

ANALYSES CONFIGURATIONNELLES DE LA COMPOSITION ET DE SON ÉROSION

SÉMINAIRE ACTIVITÉS ET
INSTRUMENTATION DE LA CONCEPTION
ENCADRÉ PAR FRANÇOIS GUÉNA,
JOAQUIM SILVESTRE ET ANNE TÛSCHER
ENSA PARIS LA VILLETTE, 2022

Par Wenqing YIN

SOMMAIRE

1. REMERCIEMENT.....	3
2. AVANT-PROPOS.....	4
3. INTRODUCTION.....	5
4. LA « COMPOSITION » ET SON ÉROSION.....	7
4.1. UNE HISTOIRE PERÇUE À PARTIR DE LA COMPOSITION.....	7
4.2. LA QUESTION « D'UNITÉ ».....	8
4.3. L'ÉVOLUTION DE PRINCIPES.....	9
4.3.1. LA SYMÉTRIE ET LA RÉGULARITÉ.....	9
4.3.2. LA HIÉRARCHIE.....	9
4.3.3. L'ÉQUILIBRE.....	10
4.4. NON-COMPOSITION.....	11
5. LES ANALYSES CONFIGURATIONNELLES.....	13
5.1. LES HYPOTHÈSES ET LES OUTILS DE LA SYNTAXE SPATIALE.....	13
5.2. ESPACE CONVEXE.....	14
5.3. LE GRAPHE ET LES RELATIONS SYNTAXIQUES.....	15
5.3.1. LA CONVERSION EN GRAPHE.....	15
5.3.2. DISTRIBUTIVITÉ, NON-DISTRIBUTIVITÉ, SYMÉTRIE, ASYMÉTRIE,.....	17
5.4. LES MESURES SYNTAXIQUES.....	18
5.4.1. LA CONNECTIVITÉ, MESURE LOCALE.....	19
5.4.2. L'INTÉGRATION, MESURE GLOBALE.....	19
6. L'HYPOTHÈSE ET LA MÉTHODE.....	22
6.1. L'HOMOLOGIE COMPOSITION-CONFIGURATION.....	22
6.1.1. LA PROBLÉMATIQUE D'ENSEMBLE.....	22
6.1.2. TROIS QUESTIONS IMPLIQUÉES.....	23
6.2. DEUX MÉTHODES DIFFÉRENTES ET L'HYPOTHÈSE DU MÉMOIRE.....	24
6.2.1. LA COMPARAISON DES DEUX MÉTHODES.....	24
6.2.2. HYPOTHÈSE, LA POSSIBILITÉ D'ANALYSE CONFIGURATIONNELLE.....	25
6.3. UNE MÉTHODE ADAPTÉE ET L'ESTIMATION DE RÉSULTATS.....	25
6.3.1. PROCESSUS D'ANALYSES ET LES ADAPTATIONS.....	25

6.3.2. ESTIMATIONS DES RÉSULTATS.....	28
7. LES ANALYSES CONFIGURATIONNELLES.....	29
7.1. LES CHOIX DES PROJETS.....	29
7.2. LA CONVEXITÉ.....	38
7.2.1. LA COMPARAISON DES CINQ PLANS CONVEXES.....	38
7.2.2. QUELQUES CHIFFRES.....	46
7.2.3. LA SYMÉTRIE ET LA RÉGULARITÉ.....	47
7.3. LA CONNECTIVITÉ.....	49
7.3.1. PREMIÈRE IMPRESSION.....	49
7.3.2. QUELQUES CHIFFRES.....	65
7.3.3. DE LA PIÈCE À L'ESPACE.....	67
7.4. L'INTÉGRATION.....	69
7.4.1. PREMIÈRE IMPRESSION.....	69
7.4.2. QUELQUES CHIFFRES.....	84
7.4.3. LA HIÉRARCHIE.....	86
7.4.4. L'ÉQUILIBRE.....	87
7.5. RÉSUMÉ ET LES PISTES OUVERTES.....	89
8. CONCLUSION.....	91
9. BIBLIOGRAPHIE.....	92
9.1. LES OUVRAGES ET LES ARTICLES.....	92
9.2. LES LIENS.....	93
10. GLOSSAIRE-LES NOTIONS D'ANALYSES CONFIGURATIONNELLES.....	94
10.1.1. LA CONNECTIVITÉ.....	94
10.1.2. LA CONVEXITÉ.....	94
10.1.3. L'INTÉGRATION.....	94
11. ANNEXES.....	96

1. Remerciement

Au début de ce mémoire, je tenais à remercier sincèrement tous ceux qui m'ont encouragée et aidée au cours de mes études à L'École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette.

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma gratitude à mes professeurs Monsieur Joaquim Silvestre, Monsieur François Guéna et Madame Anne Tüscher, qui m'ont proposé des pistes d'études, donné des conseils d'expérimentations et de rédactions et accompagné tout au long de recherches même en cas de difficulté. Leurs patiences, tolérances et soutiens étaient primordiales pour que je puisse remonter ce défi.

Ensuite, je voudrais remercier les autres professeurs de projets et des cours magistraux qui m'ont initié dans mes études d'architecture et me font découvrir ce métier de richesse.

Dernièrement, je présente mes remerciements à mes parents et à mes amis pour leurs soutiens indéfectibles.

2. Avant-propos

Ce mémoire s'inspire de mes expériences personnelles qui pourrait être une sorte de synthèses de mes questionnements durant mes études en architecture.

Les premières expériences sont liées à l'enseignement notamment celui de la théorie. Dès la première année, j'ai l'impression d'être exposée à des notions, si ce n'est pas du poème, qui ne sont pas accessible de suite, comme le « poché », la « hiérarchie », la « composition », la « séquence d'entrer », la question du « fond » etc., Avec la curiosité ainsi le conseil de professeur, j'ai démarré la lecture de l'ouvrage « composition, non composition », fête de vocabulaires en soit, qui a répondu une partie de mes questions tout en relevant d'autres.

Vaguement, j'avais appris que pendant une période assez longue, en d'architecture, on faisait une sorte d'assemblage des composants selon certains règles annoncés. Petit à petit, ce jeu d'assemblage cède à d'autres modalités de conception jusqu'à ce qu'il ne se joue, très rarement. Ce qui m'a conduit à questionner ainsi les relations à l'intérieur du bâti, entre autres, l'agencement des éléments différents. Sur cela, des théories, des architectes, chacun à leurs propres méthodes et visions.

Ensuite, je suis tombée sur l'histoire du « problème des sept ponts de Königsberg », qui était l'origine de l'étude de la topologie et de la théorie de graphes. Ce qui m'a donné l'idée d'appliquer la théorie de graphes dans le questionnement d'agencement des différentes entités à l'intérieur du bâtiment. En fait, la liaison entre la mathématique et la conception d'architecture est sollicitée pour de maintes reprises dans les recherches « formelle », sauf que on a recours plus souvent, aux proportions ou aux géométries euclidiennes – la dimension topologique est rarement abordée.

Ainsi je suis partie pour la recherche d'une théorie analytiques qui se sert de la théorie de graphes, d'où la raison pour laquelle je fais référence à la syntaxe spatiale. C'était pendant la lecture de la syntaxe spatiale, que je me suis rendu compte des similarités de ces deux théories, ce qui m'a conduit à faire les expériences de ce mémoire.

3. Introduction

Comment faire comprendre aux autres certains caractères moins intelligibles d'un projet ? Ces caractères, sont-ils de la réalité ou juste de la fantaisie ? C'est une question que tente résoudre chaque théorie. Aujourd'hui, la solution principale reste par le biais « d'un discours illustré (dessin technique, schéma, croquis d'architecture, photos, d'autres documents graphiques etc.) ». Le problème de cette méthode est que chacun pourrait avoir leurs propres interprétations et expressions, ce qui crée des malentendus. En plus, on rencontre assez souvent dans ces discours les notions abstraites difficiles à illustrer. Dernièrement, c'est compliqué de connaître quels sont les points de vue les plus « fiables ». N'existe-t-il pas des alternatives ou des moyens supplémentaires plus objectifs et accessibles, qui illustre ce genre de notion ?

« Composition, non composition », est une étude formelle sur l'histoire de théories d'architecture depuis XIXème siècle. Cet ouvrage de Jacques Lucan propose des interprétations de cette période historique à partir de l'évolution de « principes de la composition ». En effet, les principes sont des ensembles de relations spécifiques. Cette référence, basé sur une recherche historique enrichissante me permet d'avoir accès à des concepts dominantes dans l'histoire.

« L'analyse configurationnelles » est un outil mis au point pour comprendre la logique interne de l'espace et le fonctionnement des bâtiments et des villes proposé la « syntaxe spatiale ». Cette méthode permet d'évaluer les relations à l'intérieur de l'espace à partir du calcul définis selon différentes mesures.

Ces deux références partagent une appréhension similaire d'architecture qui est de la saisir comme un ensemble et s'intéresser aux relations à l'intérieur de cette dernière. Ce qui donne la possibilité de rechercher la corrélation entre deux réponses à la même problématique menées par les différentes méthodes.

L'hypothèse est que la corrélation peut être perçues et que les résultats d'analyses vont rendre certains concepts plus perceptibles avancés par Lucan. Parce que, d'un côté, l'étude de Jacques Lucan est appuyée sur un

large éventail de théorie et les concepts qu'il a synthétisés sont encore présents dans certaines situations. D'un autre côté, l'analyse configurationnel, est une méthode objective qui fait des calculs et qui s'applique à un projet quelconque.

La première partie du mémoire résume comment cette histoire de théorie du XIXème siècle jusqu'à XXème siècle a été saisie à partir de la composition, notamment à partir de l'évolution de ses principes. La deuxième partie va aborder la théorie de la syntaxe spatiale ainsi que la méthode d'analyse configurationnelle.

La troisième partie va exposer en quoi ces deux références partagent la même approche et quelles sont les questions qu'elles ont répondues de manières différentes. La méthode d'analyse utilisée dans ce mémoire va être également présentée.

Ensuite, l'analyse configurationnelles sur cinq projets choisis en fonction du discours de Lucan va être montrée et les résultats vont être analysés. Dernièrement, il s'agit de prendre du recul sur cette expérimentation et développer une approche critique sur les résultats obtenus.

4. La « composition » et son érosion

4.1. Une histoire perçue à partir de la composition

La « composition », signifie un concept d'architecture qui s'est répandu à partir du début du XIX^{ème} siècle avec Jean-Nicolas-Louis Durand (1760-1834). « *En architecture, c'est avec Durand que le verbe composer devient courant pour désigner l'action de l'architecte : en concevant un édifice, l'architecte compose, et Durand donne [...] une « MARCHE À SUIVRE DANS LA COMPOSITION D'UN PROJET QUELCONQUE ».* Cela explique la faveur que la composition acquière, faveur qu'elle conservera jusqu'au XX^{ème} siècle. »¹ « L'érosion de la composition », correspond en revanche à l'apparition d'autres concepts d'architecture au cours du XX^{ème} siècle, qui remettent en question de plus en plus de revendications « compositionnelles », jusqu'à arriver à « non-composition »,

Ainsi est interprétée l'histoire de théorie d'architecture à partir du XIX^{ème} siècle dans l'ouvrage de Jacques Lucan² - « *COMPOSITION, NON-COMPOSITION* », qui se penche notamment au regard de la dimension formelle d'architecture.

Dans le livre, l'auteur regroupe les théories référencées sous cinq paradigmes qu'il définit, qui correspondent approximativement à des périodes historiques différentes. Le premier est « l'ordre fermé » qui se réfère à l'acte de composition mené principalement par l'École des beaux-arts. Le deuxième, « la construction » qui ne privilège pas les problématiques compositionnelles, pense l'architecture plutôt en termes de systèmes constructives. « L'irrégularité » qui a émergé au milieu du XIX^{ème} siècle, aborde les questions bouleversantes les principes compositionnelles, reprises ensuite par l'architecture qui constitue le paradigme de « l'ordre ouvert ». Enfin, le dernier bien sûr, c'est la « non-composition », paradigme en actualité, qui désigne « *la tentative d'échapper aux modes compositionnels* » tel que « *le dispositif neutre non-hiérarchisé* », « *le processus agrégatif* », « *l'opération objective* »³ etc.

¹Lucan, Jacques, *Composition, non-composition*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p.23

²Lucan, Jacques, architecte et historien, professeur à l'École polytechnique fédérale de Lausanne et à l'École d'architecture de la ville et des territoires à Marne-la-Vallée.

