salubre. En outre, comme on a pu voir pour l'exemple de Le Corbusier, l'ambition est celle de produire un système constructif à niveau d'une main d'œuvre non spécialisée.

C'est ainsi que cette typologie prend les dimensions d'un exercice architectural. A cause du rapport entre temps disponible et temps de dessin, les projets d'urgence spécifiques à une catastrophe dépassent les délais de l'urgence et perdent leur caractéristique première, la vitesse.

Le projet constructif,
universellement applicable

La deuxième typologie se définit universellement valable dans l'urgence, indépendamment du contexte. C'est spécifiquement le parcours architectural choisi par Shigeru Ban, qu'on reprend comme exemple. Les projets de l'architecte japonais fondent leur valeur universelle sur le choix de la méthode constructive au lieu de prendre en compte les ressources d'un milieu spécifique. Fasciné par la réutilisation du carton et du papier, il développa une culture tectonique propre à ces matériaux. Etant des éléments légers et facilement récupérables et transportables dans tout endroit, ils facilitent la mise en œuvre des bâtiments temporaires d'urgence. La preuve en est



[1.9] Shigeru Ban, Paper Log Houses - Kobe, Japan, 1995



[1.10] Shigeru Ban, Paper Emergency Shelters for UNHCR - Byumba Refugee Camp, Rwanda, 1999

le cas de reconstruction pour le séisme à Kobe en 1995 même année de la conception de la Paper House. Ainsi c'était aussi une réponse pour le tremblement de terre d'Istanbul en 1999. En sortant de ces problématiques, les structures en carton ont été utilisées pour les réfugiés sortis du génocide en Rwanda en 1994. Dessinant la composition d'éléments et des nœuds, il créa une alternative aux tentes vétustes et abimées.

La capacité donc de l'architecte japonais que l'on veut mettre en exergue est celle d'avoir développé un système constructif d'exécution rapide, économique, léger et simple pour une main d'œuvre non spécialisée.

2.2 L'urgence sociale

Légèrement plus loin dans le temps, dans une phase successive, entre deux mois et deux ans du désastre, l'architecture s'ouvre à des projets d'urgence à l'échelle de la société et non plus de l'individu.

En effet, il est très intéressant dans le procès architectural de comprendre quels sont les critères sur lesquels on bâtit ces premiers gestes de résilience, car ils mettent en évidence les priorités pour le rétablissement d'un status quo de la collectivité, tout en restant dans l'urgence.

Pour soutenir cette thèse, il faut être conscient que toute intervention aura un poids non négligeable sur la vie des habitants. En effet l'organisation des nouveaux flux commerciaux, du petit magasin de détail jusqu'aux nouveaux parcours inter-régionaux des biens, détermineront un nouveau tracé et des nouveaux points de repère.

De plus, ils resteront pour un temps suffisamment long, acquérant ainsi le statut de permanences. Les déplacements des habitations formeront un réseau technique et routier qui demeurera dans l'avenir. La réorganisation des groupes sociaux et des activités publiques, de la religion aux marchés aux puces, structurera ces dynamiques dans des contextes qui seront, en termes économiques et sociétaux, très difficilement modifiables.

Prenons le cas des villages italiens touchés par le tremblement de terre en 2016. A Arquata del Tronto, village presque entièrement détruit, le choix était celui de déplacer les habitants en bas de la colline sur laquelle le village est originairement construit, en attendant la mise en sécurité et la reconstruction. Ce geste a naturellement créé une nouvelle typologie de structure urbaine : le village du haut et le village du bas, les deux indépendant l'un de l'autre.

Cette nouvelle disposition aura surement des répercussions sur la maille urbaine que l'on envisage pour l'avenir.

Il faudra non seulement prendre en considération la reprise de l'espace perdu de la vieille ville, mais aussi tout le contexte économique et immobilier installé en bas. En effet économiquement la démolition des nouvelles maisons n'est pas rentable. L'effort pour retrouver l'ancienne disposition, de rétablir les réseaux techniques et routiers anciens est illogique, tant du point de vu de la démolition - très coûteuse en termes de matériaux et énergie - que d'organisation de la société.

Il faut être conscient que plusieurs années s'écouleront avant de se réapproprier des lieux historiquement utilisés. Cela serait déraciner de ses habitudes, pour une nouvelle fois dans un laps de temps très court, toute la population du village.

[10] Toyo Ito, *L'architecture du jour d'après*, Bruxelles : impressions nouvelles, 2014

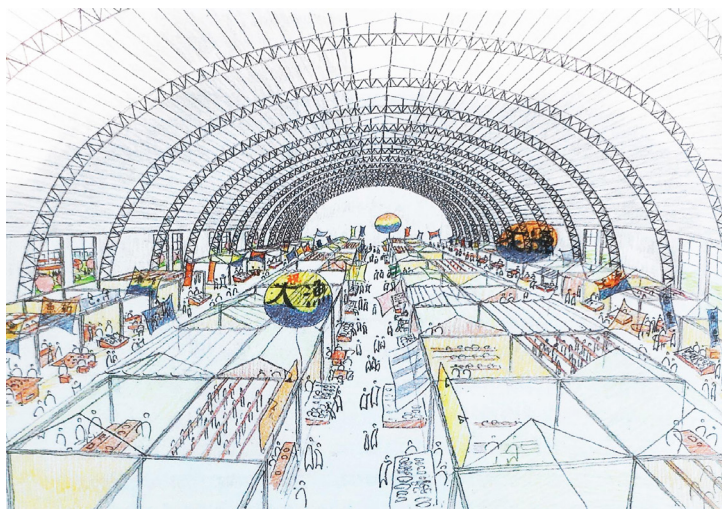
En parlant de résilience économique, une attitude intéressante est celle décrite par Toyo Ito dans "*L'architecture du jour d'après*"^[10] pour le tremblement de terre du mars 2011 en Japon. L'architecte japonais soutient la thèse qu'un des premiers actes est celui de reconstituer l'économie du village. Pour ceci, il imagine organiser une route commerciale provisoire à l'intérieur d'un hangar à avion. Il exprime l'importance de réconcilier au plus vite les habitants avec leurs dynamiques habituelles, pour que la structure de la société demeure forte et identitaire.

[11] Panneau présent à l'entrée du projet pour Amatrice conçu par le bureau d'architecture Boeri Architetti.

Une attitude semblable a été celle de l'architecte Stefano Boeri à Amatrice. Sur le panneau à l'entrée du complexe de restaurants et d'espaces collectifs on peut lire "*Amate Amatrice représente le premier lieu pour relancer l'économie après le séisme*"^[11].



[1.11] Double structure urbaine après la construction d'urgence - Arquata del Tronto, Italia



[1.12] Toyo Ito - Croquis de l'hangar à avion transformé en route commerciale temporaire



[1.13] Projet Amate Amatrice, Boeri Architetti - Amatrice, Italia

Economiquement parlant, ces interventions ne sont pas individuellement si déterminantes pour l'économie du village, mais elles ont le rôle de recréer l'attraction pour un endroit spécifique. Cette fonction symbolique pour la nouvelle ville ne pourra plus être enlevée, cela restera le point zéro de la nouvelle identité, celle fondée sur la résilience. Tout projet successif devra tenir en compte que l'architecture d'urgence a défini des nouveaux pôles et un nouvel équilibre.

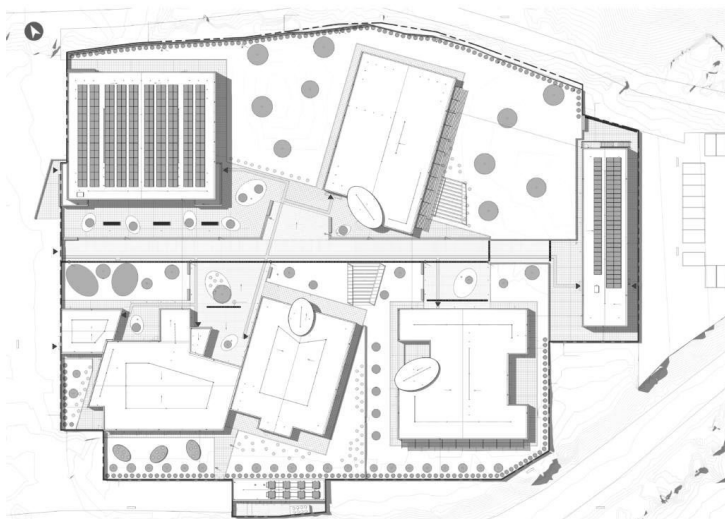
Dans ce sens, le cas d'Amatrice est exemplaire, car, ville développée en longueur, elle a vu déplacer la concentration de la vie active à l'autre bout de sa configuration. En effet autour du projet de Boeri Architetti, un nouveau complexe écolier a été construit, ainsi que des nouvelles habitations.

Il paraît clair, suivant ces exemples, à quel point la question de l'urgence et surtout ses conséquences sont critiques pour la ville future.

On parlera plus précisément de ces questions dans un deuxième moment en ce qui concerne le type de projet à envisager; néanmoins il est essentiel de comprendre aussi au niveau formel ce qui caractérise ces gestes : l'univocité.

En continuant à regarder au projet Amate Amatrice et le nouveau centre polyvalent à côté, on analyse l'approche au territoire et les solutions formelles. Dans les deux cas, il semble que le site choisi pour la construction du projet soit un terrain clos, qui s'attache au réseau routier de manière involontaire, sans y avoir une vraie relation de dépendance entre les acteurs en jeux. De plus, les bâtiments sont clairement introvertis, vers un espace public qui n'est délibérément pas dans la continuité de la ville existante.

On considère enfin comme dernier critère l'aspect constructif, tant structurel qu'esthétique. Les deux projets ont une différente approche tectonique, l'un en bois et verre – choix présenté exprès pour un langage antisismique – et l'autre en béton armé recouvert de crépis peint en bleu ciel. L'un est fils d'un goût contemporain pour des formes plus organiques



[I.14] Nouveau pôle scolaire Romolo Capranica, ATIpjroject - Amatrice, Italia



[I.15] Plan de masse pour le projet Amate Amatrice, Boeri Architetti - Amatrice, Italia

réinterprétant l'architecture vernaculaire, l'autre est monolithique et produit d'une géométrie pure, créant un espace public absolu et atemporel.

On pourrait continuer longtemps à décrire des différences et des caractéristiques de chaque projet, mais ce qui est clair – et nous intéresse – c'est de voir comment ces architectures sont sans contexte et sans but qui ne soit pas fonctionnel et propre au bâtiment même. Cela est la caractéristique de ces interventions qui, par nécessité de vitesse, deviennent des îles dans l'archipel urbain, entre débris et restes d'un passé qu'elles veulent absolument éviter.

Dernièrement, conséquence involontaire – mais tout à fait évidente dans les projets d'urgence sociale – est celle d'établir l'emplacement, le choix étant entre le déplacement ou la permanence. La migration n'a pas comme dérive seulement un déplacement fonctionnel de la vie urbaine loin d'un site géologiquement problématique ; un terrain, comme Vittorio Gregotti l'exprime, *“n'est pas seulement une condition géologique mesurable, n'est pas innocent, il amène avec soi toute l'histoire de ses modifications qui doivent être interprétées”*. On discourt d'un *“paysage anthropogéographique”* qui est *“fondement (par transformation ou pour l'attribution d'un sens) du contexte avec lequel est inévitable et nécessaire constituer [...] une relation, en étant matériau profond, même inconscient du projet”*^[12]. Donc bien que formellement et stratégiquement l'architecture d'urgence demeure étrangère au contexte, elle entraîne déjà l'affermissement d'un milieu sociétal pour l'avenir.

De cette phase donc l'architecture de la reconstruction, qui appartient plutôt à un moment successif à l'urgence, doit faire propre ses choix. Ses actions deviennent des permanences, de la même manière que le tracé urbain historique et de toute intervention précédente. Le projet doit digérer ses défauts, les comprendre et réagir, développant une vision unitaire du projet qui doit avoir comme sujet la totalité du cadre anthropogéographique.

[11] Vittorio Gregotti, *Il sublime al tempo del contemporaneo*, Einaudi, p. 6, 2013

SUSPENSION

3./ TYPOLOGIES D'EFFONDREMENT

En coïncidence avec les projets d'urgence sociale, on procède au déblayage des débris légers. Ainsi on découvre les nouvelles traces de la ville, caractérisées par les restes et les vides.

Au cours de ce chapitre on traitera du vide généré par acte d'absence. Le manque de la structure bâti implique à différents degrés de destructions une hétérogénéité de réflexions et d'implications architecturales. Ces réflexions sont très différentes de l'étude des débris juste après la catastrophe car elles se nourrissent d'une temporalité nouvelle. A ce stade la ville vit le "*temps pur*", définit par Augé comme un temps indéfini, qui appartient à un passé détaché de la catastrophe. C'est un ressenti de suspension de l'histoire, entre souvenir de ce qui était et absence silencieuse.

"Le paysage des ruines évoque intellectuellement plusieurs passés, d'une façon doublement métonymique, il offre au regard et à la conscience la double preuve d'une fonctionnalité perdue et d'une actualité massive, mais gratuite. Il confère à la nature un signe temporel et la nature, à son tour, finit par le déshistoriciser le trainant vers l'atemporel." [1]

[1] Marc Augé, *Rovine e Macerie*, Bollati Boringhieri, p.37, 2004

On considère donc ce manque créé par l'action du tremblement de terre. Les secousses engendrent différentes conséquences sur les bâtiments et sur le tracé urbain que l'on peut synthétiser en quatre cas de figure. Cette catégorisation est quantitative et elle a un rôle de support pour les considérations qualitative et architecturales propres aux quatre typologies. Considérant l'entier de la ville, on définit : le dégât ponctuel, l'effondrement de l'ensemble fermé, de l'ensemble ouvert et la tabula rasa.

Ces quatre typologies de destruction se présentent comme indépendantes car déterminées par deux critères : le rapport

avec le tracé urbain, une relation soit d'interdépendance soit d'autonomie, et la quantification matérielle des dégâts.

Néanmoins, il est clair que la présence de plusieurs cas de figure dans le même paysage sinistré est possible. Seulement la tabula rasa, comme on va expliquer plus tard, s'impose sur la totalité de la scène.

3.1 Le dégât ponctuel

La destruction localisée consiste en tout ce qui est effondrement individuel et indépendant. A l'échelle d'une ville on considère les dégâts subis par un seul bâtiment ou un seul objet urbain, qui s'écroule partiellement ou qui subit des petites dégradations. Elle se décrivent visuellement par un manque de complétude et d'intégralité : l'effondrement d'une toiture, la fissuration d'une façade, écroulement d'une dalle, les trous créés par la chute d'un arbre. On identifie donc les dégâts plus ou moins grands dans une partie de l'objet en analyse. Ces altérations de l'état d'un bâtiment deviennent des traces de la catastrophe auxquelles l'intervention doit être sensibilisée.

Cette typologie n'est pas sujet d'une reconstruction mais plutôt d'une rénovation ou d'une restauration. Elle est donc assignée à deux domaines spécifiques : le formel, sujet des restaurateurs, et le structurel, champ de l'ingénierie civile.

Dans ce cas de figure les considérations architecturales sont restreintes à des narration esthétiques, souvent d'une sémantique sensible qu'au rapport entre passé et présent. Les interventions architecturales tendent à rendre au public un espace dont on voit développer cette relation par effet de contraste ou d'abnégation. La réflexion se fait ainsi à une échelle très petite, dont les sujets sont souvent les matériaux, leur texture, couleur et signification historique.

La rénovation n'a pas une nécessité de repenser au rôle du bâtiment dans son milieu urbain, à son langage, à sa narrative comme objet d'un ensemble plus grand. La présence du bâtiment est une donnée à priori du projet.

Le seul critère qui envisage un changement urbain dans ce



[1.16] Maison à San Pellegrino, Umbria, Italia - Dégât structurel visible en façade



[1.17] Maison à Norcia, Umbria, Italia - Dégâts sur la façade

contexte est la fonction. En effet, l'action de redistribution des fonctions implique l'évolution des affectations d'une ville.

A Lausanne, par exemple, la rénovation du bâtiment de la Vaudoise Assurance SA, Primerose 2^[2], a vu pour la moitié de ses locaux un bouleversement fonctionnel. La transformation de la totalité des bureaux en logements pour familles implique la réappropriation des espaces publics par une autre catégorie sociale. Avec la réaffectation des lieux publics, les entreprises commerciales doivent s'identifier avec la nouvelle clientèle; donc au lieu d'avoir des restaurants et des pubs, on retrouvera un supermarché ou une buanderie.

Ces choix de zoning sont par contre plus liés à une volonté politique d'aménagement de la ville plutôt qu'à une réflexion architecturale. C'est un acte à priori du projet, un désir dans lequel l'architecture devient à posteriori maîtresse d'organisation des flux et d'expression de la société.

Rien à voir avec nos prérogatives pour un milieu sinistré.

Donc le processus d'intervention pour cette typologie se présente comme médicale et esthétique. De la même façon qu'on soigne une blessure on couvrira les fissures des façades, comme on change la parure on tapissera l'intérieur des appartements et construire un toit en verre où il y avait des tuiles.

Ce sont certainement des questions délicates et significatives, pour lesquelles un architecte peut avoir un rôle. Par contre ceci sera restreint et stérile, probablement soumis aux choix de la société en termes d'économie et de politique.

Ces considérations servent à mettre une première pierre dans ce qu'on considère la question architecturale après un séisme. On envisage l'action de l'architecture comme structurante de la reconstruction. On regarde le sujet dans sa totalité et non à partir des poussés individuelles recherchant à leur offrir uniformité et identité ; avoir une vision d'ensemble, une stratégie commune, une approche cohérente et claire des parties peuvent sauver l'architecture du devoir – malheureux - de retrouver une calligraphie commune, une unité esthétique, à un

assemblage final d'éléments hétérogènes, superposés de manière casuelle.