³Ibidem, p.7

Dans son discours, Jacques Lucan tient à nous tire attention à deux choses sur la composition. Le premier est les principes, tandis que le deuxième regarde « l'unité ». Les principes, d'après l'auteur, leurs mutations constituent ce processus historique de l'ascension à l'érosion de la composition : « [...] en architecture, *la composition est pendant longtemps régularisation, hiérarchisation et symétrisation, sa compétence devient plus complexe et étendue lorsqu'une recherche d'équilibre et de balance intervient, et dès lors que l'irrégularité est maintenant légitime* »⁴, tandis que la question d'unité est un sujet incontournable « attaché à la composition », car « *En architecture, les parties concourent à la fabrication du tout qu'est le bâtiment, ces parties étant indissociables et en harmonie. Une telle conception s'illustre depuis la Renaissance.* »⁵

4.2. La question « d'unité »

Dans « l'ordre fermé », c'est la pièce, « *les entités closes et fermées* »⁶ qui constitue « l'unité » de composition, une notion qui n'est certainement pas inconnue, et sur laquelle, beaucoup ont tenté de théoriser. Par exemple, Julien Guadet a non seulement précisé la particularité de chaque pièce, mais aussi distingué la pièce de la circulation : « *Dans tout programme, du moment qu'il est complexe, il y a deux parties distinctes : d'abord ce que j'appellerai les surfaces utiles : puis les communications nécessaires. [...] Les surfaces utiles, ce seront ici (d'habitation) toutes les pièces qu'on habite. [...] On construit pour avoir des salons, des salles à manger, des chambres, des cabinets, des cuisines, etc. Mais pour relier tout cela, pour en permettre l'accès, il faudra des communications nécessaires : communication horizontale au moyen de galeries, corridors, antichambres, dégagements ; communication verticale au moyen de grands et petits escaliers.* »⁷

Le terme de pièce en soit, pourrait ainsi impliquer une limite nette et franche contenant d'une fonction particulière. Selon Lucan, cette nuance de fermeture rentre en conflit avec la réalité lorsque la conception architecturale a eu recours à des ouvertures assez importantes, d'où la nécessité de trouver un nouveau terme dans la description, qui était

⁴ Ibidem, p.7

⁵ Ibidem, p.24

⁶ Transcrit de la vidéo de la Conférence du 3 décembre 2009 au Pavillon de l'Arsenal à l'occasion de la publication de l'ouvrage. <https://www.dailymotion.com/video/xbfyun>. Date de consultation : 01/09/2021-31/01/2021

⁷ Guadet, Julien, *Éléments et théorie de l'architecture*, Tome II, Livre VII : Les éléments de la composition dans les édifices d'enseignement et d'instruction publique, pp.410-411.

« l'espace ». « Notons aussi qu'une hypothèse peut être avancée : à partir du moment où la distinction des pièces de la maison s'atténue au profit de ce qui sera nommé la fluidité ou l'interpénétration, le mot espace, devient nécessaire à la description architecturale. »⁸

Quant à pionnier qui a initié cette révolution, Lucan nomme Frank Lloyd Wright qui ouvre la pièce au niveau de l'angle⁹ et crée « des visions diagonales qui vont à l'encontre de la rectitude perceptive des enfilades traditionnelles ». ¹⁰

4.3. L'évolution de principes

Par rapport aux principes, Lucan semble confondre aux termes la capacité de substituer le mot « composition » -même : « [...] en architecture, la composition est pendant longtemps régularisation, hiérarchisation et symétrisation, [...] »¹¹, ce qui révèle leur statut primordial pour Lucan.

4.3.1. La symétrie et la régularité

La symétrie, principe assez succincte qui n'a pas besoin d'être définie ou expliquée, a souvent une condition préalable qui est la mise en enfilade : « *Le principal objet de la disposition intérieure d'un édifice, est d'observer, que les enfilades les plus essentielles s'alignent les unes avec les autres, [...]* » ¹² Une autre principe indissociable avec la symétrie est naturellement la régularité : « *Par la symétrie, l'on entend la régularité respective des corps mis en opposition, les uns vis-à-vis des autres [...]*. »¹³ Évidemment, théorisé depuis longtemps, le culte de la symétrie et de la régularité remonte jusqu'à l'antiquité. Cependant, vu que d'autres principes vont prendre le relais plus tard, ici, « l'ordre fermé » est de quelque sorte, leur dernière gloire.

4.3.2. La hiérarchie

Différente que la symétrie et la régularité, qui se rapporte à la géométrie

⁸ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p343

⁹ Brooks, H. Allen « Frank Lloyd Wright et la destruction de la boîte (Frank Lloyd Wright and the Destruction of the Box) »

¹⁰ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p343

¹¹ Ibidem, p.7

¹² Blondel, Jacques-François, Cours d'architecture, Tome IV, op. cit., livre second, première partie, Traité de la distribution extérieure et intérieure des bâtiments, p. 193

¹³ Ibidem, p. 199

euclidienne, la hiérarchie est beaucoup moins tangible. Dans le Dictionnaire de l'Académie française, la hiérarchie est un « *classement établi par ordre d'importance relative entre deux ou plusieurs éléments de même nature.* »¹⁴ Dans cette optique, depuis Durand, cette question a été abordée : par exemple, dans son fameuse « *MARCHE QUE L'ON DOIT SUIVRE DANS LA COMPOSITION D'UN PROJET QUELCONQUE* »¹⁵, même si le terme n'a pas été prononcé : « [...] *De l'ensemble passant aux différentes parties, il faut examiner quelles sont les pièces principales et celles qui leur sont subordonnées ; [...]* »¹⁶.

Les théories suivantes ne cessent pas à définir ce « classement ». Parmi lesquelles, « *Essai sur la théorie de l'architecture* » écrite par Gromort (1870-1961), a détaillé cette distinction entre les principaux et les secondaires qui se déclinent à plusieurs niveaux. Elle a même annoncé les « *principes fondamentaux* » de la hiérarchie : « *On s'efforce notamment :*

- *d'assurer l'unité en faisant dominer nettement l'élément principal ;*
- *de sacrifier par suite le plus possible les éléments secondaires pour réduire le plan à sa plus simple impression*
- *d'éviter les égalités entre les éléments qui ne sont pas identiques ;*
- *[...] ; de donner de l'ampleur aux cours ;*

4.3.3. L'équilibre

L'émergence de ce principe indique une sorte de lassitude esthétique à l'égard de la symétrie : « [...] *le XIXe siècle a eu l'amour de la symétrie. Et non point seulement de la symétrie ordonnée, mais d'une régularité constante s'imposant jusque dans les moindres détails et qui ne laisse pas, dans bien des cas, d'affecter d'une façon un peu tyrannique la souplesse de la composition.* »¹⁸ remarque qui provient toujours de Gromort.

Il est intéressant de noter que l'équilibre est en fait d'abord théorisé par certain comme un type de symétrie. Par exemple, Andrew Jackson Downing (1815-1852), théoricien américain, « *oppose ainsi deux principes de composition, l'un basé sur l'uniformité, l'autre sur la symétrie. L'uniformité est la symétrie bilatérale, tandis que la symétrie est maintenant pour lui l'équilibre (balance), [...] L'uniformité est régulière ; la symétrie est*

¹⁴ <https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9H0671>, date de consultation : 12/12/2021

¹⁵ Durand, Jean-Nicolas-Louis, Précis des leçons d'architecture données à l'Ecole polytechnique, Éd.1825, seconde volume, Hachette Livre, pp.96-98

¹⁶ Ibidem, p.97

¹⁷ Gromort, Georges, Histoire abrégée de l'architecture en France au XIXème siècle, p.14

¹⁸ Ibidem p.13

irrégulière. »¹⁹ Sinon, ces « symétries » semble à la quête de reconnaissances, se réfèrent à l'antiquité Grecque tout en admettant leur statut intermédiaire : « La symétrie optique de l'Acropole d'Athènes forme ainsi comme l'intermédiaire entre le désordre pittoresque de l'âge archaïque et les tracés au cordeau du dernier âge de l'hellénisme. »²⁰

Après cet éveil timide, au début du XXème siècle, les expressions sur l'équilibre deviennent beaucoup plus fermes. Walter Gropius, le fondateur de Bauhaus, a eu une description plus explicite sur ce qu'est l'équilibre tout en l'opposant à la symétrie classique : « Une nouvelle statique de l'horizontale est en train de se développer qui aspire à annuler les forces de gravité en les répartissant. La symétrie des parties et leur reflet par rapport à un axe central disparaissent logiquement du fait de cette nouvelle théorie de l'équilibre. Celle-ci transforme l'uniformité morte des parties correspondantes en une balance (Balance) non symétrique mais rythmique. »²¹

4.4. Non-composition

Comme évoqué précédemment, « non-composition » désigne « la tentative d'échapper aux modes compositionnels » tel que « le dispositif neutre non-hiérarchisé », « le processus agrégatif », « l'opération objective »²² etc. En effet, quant à la conception d'architecture contemporaine, l'auteurs parle encore, dans les deux derniers chapitres, plusieurs nouvelles méthodes « contre-composition » au travers du processus, de programme ou alors d'opérations. Comme pour les paradigmes précédents, il propose des principes qui pourraient éventuellement englober les caractéristiques d'un bon nombre d'architectures.

Il fait référence au monolithisme et au monochrome, une sorte d'analogie graphique de l'architecture contemporaine qui implique une problématique formelle où « aucun élément n'acquiert donc une importance plus grande qu'un autre. »²³. Ces éléments ont ainsi tous une valeur équivalente et sont en plus « tous interdépendants ». Il a avancé le termes « milieu », synonyme d'une « surface neutre », pour substituer l'ancienne

¹⁹ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p328

²⁰ Choisy, Auguste, Histoire de l'architecture, Tome 1, p.419.

²¹ Gropius, Walter, Idee und Aufbau des Staatlichen Bauhaus, Weimar, Munich, 1923, p.9

²² Ibidem, p.7

²³ Ibidem, p.565

problématique de « *succession des séquences qui serait déterminées par des 'espaces'* » dans la conception²⁴. Les principes de l'équilibre ou de la hiérarchie ne sont plus au sein des préoccupations.

Cette nouvelle relation à la fois équivalente et interdépendante entre les éléments forme un ensemble « texturé », à ce titre, Lucan nous renvoie à la grille, à la résille, au tressage etc.²⁵ Plusieurs œuvres ont été citées, comme le musée d'art contemporain de Kanazawa de Sanaa, le bâtiment Prada à Tokyo de Herzog et de Meuron etc.

²⁴ Transcrit de la vidéo de la Conférence du 3 décembre 2009 au Pavillon de l'Arsenal à l'occasion de la publication de l'ouvrage. <https://www.dailymotion.com/video/xbfyun>. Date de consultation : 01/09/2021-31/01/2021

²⁵ Ibidem

5. Les analyses configurationnelles

5.1. Les hypothèses et les outils de la syntaxe spatiale

Après la petite présentation des objets à analyser, voyons maintenant les méthodes, qui font partie des analyses configurationnelles, techniques analytiques vis-à-vis d'agencements spatiaux et de modalités d'activités humaines développées par la syntaxe spatiale, qui est aussi un ensemble de théories intéressées entre autres, par le rapport socio-spatial.

La théorie de la syntaxe spatiale s'appuie sur deux hypothèses fondamentales de l'espace. La première affirme le rapport « dialectique » entre l'espace et la société : « [...] *par son organisation de l'espace, le monde physique créé par l'homme est déjà un comportement social. Il constitue (et non pas seulement représente) une forme d'ordre en soi : un ordre créé à des objectifs sociaux, que ce soit à la planification ou par accumulation, et par lequel la société est à la fois contrainte et reconnaissable. La première tâche de la théorie doit être de décrire l'espace comme un tel système.* »²⁶

La deuxième hypothèse s'agit de saisir le concept architectural et urbain comme fondamentalement configurationnels puisque la manière que les parties forment l'ensemble « *est plus importante que n'importe quelle partie prise isolément.* »²⁷ : Dans cette perspective, le terme « configuration » désigne « *les relations tenant compte d'autres relations, [...], un ensemble de relations entre des parties (disons des rues urbaines), toutes interdépendantes dans une structure globale d'un certain type.* »²⁸

Basés sur ses deux hypothèses, les « analyses configurationnelles » permettent d'étudier l'espace architectural ainsi urbain, à travers les relations syntaxiques entre les « éléments spatiaux » et d'établir des modèles d'interprétation qui ont pour objectif de décrire, analyser, expliquer et prévoir de différents phénomènes spatiaux et socio-économiques, « *tels que le mouvement urbain, la criminalité urbaine et la centralité en tant que*

²⁶ Hillier, Bill & Hanson, Julianne, *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press: Cambridge, 1984 p.92 Traduit du texte « [...] through its ordering of space the man-made physical world is already a social behaviour. It constitutes (not merely represents) a form of order in itself: one which is created for social purposes, whether by design or accumulatively, and through which society is both constrained and recognisable. »

²⁷ Ibidem, p.1 Traduction du texte « Architectural and urban design, both in their formal and spatial aspects, are seen as fundamentally configurational in that the way the parts are put together to form the whole is more important than any of the parts taken in isolation. »

processus, ainsi que pour des processus généraux tels que l'intelligibilité spatiale. »²⁹

5.2. Espace convexe

Représentés par leurs formes géométriques ou la manière l'homme expérimente l'espace, les différents éléments spatiaux sont axés sur de différentes propriétés spatiales et visé à de multiples scénarios d'applications. Dans ce mémoire, l'élément spatial le plus intéressant est l'espace convexe.

Un espace convexe est un espace dans lequel toutes les lignes droite joignant deux points quelconques sont incluse dans cette composante fermée délimitée par sa bordure. Ainsi ; on peut en déduire que, le contour d'un espace convexe sur un plan est forcément une géométrie convexe. Une autre notion qui implique est celle de la convexité. Elle décrit le degré auquel un espace peut être étendu en deux dimensions³⁰ et sa définition mathématique est « *qu'aucune tangente dessinée sur le périmètre ne passe par l'espace en un point quelconque.* »³¹. Ainsi, la convexité regarde la forme et la surface d'un espace convexe. Un espace quelconque, ouvert ou fermé, se décompose en un ou plusieurs espaces convexes.

Cette définition semble purement géométrique pourrait avoir une signification concrète derrière. Si un point quelconque signifie un endroit où l'homme peut se positionner, étant donné qu'une surface pourrait se saisir comme un ensemble de points, la « convexité » de l'espace, par définition, traduit un ensemble de points de « positionnement » dotés tous les liens visuels et corporels directs les uns avec les autres.

Donc, à part la partition (le mur et la cloison) et la porte, la forme de l'espace voire le poteau ou même les meubles (dépend de ce que l'on veut analyser) pourraient tous venir alterner la convexité d'espace. Le passage d'une unité à une autre peut ainsi se résulte de plusieurs choses, tel que franchir la limite, tourner, passer par un élément en saillie etc. Il est clair que parcourir les deux espaces montrés dans l'image ci-après ne signifie pas la même expérience. Le fait de décomposer l'espace en espace convexe permet

²⁹ <https://www.spacesyntax.online/overview-2/>, date de consultation, 12/11/2021, traduit de « such as urban movement, urban crime, and centrality as a process as well as for general processes such as spatial intelligibility. »

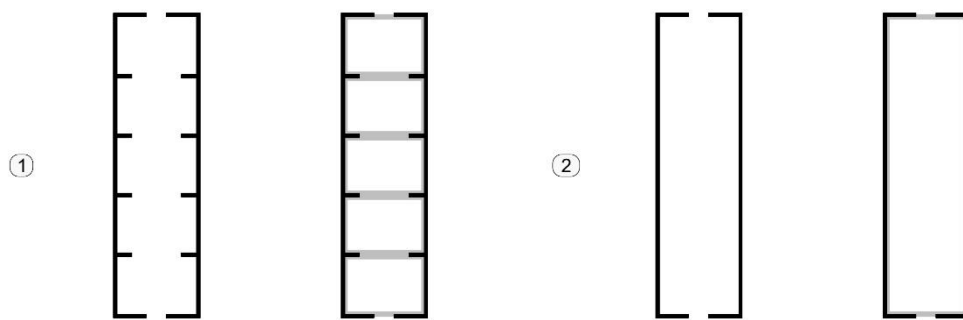
³⁰ Ibidem p.91

³¹ Hillier, Bill & Hanson, Julianne, The Social Logic of Space, Cambridge University Press, pp.97-98

de certaine manière de visualiser les plans autrement

Un plan dite « convexe » est ainsi « *le plus petit (minimal) ensemble d'espaces les plus grands qui couvrent le système* »³². Le système, c'est les espaces qu'on va étudier. À ce qui concerne l'intérieur du bâti, le système pourrait être une partie et l'entier du plan. Pour dessiner un « plan convexe » ou décomposer un espace en question, il suffit de commencer par encercler l'espace convexe le plus large, suivi par trouver le deuxième plus grand, et ainsi de suite tout l'espace va être pris en compte. S'il est difficile de distinguer visuellement leurs dimensions, la tâche peut se compléter à l'aide de dessiner des cercles tangents – dont le plus grand indique la position de l'espace convexe le plus ample.

Figure 1. Décomposition de deux espaces en espaces convexes



5.3. Le graphe et les relations syntaxiques

5.3.1. La conversion en graphe

Pour pouvoir commencer les analyses, il faut convertir le plan convexe en graphe car cela peut mettre en évidence les relations syntaxiques qui sont en effet calculés à partir des distances topologiques. Quant à la transformation, il suffit de placer un point à l'intérieur de chaque espace convexe. Ensuite joindre les points par des lignes lorsque les espaces qu'ils représentent sont perméables.

³² Hillier, Bill & Hanson, Julianne, (1984), *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press: Cambridge. p.92

Certaines mesures se calculent à partir du « graphe d'accès justifié ». Pour cela, il faut désigner un espace convexe comme un point de référence soit le « porteur » ou la « racine ». Les points directement liés à ce dernier seront situés au « premier niveau de fond » et le « deuxième niveau de fond » est pour les points connectés directement parmi le reste et ainsi de suite. Le choix du « porteur », loin d'être uniquement un processus de la mise en place, il permet d'éclairer les façons dont chaque espace se rapporte à l'ensemble en termes de dimensions syntaxiques. (En fait, il s'agit de calculer l'arbre couvrant aux moindres arrêts du graphe origine en désignant l'espace référent comme la racine.)

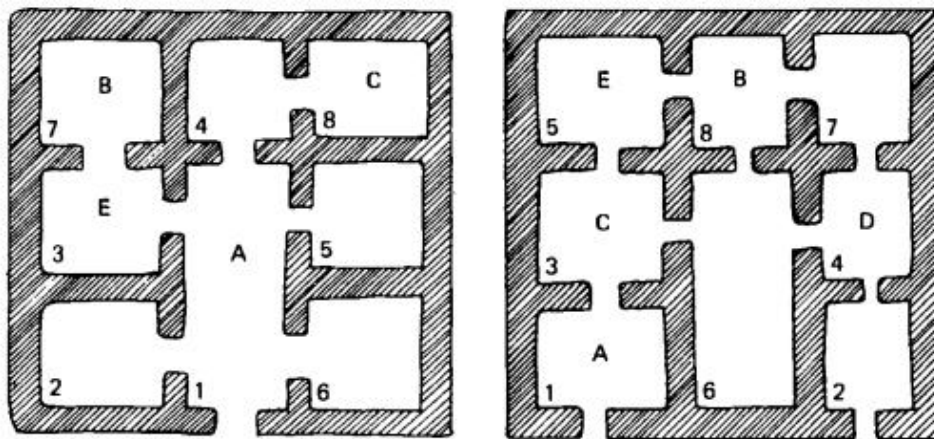


Figure 2. Deux plans et leurs graphes d'accès justifié³³

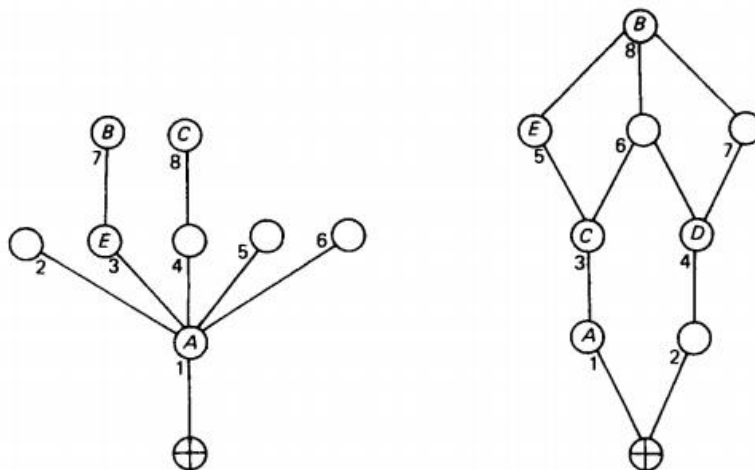


Figure 3. Les graphes justifiés des quatre plans théoriques³⁴

³³ Hillier, Bill & Hanson, Julianne, *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press, p150
³⁴ Ibidem. p151

Les images ci-dessus racontent la transformation du plan conventionnel au plan convexe et au graphe d'accès justifié. On peut constater que, peu importe les ressemblances géométriques, les graphes obtenus sont très différents. Il est maintenant question de comment décrire ces différences, deux couples de propriétés syntaxiques sont disponibles dans la syntaxe spatiale.

5.3.2. Distributivité, non-distributivité, symétrie, asymétrie,

En ce qui concerne les relations, la syntaxe spatiale en distingue deux dualités. La première est celle de distributivité et de non-distributivité, qui ont affaire avec le nombre de son accès : s'il y a une seule route pour aller de l'espace « a » à l'espace « b », leur relation est alors « non-distribuée » ; en cas de plus d'une route, leur relation devient distribuée. On retrouve la relation équivalente en termes de graphe qui est celle de « cycle ».

Le deuxième est celle de « symétrie-asymétrie ». En se référant à la mathématique, une relation est dite « symétrique » si elle est égale à sa relation réciproque. Appliqué aux relations spatiales : quand la relation d'un espace « a » par rapport à un espace « b » est identique que celle de « b » par rapport à « a », on peut dire que cette relation est « symétrique ». Par exemple, la contiguïté fait partie « symétrique », car si l'espace a est contiguë à l'espace b, vice versa. Cependant, si l'espace a est à l'intérieur de l'espace b, on ne peut pas inverser la phrase sans changer son sens – l'inclusion est donc une relation « asymétrique ».

En effet, quand on parle de la contiguïté où l'inclusion entre deux espaces, il y a un troisième « espace » pris en compte dans cette relation qui est « l'extérieur ». On peut le saisir également comme « espace de référence » ou « un point de repère ». (D'où l'intérêt de désigner le « porteur » dans le graphe d'accès justifié) La contiguïté entre deux espaces indique qu'ils ont respectivement une relation équivalente avec leurs extérieurs alors que l'inclusion des deux espaces signifie qu'uniquement l'un entre eux est accessible depuis « l'extérieur ». Ainsi, la relation entre deux espaces n'est plus « symétrique » par rapport à ce point de repère car l'accès de l'un est contrôlé par l'autre. Cet espace « extérieur » est omniprésent et sans lequel les relations des espaces perdent ses sens, car aucun espace existe sans observateur ou utilisateurs. Cette notion de lieu de référence est très familière pour nous. Quant à l'appréhension d'architecture,

l'une des choses qu'on fait souvent est d'imagier de se positionner dans l'espace en question.

Sur le graphe d'accès justifié, cette relation « asymétrique » est présente dès que le « deuxième niveau de fond » apparaît, autrement dit, la distance topologique entre deux sommets est supérieure d'un. Il faut noter que cette symétrie-asymétrie syntaxique est différente que la symétrie géométrique qui se manifeste en graphe autrement. Comme le terme de la « symétrie » syntaxique va être très peu sollicité dans le texte ultérieur, sans explication spécifique, tous les termes concernant la « symétrie » désignent la symétrie géométrique.

Ces deux propriétés bifurquées fonctionnent indépendamment et se combinent entre eux. Les images et le tableau ci-dessus illustrent les situations simples des combinaisons entre deux espaces « a » et « b ». Ensemble ils pourraient offrir une description objective et rigoureuse en termes de relations syntaxiques des espaces à étudier.

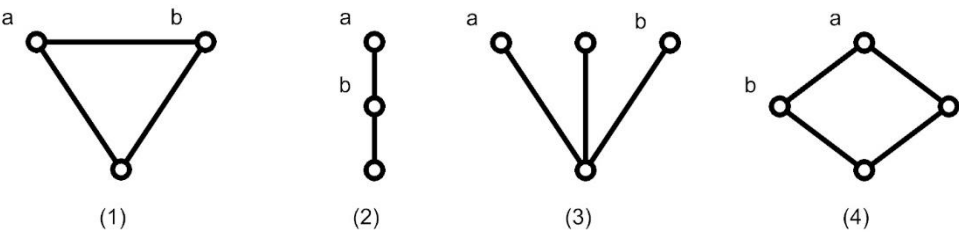


Fig 1. Quatre graphes montrant les différentes combinaisons³⁵

Image	Symétrie, asymétrie	Distributivité, non-distributivité
(1)	Symétrie	Distribuée
(2)	Asymétrie	Non-distribuée
(3)	Symétrie	Non-distribuée
(4)	Asymétrie	Distribuée

Tableau 1. Les relations des espaces « a » et « b » illustrées

5.4. Les mesures syntaxiques

La méthode des analyses de configuration sont constituées de plusieurs mesures dont l'ensemble desquelles permettent de s'approcher l'individualité des objets à analyser sans dissimuler ses généralités. Dans les

³⁵ Hillier, Bill & Hanson, Julienne, (1984), The Social Logic of Space, Cambridge University Press: Cambridge. p.94

analyses de ce mémoire, je vais expérimenter deux mesures surtout parce que leurs formules nous rappellent certains concepts d'architecture. La première est la connectivité, une mesure locale est la deuxième est l'intégration, une mesure globale.

5.4.1. La connectivité, mesure locale

*« La connectivité mesure le nombre d'espaces reliant immédiatement un espace d'origine. »*³⁶ Cette mesure n'est pas une évaluation de la distributivité mais elles sont intimement associées : la distributivité n'est possible qu'à partir du moment où plus que trois sommets connectés ont une connectivité supérieure de deux ; si la connectivité d'un sommet égale à un, il est surement engagé dans une relation non-distribuée.

Cette mesure est directement liée aux décisions prises par le concepteur lorsque l'on dessine le seuil. La valeur de connectivité d'un espace est uniquement influencée par les espaces adjacents. Ainsi, c'est une mesure locale.