3.2 La tabula rasa

On définit d'abord la tabula rasa comme la mise à zéro d'une situation donnée. Sujet philosophiquement controversé pendant toute l'histoire de l'homme, il est un thème qui prend une grande ampleur en architecture à partir des années lumières et qui trouve l'apogée dans les mouvements radicaux et rationnels, dès Le Corbusier aux Métabolistes japonais.

La destruction complète d'un milieu signifiait pour ces architectes la possibilité d'imposer une structure fondée sur la raison, un plan urbain qui naissait à partir de règles déterminées. Si d'un côté certains architectes utilisaient la tabula rasa comme méthode pour imposer un plan de refondation d'une ville – citons l'exemple de la Ville Radieuse de Le Corbusier – pour des autres était le point de départ du projet.

Considérons ici l'idée de tabula rasa comme une donnée à priori d'un procédé architectural, tel qu'il était pour les architectes japonais le tremblement de terre du Grand Kanto en 1923 ou la situation post guerre.

Au 1923, lors du grand séisme dévastant Tokyo, on considère la possibilité d'introduire des éléments occidentaux pour le dessin du masterplan, avec boulevards, places et ponts. Par contre les coûts élevés pour la reconstruction et la problématique de la propriété causent des oppositions du gouvernement qui font échouer le projet. Au 1932, la poussée de la Sphère de Coprosperité de la Grande Asie de l'Est redonne vie à l'idée d'un plan général capable d'accueillir les différentes ethnies : japonais, chinois, mongols et manchous. Les architectes produisent un plan pour 200'000 agriculteurs prévenants du nord du Japon suivant l'exemple de Broadacre city de Wright.

De manière similaire, on développe des plans pour Datong, Shanghai et Tokyo, sujet d'étude de Kenzo Tange.

Les projets d'urbanisme continuent aussi après la destruction du 1945 par les américains. Les bombes atomiques créent une situation de tabula rasa avec laquelle les architectes cherchent



[1.18] 1923 - Séisme Grand Kanto, Japon



[1.19] 1945 - Hiroshima, Japon après la bombe atomique

à se mettre en relation. Par contre, comme pendant les années 1930, les projets rencontrent le problème du système de propriété de la terre et des préexistences.

[3] Kenzo Tange dans Hans Ulrich Obrist, Rem Koolhaas, *Metabolism Talks*, Taschen, 2019

“Notre devoir était celui de produire un masterplan considerant la faible quantité de matériaux qui restait sous les ruines.” [3]

Après des décennies passées à rechercher le dessin de la ville rationnelle pour la reconstruction, en se basant sur le degré zéro de la ville, Tange s'exprimera dubitatif par rapport à la notion de tabula rasa en architecture :

“il existe un mélange étrange entre la ville rasée et le système intact de propriété foncière qui rend encore difficile toute planification radicale. Les répertoires modernistes d'urbanisme ne peuvent pas s'appliquer ; des nouvelles idées seront nécessaires” [4]

[4] idem

Cette position de l'architecte japonais met en exergue l'utopie derrière l'idée de tabula rasa et confirme la position que toute couche historique s'entrepénètre dans ces tracés, ces agglomérations, ces monuments.

Arrivant à la conclusion que l'idée philosophique du degré zéro n'est qu'illusoire dans l'univers du réel, il est alors nécessaire de reconsidérer la première définition en passant de l'idéal à l'empirique. On caractérise cette typologie d'effondrement comme la perte quasi-total des constructions, des infrastructures et des repères, où les restes s'érigent comme objets éparpillés sur une surface.

Par contraste, donc, l'intérêt du vide et de l'indéterminé de la première définition se transforme en attention envers les reliques, vers ces corps en précedence parties de la multiplicité qui acquièrent une épaisseur individuelle.

Dans certains cas elles sont déjà en possession de l'importance culturelle d'un milieu social, d'autres elles sont simplement des constructions vernaculaires. Néanmoins, elles héritent le poids du passé et deviennent symbole de ce qui n'est plus. La transformation en vestige devienne fondamentale pour le pro-

cessus de reconstruction de la ville, car elle implique l'attribution de la fonction de nouveaux pôles déterminant le nouvel équilibre urbain.

Même dans la littérature rationnelle, quand la raison du projet est appliquée à un milieu existant, on retrouve déjà cette sensibilité. On prend en exemple le *"Plan Voisin"* de Le Corbusier pour Paris qui utilise la tabula rasa comme outil de projet, contrairement à la situation japonaise. Il explique dans un passage comme le nouveau plan doit préserver le passé historique, *"le sauver"* :

"Les quartiers du "Marais", des "Archives", du "Temple", etc., seraient détruits. Mais les églises anciennes sont sauvegardées.

[5] Le Corbusier, *Almanach d'architecture moderne*, Bottega d'Erasmo, p.180, 1975

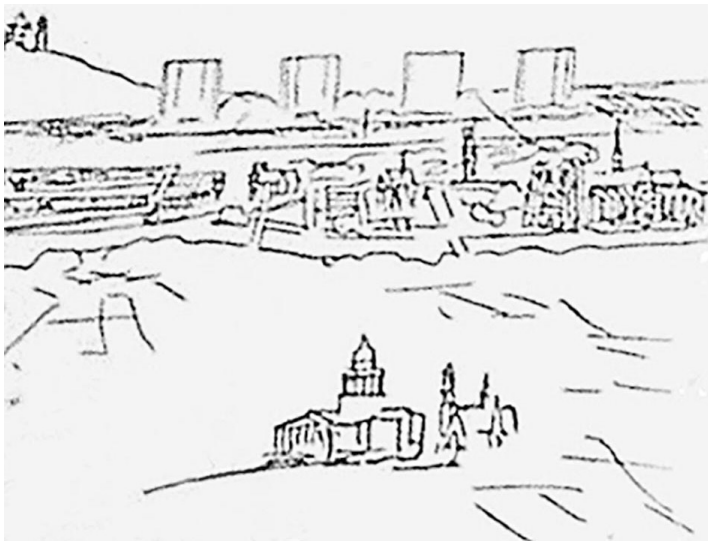
Elles se présenteraient au milieu des verdure ; rien de plus séduisant! [...] parce qu'ils sont une page d'histoire ou une œuvre d'art." [5]

C'est donc ceci l'enseignement conceptuel de la tabula rasa: tout projet futur devra prendre en considération les nouveaux monuments comme emblèmes du passé dans un désert de débris. Cela vaut aussi pour les autres typologies de destruction. Les différents effondrements d'une ville gardent la terminologie de la tabula rasa dans leur échelle plus petite déterminant la transformation de l'objet urbain en reliques.

3.3 L'ensemble fermé

On définit la typologie de l'ensemble fermé comme un effondrement d'un d'objet urbain, bâtiment ou monument, ou d'un ensemble, qui n'engage pas un changement de la trame de la ville et il n'influence pas les flux et les relations entre ses parties. La dimension de la destruction peut être de plusieurs typologies. Comme ensemble fermé on considère tant les bâtiments spécifiques que les îlots créés par acte d'accumulation des objets urbains. En Italie, l'architecture vernaculaire en est l'exemple. L'effondrement d'un ensemble de constructions superposées les unes sur les autres n'a aucune influence sur le tracé urbain s'il n'était pour ses circonscription.

Voici donc le sujet spécifique de l'ensemble fermé : les limites.



[1.20] Le Corbusier, *Plan Voisin*, Croquis de la dernière version des plans de Paris en 1955



[1.21] Maison à San Pellegrino, Umbria, Italia - Dégât structurel visible en façade



[1.22] Maison à Norcia, Umbria, Italia - Dégâts sur la façade

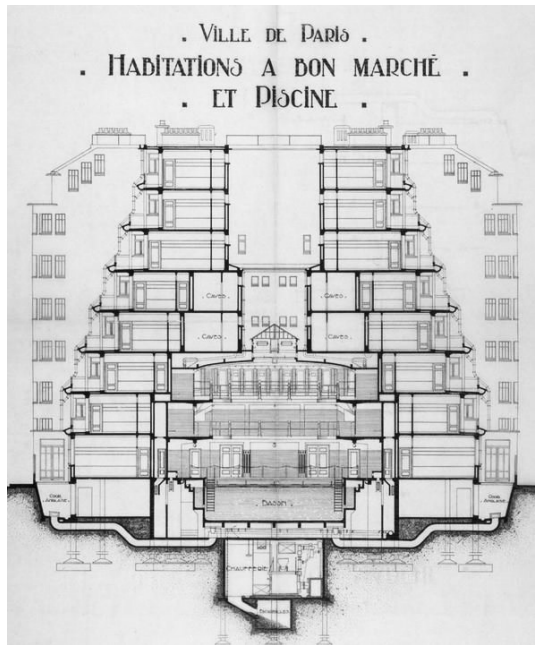
En effet, une certaine figure de parcelle peut déterminer des formes plus ou moins différentes pour l'objet à construire. Il en détermine l'emplacement, l'environnement et souvent l'affectation en imposant un langage architectural spécifique pour le milieu en question. La connexion avec la ville est donc présente mais passive. Si le bâtiment ou l'îlot n'influence en aucune manière le tracé urbain, ce dernier s'impose.

La réaction donc de l'architecture doit tenir en compte les choix urbains pour définir sa position, soit de continuité soit de contraste. Ce rapport se traduit dans un critère spécifique: le seuil.

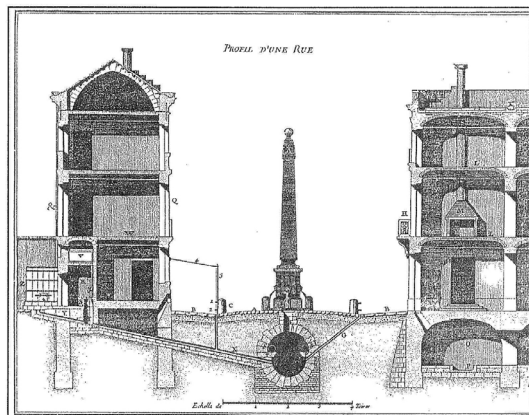
La nature de connexion entre espace public et bâtiment peut être visuelle, matérielle, spatial et fonctionnelle. Ce rapport entre les objets urbains est historiquement déterminé par les règlements édilitaires. Depuis la fin du XIX^e siècle, poussés par une recherche de salubrité et confort, ces protocoles ont souvent préétabli les dimensions entre le construit et le vide, tant en plan qu'en coupe. Laissant l'expression architecturale libre, ils imposent le gabarit des limites. Ces réglementations ont ainsi structuré le tracé urbain en déterminant ses vides et créant des ensembles fermés.

Si l'on regarde le zoning du 1916 à New York, on retrouve les prémices pour le manhattanisme développé par Rem Koolhaas et les théories de congestion urbaine - faites de mutations architecturales, de fragments d'utopies et de phénomènes irrationnels. La grille de Manhattan semble avoir créé des univers fermés qui, dans les gabarits donnés, s'expriment en toute liberté.

Quand on réfléchit à l'écrit de *Delirious New York*, on comprend comme l'ensemble fermé de l'îlot manhattanien est passif au zoning du 1916. Néanmoins, on remarque aussi la liberté architecturale à l'intérieur de ses circonscriptions. Quelque bâtiment a fait de ces limites la narration première du projet, comme le Flatiron Building ou comme ceux dans les dessins de Hugh Ferriss. D'autres affichent leur liberté : on en est



[1.23] Henri Sauvage, Immeuble à gradin, 1912



[1.24] Pierre Patte, Mémoire sur les objets les plus importants de l'architecture, Paris, Rozet, 1769 - Repris dans le Petit Robert, manuel pour la salubrité de la ville.



[1.25] Camille Pissarro, Peinture "Avenue de l'opéra", 1898



[1.26] Rem Koolhaas et Madelon Vriesendorp "The City of the Captive Globe Project", 1972

l'exemple l'œuvre de synthèse conceptuelle de Rem Koolhaas et Madelon Vriesendorp "*The City of the Captive Globe Project*" en 1972.

De la même manière on pourrait évoquer la liberté d'expression de Antoni Gaudí pour Casa Milà et Casa Batlló en relation avec le règlement édilitaire de Barcelone dessiné par Ildefonso Cerdà en 1860. Des autres exemples se présentent dans l'histoire du dernier siècle : l'opéra de Garnier et le rapport avec le processus haussmanien, les projets des bâtiments en gradins d'Henri Sauvage ou les études visionnaires de Eugène Hénard dans le contexte parisien du début du XX siècle - spécifiquement le règlement édilitaire du 1902.

Les exemples de ce rapport entre tracé urbain et ensemble fermé sont multiples. La majorité de ces projets montrent donc comme l'ensemble fermé semble avoir un rôle passif envers la planification à plus grande échelle. Néanmoins, tout processus architectural peut définir physiquement le rapport sensible avec son environnement.

Dans un contexte de reconstruction donc, après avoir précisé les règlements urbains, on peut procéder à la composition du projet. La relation avec le tissu urbain peut ainsi être établie. Le choix peut être de reprendre un langage traditionnel et se remettre dans la continuité de la ville par un acte de camouflage avec l'agglomération ; au contraire, en restant dans les limites données, on pourrait imaginer des moments d'utopie. Dans tous les cas, le projet restera subalterne aux directions déterminées à l'échelle de la ville.

3.4 L'ensemble ouvert

Lorsqu'un effondrement concerne une échelle plus grande et on identifie une lacération de la ville - de ces constructions, de ces espaces et de ces flux - on prend en considération un ensemble ouvert. Cette typologie de destruction engendre une intervention architecturale qui acquiert, en outre, une dimension urbaine. Elle doit faire face au mécanisme de la ville, à sa narrative, à ses pauses et ses accélérations.



[1.27] 2015 - Kathmandu, Nepal - Effondrement d'un ensemble ouvert



[1.28] 2016 - Amatrice, Italia - Destruction du centre ville historique

On ne parle plus seulement de reconstruction des objets mais de l'espace public qu'ils définissent avec leurs limites et caractéristiques, les acteurs et leur scène. C'est une recherche architecturale de gestion de la totalité de ses fondements, l'être du bâtiment et le control de sa perception depuis l'extérieur.

Reconstruire un ensemble ouvert signifie se mettre en relation avec le tracé existant et choisir d'en suivre les règles ou s'y opposer. La possibilité de changer la narration d'une ville ne veut toutefois pas se présenter comme une *damnatio memoriae* de ce qui existait : comme on a pu voir dans la définition de *tabula rasa*, tout type de destruction engendre des restes, qui se chargent de valeurs symboliques et deviennent des nouvelles centralités de la ville future. Mais, ces monuments donnés, le projet dans cette typologie permet une remise en cause des tracés qui lient l'existant à ces nouvelles entités urbaines. En outre, l'architecte a le pouvoir de déterminer des nouvelles règles et un nouvel ordre pour l'avenir.

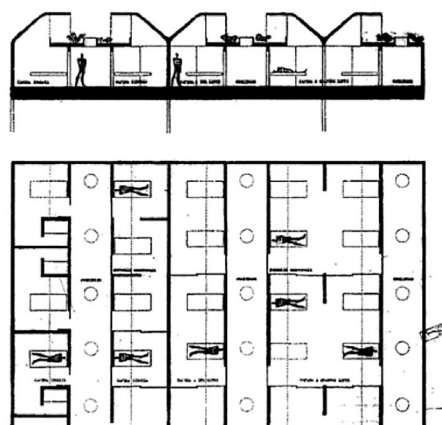
"Le modeleur de la ville, l'ordonnateur, s'emparera, lui, de tout le paysage et de toute la topographie. Il déterminera les volumes bâtis. Il les distribuera sur le sol de la ville. Il dotera le terrain d'un statut par lequel sa volonté, au cours des ans, s'imposera aux manifestations architecturales."^[6]

[6] Le Corbusier, *Maison des hommes*, La Palatine, 1942

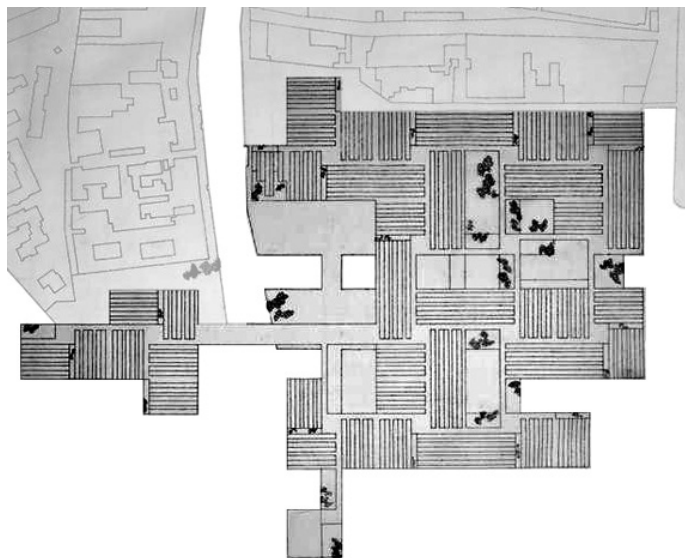
Les méthodes pour la conception d'un nouvel ensemble ouvert changent de génération en génération d'architectes. Le long du dernier siècle, l'approche à la composition d'une nouvelle entité urbaine s'est bouleversée. En partant juste de l'époque du rationalisme, les projets d'urbanisme se sont sensibilisés vers des autres critères : l'espace public, les flux de la ville, la mégastructure, la modularité et autres.

La discrimination entre les processus architecturaux se fait par la relation entre objet et espace public.