5.4.2. L'intégration, mesure globale

*« L'intégration est une mesure normalisée de la distance entre un espace d'origine quelconque et tous les autres dans un système. En général, elle calcule la proximité entre l'espace d'origine et tous les autres espaces, et peut être considérée comme la mesure de l'asymétrie relative (ou de la profondeur relative). »*³⁷ Cette mesure signifie dans la syntaxe spatiale la facilité d'accès, ainsi, elle pourrait représenter à quel point un endroit est isolé par rapport à l'ensemble de systèmes d'espaces. Ses calculs sont un peu complexes et les formules vont être expliqués de manière détaillée ci-après.

³⁶ Hillier, Bill & Hanson, Julianne, (1984), *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press: Cambridge. p.103

³⁷ Ibidem. pp.108-109

Soit $G < V, E, \emptyset >$ un graphe, il existe un point v_x
 $V = \{v_1, v_2, \dots, v_p, p \in N^+\}$, $E = \{e_1, e_2, \dots, e_k, k \in N^+\}$,
 $k = |V|$, soit le nombre total des sommets (espaces convexes) dans G

Formule 1 **MD** Profondeur Moyenne

$$MD = \frac{TD}{k-1}$$

Le point v_x est ainsi le point porteur ou la racine désigné dans le graphe d'accès justifié précédemment. TD est la Profondeur totale (Total depth) est la somme des profondeurs topologiques du point v_x à V .

Formule 2. **RA** Asymétrie Relative

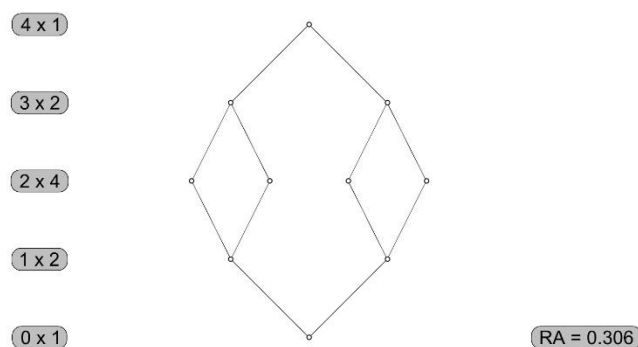
$$RA = \frac{2(MD - 1)}{k - 2}$$

Ici, on obtient une valeur qui indique le degré d'asymétrie syntactique, mais très fortement influencée par le nombre d'espaces pris en compte dans le graphe. Afin de pouvoir comparer des systèmes contenant différentes quantités d'espaces, les auteurs font appel à une valeur D pour avoir « Asymétrie relative réelle (RRA) ». Elle est l'asymétrie relative (RA) pour « la racine du graphe justifié en forme de losange. [...] Il s'agit simplement d'un graphe justifié dans laquelle il y a k espaces au niveau de profondeur moyen, $k/2$ à un niveau au-dessus et au-dessous, $k/4$ à deux niveaux au-dessus et au-dessous, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il y ait un seul espace aux points les moins profonds (la racine) et les plus profonds. »³⁸

Figure 4. L'asymétrie Relative du graphe en forme de losange à 10 points

Formule 3. **RRA** Asymétrie relative réelle

$$RRA = \frac{RA}{D}$$



Le D_k est la RA d'un graphe type losange à même nombre de points.

³⁸Hillier, Bill & Hanson, Julianne, (1984), The Social Logic of Space, Cambridge University Press: Cambridge. pp.111-112

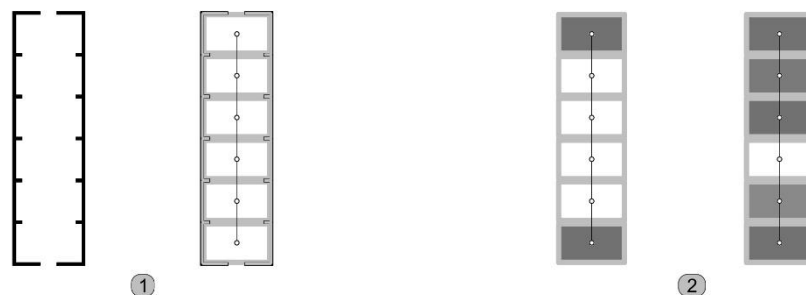
L'intégration est l'inverse de RRA, ce qui lui permet de pouvoir exprimer proportionnellement sur la facilité d'accès.

Formule 4. **Intégration**, son rapport avec le nombre d'espace ainsi que la profondeur totale

$$\text{Intégration} = \frac{D_k}{RA} = \frac{0.5 \times D_k \times (k^2 - 3k + 2)}{TD - k + 1}$$

La formule montre que, à part le nombre d'espace, l'intégration est également influencée par la profondeur totale de manière inversement proportionnelle. Cela nous renvoie à la notion avancée par Wright sur le « sens de l'espace » qui est corrélatif à la « dimension de profondeur (depth-dimension) »³⁹ La prise en compte des relations avec tous les autres rentre en résonance avec l'accent mis sur l'ensemble dans la conception d'architecturale. L'image ci-dessous montre le plan convexe, la valeur de connectivité et la valeur d'intégration d'un espace simple, en forme rectangulaire avec les éléments répétitifs en saillies sur les murs latéraux.

Figure 5. Le plan convexe, la valeur de connectivité et la valeur d'intégration d'un espace simple.



³⁹ Wright, Frank Lloyd, A Testament , New York, 1957, p.155

6. L'hypothèse et la méthode

6.1. L'homologie composition-configuration

6.1.1. La problématique d'ensemble

Les deux parties précédentes exposent successivement la « composition » comme la clé de lecture du développement de la théorie de l'architecture depuis le XIXe siècle dans l'ouvrage « *COMPOSITION, NON COMPOSITION* » et la « configuration » comme la dimension fondamentale de saisir le concept architectural et urbain selon la syntaxe spatiale. Notons que les deux notions revendiquent toutes une appréhension d'architecture à partir de son ensemble : que ce soit la composition qui se révèle comme un certain « assemblage jusqu'à l'ensemble » : « *La composition, [...] C'est l'assemblage ou la combinaison des parties qui fabrique l'unité, que l'on remonte la chaîne depuis les parties jusqu'à l'ensemble, [...]* »⁴⁰ ou la configuration qui considère que « *la manière que les parties forment l'ensemble est plus importante que n'importe quelle partie prise isolément.* »⁴¹

« L'ensemble » n'est pas la seule chose qui tirent leurs attentions. : dans la citation de Lucan, ce sont des « parties » et des « unités » qui sont à assembler alors que la configuration oppose les « parties » et l'ensemble. Donc, les « constituants » d'ensemble ne sont pas négligeables. Avant de continuer, j'aimerais faire encore un point sur l'emploi des termes. Pour simplifier les choses, je vais me référer à la dualité classique « d'ensemble-élément » suivant la théorie mathématique des ensembles, ainsi, que ce soit des « parties », « unité » ou « éléments », elles sont toutes les éléments, juste avec de différentes natures pour moi.

⁴⁰ Lucan, Jacques, *Composition, non-composition*, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p235

⁴¹ Hillier, Bill, *Space is the machine*, Press Syndicate of the University of Cambridge, 2004, édition électronique en 2007, p.1 Traduction du texte « Architectural and urban design, both in their formal and spatial aspects, are seen as fundamentally configurational in that the way the parts are put together to form the whole is more important than any of the parts taken in isolation. »

6.1.2. Trois questions impliquées

Donc cette dualité ensemble-élément, évoqué à la fois par Lucan et la syntaxe spatiale, impliquent trois questions majeures à répondre. La première est la définition d'éléments, c'est-à-dire dans cet « ensemble » architectural, quels sont les éléments ? Les deux autres questions regardent les relations - comment chacun des éléments se rapportent aux autres et à l'ensemble. La première catégorie des relations est locale alors que la deuxième regard la globalité. On pourrait les distinguer respectivement comme « relation locale » et « relation globale ». Sur ces trois questions, les deux discours ont tous donné leurs réponses.

Du côté de Lucan, il accorde assez d'importance sur la question de « l'unité », ce qui correspond exactement à la définition d'éléments. Par conséquent, le passage de « la pièce » à « l'espace » peut être considérée comme le développement d'élément à travers le temps.

En ce qui concerne les relations, évidemment, il n'aime pas employer ce mot, mais il est quand-même d'accord que les principes soient des relations. Par exemple, cela peut être constatée sur cette expression sur la symétrie : « *la mise en relation des pièces par des enfilades va de pair avec une mise en symétrie de chacune des pièces individuelles [...]* »⁴² ou encore sur la hiérarchie « *Avant de réfuter toute idée de pittoresque grec et avant de faire de l'I.I.T la quintessence d'un 'espace américain' pour lequel les intervalles prévalent sur toute relation hiérarchique, [...]* »⁴³ Comme la relation est omniprésente, si le mot « relation » est remplacée, c'est bien parce que les principes sont des relations spécifiques. On peut dire que les principes sont un ensemble de relations spécifiques.

Avec la syntaxe spatiale, la définition d'éléments se révèle par leurs manières de représenter l'espace (ou un système d'espace) à l'aide des « éléments spatiaux discrets ». Certains de ces éléments sont associés au comportement humain alors que d'autres ont des propriétés géométriques divers comme l'espace convexe. En ce qui concerne les relations, elles sont évaluées à travers de diverses mesures qui se calculent à partir de trois types de distances (topologiques, angulaires et métrique) entre les éléments.

⁴²Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p13

⁴³ Ibidem p.465

6.2. Deux méthodes différentes et l'hypothèse du mémoire

L'espace architectural est complexe, tout comme le sont ses éléments et leurs relations au sein de cet ensemble. Comment on les appréhende et communiquer ce qu'on appréhende aux autres ?

6.2.1. La comparaison des deux méthodes

La méthode de Lucan consiste à utiliser un certain ensemble de termes pour désigner une catégorie d'espaces architecturaux qui sont soumis à la synergie d'un certain ensemble de relations particulière et qui présentent. Ces définitions des termes sont souvent complétées par des explications ou des références ainsi que quelques exemples représentatifs analysés.

L'analyse configurationnelle, en revanche, se sert du plan comme support principal. Le processus consiste à diviser l'espace intérieur en différentes « éléments spatiaux » - une sorte d'unités minimales - selon différents critères et en fonction de besoins. Les relations entre les unités sont ensuite calculées à l'aide de différentes mesures. Les analyses peuvent poursuivre en choisissant les parties à examiner davantage ou en adaptant les paramètres jusqu'à ce que les questions posées soit répondues. Enfin, on peut obtenir un ensemble de données qui expriment l'état synthétique assez précis sur les relations prises en compte dans l'espace du bâti.

Ainsi, ce que Lucan exprime par un mot, revient à un ensemble de données obtenus avec plusieurs mesures. Sans doute, la méthode de l'analyse configurationnelle est plus objective, puisque les éléments spatiaux se dessinent tel qu'ils sont et les résultats, y compris des valeurs ne peuvent pas être changés à nos grès. Les exercices ne sont pas figés non plus car on peut adapter les paramètres et récupérer des données plus ciblées. Il permet également une expression plus claire et complète des analyses, vue que les données pourraient être représentées à partir du plan, ce qui offre une perception à la fois simultanée et précise des résultats de tout projet entier.

Cependant, le recours au langage pour analyser et décrire l'architecture est une tradition établie de longue date qui, bien que subjective et abstraite,

communiquer l'intention et la mentalité du narrateur.

6.2.2. Hypothèse, la possibilité d'analyse configurationnelle

Revenons sur Jacques Lucan, certes, la description des relations complexes dans l'espace en sollicitant quelques mots pose problème. Cependant, ils étaient quand-même couramment employés à l'époque – d'après de nombreuses écritures historiques ou théoriques auxquelles il fait références. C'est-à-dire que cette manière de communication peut fonctionner, et que des fois certains comprennent. Ainsi, la méthode d'analyse configurationnelle, qui s'applique à un espace quelconque et qui partage en plus la même approche avec la composition serait donc probablement, capable d'aider à la compréhension de ces termes codifiés par l'histoire.

Dans cette optique, je mènerai plusieurs petites expériences d'analyse configurationnelle, qui va être appliquée à des projets représentatifs choisis et catégorisés par Lucan. Cela permettra d'étudier la possibilité de cette méthode en ce qui concerne la compréhension des concepts, autrefois récurrent et menés par Lucan et d'explorer ses potentiels dans les études de l'histoire de théories.

Je suppose que, premièrement, les plans analysés pourraient mieux démontrer certains concepts évoqués dans le troisième chapitre. Deuxièmement, il est possible que les tendances d'évolution historiques énoncées par Lucan se reflètent également dans les résultats. Enfin, mais pas des moindres, cela ouvre une piste à l'application d'une analyse objective dans l'histoire de théorie voire tous les deux.