Le goût rationaliste préfère définir le dessin urbain à travers une configuration primaire qui, se répétant, définit l'environnement construit. La répétition n'est toutefois pas casuelle,



[1.29] Le Corbusier, Hôpital de Venise, plan, coupe, 1963



[1.30] Le Corbusier, Hôpital de Venise, plan urbain, 1963

mais elle suit une rationalisation aussi des flux. Si l'on considère le projet de Le Corbusier pour le nouvel *Hôpital de Venise* on retrouve ce processus architectural : le module de la chambre, dessiné suivant les proportions du modulator, se répète construisant le volume d'ensemble. Les axes qui déterminent la multiplication des modules suivent une configuration à spirale qui concentre les déplacements verticaux à l'encontre de ses bras. C'est un projet donc qui se structure sur une rationalisation à différentes échelles qui provoque une altération au rythme originaire de Venise.

La mégastructure développe au contraire une idée d'ensemble où volumes et vides s'interpénètrent. L'espace urbain devient partie du bâtiment se mêlant avec les masses. Regardant, entre autres, aux projets de Yona Friedman, la "*ville spatiale*", ou de Kisho Kurokawa, la "*ville agricole*", on remarque comme vides et pleins deviennent confondus, déterminant une relation d'interdépendance et, dans un certain sens, de fermeture à la ville existante.

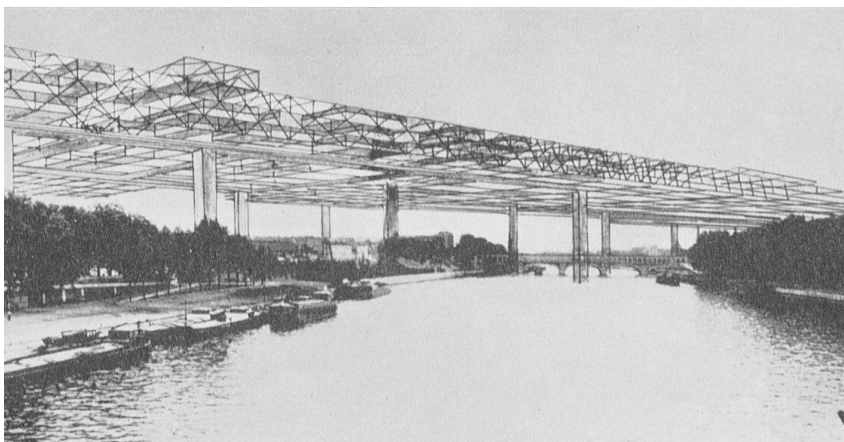
Dans une époque plus contemporaine, on remarque un goût plus orienté vers la prédominance de l'espace public et ses flux dans la conception architecturale. Rem Koolhaas en donne l'exemple dans ses projets comme le *McCormick Tribune Campus Center*, la bibliothèque pour le concours de Paris en 1992 ou encore dans l'*Educatorium* de Utrecht en 1997. Dans ce projet, l'espace intérieur, la forme du bâtiment, ses ouvertures et ses directions sont définies par une influence extérieure de la ville.

Donc toute époque architecturale possède une approche spécifique au thème de l'ensemble ouvert. Il est ainsi évident qu'une règle a priori sur les choix urbanistiques demeure compliquée.

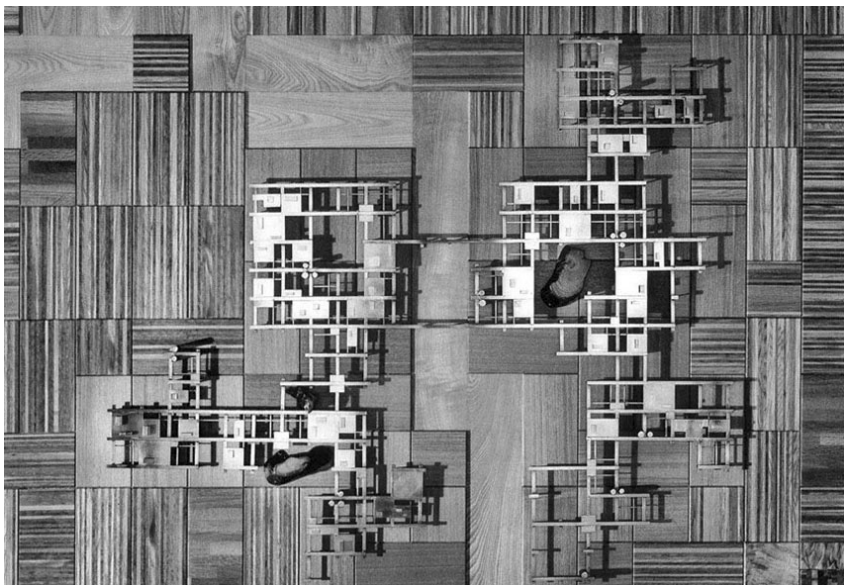
En plus, dans un contexte de destruction, le projet doit incorporer les traces d'un passé récent qui pose une question d'équilibre entre nouveau et ancien. La présence des débris ne peut pas se traduire seulement avec une glorification des vesti-

ges et un conséquent détachement formel entre les époques. Les ruines contemporaines doivent trouver leur narration avec les nouvelles constructions. Les approches sont ainsi de deux typologies : considérer les vestiges comme structurantes de l'espace public et des nouveaux bâtiments, devenant les pôles d'un nouveau tracé, ou les traiter comme partie de la topographie naturelle et ainsi les soumettre au nouveau projet.

L'ensemble ouvert pose donc des questions à l'échelle urbaine - en forme de tracé, flux et permanences -, à celle plus réduite de la relation entre construit et vides et, finalement, à l'échelle du bâtiment tant dans sa configuration – structure, matériaux, dimensions – que dans ses formalismes.



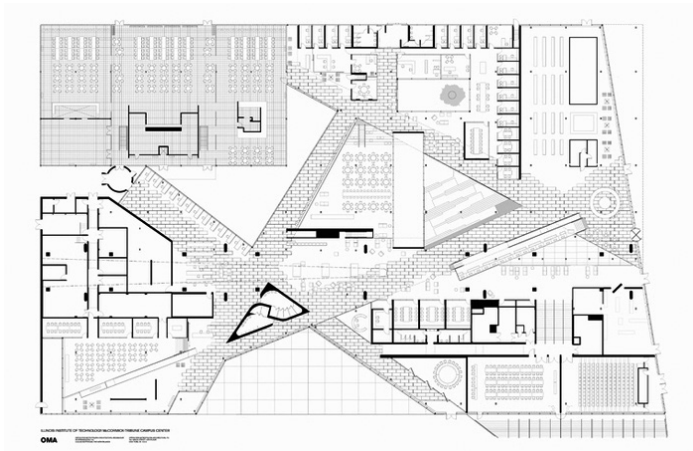
[1.31] Yona Friedman, *Ville Spatiale*, 1959



[1.32] Kisho Kurokawa, *Agricultural city*, 1960



[1.33] Rem Koolhaas, *Educatorium*, Utrecht, 1997



[1.34] Rem Koolhaas, *McCormick Tribune Campus Center*, IIT, Chicago, 2003

4./RUINES OU DÉBRITS?

Un thème central de l'approche à la reconstruction après une catastrophe naturelle est celui des ruines. Un argument souvent controversé culturellement, il sera développé par la suite sous le regard architectural afin de poser les bases nécessaires pour l'approche à la reconstruction. Il est nécessaire, en effet, que l'œil soit dirigé vers la signification profonde de ruine en termes de projet, pour en comprendre le rôle ambivalent de sujet et objet d'étude. L'action du projet devra prendre en compte les vestiges du passé en tant que parties structurantes du processus architectural.

Il est toutefois nécessaire de procéder d'abord avec un parcours historique pour mettre au point la vision contemporaine des vestiges.

4.1 Les ruines dans l'histoire

Les destructions urbaines ont été abordées de différentes manières selon la période historique dans lesquelles elles ont été vécues.

Pour un citoyen romain, l'espace anthropique n'était pas seulement un résultat d'une organisation logique des fonctions et de ses successions. Il était dense de symbolisme, car développé à partir non seulement des désirs terrestres mais aussi comme volonté d'un pouvoir divin. Considérant les catastrophes comme des punitions providentielles, les romains ne reconstruisaient pas ce qu'il était mais ils essayent d'effacer ou modifier les restes encore visibles du passé. Remettre en question l'existence des ruines - et donc les supprimer - était un acte de pouvoir contre les anciens souverains. La restauration d'Athènes, poussée par l'empereur Adriano, est emblématique : il rêvait de ramener la ville hellénique la plus importante à son âge d'or, quand elle était centre culturel de la méditerranée. Toutefois, ceci devait être accompli avec une mise en évidence de l'action de domestication de la part des romains. Donc autant que miroir de décadence politique et sociale, les ruines

étaient considérées comme preuve de la finitude humaine et de conquête romaine d'une autre culture. Cela définissait le pouvoir de Rome sur le monde connu. Les vestiges n'étaient qu'un moyen de propagande politique du régime et de son omnipuissance.

Plus tard, au moyen âge, quand elles n'étaient pas transformées en églises ou forteresses, les ruines du monde classique étaient considérées comme sources d'approvisionnement pour les matériaux de construction. Elles devenaient des non-lieux, abandonnées à la nature et au cours du temps. En outre, la négativité, qui les caractérisaient, alimentait la superstition. Elles devenaient des avertissements d'un passé déchu, posées dans la trame urbaine, décomposées en fragments, décontextualisées pour la création des nouveaux édifices.

A partir du XIII^e siècle, on commençait une période de transition, dans laquelle les vestiges commencent à être regardés avec une curiosité antiquaire. Avec l'humanisme, on attribue à l'homme le rôle d'artisan du paysage des ruines. Il devient responsable de leur décadence ou de leur survie. Pendant la Renaissance, ce processus aboutit dans une vision complètement bouleversée des vestiges. Les grands bâtiments du passé deviennent matériel mesurable, à travers lequel on étudie les proportions, la construction et les caractéristiques architecturales.

Le long des siècles qui se sont succédés, le cycle de mystification, de rejet et de compréhension, s'est reproduit selon les différentes phases historiques. On cite en exemple la période Illuministe comme retour à une attention scientifique d'analyse du passé et du rapport à y construire avec, comme dans les peintures - "capricci" - de Giovanni Paolo Pannini où les vestiges deviennent des scènes théâtrales urbaines. Plus tard, sous la marque romantique du Sturm und Drang, ce qu'à l'époque médiévale était superstition et magie, devient sublime, image de la supériorité de la nature. Pendant les totalitarismes de la

première moitié du XX siècle, les vestiges classiques, comme à l'époque romaine, trouvent leur rôle d'emblème de perfection et puissance comme instrument de propagande.

En conclusion donc de ce rapide parcours historique on remarque un retour cyclique de la vision des ruines ; un regard qui évolue dans le temps mais qui retourne sur des sensations connues déjà par d'autres époques.

Cependant, on constate une rupture de ces répétitions coïncidant avec la fin de la deuxième guerre mondiale. Cette césure est due au saut d'échelle de la destruction que les nouvelles armes ont provoqué. Aucune catastrophe naturelle, ni artificielle, a eu une ampleur de ces dimensions et une influence si grande dans toutes les régions du monde au même moment. Depuis 1945, l'attribut de ruine a été donné non seulement aux bâtiments symboles d'une époque, comme auparavant, mais à l'ensemble du tissu urbain. Ce changement a eu des répercussions importantes sur l'approche architectural. Auparavant on regardait qu'aux grands vestiges d'un peuple, tel qu'un temple et édifice de pouvoir. Au contraire les ruines ont commencé à se charger d'une qualité sociale, populaire. L'ensemble prend de l'importance sous les termes de l'accumulation et de la fragmentation. On se pose pour la première fois la question critique de la différence entre les ruines et les débris.

En outre, ce parcours historique avance un autre critère à ce thème : l'historisation des décombres.

Chaque époque avait une vision propre des ruines. Toutefois elles rentraient en relation avec un passé lointain, propre à une autre société, avec des autres traditions et coutumes. Dans le cas de reconstruction, après une catastrophe récente, on se pose la question du manque d'historisation des événements qui font encore parti du présent.

Il est donc nécessaire de comprendre, à l'époque contemporaine la question des débris et de leur transformation en ruines, tant de point de vue de leur entité que de leur historisation.



[1.35] Agora romaine à Athènes, reconstruction pendant l'Empire de Traiano



[1.36] Anonimo fiorentino, *Città ideale di Baltimora* (1470-1480 environ), Walters Art Museum, Baltimora



[1.37] Giovanni Paolo Pannini, "Capriccio" su Vestigia di Roma, XVIII siècle



[1.38] Caspar David Friedrich, *Abtei im Eichwald*, 1810



[1.39] Marcello Piacentini, *Sistemazione di Piazza della Vittoria*, Genova, 1940

Un projet de reconstruction doit définir ses relations avec l'existant. Il doit passer par une catégorisation entre décombres et vestiges pour en comprendre le poids. Seulement à ce moment, on pourra définir les nouveaux espaces urbains et leur nouvel équilibre.

4.2 Les ruines contemporaines

Suivant les thèses de trois majeurs théoriciens, Simmel, Augé et Benjamin, on peut définir de manière différente le thème de la ruine. On introduit les critères de transformation, de perception visuelle et temporalité.

“... le charme de la ruine réside dans le fait qu'ici un travail de l'homme est finalement perçu comme un produit de la nature. Les mêmes forces qui, par décomposition, lessivage, glissements de terrain, prolifération de la végétation, donnent à la montagne sa configuration, se sont révélées efficaces ici dans les ruines ...” [7]

[7] Simmel dans Dario Giordanelli, *Le rovine della contemporaneità*, tesi Politecnico di Milano, p.89, 2017

Simmel considère le paysage des ruines comme acte de pacification entre les hommes et la nature, entre l'architecture et le temps. Leur fascination consiste dans la conception des œuvres de l'homme comme étant résultat de l'action de la nature. Avec un retour vers le bas, par effet de gravité, l'artificiel acquiert un statut naturel dans lequel la transformation entre la condition de manifestation et celle de disparition convivent. L'expression du moment présent et l'écoulement du temps se mélangent dans un espace temporel absolu, pur.

La relation entre la mutation de l'artificiel en naturel selon une dimension temporelle a été le critère qui a défini le plus la ruine. En effet on remarque comme la majorité des théoriciens se sont mis dans la continuité de la pensée ruskinienne. Il introduisait le concept de la “*patine du temps*” des bâtiments, en donnant le mérite du passage à l'état de ruine à une vieillesse des constructions.

L'idée de maturation historique de Ruskin a été reprise dans les années '60 par Starobinski : aucun sentiment de pacification avec les ruines est possible tant que l'expérience du trau-



[1.40] John Ruskin, *Fenêtre en Campo St. Benedetto, Venice, 1855*

matisme est présente. La ruine de la contemporanéité ne peut pas exister à cause d'un souvenir encore vif et pas assez distant de la dialectique de l'oubli.

En outre, considérant que le *"temps naturel"* est le premier véhicule de la transformation d'un bâtiment en ruine, on remarque encore plus le contraste avec la culture moderne. Depuis la révolution industrielle, avec l'élan moderniste, la vitesse de construction et l'âge des bâtiments s'est réduit, rendant presque impossible un processus d'historisation des ouvrages.

"Les décombres accumulés par l'histoire récente et les ruines nées du passé ne se ressemblent pas. Il y a un grand fossé entre le temps historique de la destruction, qui révèle la folie de l'histoire (les rues de Kaboul ou de Beyrouth), et le temps pur, le temps en ruine, les ruines du temps qui a perdu l'histoire ou que le l'histoire a perdu..." [8]

[8] Purini dans Dario Giordaneli, *Le rovine della contemporaneità*, tesi Politecnico di Milano, p.101, 2017

Cependant l'aspect temporel ne semble pas être le seul élément discriminatoire. La perception visuelle reste, surtout pour les débris contemporains, une condition nécessaire pour l'attribution à un ouvrage de l'état de ruine. Ceci repose sur le concept d'abandon, un critère visuel qui invite le spectateur à un sentiment de *"mort"* de l'édifice. Comme le temps définit une rupture entre les époques et crée la patine ruskinienne, la séparation entre un bâtiment et sa fonction originale détermine une distance entre deux périodes anthropiques. L'abandon permet donc un retour à la nature de l'édifice retrouvant son espace dans le paysage ancestral.

Donc après une catastrophe naturelle ou une guerre, un bâtiment effondré demeure témoin d'une vie passée qui s'arrête par l'action de l'expérience. Celle-ci pose la distance nécessaire pour l'introduction à la dialectique de l'oubli. De plus, elle marque une suspension temporelle dans laquelle le spectateur du changement ressent un pressentiment d'évolution historique. La quotidienneté passée ne se répétera plus de la même manière car manquante de ses fondements physiques.

C'est donc ainsi qu'on argumente le passage des débris con-



[1.41] Abandon / Officine Romanazzi, Putignano, Puglia, Italia

temporains en ruines, en déterminant la rupture entre deux moments historiques, deux quotidiennetés, l'une fille de la tradition, l'autre de l'expérience.

On regarde donc au tableau qui se dessine quelque mois après la tragédie dans les milieux contemporains et spécifiquement en Italie centrale en 2016.

Au moment de l'enlèvement des débris, le paysage se transforme. Seulement les traces de ce qui était restent au sol, gravées sur la surface de leur temps, mémoire de l'originare disposition des choses, en silence. Ce qui demeure dressé est renforcé et habillé d'une maille métallique comme des structures orthopédiques, des exosquelettes. Les tours sont doublées avec un échafaudage métallique ancré aux murs en pierre et posé sur le sol bétonné. Les églises s'appuient sur des colonnes en profilé métallique, comme des vieux reposent sur leurs cannes. Les bâtiments autour sont blessés : un sans toiture, l'autre éventré sur la façade principale et le dernier semble boiter et s'effondrer intact dans le terrain inconsistant. C'est un paysage entre malades et morts, un cimetière urbain qui s'offre tant à la vue qu'à l'esprit. C'est cette transformation de la peur brute au silence urbain, de l'analyse quantitative au ressenti qualitatif des restes et des traces, qui tourne les décombres en ruines.

Quelle est donc l'approche architectural dans ce panorama ? Deux cas de figure se présentent : l'absence ou la confrontation.

En prenant l'exemple du mémoriel construit pour l'effondrement des Twin Towers à New York, Purini avance la question de l'*"image"* de la catastrophe. Il évoque la métaphore piranésienne comme méthode d'approche et d'analyse de la ruine contemporaine. Sa thèse se fonde sur le concept d'obscénité des débris.

"... La ruine moderne intrinsèquement militarisée a définitivement effacé l'essence méditative de la ruine classique, générant ainsi un



[1.42] 2019 - Eglise à Norcia, Umbria, Italia



[1.43] 2019 - Eglise à Amatrice, Lazio, Italia

vide sémantique impossible à combler. Si les ruines classiques sont toujours des corps, bien que démembrés et dispersés, les corps modernes sont des débris nus, obscènes dans leur avachie absence de sens, dans leur caractère aléatoire sans importance ...” [9]

Donc les “*débris nus*” ont été déplacés selon Purini pour cacher leur honte et faiblesse. L’architecture du mémoriel s’est de suite construite sur l’absence matérielle du sujet en déterminant une évocation “*en négatif*” de l’événement. Mais pas la totalité des décombres a été enlevée : elles restent filmées avec la possibilité d’une reproduction éternelle de l’acte qui les a constituées.

Dans les paysages qui se transforment de manière soudaine, le manque est éloquent comme l’acte de reconstruction. Structuré sur le jeu du contraste, la ville détruite est évoquée par son retour à la nature.

Cependant l’architecture de l’absence ne légitime pas un manque de réflexion du projet traduit dans un simple geste d’abandon. La “*ruine négative*” détermine un control des flux, de ces accélérations et surtout de ces pauses. La scénographie donnée par la destruction impose un choix sur le rôle et l’attitude que l’on veut attribuer au public ; un point de vue, un passage plus dynamique, un moment de contemplation. Tout change selon le regard que l’on veut donner.

De plus, l’absence est aussi matérielle car elle doit être évoquée à travers des éléments concrets. Comme pour les Twin Towers dont on voit les traces des fondations, un manque d’architecture doit être suggéré par des espaces qui en structurent le vide et renvoient à des sensations connues. Souvent, pour construire ces impressions, le contraste que l’on peut percevoir doit être exagéré, il doit être plus évident que la construction même. Il doit être un manque physiquement perceptible.

Un autre exemple, plus artistique, est celui d’Alberto Burri pour Gibellina Vecchia. Dans ce cas, l’artiste a voulu donner une dimension physique à l’absence. Il a regroupé les débris dans leurs parcelles originaires et il les a fixés de manière per-



[1.44] Handel Architects, Twin Towers Memorial, New York, USA, 2011



[1.45] Alberto Burri, Cretto di Gibellina, Gibellina Vecchia, Italia, 1989

manente avec une coulée de béton. C'est un mémoriel qui est absent de structure, absent des ruines. Toutes les sensations sont évoquées par la présence dure et froide du tracé de la ville ancienne. Elle est transformée en une énorme statue, monolithique, habitable à travers ces parcours dans un lieu qui est sans temps. L'absence est contrôlée, remplie de la présence des traces sculptées à jamais avec le béton.

L'autre approche est, comme on a évoqué précédemment, la confrontation.

Vittorio Gregotti avance la proposition que les débris sont le sujet du projet de l'architecture de la contemporanéité.

“...Si nous ne pourrions plus utiliser les ruines de l'antiquité mais seulement les décombres du présent à ce but, celles-ci demeureront pour définir la distance avec laquelle on est obligé constamment à se confronter...” [10]

[10] Gregotti dans Dario Giordanelli, *Le rovine della contemporaneità*, tesi Politecnico di Milano, p.106, 2017

L'architecte a le pouvoir d'imposer un choix rationnel dans le patrimoine critique et de définir entre les ruines contemporaines lesquelles sont, selon ses critères, dignes d'une réintroduction. En faisant cette sélection, il déterminera les ruines de l'avenir. La comparaison entre les objets du passé et les nouvelles constructions sera ainsi établie. Le projet de ces dernières devra en plus définir quel type de relation construire entre les deux : un rapport scène/spectateur, ou une interpénétration de nouveau et existant, ou encore une fermeture de la ruine.

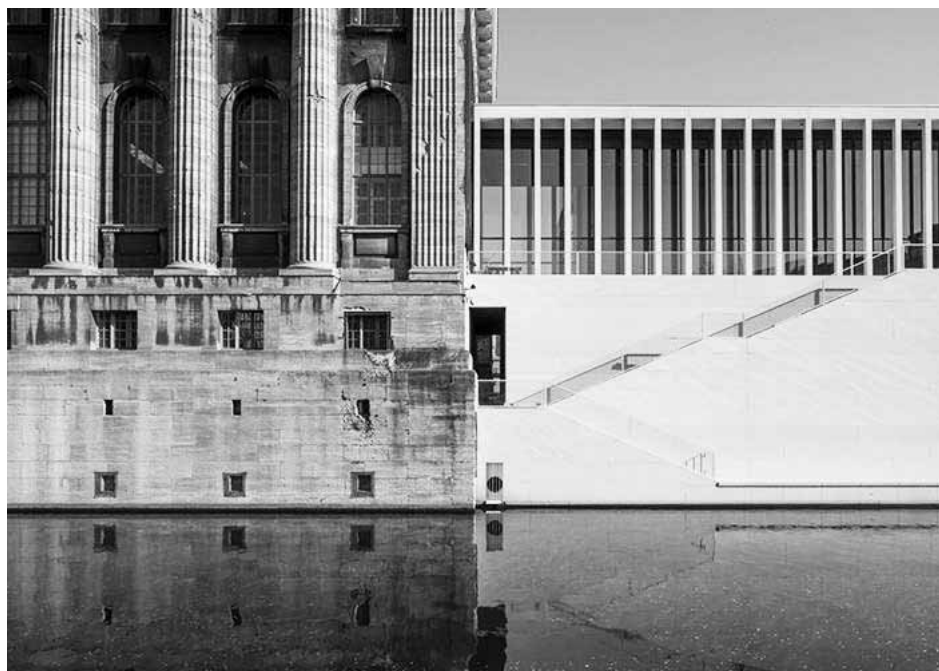
Chaque choix déterminera encore un abacus d'autres questions liées au contact entre les identités, tant au niveau constructif que spatiale. On pourra attribuer à la ruine une valeur d'objet contemplatif par exemple, autour duquel on structurera la construction. Les vestiges pourront toutefois être sujets d'aménagement spatiale et fonctionnel.

En gardant ses caractéristiques de temps pur, d'un passé intangible, la ruine pourra jouer par contraste avec sa nouvelle vie et fonction.

Dans toute configuration le projet d'architecture devra consi-

dérer la présence non seulement d'une construction existante mais aussi de sa symbolique pour créer une nouvelle narration de l'espace urbain.

Un exemple emblématique de cette approche est le projet pour le Neues Museum sur l'Île des Musées à Berlin par David Chipperfield. Le bâtiment originaire, conçu par Friedrich August Stüler et construit entre 1841 et 1859, a été victime des bombardements de la deuxième guerre mondiale. Les interventions faites par la suite ont eu la capacité de protéger la structure intacte, laissant toutefois l'édifice exposée à la nature. Le projet de l'architecte, déterminant une épine dorsale entre l'Altes Museum, le Neues Museum et le Bode Museum, prend une position formellement opposée à celles des bâtiments l'environnant. L'idée est donc de confronter les époques, avec une structure qui se veut liant et, ainsi, témoin de la culture conservatrice de notre temps.



[1.46] David Chipperfield, Neues Museum, Berlin, 1997 - Extérieur



[1.47] David Chipperfield, Neues Museum, Berlin, 1997 - Intérieur

ACTION

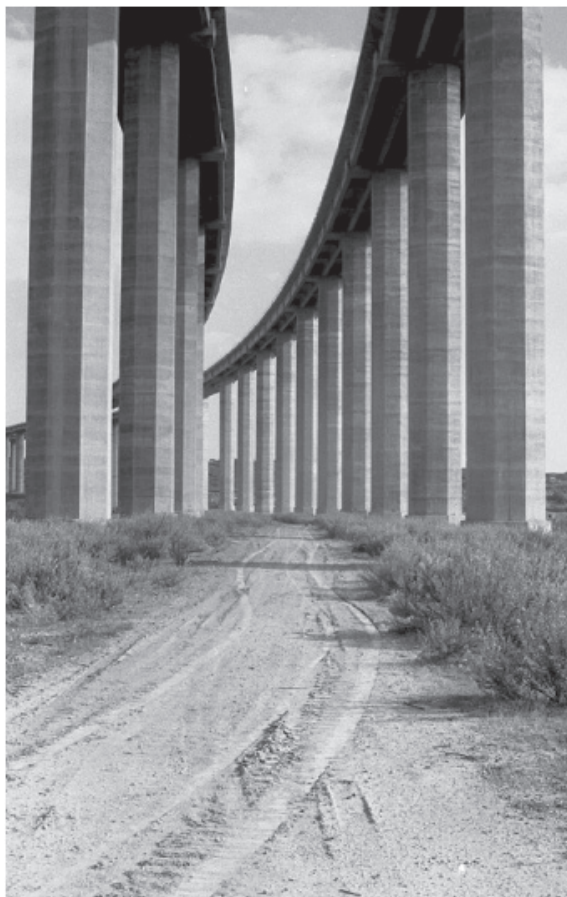
Lorsqu'on se pose la question de la reconstruction, il faut rajouter au processus du projet d'architecture quelque critère spécifique à cette problématique. Comprendre les enjeux économiques, territoriaux, individuels et politiques semble nécessaire pour répondre de manière exhaustive aux besoins d'un milieu sinistré particulier. En effet, il faut en premier lieu définir le contexte-sujet, à chaque fois différent, et sa stratégie de développement dans l'avenir.

Comme mentionné précédemment, le cataclysme n'anéantit pas seulement les constructions mais aussi toute la superstructure économique, politique et sociale qu'elles soutenaient. Si un village cesse d'exister, les rapports collectifs dans la région s'affaiblissent altérant gravement les liens entre les parties du système. Donc le projet de reconstruction semble s'adresser avant tout à l'ossature de la société, cherchant à la soigner, voire l'améliorer.

C'est notamment le cas de la réédification du Belice, en Sicile, après le tremblement de terre du 1968 qui provoquât l'effondrement de plusieurs villages, majoritairement dans leur totalité.

Le premier geste ne fut pas celui de choisir où et comment reconstruire ces bourgs, mais au contraire d'imposer dans le territoire une infrastructure, plus précisément l'autoroute A29, afin de concrétiser le lien territorial entre eux. Ainsi, les agglomérations ont été déplacées le long de la nouvelle artère qui devait corriger les rapports régionaux, désormais désuets et poussés à la saturation par le crescendo du premier capitalisme post guerre.

En premier lieu, le sujet était donc une restructuration à grande échelle ciblée à améliorer l'économie et les flux des biens et des personnes. Par conséquent, la superstructure se révèle



[1.48] 1978 - Autoroute A29, Palermo/Mazara del Vallo, Sicilia, Italia

être le thème principal justifiant ainsi l'objet de la première décision de la reconstruction : le site.

Il faut d'abord considérer le profil économique de la collectivité : une subsistance organisée autour de l'agriculture nécessitera des espaces plus grands, des zones de stockage et de manipulation des biens spécifiques et organisées autour des axes routiers régionaux ; la volonté d'industrialisation engage des réflexions à propos des flux, des centralités, des déchets, des odeurs ; au contraire un village qui développe l'artisanat demande une pluralité d'espaces exigus et éparpillés dans la structure urbaine ; le secteur tertiaire, notamment le tourisme, implique une organisation de la ville qui tend, entre autres, à enfatiser sa culture et ses traditions.

Ces considérations montrent la nécessité de réflexion sur le choix de continuité ou discontinuité de l'implantation d'un système bâti.

En ce qui concerne un projet d'architecture de reconstruction, le déplacement des villages se révèle être un sujet qui ne diffère pas d'une construction habituelle, *ex novo*, avec toutes ses implications et règles. Donc pour développer les caractéristiques qu'un architecte doit considérer dans ses dessins après un séisme, on traitera des solutions à avoir pour la réédification *in situ*, pour laquelle il faut développer certaines sensibilités spécifiques à cette problématique.

Suivant l'analyse précédente, ils existent deux typologies concrètes d'effondrement, qui semblent être les objets de l'attention architecturale de reconstruction, l'ensemble fermé et l'ensemble ouvert.

Principe de concertation

Les deux situations engendrent une échelle différente d'approche et ainsi des processus opposés de développement du projet. Si du côté de l'ensemble fermé la communication se fait entre architecte et client, public ou privé, la reconstruction d'un domaine plus grand implique le principe de concertation. Le projet devra, dans ce dernier cas, demander la participa-

tion de la population et de ses représentants de la société civile, oubliant l'approche autoritaire et unilatérale. Ceci est nécessaire pour retrouver le consensus que cette situation spécifique requiert car l'action du projet, ici, ne répond pas au manque mais à la perte. Les solutions ne devront pas ainsi être seulement proactives pour l'avenir mais elles devront tenir en compte la récupération d'une culture blessée et d'une identité physique souvent perdue. C'est à travers la collaboration de la population donc qu'on répondra à ces questions culturelles, déterminantes pour la réussite du projet.

La question de l'échelle est spécifique au type de destruction. On structure donc les considérations suivantes selon ce regard, commençant par l'échelle territoriale, en les développant de manière thématique.

5./ L'ECHELLE TERRITORIALE

5.1 Le palimpseste

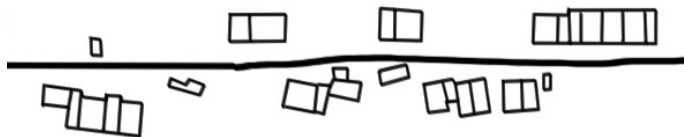
Afin d'introduire la thématique du territoire, il faut en déterminer la structure contemporaine. Pour cela, le modèle du palimpseste de André Corboz semble répondre de manière exhaustive à la problématique de l'appropriation territoriale et de ses mutations.

La composition du territoire a été déterminée dans le passé par un travail en plan. La distribution des terres se faisait au moyen de surfaces qui devaient les délimiter, protégeant ainsi de l'extérieur, et permettre leur appropriation par une société qui se voulait homogène et fermée. De nos jours, il semble que cette approche soit dépassée avec la dissolution des frontières culturelles. La forte mobilité, les mélanges ethniques et la recherche de standards généraux, la globalisation et la polarisation des centres de pouvoir à plus grande échelle déterminent une articulation du territoire par réseaux.

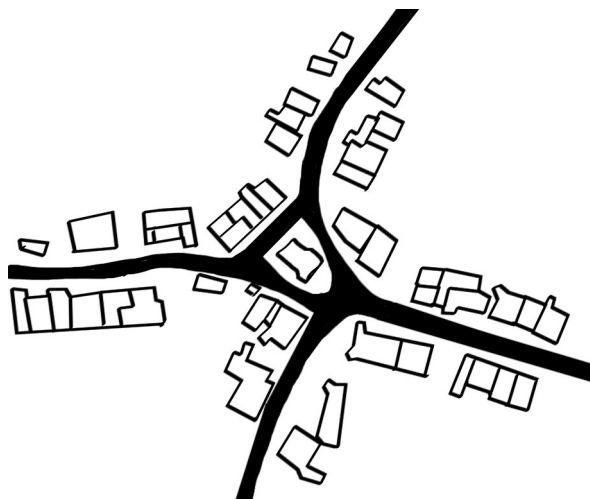
“Une surface a un périmètre, alors qu'un réseau n'a que des points terminaux; les surfaces ne se mélangent guère tandis que les réseaux, en revanche, se superposent et se combinent ; en outre les réseaux n'abolissent pas les surfaces, ce qui nécessite d'inventer une dialectique capable d'en définir les relations.”^[1]

[1] André Corboz, *Le territoire comme palimpseste et autres essais*, Verdier, 2001

Dans le cas de reconstruction d'un ensemble ouvert, il est donc évident de commencer par des considérations territoriales. Le système à plus grande échelle détermine le rôle du sujet du projet selon des critères économiques : l'emplacement dans le réseau territorial, le programme, la fonction et l'influence de ceux-ci sur le système général. Par conséquent, ces analyses deviennent un instrument pour définir la typologie d'espace à rechercher pour la reconstruction. Un village “rue” se développe en longueur autour d'un axe de communication, permettant la fluidité du réseau. Un “terminus” impose des espaces de stockage et des centralités administratives. L'organisation urbaine



[1.49] Configuration d'un village linéaire ou village "rue"



[1.50] Configuration d'un village central ou "terminus"

sera différente, déterminant ainsi le type d'appropriation du territoire et la quantité de personnes l'habitant. En effet, considérant aussi la vitesse du réseau, les points des centralités semblent acquérir une importance de plus en plus majeure pour l'établissement d'une population. Ils sont les pauses du système, dans lesquelles le développement culturel et économique de la société semble se concrétiser, non seulement dans une identité particulière mais aussi dans une structure urbaine définie.

C'est ainsi que l'époque contemporaine se confronte au territoire. Néanmoins il est évident que cette superstructure sociale doit s'entremêler à une appropriation historique des populations qui ont défini, selon leur organisation, des centralités et des distances propres à leur époque. L'idée du palimpseste donc n'est pas seulement celle de définir la disposition territoriale en termes de réseaux mais aussi de mettre en exergue la superposition historique des couches qui ont dessiné les paysages contemporains.