6.3. Une méthode adaptée et l'estimation de résultats

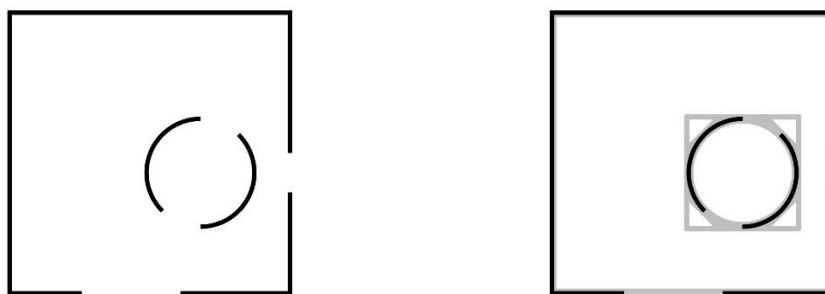
6.3.1. Processus d'analyses et les adaptations

Premièrement, chacun des plans des projets choisis vont être transformés en plan convexe. Ensuite, ces plans se convertiront en graphe pour que les calculs puissent être effectués. Les connectivités de chaque espace convexe vont être calculées deux fois : la première fois par rapport au graphe de son propre étage et une deuxième fois par rapport au graphe dessiné depuis tout projet. La connectivité est une mesure locale qui

exprime le nombre d'espaces adjacents perméables, le fait de le calculer par rapport à l'ensemble du projet ne va pas beaucoup changer les valeurs obtenues dans les calculs précédents, à part des espaces convexes au niveau de cage d'escalier.

En ce qui concerne l'intégration, la valeur de chaque espace convexe va être calculée de la même manière que la connectivité. C'est-à-dire par rapport au plan de son étage et au projet entier intégral. Comme c'est une mesure globale, les deux résultats vont être différents. Aussi, dans le deuxième calcul, les valeurs maximums se trouvent souvent à des étages au milieu de la maison. Il paraît que dans les analyses courantes de la syntaxe spatiale, entre les calculs d'étage et du projet entier, la seule différence s'avère être la mise en comparaison sans changer de graphe. Cependant, cela pour moi ne correspond pas à nos expériences par rapport à une maison - normalement, on pratique toutes les étages. De plus, le dernier projet à analyser n'est pas conçu à partir d'étage. Ainsi, je me permets de profiter de la flexibilité de méthode en les adaptant. Les calculs d'intégration sont effectués à l'aide de l'algorithme de BFS.

Une autre adaptation que j'aimerais effectuer concerne les formes. Les espaces convexes en plan se dessinent comme des géométries convexes. Si la forme d'espace intérieur n'est constituée que par des rectilignes, la totalité d'espaces convexes obtenus couvrent tout l'espace. Cependant, dans la réalité, on rencontre assez souvent des interstices. Notamment, en cas d'existences de courbes, car sinon le nombre d'espaces convexe s'étend « théoriquement » à l'infinie. Il est convenable ici de déterminer ainsi une marge, ce qui permet en plus de signaler l'apparition de la courbe. Donc, j'ai décidé de ne pas prendre en compte des surfaces inférieures de 0.4m^2 (soit



une carrée environ de 0.6 par 0.6 mètres).

Figure 6. Le plan convexe d'un espace à la présence de courbes

Les meubles qui alternent les liens corporels, peuvent partitionner également des espaces convexes. Cependant, dans les deux premiers projets, les meubles ne sont pas représentés, il convient évidemment d'analyser à partir des principes unanimes. C'est ainsi l'état initial d'architecture que j'étudie, les meubles qui conditionnent davantage le mouvement dans la vie quotidienne pourrait être un autre sujet d'étude.

6.3.2. Estimations des résultats

Concernant la convexité, comme évoqué au début de cette partie, le paramètre a été légèrement changé pour pouvoir faire sortir les courbes dans les plans convexes. Sinon, dans des analyses publiées⁴⁴, ces « interstices » sont par défaut ignorées, puisque ce sont des questions sociales auxquelles la syntaxe spatiale s'intéresse. De ce fait, dans les projets où il y a l'emploi de courbes, les interstices vont apparaître. Le nombre d'espaces convexes vont se voir augmenter.

La connectivité, la mesure qui peut être « manipulée » directement par le concepteur : l'ouverture d'une porte, la création d'un couloir desservant une suite de pièce ou le fameux « plan libre » contribuent tous à l'augmentation de connectivité. Il n'est pas difficile d'imaginer les unités de valeurs importantes doit correspondre au couloir ou des espaces généreux comme le salon dans l'architecture moderne. Ensuite, le passage de « l'ordre fermé » à « l'ordre ouvert » devrait avoir des conséquences plus évidentes sur cette mesure. Puisque « le plan libre » de la modernité établit des liens directs parmi des espaces différents.

Dernièrement, l'intégration, la mesure dont le calcul illustre le rapport d'espace convexe avec le projet entier, est la moins prédictif et visible sur le plan pour moi. Cependant, il peut être estimé que les valeurs arriveront à des minimums à des endroits comme toilettes et les caves qui sont en général isolés dans les habitations. Il est également possible que les intégrations moyenne de la maison entière augmentent de « l'ordre fermé » à « l'ordre ouvert », l'intérieur d'architecture en général devient moins ségrégatif au profit de plein de concept théorisé concerne l'ouverture d'espace moderne, dont le plus fameux exemple attribue au « plan libre » de Le Corbusier.

⁴⁴ À ce sujet, voir Hanson, Julianne., *Decoding Houses and Homes*, Cambridge University Press, 1998

7. Les analyses configurationnelles

7.1. Les choix des projets

Il y a en total cinq projets architecturaux pour exercer les analyses. Le premier est « *MAISON PARTICULIÈRE EXÉCUTÉE À PARIS, RUE DU FAUBOURG POISSONNIÈRE* », un exemple sur la planche 23 de la troisième partie de l'ouvrage, « *PRÉCIS DES LEÇONS D'ARCHITECTURE DONNÉES À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, (ED.1825)* » rédigé par Jean-Nicolas-Louis Durand. Le deuxième est la villa Garnier, conçu évidemment par Charles Garnier, situé au bord de la Méditerranée, à Bordighera. Elle est suivie par deux exemples très connus du XXème siècle, la maison Schröder, œuvre de Gerrit Rietveld en 1924 et la villa à Garches conçue par Le Corbusier (1927-1928). Le dernier est la maison Y2K de Rem Koolhaas, un projet non-réalisé mais sa conception serait reprise avec une autre typologie et une autre échelle - la Casa da Musica.

Ces projets choisis, réalisés ou non, sont tous des maisons particulières. Premièrement, vue que la typologie risque d'être une variable qui influence les résultats. Deuxièmement, la maison particulière est le terrain d'expérimentation de nombreux architectes, notamment durant XXème siècle. Enfin, cette typologie a une échelle raisonnable dans la portée de ce mémoire.

Cette première analyse devrait à juste titre attribuer à Durand : depuis l'introduction, Lucan révèle sa contribution à l'emploi courant du terme « composition ». L'ouvrage « *PRÉCIS DES LEÇONS D'ARCHITECTURE DONNÉES À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, (ED.1825)* », est aussi l'une des références principales de l'ouvrage de Lucan. De certaines manières, un projet théorique est encore mieux dans le sens qu'il reflète les affirmations du concepteur de manière plus complète en l'absence de toutes sortes de contraintes.

Quant au projet qui prend la suite, la villa Garnier, devrait être assez type pour illustrer « le paradigme d'irrégularité ». Après sa construction en l'an de 1873, Charles Garnier l'a recueilli dans « *L'Habitation humaine* », l'ouvrage qu'il a collaboré avec l'historien Auguste Ammann. Il présente cette villa un exemple de l'habitation « moderne » à l'époque : « *Extérieurement, ces habitations de plaisance ne présentent plus guère l'aspect majestueux, mais souvent monotone, qui plaisait au siècle passé : on évite les formes*

proposer des alternatives d'habitation, car « *la maison moderne de possède pas qu'un seul type de plan.* »⁵⁰. D'après Lucan, cette villa est une « *démonstration de ce qu'un prisme simple, forme pure* » ainsi que « *l'affirmation d'une nouvelle architecture* »⁵¹.

Avec les deux projets d'architecture modernes, la maison Schröder et la villa à Garches, qui représentent respectivement « l'ouverture de l'angle » et « le plan libre », il se peut que cette « ouverture progressive » pourraient être présenté dans les analyses.

Le dernier exemple, la Maison Y2K est l'un des projets domestiques cités par Lucan lors de développer le dernier paradigme « non-composition ». Sa conception du projet est racontée de manière assez détaillée dans le chapitre intitulé « *Processus et programme contre composition – Rem Koolhaas* ». D'autres conceptions d'architectes a été également citées, comme par exemple *l'extension du Parlement néerlandais à La Haye (1978)*, la « *guitare* » qui provient d'une « *extrusion* » que Koolhaas appelle « *architecture processuelle (architecture-through-process)* »⁵². La conception de la Maison Y2K a été abordée comme « *Le vide contre l'espace* »⁵³. Non seulement le moyen qu'elle a été conçu était un rejet à la « composition », mais aussi sa réalisation était un épisode assez original – au final, c'est la Casa da musica de Porto qui a été réalisée. Le fait qu'elle abandonne la notion d'étage est également très intéressant à analyser.

Pour Lucan, sa conception est également une « *procédure qui intéresse à l'entier de la forme, la forme prise comme un tout* »⁵⁴, sur laquelle il fait référence au monolithisme : « *la conception de la Casa da musica de Porto nous offrait un exemple extrême dans son expression monolithique.* »⁵⁵. À ce titre, on se rappelle encore des principes que Lucan a abordé, un « milieu » où « *aucun élément n'acquiert donc une importance plus grande qu'un autre.* »⁵⁶ Évidemment, cette maison assez compacte ne rentra pas dans ce

⁵⁰ Ibidem. p.411

⁵¹ Ibidem. p.414

⁵² O.M.A.: Office for Metropolitan Architecture, « Urban Intervention : Dutch Parliament Extension, The Hague », p.50

⁵³ « *Première étape : autour d'un vide parallélépipédique, un 'tunnel', espace de séjour commun aux membres de la famille, des éléments secondaires se greffent – cuisine, chambres individuelle, salles de bains, etc.-, formant un ensemble hérissé, comme une agglutination hétérogène. Deuxième étape : les éléments secondaires sont résorbés dans une couche qui entoure le 'tunnel', une épaisseur servante, un mur creux qui ceint l'espace servi, [...] Troisième étape : le 'tunnel' est conservé, mais cette fois creusé dans un solide aux facettes irrégulières, un volume 'capable', sorte de caillou duquel sont évidés les autres espaces nécessaires à la maison.* » Jacques Lucan, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p.558

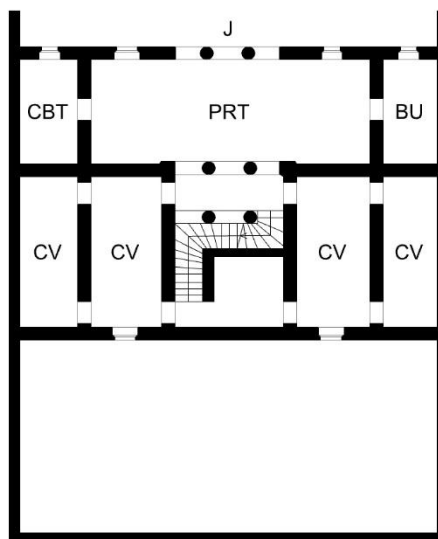
⁵⁴ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p.563

⁵⁵ Ibidem

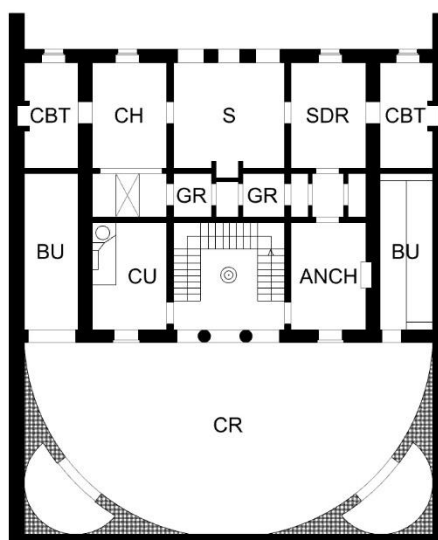
⁵⁶ Ibidem, p.565

paradigme car on est dans un projet très compacte. Mais sa géométrie « indescriptible » démontre une manière de « *dépasser l'obstacle de la forme* » et « *un dépassement des procédures compositionnelles* »⁵⁷.