“L'histoire anthropologique du lieu, les aventures de sa constitution géologique, l'exceptionnalité de ses montagnes, des rivières, de la formation des plaines, du long labeur humain qui en a gagné ses richesses, établi avec elle des relations mythologiques et de transformation, tracés, violations, rituels qui se sont consolidés dans le temps comme critères des choix, des fonctions, et aux règles de fondation du bâtiment qui se sont cumulées et transmises comme principes d'installation de tout fait urbain.”^[2]

[2] Vittorio Gregotti, *Il sublime al tempo del contemporaneo*, Einaudi, p.7, 2013

Le tremblement de terre se montre donc comme une action distincte dans le processus infini de formation et transformation d'un agglomérat urbain. En effet, la destruction n'est qu'une possibilité de corriger un milieu et de l'actualiser selon ses besoins et sa nouvelle superstructure économique. Par contre il ne faut pas considérer le séisme comme un acte d'anéantissement d'une histoire. Le conte de la ville continue dans son identité, ses traditions et, surtout, sa population.

Un projet conventionnel a comme but la réorganisation de la

ville, animé par un sens d'amélioration d'une identité vivante qui se régénère et s'alimente selon les besoins. Lorsqu'on fait face à un site sinistré, la culture de la communauté nécessite un rétablissement physique de ses scénarios. Donc ceci n'implique pas seulement la proposition pour un réaménagement de la ville mais aussi une recherche de relation entre passé et futur. Plus précisément, il est nécessaire de définir un urbanisme capable d'un coté de perfectionner la ville et, de l'autre, permettre l'identification des habitants à leur territoire.

5.2 L'espace public

C'est une recherche d'équilibre, entre mémoire culturelle et stratégies futures, possible à travers un élément spécifique de la structure urbaine : l'espace public.

“L'espace ouvert nous offre aujourd'hui [...] la seule possibilité peut-être d'élaborer un projet unitaire qui soit capable d'inclure la multiplicité des objets architecturaux, des individus qui les habitent et de leurs pratiques. L'espace collectif nous offre sans doute la seule possibilité de créer des lieux dans lesquels la société puisse se reconnaître en tant que telle. Ils sont peut-être les seuls aujourd'hui qui permettent de réfléchir simultanément à l'expérience et à la structure et d'affronter ainsi le vieux problème des relations qu'entretiennent l'un et le multiple.” [3]

[3] Bernardo Secchi, *Image de la ville contemporaine dans Pour une école de tendance, mélanges offerts à Luigi Snozzi*, p.126-146, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999

La notion d'identité est donc recherchée dans un espace collectif capable de relier les parties et d'accueillir les différentes narrations de l'espace urbain. Si les bâtiments deviennent ainsi conteneurs de la multiplicité des vies privées, les espaces ouverts acquièrent un statut de protagoniste de la vie publique en tant que scènes de collectivité.

Dessiner l'espace public permet une hiérarchisation des sites bâtis, la définition de leurs relations entre eux et une régulation de la ville en termes de mouvements et d'arrêt. Ce qu'on appelle, en musique, le “silence”, véhiculé par des pauses entre les notes, pourrait être traduit en architecture par le vide entre les bâtiments.

La pause est un outil, en architecture et en musique, qui structure les différentes séquences donnant un rythme aux

variations de la narration. En architecture, les silences, comme espaces entre les objets, s'expriment par leur géométrie jusqu'au choix des matériaux, qui en déterminent la relation formelle.

Les critères qui définissent l'espace ouvert sont la géométrie de ses limites, le programme qu'on lui attribue et le degré de liberté d'interprétation.

Les pleins, en tant que cadres, déterminent les variations. Les surfaces verticales, leur propre géométrie et la distance entre elles, définit des rapports spécifiques : la hauteur du bâtiment dessine un horizon d'ouverture vers le paysage et une perception différente de la profondeur, en termes d'air, de lumière et de vue ; la longueur implique une ligne de frontière, une barrière infranchissable, qui conditionne la durée du parcours ; la distance entre les bâtiments provoque des effets d'accélération ou de stabilisation du mouvement dans la ville. Donc, les variations urbaines se construisent comme un rapport entre pleins et vides, qui déterminent distances, dilatations et sténoses. En effet, comme pour des fluides, les dimensions des canaux par lesquelles les flux de la ville passent doivent être l'objet d'une attention particulière. Il est nécessaire de déterminer en amont le programme qui habitera l'espace et ses capacités afin d'éviter des effets de saturation ou de dispersion.

Pour comprendre ce risque on retourne sur l'exemple de la reconstruction du Belice des années 1970. On cite comme mauvais exemple la nouvelle ville de Gibellina, construite *ex novo* à une vingtaine de kilomètres du vieux bourg. La réédification très rapide du village a choisi, comme protagonistes, les nouvelles places. Dessinées à l'origine pour être le scénario du relancement de Gibellina à travers des spectacles théâtraux, les "*Orestyadi*", ces espaces ont été finalement abandonnés acquérant une sorte de sens métaphysique rappelant, volontairement, les peintures de De Chirico. Le goût donc pour la grande place symétrique, style renaissance, n'a pas su répondre aux



[1.51] Franco Purini, Laura Thermes, *Sistema delle Piazze*, Gibellina Nuova, Italia, 1990



[1.52] Martha Schwartz, *Exchange Square*, Manchester, UK, 1999

mœurs siciliennes, confondant l'idée de perfection formelle avec le bon usage de l'espace.

Les deux critères semblent de cette manière pousser vers une prédétermination utopique de la totalité du complexe urbain. Voici donc l'importance du troisième critère : le degré de liberté d'une ville et la capacité d'appropriation des espaces.

“La grande leçon que nous donne la ville ancienne réside dans le fait que ses espaces ouverts et collectifs, tout en résultant d'un choix attentif des matériaux composés selon des règles simples et claires, demeurent cependant vagues et ouverts à l'interprétation des gens qui les utilisent. Ils servent à la fois de lieux de promenade, de chemin praticable reliant un point à un autre, ou d'espace d'accueil aux activités collectives ou au marché, ou encore d'espace technique destiné à limiter les risques d'incendie. [...] La ville contemporaine requiert, semble-t-il, à la fois une forte surdétermination et le maximum possible de flou, d'espace interprétatif.”^[4]

[4] Bernardo Secchi, *Image de la ville contemporaine dans Pour une école de tendance, mélanges offerts à Luigi Snozzi*, p.126-146, Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999

Le texte de Bernardo Secchi confirme donc l'existence d'une composition binomiale de l'espace public. En effet, le projet du vide s'appuie sur deux conditions : le concret, objectif et apriori, et le sensible, sujet d'interprétation.

Le premier critère est prédéterminé dans sa géométrie et ses matériaux par un choix savant et équilibré entre intentions et références sur lesquelles développer une sensation connue d'espace public. En effet, il est nécessaire d'appuyer la recherche formelle sur des exemples tant historiques, lié à la culture de la population, que professionnel, évoquant les grands maîtres du dessin urbain. Ceci est important en vue de construire un espace dans lequel la population puisse se reconnaître, soutenue par sa mémoire et sa culture, et ainsi se légitimer dans l'appropriation du terrain public.

On dessine donc un espace en tenant en compte des données quantitatives du programme, de l'aptitude à la gouvernance, de la capacité, des flux, de la lumière, de la salubrité et des services.

De l'autre côté, la condition du sensible s'impose dans le résultat final du projet humanisant la perfection formelle de la recherche architecturale. L'action de prendre de la distance du dessin géométrique et technique par le biais des sensations se traduit en langage sociologique par un processus d'interprétation de signes, composantes du système de l'équilibre de la ville.

Interpréter, dans le sens urbain, signifie imprégner d'une charge allégorique, symbolique et mystique un scénario spécifique de la ville. Par conséquent, on crée un rapport intime avec le construit qui en permet l'assimilation. L'interprétation donc est, en sens pratique, appropriation physique et sentimentale de l'espace.

Dans le contexte de reconstruction, cette action vit d'une comparaison a priori entre passé et présent. Comme analysé dans le contexte de la *tabula rasa*, les restes se transforment en permanences et ils se chargent d'une signification autre, plus profonde, mélancolique et évocatrice d'un passé perdu. Ces débris donc deviennent des symboles et ainsi des nouvelles polarités influençant le dynamisme de la ville et déterminant un nouvel équilibre. Par conséquent, le dessin urbain d'un milieu sinistré devra repartir de ses symboles les transformant en protagonistes de la scène urbaine.

En outre, il faut en déterminer le scénario, caractérisé de moments de monotonie et variations capables d'émphatiser les nouveaux acteurs. En effet, regardant les scènes urbaines européennes, on peut retrouver trois types différents de mise en scène des vestiges en utilisant des critères de composition.

La première figure de style est fille des mouvements d'urbanisme caractéristiques de la fin du XIX siècle, comme, par exemple, les tracés haussmanniens, ou ceux poussés par les totalitarismes, notamment le fascisme et le nazisme : l'utilisation de la perspective. Si l'on regard à la mise en scène de l'arc de triomphe de Paris et le rapport avec les Champs Elysées ou Piazza della Vittoria à Genova, tracée sur un axe entre la



[1.53] Perspective des Champs Elysées vers l'Arc de Triomphe

gare de Brignole et les jardins des Caravelle, on remarque le choix scénographique basé sur le concept de centralité de la perspective. Le renforcement sémantique des vestiges dans ce cas est donc déterminé par leur position dans le dessin urbain les déclarant comme éléments d'équilibre du système.

La deuxième typologie utilise le contraste. Dans une maille urbaine dense, dont on reconnaît un rythme, à la fois par des éléments formels et par une répétition volumétrique, les ruines imposent leur présence par une rupture improvisée et nette avec le tracé urbain. C'est notamment l'exemple du ressenti du Panthéon à Rome qui, invisible le long des ruelles l'environnant, ressort soudainement une fois arrivés à Piazza della Rotonda. Le sentiment de surprise détermine ainsi une exaspération des différences historiques et formelles que le bâtiment a par rapport à son environnement, intensifiant la découverte du temple.

Une dernière possibilité est celle de la composition d'un parcours entre les ruines. C'est notamment l'approche aux vestiges de la Grèce ancienne lors de la reconstruction du Belice. Les architectes choisirent de mettre en valeur l'acropole de Selinunte à l'aide d'un circuit passant par ses restes. En effet, la succession des ruines permet de construire une narrative historique qui s'interpénètre avec le nouveau conte urbain : les forums romains à Rome entre la colonne de Traiano et le Colisée, jusqu'au Circo Massimo représentent l'exemple plus haut d'éclectisme historique ; de même pour la Rocca Paolina à Perugia, les Tuileries à Paris entre le Louvre et Place de la Concorde, jusqu'à l'arc de triomphe, ou, encore, le parcours entre Parc Guell et Montjuïc passant par la maille de la Barcelone du XIX^e siècle.

5.3 Le système foncier

Toutefois, la composition de l'espace urbain, entendu comme rapport entre vide et plein, doit faire face dans un projet de reconstruction à la problématique du système foncier. En effet, sortant de l'exercice intellectuel de la composition idéale



[I.54] Ippolito Caffi, *Piazza della Rotonda*, XIX siècle



[I.55] Rocca Paolina, Perugia, Italia, 1540 sous l'ordre du pape Paolo III Farnese

d'éléments pour la création d'une identité urbaine, on est confronté au thème de la propriété, impliquant des choix de redistribution et rétablissement des biens possédés par la population. En considérant le cas extrême de destruction d'un ensemble ouvert, on découvre trois stratégies possibles pour répondre à la question foncière.

Prenant en exemple la reconstruction en Friuli, en particulier celle de Gemona par Giovanni Pietro Nimis, on considère la stratégie du "*dov'era, com'era*". Après une mise à jour du parcellaire à travers des rencontres avec la population, l'équipe chargée de la reconstruction a décidé de reprendre le système foncier précédent dans sa totalité, réutilisant le plan, la volumétrie et le gabarit des constructions anciennes détruites. Ainsi, les bâtiments retrouvaient les proportions connues par la population avant la catastrophe tout en laissant un degré de liberté pour la modernisation du nouvel édifice, en termes d'espace intérieur et de technique. C'est une expérience que l'architecte Nimis considère réussie dans l'ensemble, une stratégie qui a permis une reconstruction rapide et une facilité de gestion de la problématique du foncier.

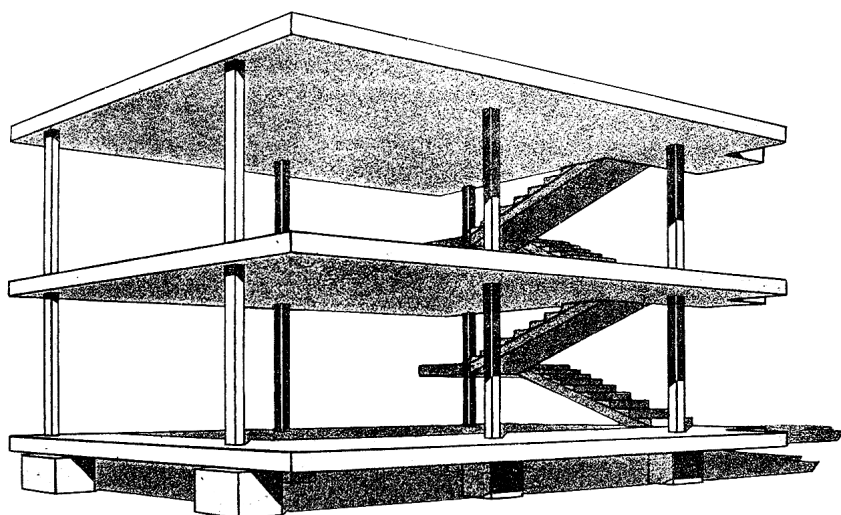
La deuxième typologie présente des similitudes avec la première : le système foncier en plan reste intact, proposant une stratégie basée sur l'offre d'un système constructif commun à tous les bâtiments. Par conséquent, c'est une approche de reconstruction depuis le haut : on fixe en premier lieu les limites du plein – et ainsi de l'espace public – et on impose à la réédification une structure commune, choisissant la composition de la façade afin de définir un langage identitaire de la ville. Le choix de l'ossature doit viser les critères d'économie, de facilité de construction et de flexibilité à un futur aménagement de l'espace intérieur. En effet, dans cette logique, l'offre vers la population est celle d'une reconstruction rapide et d'une personnalisation des espaces privés. Selon les possibilités économiques et la volonté de financement, les familles peuvent, dans les limites fixées par la structure, aménager leur

espace et, ainsi, reconstituer un environnement familial.

C'est notamment l'approche qui pousse Le Corbusier et Jeanneret dans la recherche d'un *"système de structure complètement indépendant des fonctions du plan de la maison"* : la maison *"Dom-ino"*. En effet, les architectes étaient sensibilisés au thème de la reconstruction suite aux *"premières dévastations de la Grande Guerre dans les Flandre en septembre 1914"*. L'idée était celle de composer une ossature *"fabriquée d'éléments standards, combinables les uns avec les autres, ce qui permet une grande diversité dans le groupement des maisons"*. L'ossature *"Dom-ino"* offre ainsi *"innombrables combinaisons de dispositions intérieures et toutes prises de lumière imaginables en façade"*. Etant portante, la structure peut accueillir toute sorte de cloisonnage intérieur (matériaux de récupération, meubles, casier, cloisonnage standard etc.). La flexibilité du système permet aussi une grande liberté de groupement, adaptable à toute situation sinistrée. En effet, grâce à ces caractéristiques, l'utilisation de l'ossature fût demandée par un député italien afin de reconstruire la Sicile détruite par les séismes des premières années du XX siècle, prémices de *"la venue imminente d'une architecture internationale"* [5]

[5] Le Corbusier et Pierre Jeanneret, *L'œuvre complète 1910-1929*, Les éditions d'architecture, 1964

La troisième solution est caractérisée par une prise en main des entités gouvernementales locales sur le réaménagement parcellaire. Cela se traduit dans un nouveau plan urbain, *in situ* ou délocalisé, qui ne représentera pas le système foncier précédent. La question de la propriété engendre ainsi deux types de stratégies. La première consiste à restituer quantitativement les mètres carrés à un propriétaire spécifique ou à fixer un seuil de dédommagement au prix pour l'achat d'une nouvelle parcelle. La deuxième, sûrement plus totalitaire, impose des nouvelles surfaces aux habitants justifiant l'écart économique entre la propriété précédente et les nouvelles constructions avec une amélioration générale des constructions – donc une qualité de vie supérieure. En outre, pour ce qui concerne le système constructif et l'identité formelle de la ville, on peut ensuite imposer une stratégie comme celle décrite plus haut, suivant



[1.56] Le Corbusier et Pierre Jeanneret, *Maison "Dom-ino"*, 1914, dans *L'oeuvre complète 1910-1929*

donc une pensée similaire à la maison “*Dom-ino*”, ou contrairement permettre aux investisseurs l’appropriation totale de la reconstruction. Fixant donc des gabarits spécifiques au milieu, les propriétaires peuvent développer leur bâtiment de manière indépendante.

Une stratégie de telle sorte est commune dans les reconstructions hors site. Le cas de Gibellina retourne comme exemple spécifique. La ville nouvelle était composée d’unités résidentielles individuelles, disposées l’une à côté de l’autre en sorte de simplifier l’utilisation des services urbains. Il est évident donc l’utilisation de la structure des *news towns* anglaises, nées à partir du XIX sous “*proposition du socialisme théorique (Owen et Fourier) et des utopistes de la première moitié du ‘800 qui prévoyaient des communautés autosuffisantes pour 1000-2000 personnes*”, passant ensuite “*aux propositions des hygiénistes anglais jusqu’aux modèles de Howard et Garnier de la fin du siècle*”^[6]. C’est ainsi que la recherche de réorganisation finalisée à un système urbain salubre et optimisé aux besoins de la population se justifie pour une situation telle celle de Gibellina lors du séisme. En effet la reconstitution de la vieille disposition urbaine aurait enlevé la possibilité d’une modernisation nécessaire à la qualité de la ville.

[6] Vittorio Chiaia, *L’alternativa tipologica*, Edizioni Dedalo, p.44, 1993

En conclusion, le choix de la stratégie foncière à adopter dépend en premier lieu de deux facteurs principaux : la qualité du système précédent en termes de salubrité et organisation urbaine - dépendante des projections sur l’avenir que la ville envisage – et du rapport de concertation qu’on instaure avec la population. En effet, la volonté populaire doit décider pour les principes de modernisation de la ville, ainsi que de la stratégie économique à adopter selon les investissements possibles.

En deuxième lieu, très lié au domaine du foncier et aux choix économiques, il faut considérer du début le système constructif du nouvel ensemble ouvert pour en définir les possibilités, les coûts et les bénéfices.

6./ ECHELLE CONSTRUCTIVE

Afin de définir la stratégie de reconstruction, ainsi que le nouveau système foncier, il semble nécessaire d'avoir une vision globale sur la totalité des choix architecturaux depuis le début du projet. L'approche constructive et aussi les premières intentions volumétriques du nouvel agglomérat urbain sont des critères nécessaires pour la spécification du projet dans son contexte. Si une première analyse territoriale permet de comprendre les flux extra urbains et le modèle socioéconomique qui les caractérise, il faut toutefois descendre d'échelle afin de définir les contraintes environnementales et structurelles des bâtiments. Plus spécifiquement, il faut encadrer, à travers des études des spécialistes, les obligations techniques du projet dérivées de son implantation, tant dans l'aménagement du sol que dans la conception de sa configuration structurelle.

Le diagnostic géotechnique sur un territoire, sensible aux séismes, permet de mettre en évidence les dangers naturels tels qu'un terrain très riche en eau, karstique ou instable à cause de sa basse densité (sableux). Il permet aussi de définir la profondeur de la roche dure privilégiée pour poser les fondations.

Parallèlement, l'étude du terrain ne doit pas se dissocier d'une recherche sur les raisons de l'écroulement des bâtiments. En effet, il semble évident que dans le cas d'un effondrement où les fondations semblent intactes l'approche de reconstruction sera différente. Il sera alors possible d'intégrer ce vieil aménagement pour les nouvelles constructions. Souvent la réutilisation, compliquée d'un point de vue technique, devient toutefois possible dans le cas de destruction d'un ensemble fermé, ou recommandée dans le cas d'une simple restauration. Ainsi, le projet pourra se développer sur un terrain déjà prêt à accueillir une nouvelle construction, baissant drastiquement les couts et la difficulté de mise en œuvre.

Au contraire, si une partie ou la totalité des fondations ont subi des dégâts, il faudra nécessairement les démolir et en reconstruire de nouvelles.

Dans ce chapitre, on considèrera donc le cas d'étude, d'ensemble fermé ou ouvert, d'un réaménagement complet du site à partir de son sol, passant par ses fondations, sa géométrie structurelle, sa toiture jusqu'à sa matérialité. Pour ce faire, il est nécessaire de définir l'approche que l'on envisage pour le projet en termes de contraintes parasismiques.

Comme dans toutes pratiques architecturales, le projet se soumet aux obligations structurelles, souvent après les premières esquisses, la structure se subordonnant ainsi au dessin de l'ensemble. Dans un contexte sinistré ou sensible aux tremblements de terre, il serait intéressant - voire éclairé - d'aborder la question architecturale en parallèle des règles parasismiques afin d'en faire des éléments qualitatifs du projet. Pour synthétiser, donc, on partage l'affirmation de Fernando Guarelló, qui se prononce ainsi à propos des projets antisismiques :

[7] Fernando Guarelló, ancien responsable de l'Association des architectes chiliens (AOA)

“Le design d'ingénierie (des gratte-ciel) est totalement lié au design architectural”^[7]

Le même architecte souligne aussi la vraie finalité de la conception parasismique qui n'est pas celle de maintenir les constructions intactes, sans dégâts, mais de permettre une stabilité minimale pour sauver les habitants et leur laisser le temps d'évacuer l'immeuble.

[8] idem

“Des dommages, il y en a toujours, même s'ils sont peu visibles. Les matériaux souffrent lorsqu'ils se dilatent et se rétractent”^[8]

Ainsi, l'approche antisismique tend à contrôler la formation des dégâts et à les localiser à des endroits précis de l'édifice, loin des éléments porteurs et des voies d'évacuations. En outre, intervenant dans un endroit déjà sinistré, les considérations architecturales devront être attentives aux sentiments traumatiques caractérisés par les quelques secondes fracassantes du

séisme. En effet, des questions de solidité, de protection et de sécurité doivent trouver une réponse tant dans le dessin architectural des espaces, que dans le choix des matériaux. Ainsi on retrouve le critère psychologique, lié à l'action du tremblement de terre, auquel le projet doit être sensible.

Finalement, on cherchera de distinguer l'espace dans lequel l'architecte a le pouvoir d'intervenir pour résoudre la demande d'identité culturelle dans la construction du bâtiment et de son environnement.

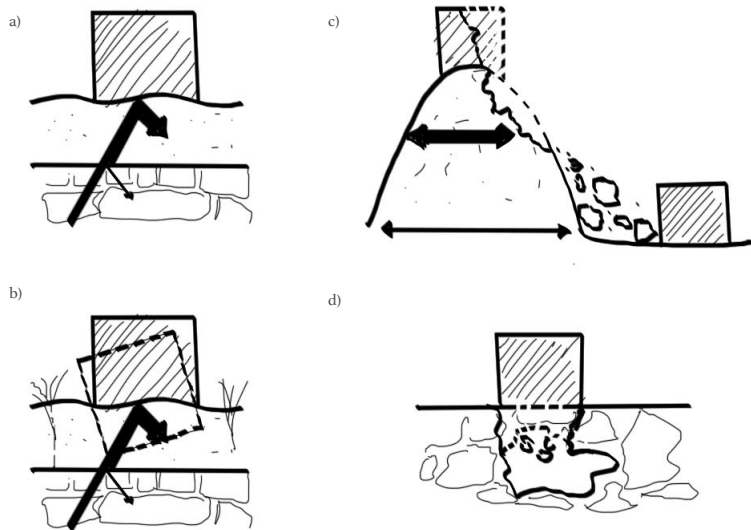
6.1 Le site

En premier lieu, il faut prendre en considération le terrain du site, sa composition géologique et ses comportements dynamiques. En effet, la première action est celle de rendre le sol stable, en décrivant son attitude lors de l'exposition à un séisme.

Le site caractérise un projet par ses composantes et sa géométrie. Considérant un sol plus hétérogène et de basse densité, sensible à une modification soudaine lors d'un tremblement de terre, on expose le bâtiment à une augmentation des *“effets de site”* qui, par leur géométrie, augmentent la fréquence et la force des ondes et, ainsi, l'incidence sur les constructions. En particulier, lors d'un séisme on définit des *“effets directs”* et des *“effets induits”*. Les premiers sont dus à *“l'action du sol sur les ouvrages, de type oscillatoire ou résultant de déplacements différentiels; ces phénomènes peuvent être amplifiés par des effets de site”*. Le deuxième type considère les *“grands mouvements de sol ou d'eau pouvant agir sur les ouvrages”*^[9], comme des glissements de terrain, des éboulements, la liquéfaction des sols ou, si océanique, des tsunamis.

[9] Définitions de l'Association française du génie parasismique, *Guide de la conception parasismique des bâtiments*, Eyrolles, p.13, 2004

Donc en premier lieu, il faut tenir en compte la topographie et l'emplacement de la construction notamment sur un terrain en pente. Ceci pour éviter d'être exposé à la chute de matériel provenant d'un versant instable ou transporté par un glissement de sol. Donc, tout bâtiment au pied ou en porte-à-faux d'un relief se révèle dangereux définissant ainsi des limites



[1.57] Typologies de site dangereux pour l'implantation du bâtiment dans un territoire sismique :

- a) sableux, peu homogène
- b) saturé d'eau
- c) topographie : au sommet et au pied d'un relief
- d) présence de cavité souterraine

urbaines. En effet, il faudrait privilégier des configurations qui éloignent l'agglomérat des limites topographiques, permettant, par conséquent, une possibilité d'aménagement de l'espace public. Utilisé sous forme de tracé routier ou d'espace piéton, on considère donc la possibilité de donner à ce vide un rôle de protecteur de l'ensemble ouvert, déterminant un passage des flux à l'extérieur, ou, au contraire, d'extension du système de la surface urbaine, s'ouvrant vers le territoire.

La question technique donc engendre des contraintes évidentes sur les choix possibles évoqués dans le chapitre précédent, non seulement du point de vue du système foncier, imposant des restrictions liées à la question de la sécurité, mais aussi dans la relation entre pleins et vides. Les deux cas décrits ci-dessus déterminent deux différentes connexions entre construit et nature, ainsi que l'identité culturelle du lieu. En effet, un tel critère, définit le rapport de la ville avec son territoire, démontrant physiquement l'interdépendance de ces éléments se traduisant, dans le cas d'une ouverture, dans un parcours, un belvédère ou un simple passage véhiculaire. Contrairement, si les bâtiments s'imposent comme barrières, les pleins auront le rôle d'exclure ce contact et, ainsi, l'expérience du paysage à l'intérieur de la ville.

Les autres typologies de sol, telles qu'un terrain saturé en eau ou une zone de cavité susceptible d'effondrement (karst), engendrent plutôt des réflexions constructives sur les fondations, cherchant à les stabiliser.

6.2 Consolidation du sol

Que cela soit pour compacter un sol peu dense, voire pour sa composition ou à cause des cavités souterraines, ou pour stabiliser un terrain sableux, limoneux ou argileux, donc humide ou saturé en eau, les principes d'intervention se font par trois catégories principales : injection, consolidation dynamique ou excavation.

Dans le premier cas, on peut utiliser un mortier qui, se solidifiant dans les forages du terrain, devient une maille qui fixe le

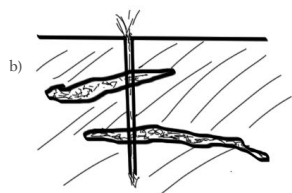
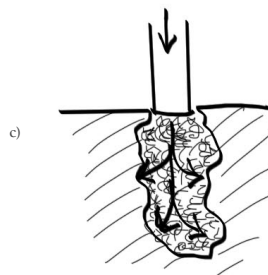
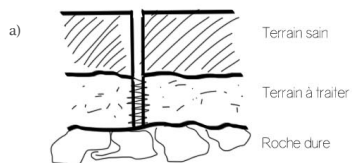
sol et le densifie pour empêcher les mouvements. L'injection comprend aussi d'autres techniques, comme la vibroflotation et les colonnes balastées, qui utilisent plutôt du gravier et, à travers des machines, permettent d'évacuer l'eau sur la verticale bâtiment/sol jusqu'à la roche dure.

La consolidation dynamique comprend tous les systèmes qui, utilisant des machines lourdes, fixent le terrain par enfoncement d'éléments capables d'en modifier le comportement. Les deux techniques principales sont la favorisation d'un choc par chute des pilons, qui provoquent des ondes améliorant la composition structurelle du terrain, ou par clouage, fait dans toutes les directions, s'organisant à former une maille de renforcement.

La dernière typologie est celle qui provoque des modifications majeures et visibles de l'espace. Il s'agit donc d'une excavation à la recherche de roches solides et stables sur lesquelles poser les fondations. Cette technique engendre un fort travail de nivellement à prendre en compte lors du dessin d'un projet futur. Y répondant par création d'un sous-sol ou par rétablissement du terrain une fois les fondations posées, le processus pourrait se révéler critique sur les choix du projet modifiant ainsi les premières intentions. Notamment, dans un contexte très exposé aux inondations, l'obligation de poser le bâtiment à un niveau plus bas engendrerait un gros travail de mise hors eau, de drainage et, ainsi, des risques concrets de sécurité.

Les considérations économiques sont donc dépendantes de la nécessité de rigidifier le sol. Il semble clair que, une fois définie la palette de possibilités, il faudrait expérimenter celles qui permettent une conservation majeure du sol, tant du point de vue historique qu'économique.

Libéré de la question technique, l'architecte peut ainsi construire son discours entre les ruines et les permanences, leur donnant un rôle pour l'avenir. Au contraire, dans le cas d'excavation, la technique imposera une nouvelle narration, un nou-



[1.58] Consolidation du terrain :

a) Consolidation statique : injection pour densification horizontale du sol

b) Terrain rocheux fracturé : injection

c) Consolidation dynamique : colonnes ballastées (autres : vibroflottation, compactage par poids lourd

d) Terrain rocheux fracturé : clouage

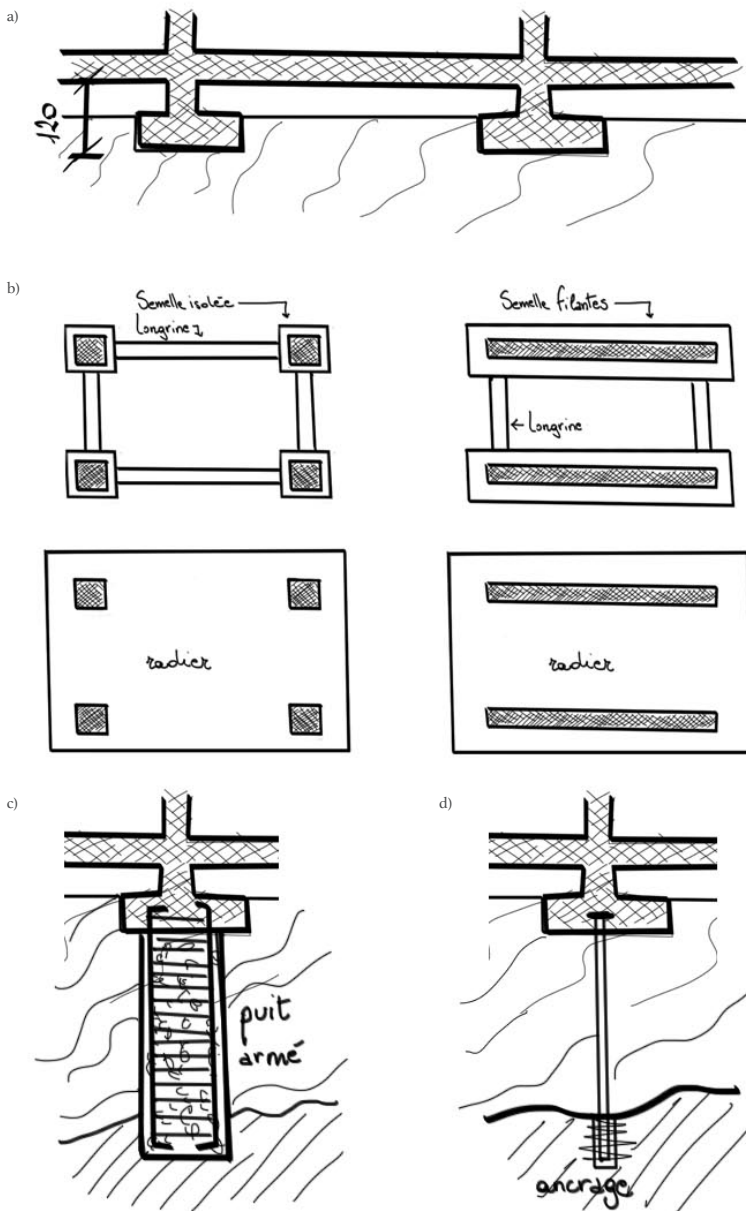
veau contact avec le sol et un nouveau rapport en coupe entre bâtiments et espace publics.

6.3 Les fondations

Une fois le terrain consolidé, les fondations dans une zone sismique sont structurées sur deux critères qui se rajoutent à la conception commune à tous les projets : la résistance aux efforts horizontaux (translation horizontale et torsion) et l'homogénéité. Ce dernier est un point commun avec les autres parties de l'ouvrage car tout type de variation dans la structure provoque un affaiblissement dans le comportement statique et ainsi des dégâts localisés.

La résistance aux efforts bidimensionnels implique, au niveau des fondations, un système de connexions plus complexe. Il s'agit, par exemple, de mettre en place des longrines distantes de l'appui de maximum 1,2m, des voiles de béton armé dans le cas d'une dénivellation importante de la topographie ou encore des radiers.