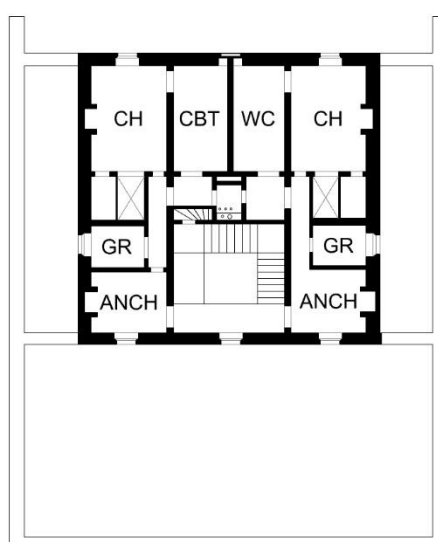
⁵⁷ Ibidem, p.571



Plan au niveau du Jardin



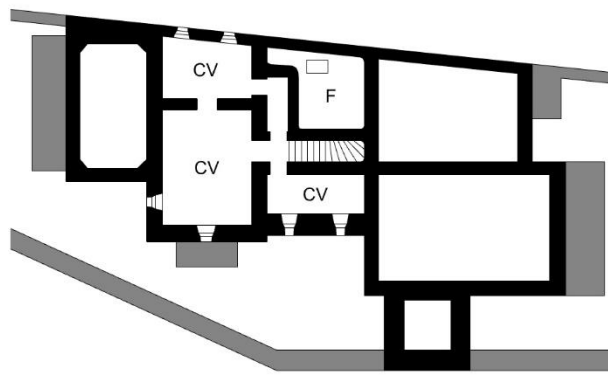
Plan au niveau de la cour



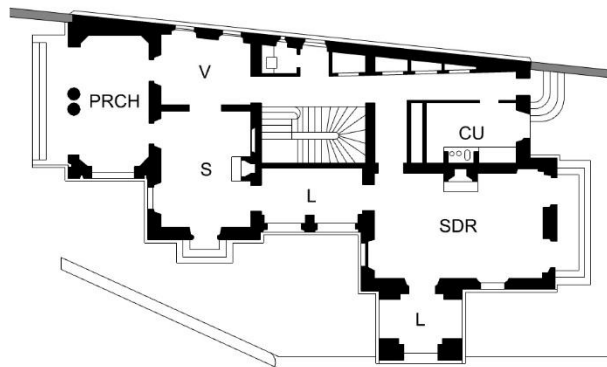
Plan du 1er étage

ATCH : Anti-chambre
 BU : Buanderie
 CBT : Cabinet
 CH : Chambre
 CR : Cour
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 GD : Garde-Robe
 J : Jardin
 PRT : Portique
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 WC : Toiletttes

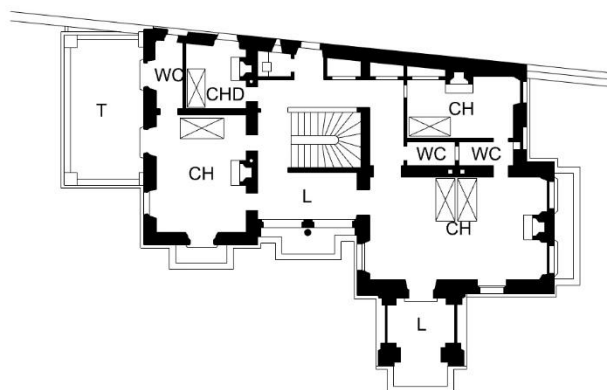
Figure 8. Les plans de la maison particulière exécutée à Paris, rue du Faubourg Poissonnière



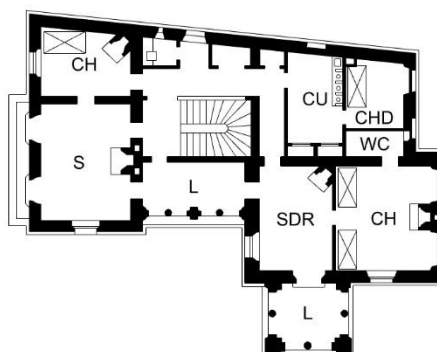
Cave



Rez-de-chaussée



1er étage

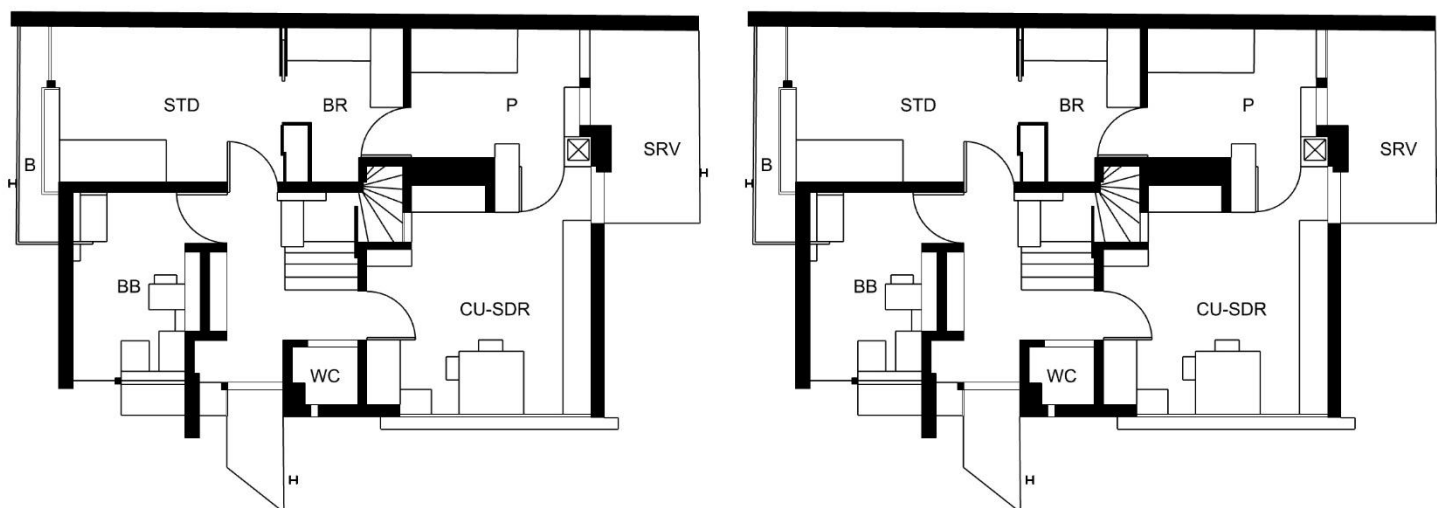


2ème étage

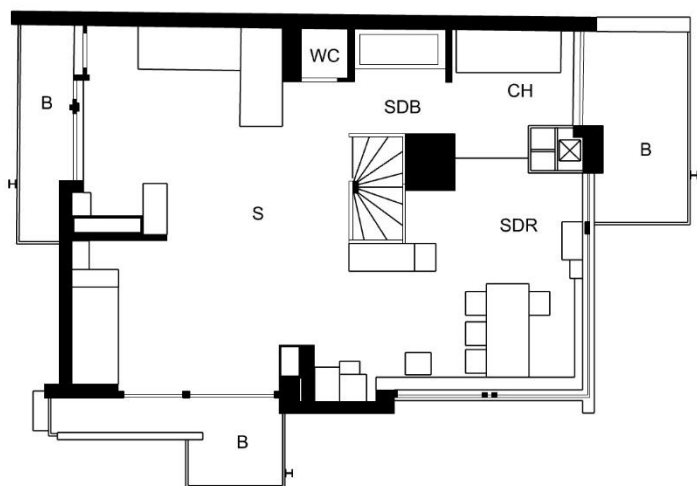


CH : Chambre
 CHD : Chambre de domestiques
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 F : Fosse
 L : Loggia
 PRCH : Porches
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 T : Terrasse
 V : Vestibule
 WC : Toiletttes

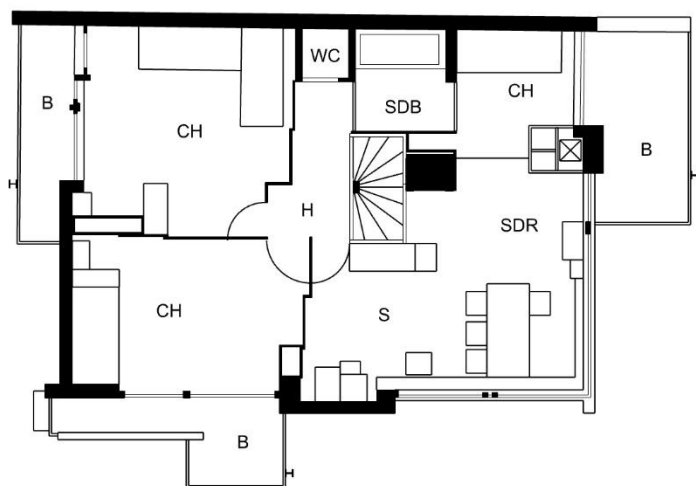
Figure 9. Les plans de la villa Garnier



Rez-de-chaussée



1er étage (ouvert)

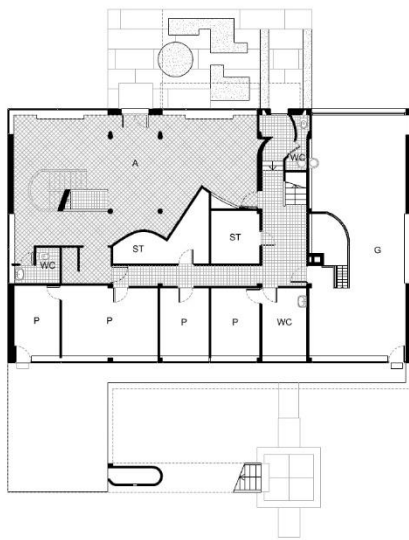


1er étage (partitionné)

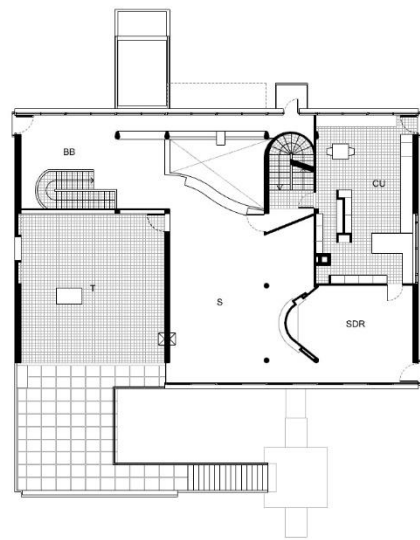


Figure 10. Les plans de la Maison Schröder

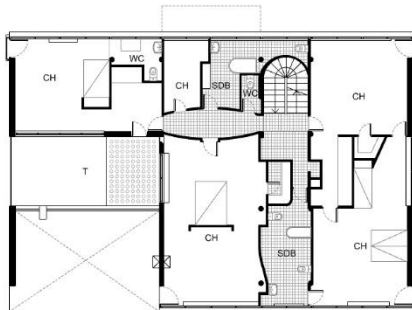
B : Balcon
 BB : Bibliothèque
 BR : Bureau
 CH : Chambre
 CU : Cuisine
 H : Hall
 P : Chambre du personnel
 S : Salon
 SDB : Salle de bains
 SDR : Salle de repas
 SRV : Entrée du service
 STD : Studio
 WC : Toilettes



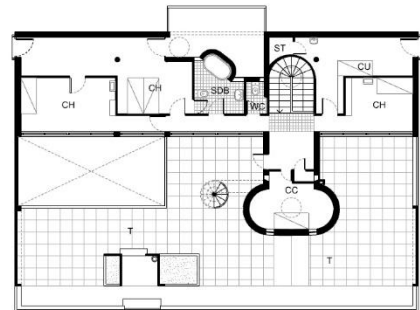
Rez-de-chaussée



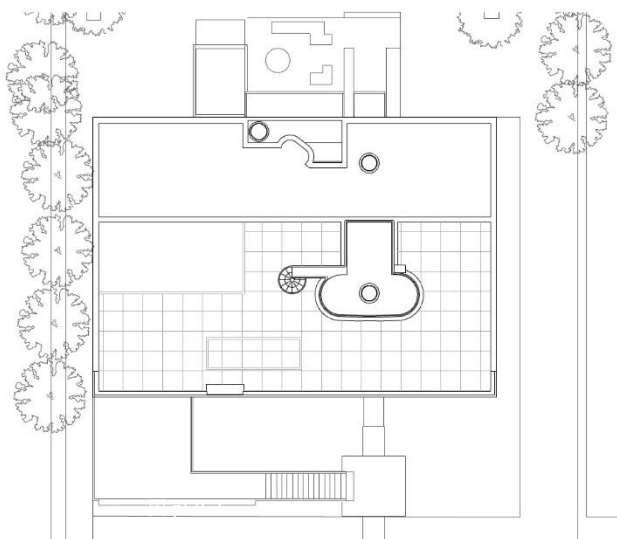
1er étage



2ème étage



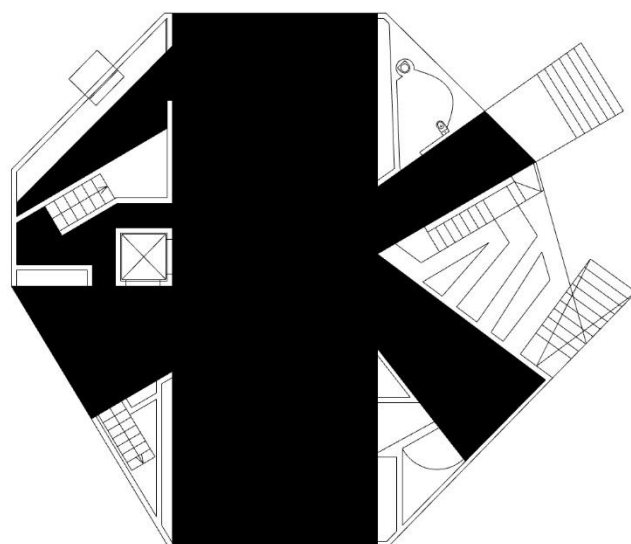
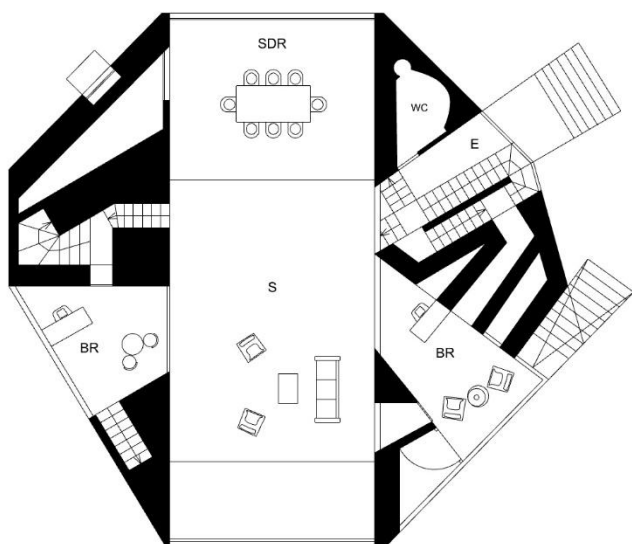
Terrasse