Ce dernier cas est le plus intéressant d'un point de vue architectural car il implique la création d'un sous-sol générant ainsi un élément typologique. Cette éventualité pourrait être une possibilité d'aménager un espace supplémentaire au sein du bâtiment tout en offrant l'occasion pour introduire des technologies tel que l'isolation parasismique. Cette méthode permet d'absorber les ondes sismiques par déplacement du sol d'assise qui couple mécaniquement les fondations. A travers leur utilisation le bâtiment sera moins contraint dans sa géométrie, l'effet tampon de l'isolation diminuant les efforts à reprendre. Quelques inconvénients sont toutefois présents: le coût de la production et de mise en place de la technique est moyennement élevé, rentable pour des bâtiments de plus de 4-5 étages. La conception de tout élément à la frontière avec le sous-sol doit ainsi être capable de flexibilité : les escaliers ne reposeront pas sur le sol, la tuyauterie devra être fixée sur des lyres, absorbant les déplacements relatifs, et des joints de dilatation devront être prévu entre le bâtiment et toute partie l'environnant;



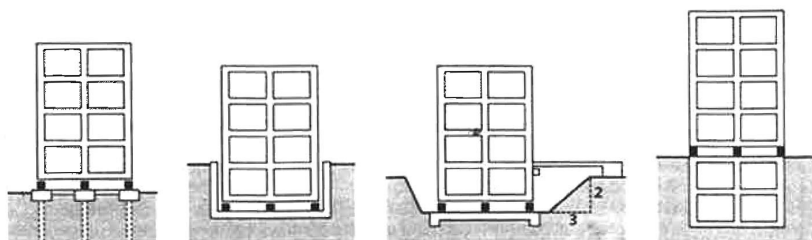
[1.59] Fondations:

- a) Longrine : configuration en coupe
- b) Longrine ou radier : solidarisation des semelles par des longrines, sinon radier
- c) Fondation profonde : puits armé (autres : pieux bois, métal, BA préfabriqué)
- d) Fondation peu profonde : Micro-pieux

enfin, le système ne permet pas la modification ultérieure de la structure et de tout élément lourd et rigide, afin d'éviter l'altération de l'équilibre statique.

Il semble que la labilité de ces parties qui bougent à l'intérieur soit en contradiction avec la traditionnelle pensée vitruvienne de *firmitas*, en tant que solidité. Toutefois il faut rappeler que Vitruve cherchait à codifier des règles de comportement des éléments de la nature afin de les utiliser pour la construction. Il est clair ainsi comme la flexibilité des constructions parasismiques suivent, dans la totalité de l'ouvrage et dans ses parties, des constantes naturelles d'adaptation à l'environnement. Le concept donc de *firmitas* se veut ainsi traduit en "*pérennité*" au lieu que simple solidité massive, cherchant le comportement correct pour résister à des forces supérieures, les contenant. En effet l'architecture contemporaine peut répondre, grâce aux nouvelles technologies, à ces critères, encourageant aussi l'économie de matière et de moyens, problématique primaire de notre époque.

En ce qui concerne les matériaux, pour les fondations, on privilégie ceux qui répondent facilement à des efforts de traction. Selon la dimension du bâtiment et la technique utilisée, le béton semble approprié pour des semelles, isolées ou filantes, des puits armés, des barrettes moulées dans le sol, des pieux ou micropieux. Le bois et le métal, seront, quant à eux, adoptés dans le cas de la mise en place de pieux battus ou injectés sous pression. La réflexion donc, au-delà de la nécessité technique, est surtout économique et liée aux ressources, déterminant ainsi une palette de possibilités de réponse pour la reconstruction d'un milieu urbain. En effet, lors de la réédification d'un village dont les dimensions des bâtiments ne dépassent pas les deux étages, un système de fondations plus léger et simple - et donc économique - pourrait protéger les investissements et les orienter vers des autres éléments tels que la structure, la façade ou le réaménagement technique des réseaux du village, augmentant ainsi la qualité de reconstruction.



[I.60] Base isolation system : configuration et emplacement



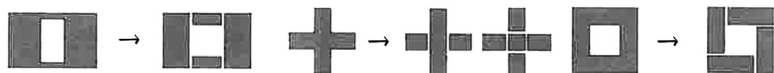
[I.61] Base isolation system : diminue jusqu'au 80% les ondes incidentes du séisme

La conception parasismique est applicable à tout système porteur. Cependant le comportement du bâtiment pendant un séisme est très inégal. Ainsi, afin d'optimiser les matériaux, les ressources et les espaces, il semble primordial de prendre en compte la compatibilité du concept architectural aux exigences parasismiques, l'adéquation du sol, le développement vertical du bâtiment, la dissipativité ou non-dissipativité et l'adaptation aux conditions d'appuis.

L'homogénéité de la structure est privilégiée, tant dans le dessin que dans la construction. En effet toute sorte de variation et de bricolage à posteriori pour l'adéquation parasismique peut générer des affaiblissements de la structure, représentant un danger important.

Le premier critère définit ce rapport entre ingénierie et architecture. En effet, il met en évidence qu'une collaboration implique, à défaut de la qualité de la mise en œuvre, de poursuivre cette quête d'harmonie entre structure et espace. De plus, il permet de catégoriser les typologies de construction selon le matériau utilisé. La géométrie du système porteur et ses composantes doivent répondre principalement à des efforts horizontaux qui engendrent, par conséquent, des effets de rotations sur la structure. Donc, il est évident que la protection contre ces variables se révèle être la flexibilité du système porteur capable d'absorber ces efforts et, ainsi, diminuer l'incidence sur le bâtiment.

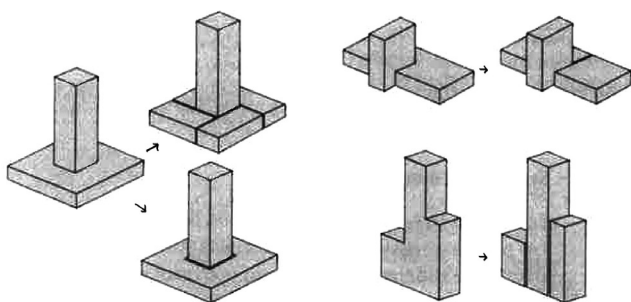
Toute typologie - système de murs porteurs, ossature, structure légère et typologie mixte (ossature mélangée à des voiles en béton) - est possible. Cependant, en ce qui concerne les matériaux, il est préférable d'utiliser ceux qui résistent à la traction : métal, bois et béton armé. En effet la maçonnerie, très peu résistante à des efforts tranchants, est à éviter car elle demande une mise en œuvre compliquée. A titre d'exemple, il faudrait poser, tous les 50cm, des barres métalliques entre les assises et tous les 2m mettre des chainages verticaux et diagonaux pour le contreventement.



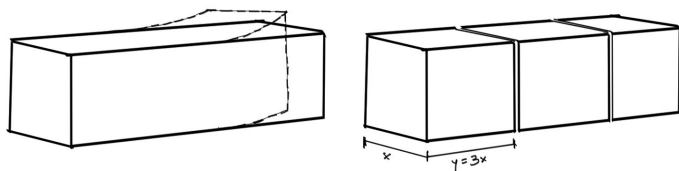
[1.62] Principe de fragmentation : le comportement de chaque volume est indépendant



[1.63] Principe de simplification : éviter les angles rentrants



[1.64] Principe de simplification et fragmentation en coupe



[1.65] "Coup de fouet": fragmenter structurellement l'élément pour avoir les proportions correctes

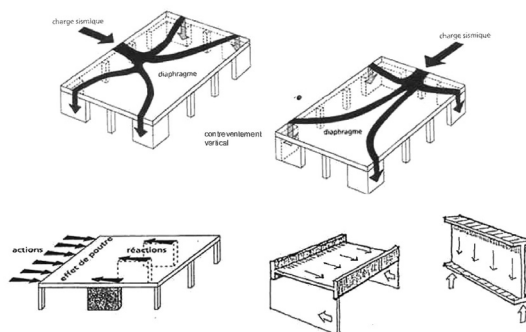
La conception structurelle doit donc se baser sur des critères de régularité, monolithisme (entendu comme continuité mécanique entre les différents éléments porteurs), comportement hyperstatique et homogénéité des parties (par exemple l'utilisation toujours du même type de colonne). De même, le dessin en plan privilégiera des compositions évitant tout angle rentrant et assurera un rapport longueur/largeur capable d'éviter le "*coup de fouet*" transmis par les efforts horizontaux.

La hauteur du bâtiment, tant géométriquement que proportionnellement, est aussi sujet d'étude parasismique. En effet, suivant les mêmes règles de simplicité concernant le plan, toute variation soudaine, comme les étages "*transparents*", les niveaux décalés et un brusque changement de la masse, doivent être évités, favorisant des transformations progressives sur la vertical du bâtiment. Il est donc important de différencier la structure selon la forme de l'immeuble, cherchant à la simplifier vers une forme géométrique compacte.

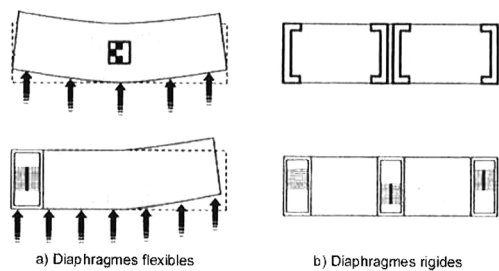
6.5 Système constructif

Les systèmes constructifs se divisent en deux catégories : les structure autostables, coques, treillis 3D, structures gonflées, et celles contreventées, travaillant seulement sur deux dimensions. Pour ces dernières, il est donc nécessaire d'introduire un système de contreventement horizontal (diaphragmes) et vertical (murs, voiles, travées triangulées ou portiques). Devant assurer la transmission des charges, les diaphragmes affectent fortement le dessin architectural, ne permettant pas l'ouverture libre des gaines ou des baies (portes et fenêtres). En outre, rigidifiant le plancher, il est préférable d'opter pour des portées modérées pour diminuer leur flexibilité.

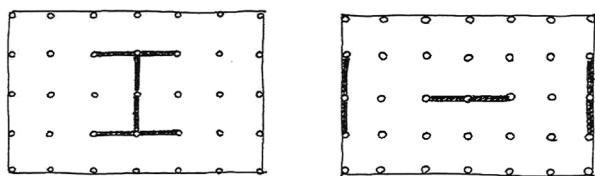
La localisation proche de deux éléments de contreventement est à éviter, afin de rechercher le plus grand "*bras de levier*" possible. La position idéale est aux angles, permettant de rigidifier la structure tout en protégeant les endroits les plus faibles. Toutefois, il faut noter que cela peut causer de fortes contraintes formelles dans le dessin du bâtiment. En effet, plus le trumeau aux angles est important plus l'ouvrage donnera



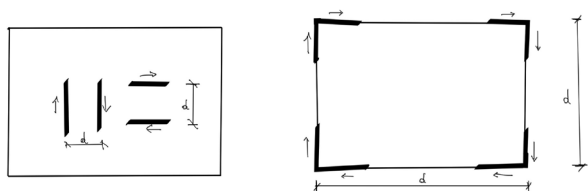
[1.66] Comportement des diaphragmes



[1.67] Typologies de diaphragme en plan



[1.68] Contreventement : nombre minimal d'éléments verticaux



[1.69] Contreventement : position et "bras de levier". Recherche d'une distance majeure

l'impression de monolithisme et résistance.

En ce qui concerne les matériaux et la structure, il faut rechercher une cohérence dans l'ensemble du projet. Par exemple, le bois pourrait être l'élément de rigidification dans une charpente mais devenir flexible dans un bâtiment en maçonnerie. Afin de répondre à la demande d'homogénéité, le choix constructif des matériaux implique par conséquent des considérations statiques. Prenant en exemple le critère d'adaptation aux appuis, un système hyperstatique nécessite un encastrement au niveau des fondations. Au contraire, un choix dirigé plutôt vers une ossature isostatique, en bois ou en métal, demande l'utilisation des articulations capables de reprendre tous les efforts tranchants. De même, toute figure architecturale qui travaille seulement en compression, tel un arc ou un voûte, ne permet pas de répondre aux poussées sismiques dans les trois directions. Ils nécessitent obligatoirement d'être composées d'éléments flexibles.

La dissipation de l'énergie, comme on a déjà décrit, permet de réduire l'amplitude d'oscillation. Cette considération évoque donc deux critères de la culture parasismique : l'acceptation des dégâts et la capacité de les localiser. En effet, considérant la ductilité des matériaux et leur mise en œuvre, il est possible de définir les endroits dans lesquels accepter un dépassement de la limite élastique pour libérer l'énergie provoquée par le tremblement de terre. Cela signifie identifier des points de la structure qui, dans l'éventualité de dégâts importants, ne causent pas l'effondrement du bâtiment. Un travail entre propriété statique de la structure et de ses matériaux permettrait ce control.

Ainsi dans le cas d'ossatures en béton armé, en métal ou en bois, on considère les liaisons dissipatives et non-dissipatives. Dans le premier cas, considérant la structure, on accepte de confier à un joint de l'ossature le rôle d'assurer la stabilisation de l'ouvrage, l'exposant par contre à des dégâts majeurs. Cela pourrait être intéressant pour une structure de murs porteurs

composée de panneaux préfabriqués, localisant les efforts sur les joints et évitant ainsi la cassure de la surface. Une autre possibilité est celle de confier ce rôle à des éléments non porteurs, mécaniquement solidaires à la structure, les définissant comme des éléments éventuellement sujets à la dégradation.

Accepter l'écroulement des parties semble être, au premier regard, un manque de responsabilité d'un constructeur. Cependant, contrôler la destruction d'un bâtiment signifie en protéger les parties structurantes, permettant la sécurité des habitants. De plus, concevant la finitude d'un bâtiment ou d'un agglomérat urbain, on en comprend l'importance en tant que trace historique, emblème de besoins et de capacité d'une époque anthropique. Comme les bâtisseurs grecques et romains ont trouvé leurs solutions tectoniques, comme le moyen âge a produit son langage, entre roman et gothique, et ainsi les époques qui ont suivi, on écrit notre histoire architecturale, figuré dans les détails de construction et dans la narrative qu'on leur attribue.

Les liaisons non-dissipatives doivent avoir une résistance supérieure à celle des éléments liés. C'est notamment le cas des ancrages. Rappelant la leçon des premiers temples et la question du triglyphe, ces encastrement pourraient devenir des éléments de façade et donc une partie de la composition formelle du bâtiment. On tient à évoquer l'exemple le plus emblématique d'utilisation des solutions techniques en tant que sujet d'ornement de la façade : la bibliothèque St. Geneviève de Henri Labrouste qui, devant placer les clés des tirants en façade, les transforma en ornement floral.

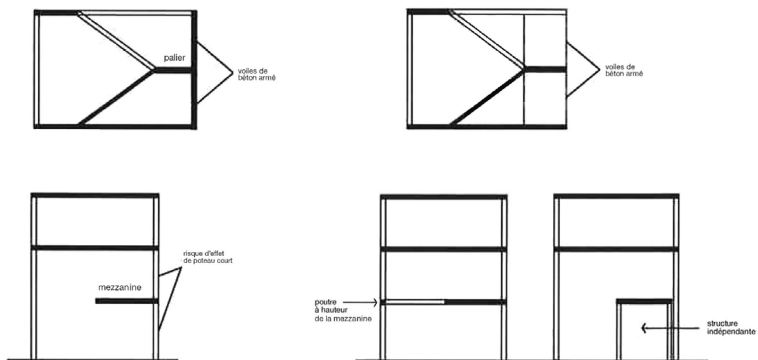
6.6 Façade et éléments non porteurs

Toute en confirmant la recherche d'homogénéité, il semble quand même nécessaire d'élargir le champ de possibilités formelles. En effet, suivant les règles parasismiques, il est évident qu'il faut privilégier des structures se comportant comme un corps solide très pragmatique. Ainsi, le dessin de la façade, appliquée au système porteur, est libre, pour peu qu'elle ne cause

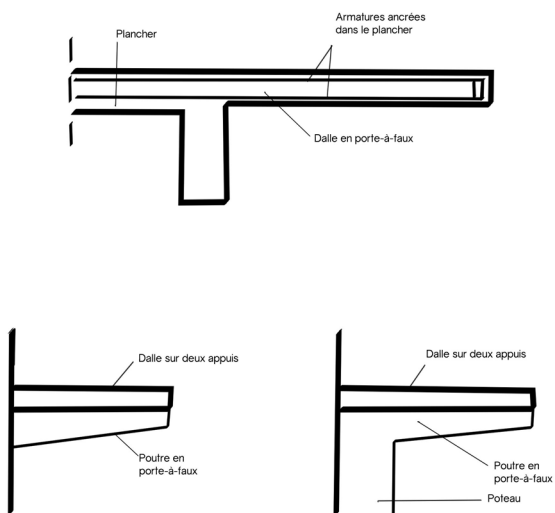
pas un déséquilibre trop important. De même, les éléments de variation dans le plan, ne participant pas à la statique de l'ouvrage, tel qu'une mezzanine ou un escalier intérieur, peuvent exister mais en tant que structures indépendantes. Néanmoins le prix de l'ouvrage sera majeur et donc ses solutions peu rentables.

Pour les corps rajoutés dépendants de la structure porteuse, tel qu'un balcon ou un auvent, il faut augmenter la résistance de la liaison et ainsi de l'élément. Prenant en exemple un balcon en béton armé, il devrait être conçu avec les armatures placées aussi en partie basse, lorsqu'habituellement la disposition en partie supérieure permet déjà la résistance nécessaire pour reprendre les efforts verticaux. De même, ces éléments en porte-à-faux ne peuvent pas être trop élancés afin d'éviter les "*coups de fouet*" au niveau de l'encastrement.

En conclusion, homogénéité, conception du comportement de la structure, des parties faibles et des éléments porteurs, et choix des matériaux semblent être les trois critères que tout projet dans un milieu sismique semble demander. On insiste sur l'attitude à priori qu'une telle problématique demande, car la conscience des paramètres antisismique est indispensable pour la réussite à la fois fonctionnelle et formelle de la reconstruction. Proposer une solution, appuyée tant sur les détails techniques que sur l'analyse du comportement urbain dans un milieu sinistré, ne signifie pas seulement comprendre les besoins quantitatifs mais les transformer en opportunité de qualité architecturale.