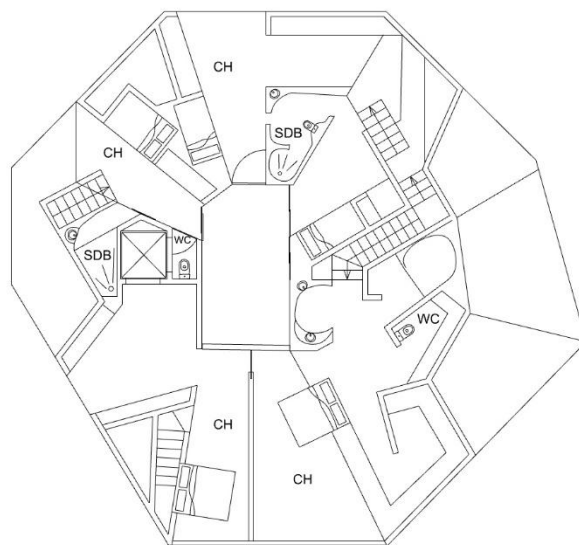
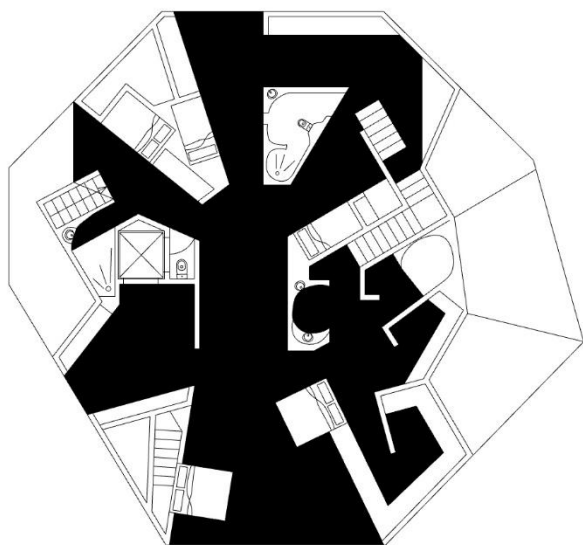
Toiture

- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toilettes

Figure 11. Les plans de la villa à Garches (villa Stein)



Au-dessous



Au-dessus



Figure 12. Les plans de la Maison Y2K

BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toiletttes

7.2. La convexité

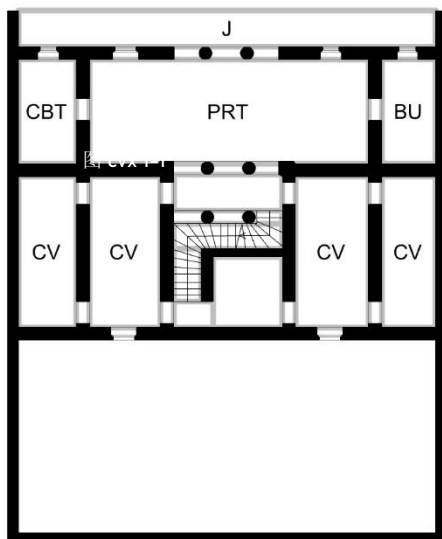
7.2.1. La comparaison des cinq plans convexes

La première impression sur ces cinq plans convexes pourrait raconter une scène « amusante » : au départ, les rectangles font les queues « sagement » sur un support chéquier ; ensuite ils commencent à « marcher » assez timidement avant de danser, accompagné de déformations de quelques-uns entre eux. Arrivée au quatrième, ils ont laissé rentrer les courbes attachés à des interstices. À la fin c'est une sorte de « liberté » absolue – non seulement leurs formes ne sont plus régulières, de plus ils se disposent de manière aléatoire partout.

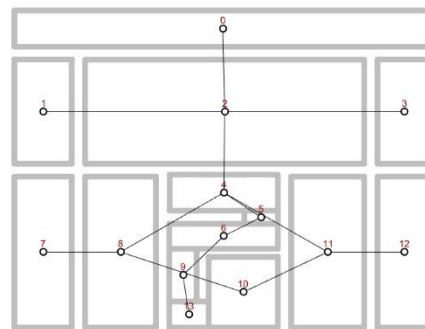
La scène nous rappelle sans surprise la disparition de la symétrie et de la régularité. L'axe symétrique n'est présent qu'au premier projet alors que les formes géométriques régulières persistent difficilement jusqu'à la villa à Garches, où l'apparition des courbures amènent les interstices ainsi que les espaces convexes de surfaces médiocres. Cela contribue ensuite à créer des effets de contraste dimensionnel parmi des espaces adjacents. Arrivée au dernier projet de Koolhaas, il ne reste qu'un seul principal espace qui a « géométrie régulière ». Si à la villa à Garches, les contrastes proportionnels très fort étaient générés par l'emploi de la ligne courbe, à la maison Y2K, le phénomène similaire se résulte des opérations plus conscientes : au lieu d'être uniquement une sorte d'expression virtuelle qui sert à faciliter l'analyse configurationnelle, ces mini-espaces sont délimités par des cloisons réelles.

Un autre phénomène à noter est que dans les deux premiers projets, où on était encore dans l'époque de la « pièce », les contours d'espaces convexe se chevauchent largement avec les limites physiques – les murs, les cloisons et les portes, etc. Dans la modernité, avec l'espace comme l'unité, l'un des caractères principaux sont « la limite indécise et virtuelle », et ce phénomène se traduit sur le plan convexe par le gain d'indépendance d'une partie de contours.

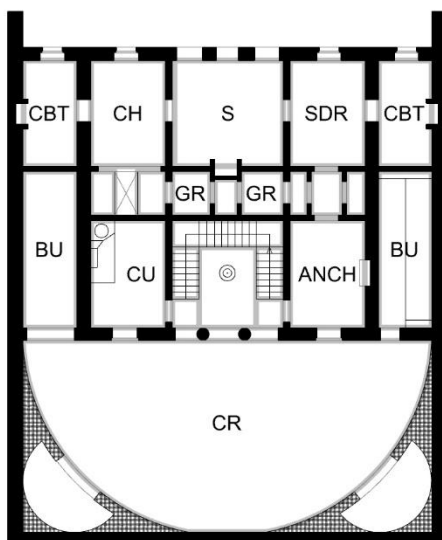
Certes, dans la syntaxe spatiale, relations syntaxiques sont privilégiées et l'aspect géométrique passe au second plan. Cependant, même avant de lancer les calculs, on peut constater que l'évolution de la forme géométrique a des conséquences sur ces premières.



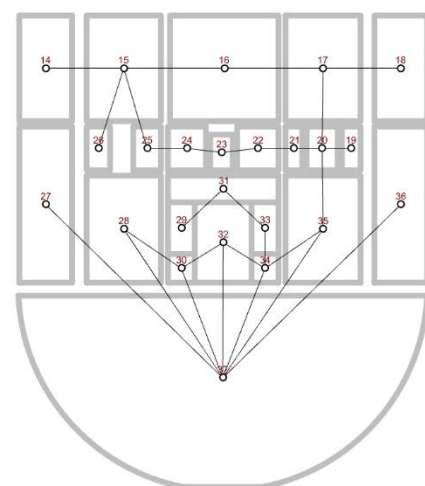
Plan au niveau du Jardin



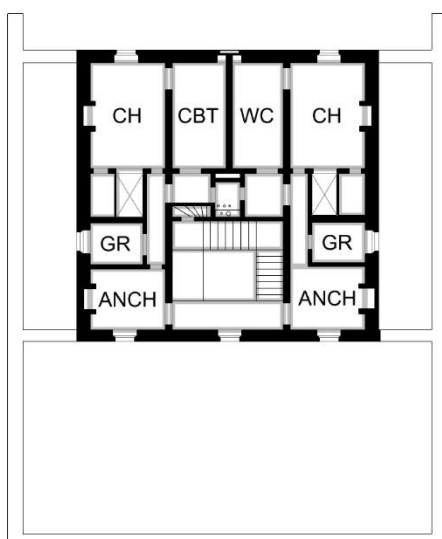
14 Espace convexes, soit 8.797m²/ espace
Intervalle : 1.579 - 29.295 m²



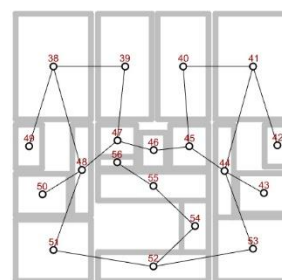
Plan au niveau de la cour



24 Espace convexes, soit 12.114 m²/ espace
Intervalle : 2.634 - 29.722 m²



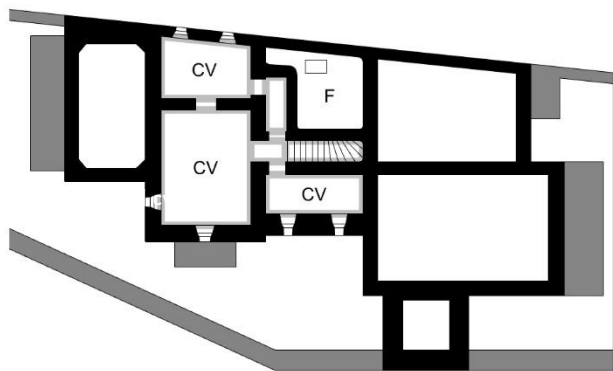
Plan du 1er étage



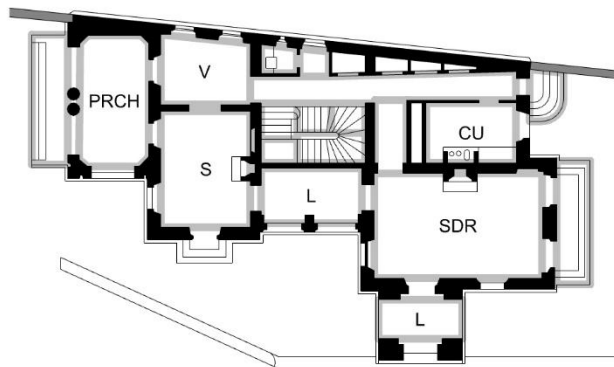
19 Espace convexes, soit 11.055 m²/ espace
Intervalle : 1.601 - 28.705 m²

ATCH : Anti-chambre
 BU : Buanderie
 CBT : Cabinet
 CH : Chambre
 CR : Cour
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 GD : Garde-Robe
 J : Jardin
 PRT : Portique
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 WC : Toiletttes

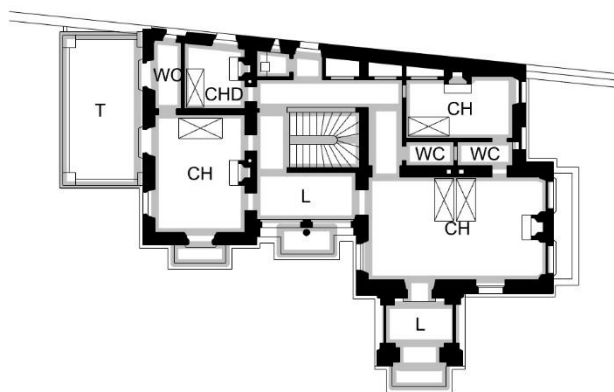
Figure 13 Les plans convexe de la maison particulière
exécutée à Paris, rue du Faubourg Poissonnière