[1.70] Éléments intérieurs d'affaiblissement de la structure : demi-palier et mezzanine



[1.71] Éléments extérieurs d'affaiblissement de la structure : auvents et balcons

Revues et articles de journal :

- M. Bennicelli Pasqualis, « *Sistema Abitativo Temporaneo Organizzato Reversibile* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- F. Fabiani, « *(H)earth(H)quake* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- Hypnos, « *Il Sovraparco* », *Costruire lo spazio pubblico. Tra storia, cultura e natura*, no 15, 2018.
- A. Iori, « *Fate presto!* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- C. Mapelli, « *ARTquake* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- M. Pellegrini et P. C. Pellegrini, « *Design in emergenza, lezioni perugine* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- V. Pennacchi, « *Ricucire il territorio* », *Riflesso Emergency*, 2018.
- A. Proietti, « *Terremoto, tra antichi miti e nuove consapevolezze* », *Riflesso Emergency*, 2018.

Livres :

- Accademia nazionale dei Lincei, *Riflessioni sul terremoto in Abruzzo e Rifiuti urbani: rischi e valorizzazione*, vol.258. Roma: Scienze e lettere editore commerciale, 2009.
- L. Adolphe et J.-C. Ballot, *Ambiances : architecturales et urbaines*, vol. no 42/43. Marseille: Parenthèses, 1998.
- T. W. Adorno, *Dialectique négative*. Paris: Payot, 2001.
- P. Amphoux et M. Zepf, *Concerter, gouverner et concevoir les espaces publics urbains*. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 2004.
- Association française du génie parasismique, *Guide de la conception parasismique des bâtiments*, 2e éd. Paris: Editions Eyrolles, 2004.
- M. Augé, *Rovine e Macerie*. Torino: Bollati Boringhieri, 2004.
- A. Aymonino et V. P. Mosco, *Espaces publics contemporains : architecture volume zéro*. Milano: Skira, 2006.
- R. Banham, *Megastructure : urban futures of the recent past*. London: Thames & Hudson Ltd; New Ed edition (1795), 1976
- U. Barbisan et F. Laner, *Terremoto ed architettura : il trattato di Eusebio Squario e la sismologia nel Settecento*, vol. 1. Venezia: Cluva Università; Editoria per la didattica, 1983.
- A. Breschi, P. Bellia, L. Cioni, A. Vignoli, A. Borghini, et G. Agozzino, *Ricostruire dopo il terremoto : il caso Castelnuovo (AQ)*, vol. 1 et 2. Firenze: Alinea Editrice, 2011.
- A. Cagnardi, *Belice 1980 : luoghi, problemi e progetti dodici anni dopo il terremoto*, vol. n. 25. Venezia: Marsilio, 1981.
- I. Calvino, *Le città invisibili*, 4e éd. Milano: Mondadori, 1996.
- A. Capra et A. Godreau, *Ouvrages d'art en zone sismique*, Guide d'application de l'Eurocode 8, 2e éd. Paris: Editions Eyrolles, 2015.
- V. Chiaia, *L'alternativa tipologica*. Contributi e proposte. Case a patio e case a terrazzo. Bari: Dedalo, 1993.
- A. Corboz, *Le territoire comme palimpseste et autres essais*. Paris: VERDIER, 2001.
- A. Corboz et G. Tironi, *L'espace et le détour : entretiens et essais sur le territoire, la ville, la complexité et les doutes*. Lausanne: L'Âge d'Homme, 2009
- A. Di Franco, *Conversazioni con Luigi Snozzi*, 1re éd. Maggioli Editore, 2016.

- V. Gregotti, *Il sublime al tempo del contemporaneo*, 1re éd. Torino: Giulio Einaudi editore s.p.a., 2013.
- V. Gregotti, *96 ragioni critiche di un progetto*. Milano: BUR Biblioteca Univ. Rizzoli, 2014.
- V. Gregotti, *I racconti del progetto*. Milano: Skira, 2018.
- W. Hamacher, *Entferntes Verstehen. Studien zu Philosophie und Literatur von Kant bis Celan*, 2e éd. Berlin: Suhrkamp Verlag, 1997.
- H. Hardy et M. Friedman, *Theater of architecture*. New York: Princeton Architectural Press, 2013.
- H. Houben et H. Guillaud, *Traité de construction en terre*, 1re éd., vol. 1. Marseille: Editions Parenthèses, 1989.
- T. Ito, *L'architecture du jour d'après*. Bruxelles: Bruxelles : Impressions nouvelles 2014, 2014.
- R. Koolhaas et H. U. Obrist, *Project Japan: Metabolism Talks...* Fribourg: TASCHEN, 2019.
- R. Koolhaas, O. M. Ungers, P. Riemann, et F. Hertweck, *La ville dans la ville : Berlin, un archipel vert*. Baden: Lars Müller, 2013.
- Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, 5e éd. Zurich: Editions d'architecture Zurich, 1966.
- Le Corbusier, *Oeuvre complète 1910-1929*, 9e éd. Zurich: Editions d'architecture Zurich, 1967.
- Le Corbusier, *Almanach d'architecture moderne*, vol. 2. Torino: Bottega d'Erasmus, 1975.
- Le Corbusier et F. De Pierrefeuf, *La maison des hommes*. Nanteuil à Meaux: La Palatine, 1965.
- R. Luciani, *A lezione di terremoto*. Firenze: Giunti Progetti Educativi, 2005.
- F. Micelli, *Terremoto e ricostruzione : il caso di Forgaria nel Friuli*, vol. 8. Opicina (Trieste): Editrice Tipografia Villaggio del Fanciullo, 1988.
- Ministero dei beni culturali italiani, *Oltre il terremoto : primo repertorio di monumenti danneggiati dal sisma : Umbria 1997*. Roma: Gangemi Editore, 1998.
- G. P. Nimis, *La ricostruzione possibile : la ricostruzione nel centro storico di Gemona del Friuli dopo il terremoto del 1976*. Venezia: Marsilio Editori, 1988.
- Pierre-Alain Croset, *Pour une école de tendance, mélanges offert à Luigi Snozzi*, 1re éd. Lausanne: Presses polytechniques et universitaires romandes, 1999.
- I. Tomassoni, D. Antiseri, et G. Nessi, *Dopo il terremoto*. Foligno: Cassa di Risparmio di Foligno, 1999.
- M. Tozzi, *Il terremoto*. S.l.: Panini, 2003.
- Voltaire, *Candide ou l'Optimisme*. Paris: Presse Pocket, 2010.

Pages Web et articles :

- AFP, Agence, « *La complexe équation entre architecture et tremblements de terre* », <https://immobilier.lefigaro.fr/>, 30-déc-2015. [En ligne]. Disponible sur: https://immobilierlefigaro.fr/article/la-complexe-equation-entre-architecture-et-tremblements-de-terre_62e500a4-ae01-11e5-8801-8e7f385a0001/. [Consulté le: 15-déc-2019].
- E. Baldwin, « *David Chipperfield's New Museum Island Gallery Opens in Berlin* », <https://www.archdaily.com/>, juill-2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.archdaily.com/921320/david-chipperfields-new-museum-island-gallery-opens-in-berlin>. [Consulté le: 20-déc-2019].
- H. Boulekbache-Mazouz, « *Lire l'espace public pour mieux l'écrire* », <https://journals.openedition.org/>, 2008. [En ligne]. Disponible sur: <https://journals.openedition.org/edc/757>. [Consulté le: 15-nov-2019].
- G. Cervini, « *Cap I: Passato E Memoria: La Questione Dell'interpretazione* », <https://lineidiricercaphd31.wordpress.com/>, 29-mars-2016. [En ligne]. Disponible sur: <https://lineidiricercaphd31.wordpress.com/2016/03/29/cap-i-passato-e-memoria-la-questione-dellinterpretazione/>. [Consulté le: 15-oct-2019].

- Y. Farrell et S. McNamara, « *FREESPACE MANIFESTO* », <https://www.readingdesign.org/>, juin-2017. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.readingdesign.org/freespace-manifesto>. [Consulté le: 25-nov-2019].
- P. Mania, « *Il perpetuo presente delle rovine* », <http://unclosed.eu/>, janv-2018. [En ligne]. Disponible sur: http://unclosed.eu/index.php?option=com_content&view=article&id=210:il-perpetuo-presente-delle-rovine&catid=8:osservatorio-recensioni-attualita. [Consulté le: 24-nov-2019].
- F. Montuori, « *Progetto e Restauro* », <https://www.aboutartonline.com/>, janv-2019. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.aboutartonline.com/larchitettura-tra-progetto-e-restauro/>. [Consulté le: 24-nov-2019].
- R. Piano, « Renzo Piano: *«La terra trema, ecco il mio progetto»*, <https://st.ilsole24ore.com/>, 02-oct-2016. [En ligne]. Disponible sur: <https://st.ilsole24ore.com/art/cultura/2016-09-30/la-terra-trema-ecco-mio-progetto--154933.shtml?uuid=ADo2aW> SB&fromSearch=. [Consulté le: 02-nov-2019].
- Protezione Civile Italiana, « *Rischio Sismico e Emergenze* », <http://www.protezionecivile.gov.it/>. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.protezionecivile.gov.it/>. [Consulté le: 15-oct-2019].
- D. Ricchi, « *Massimo Scolari celebra il (suo) disegno* », <https://ilgiornaledellarchitettura.com/>, 29-mars-2012. [En ligne]. Disponible sur: <https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2012/03/29/massimo-scolari-celebra-il-suo-disegno/>. [Consulté le: 15-oct-2019].
- G. Schönenberg, « *Kengo Kuma, ou la loi de la nature* », <https://www.letemps.ch/>, 03-janv-2014. [En ligne]. Disponible sur: <https://www.letemps.ch/lifestyle/kengo-kuma-loi-nature>. [Consulté le: 15-oct-2019].
- F. Tagliabue Volonté, « *Terremoto: pensiamo a città nuove e migliori* », <https://ilgiornaledellarchitettura.com/>, 28-sept-2016. [En ligne]. Disponible sur: <https://ilgiornaledellarchitettura.com/web/2016/09/28/terremoto-pensiamo-a-citta-nuove-e-migliori/>. [Consulté le: 06-nov-2019].

Mémoires :

- J.-P. Dind, « *Reconstruction, réduction de la vulnérabilité et développement durable* », Mémoire de DESS « Etudes urbaines », UNIL, Lausanne, 2006.
- D. Giordanelli, « *Le rovine della contemporaneità* », Politecnico di Milano, Milano, 2017.
- J. Grisel, « *Le processus de projet dans la reconstruction urbaine suite à une catastrophe* », EPFL, Lausanne, 2010.
- C. Miquet, « *Perception et critique de l'espace public selon Camillo Sitte* », Ecole nationale supérieure d'architecture de Grenoble, Grenoble, 2013.
- F. Tricarico, « *Architettura e Archeologia* », Politecnico di Milano, Milano, 2018.
- B. Wehrli-Schindler, « *La qualité urbaine pour la ville et sa périphérie* », EPFZ, Zurich, 2015.

Sources des images :

Image de couverture : photo personnelle du 28.10.2019

- [1.1] <http://i.imgur.com/91ElkZk.jpg>
- [1.2] <https://www.nytimes.com/2010/03/01/world/americas/01chile.html>
- [1.3] <https://www.nytimes.com/2010/03/01/world/americas/01chile.html>
- [1.4] <https://www.pourlascience.fr/sd/climatologie/le-tremblement-de-terre-de-lisbonne-1515.php>
- [1.5] <http://histgeo6.blogspot.com/2015/12/caracteristicas-da-lisboa-pombalina.html>
- [1.6] <https://www.nationalgeographic.com/science/2019/11/weird-earthquake-crack-france-geologists-buzzing/>
- [1.7] Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, 5e éd. Zurich: Editions d'architecture Zurich, p. 94, 1966.
- [1.8] Le Corbusier, *Oeuvre complète 1938-1946*, 5e éd. Zurich: Editions d'architecture Zurich, p. 135, 1966.
- [1.9] <https://www.archdaily.com/489255/the-humanitarian-works-of-shigeru-ban>
- [1.10] <https://www.archdaily.com/489255/the-humanitarian-works-of-shigeru-ban>
- [1.11] <https://www.specchiodeitempi.org/arquata-del-tronto-oggi-e-cosi/>
- [1.12] T. Ito, *L'architecture du jour d'après*. Bruxelles: Bruxelles : Impressions nouvelles 2014, 2014.
- [1.13] Photo personnelle du 28.10.2019
- [1.14] <https://www.bimportale.com/bimportale-progetti-polo-scolastico-amatrice/>
- [1.15] http://www.abitare.it/it/habitat/urban-design/2017/03/12/stefano-boeri-amatrice-legno/?refresh_cecp
- [1.16] et [1.17] Photo personnelle du 28.10.2019
- [1.18] <https://pixels.com/featured/1-1923-great-kanto-earthquake-us-geological-survey.html>
- [1.19] <https://www.lifegate.it/persone/news/70-anni-bomba-hiroshima>
- [1.20] <http://paris-projet-vandalisme.blogspot.com/2013/06/le-paris-de-le-corbusier.html>
- [1.21] et [1.22] Photo personnelle du 28.10.2019
- [1.23] <http://www.histoire-architecture.org/archives/1800>
- [1.24] <https://journals.openedition.org/siecles/3220>
- [1.25] <https://www.peintures-tableaux.com/avenue-de-l-op%C3%A9ra-matin-soleil-1898-Camille-Pissarro-Parisien.html>
- [1.26] <https://www.moma.org/collection/works/104696>
- [1.27] https://www.nationalgeographic.com/science/2019/01/earthquakes-priming-himalaya-disaster/#/02_himalaya-ap_16112124042403.jpg
- [1.28] <https://earth.google.com/web/@42.6275012,13.29081598,947.60273281a,1341.50804756d,35y,44.48330877h,0t,or>
- [1.29] <https://forcevitalemalaquais.wordpress.com/2014/04/05/projet-pour-lhopital-de-venise-le-corbusier-1906/>
- [1.30] <https://www.archigraphie.eu/?p=1328>
- [1.31] <https://www.espazium.ch/fr/actualites/yona-friedman-genesis-vision>
- [1.32] <https://archeyes.com/agricultural-city-kurokawa-kisho/>

[1.33] https://www.archdaily.com/119580/ad-classics-educatorium-oma/503805be28ba-od599b000991-ad-classics-educatorium-oma-photo?next_project=no

[1.34] <https://theworkingblog.wordpress.com/2015/05/30/on-metropolitan-architecture/>

[1.35] [https://it.wikipedia.org/wiki/Agor%C3%A0_romana_\(Atene\)#/media/File:Athens_Roman_Agora.jpg](https://it.wikipedia.org/wiki/Agor%C3%A0_romana_(Atene)#/media/File:Athens_Roman_Agora.jpg)

[1.36] https://www.wikiwand.com/it/Rinascimento_urbinate

[1.37] <https://www.italianways.com/il-colosseo-nei-capricci-architettonici-di-pannini/>

[1.38] https://it.wikipedia.org/wiki/Romanticismo_tedesco#/media/File:Caspar_David_Friedrich_002.jpg

[1.39] http://www.artefascista.it/genova_fascismo_architettura_arte.htm

[1.40] <http://www.victorianweb.org/painting/ruskin/drawings/7lamps11.html>

[1.41] <https://www.lostitaly.it/site/tag/roma/>

[1.42] et [1.43] Photo personnelle du 28.10.2019

[1.44] <https://untappedcities.com/2018/09/11/10-remnants-of-the-original-world-trade-center-still-on-site-in-nyc/>

[1.45] <https://icondesign.it/places/gibellina-nuova/>

[1.46] et [1.47] <https://icondesign.it/places/gibellina-nuova/>

[1.48] http://www.lauracantarella.it/wp/wp-content/uploads/2016/09/TT_NEWWEB_IT.pdf

[1.49] et [1.50] <https://journals.openedition.org/insitu/2608>

[1.51] et [1.52] <https://icondesign.it/places/gibellina-nuova/>

[1.53] [https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Avenue_des_Champs-%C3%89lys%C3%A9es_\(Paris\)_vue_haut_de_la_grande_roue_de_la_Concorde_-_Zoom.JPG](https://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Avenue_des_Champs-%C3%89lys%C3%A9es_(Paris)_vue_haut_de_la_grande_roue_de_la_Concorde_-_Zoom.JPG)

[1.54] <https://www.inexhibit.com/it/mymuseum/pantheon-roma/>

[1.55] <http://turismo.comune.perugia.it/poi/rocca-paolina>

[1.56] <https://www.domusweb.it/it/architettura/2012/10/31/dalla-dom-ino-alla-polykatoikia.html>

[1.57] [1.58] [1.59] Dessin personnel 29.12.2019

[1.60] Association française du génie parasismique, *Guide de la conception parasismique des bâtiments*, 2e éd. Paris: Editions Eyrolles, 2004.

[1.61] <https://blog.unioneprofessionisti.com/isolamento-sismico-isolatori-sismici-come-si-progetta-un-sistema-simile/17393/>

[1.62] [1.63] [1.64] [1.65] Dessin personnel 29.12.2019

[1.66] [1.67] [1.68] [1.69] [1.70] [1.71] Association française du génie parasismique, *Guide de la conception parasismique des bâtiments*, 2e éd. Paris: Editions Eyrolles, 2004.

/ REMERCIEMENTS

Tous mes remerciements les plus sincères vont aux professeurs Elena Cogato Lanza et Roberto Gargiani. Me poussant régulièrement à remettre en question mes idées, ils ont su me diriger pour développer un chemin cohérent à la conquête de ce sujet compliqué et délicat.

Un mot particulier pour Boris Hamzeian, dont l'amitié et la disponibilité m'ont offert le soutien nécessaire pour ce travail.

Je tiens à remercier ma famille pour m'avoir à la fois protégé et motivé, pour leur honnêteté et pour leurs valeurs, moteurs de ma constante recherche de progrès et amélioration.

A mes compagnons, mes collègues et amis, votre richesse et authenticité m'inspirent jour après jour.

Finalement, à Séverine. Je te remercie de m'accompagner quotidiennement, me contredire, me corriger, me motiver, me soutenir et, surtout, m'aimer.