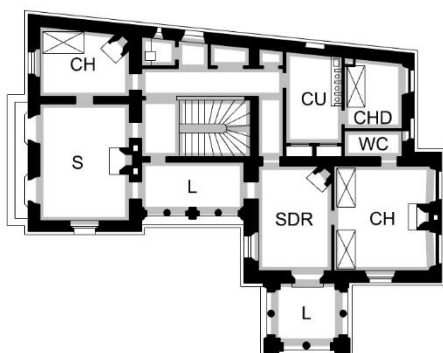
Cave



Rez-de-chaussée



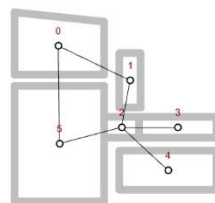
1er étage



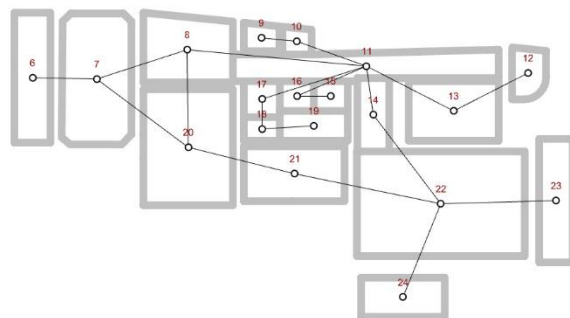
2ème étage



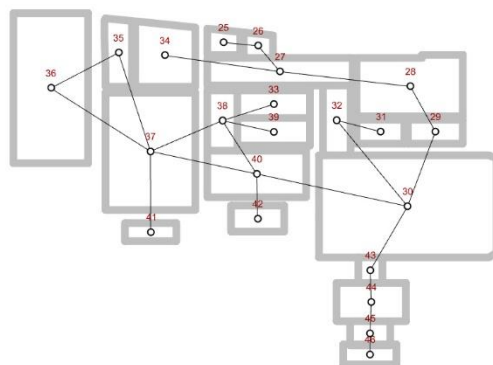
CH : Chambre
CHD : Chambre de domestiques
CU : Cuisine
CV : Cave
F : Fosse
L : Loggia
PRCH : Porches
S : Salon
SDR : Salle de repas
T : Terrasse
V : Vestibule
WC : Toilettes



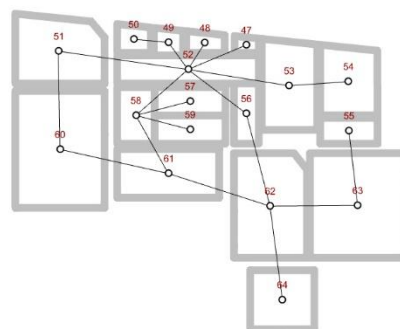
6 Espaces convexes, soit 4.252 m²/ espace
Intervalle : 0.816 - 11.570 m²



19 Espaces convexes, soit 4.985 m²/ espace
Intervalle : 0.857 - 19.645 m²

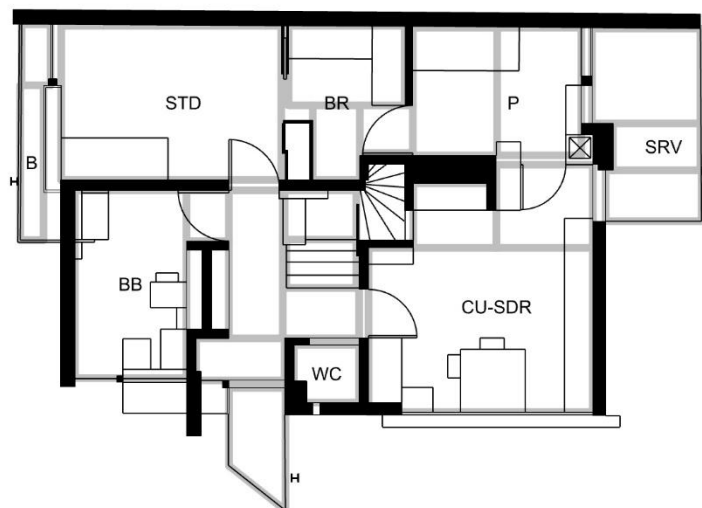
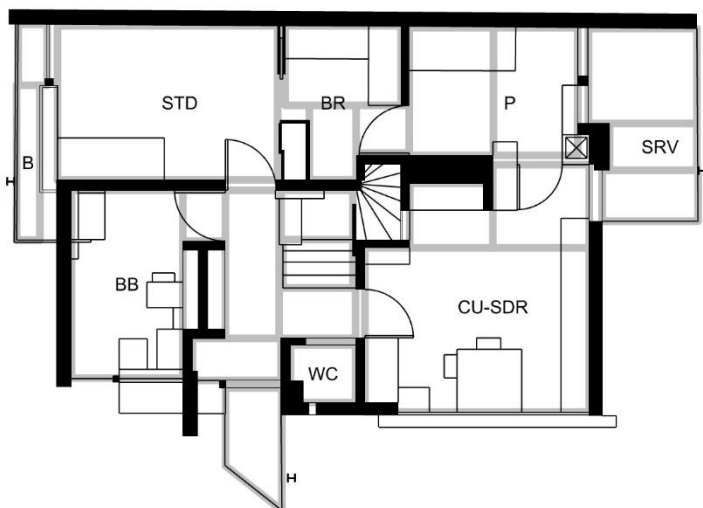


22 Espaces convexes, soit 4.051 m²/ espace
Intervalle : 0.687 - 20.267 m²

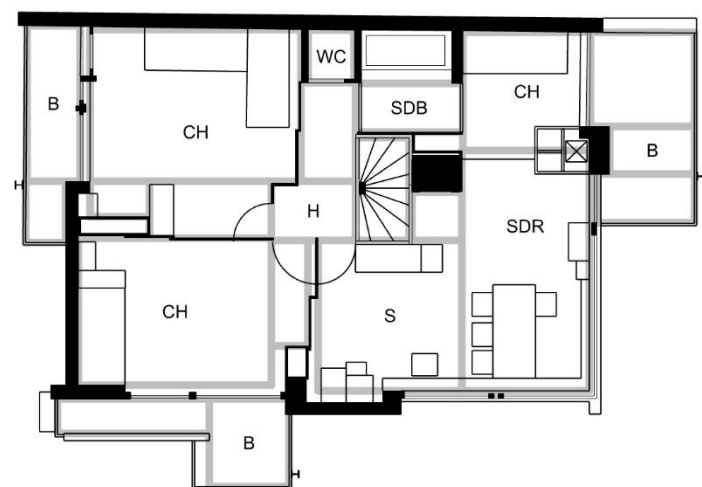
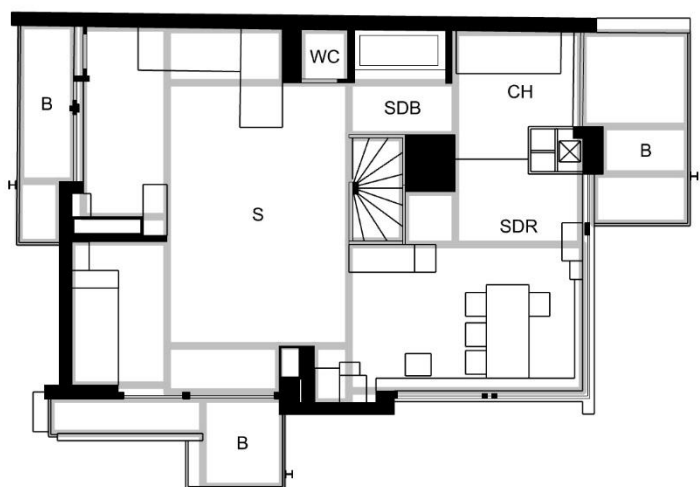


18 Espaces convexes, soit 4.165 m²/ espace
Intervalle : 0.421 - 11.651 m²

Figure 14. Les plans convexes de la villa Garnier



Rez-de-chaussée

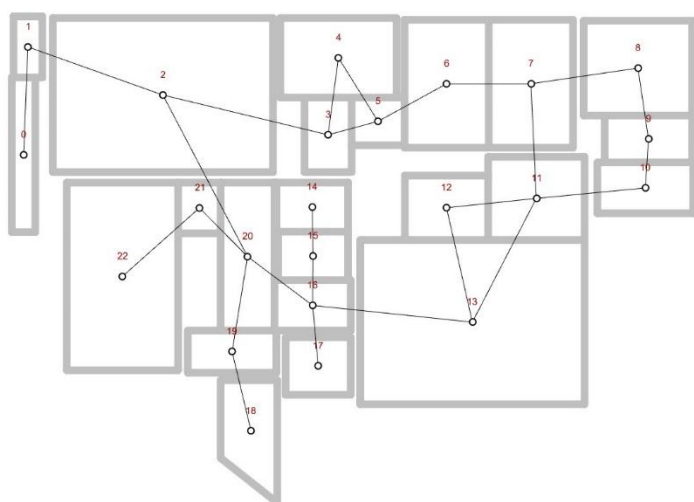


1er étage (ouvert)

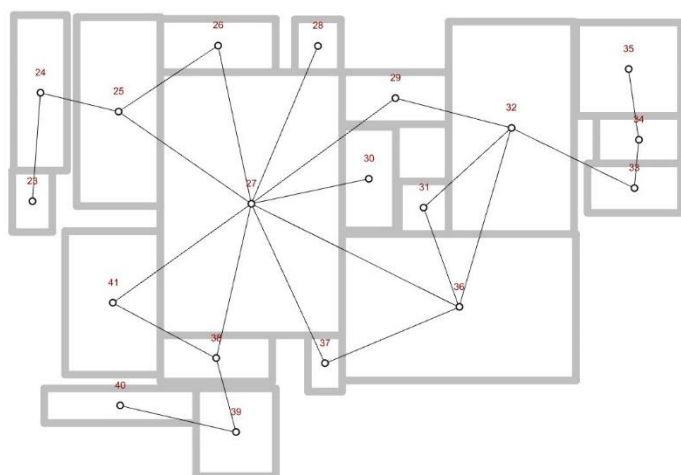
1er étage (partitionné)



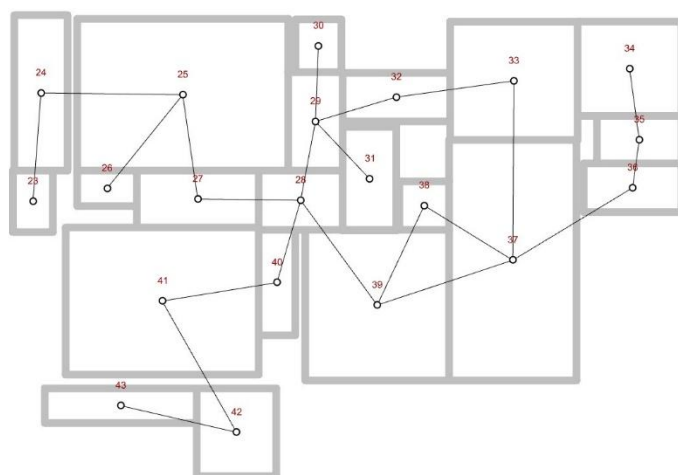
B : Balcon
 BB : Bibliothèque
 BR : Bureau
 CH : Chambre
 CU : Cuisine
 H : Hall
 P : Chambre du personnel
 S : Salon
 SDB : Salle de bains
 SDR : Salle de repas
 SRV : Entrée du service
 STD : Studio
 WC : Toiletttes



23 Espaces convexes soit 2.523 m²/ espace
Intervalle 0.510 - 10.658 m²

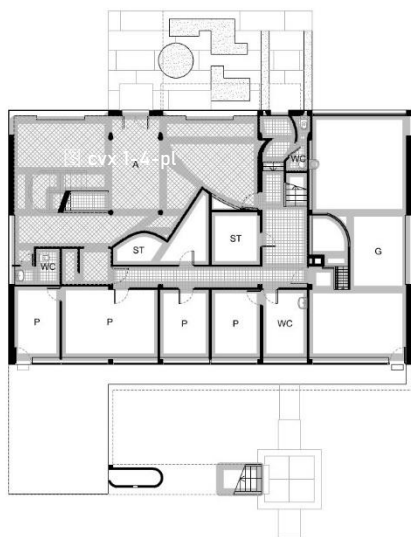


19 Espaces convexes soit 3.183 m²/ espace
Intervalle 0.5585 - 13.843m²

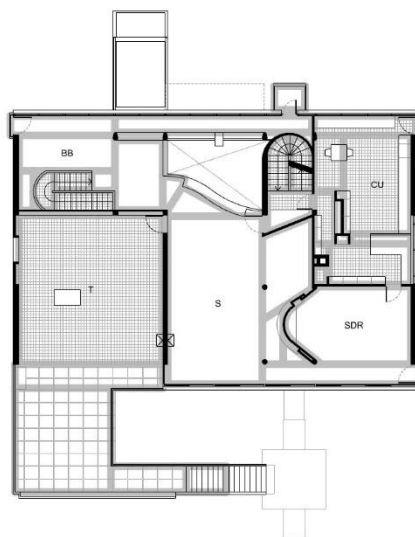


21 Espaces convexes soit 2.869 m²/ espace
Intervalle 0.612 - 9.266m²

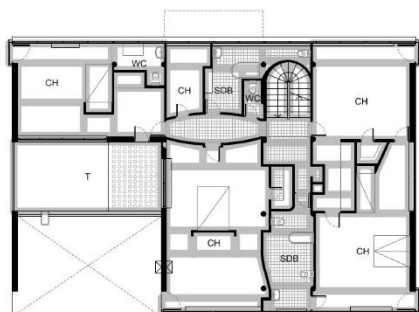
Figure 15. Les plans convexes de la maison Schröder



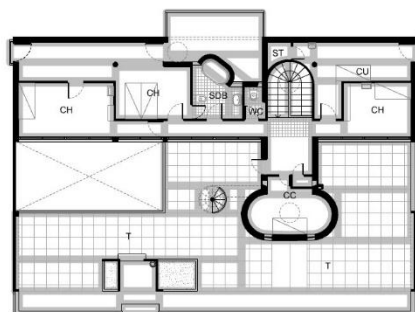
Rez-de-chaussée



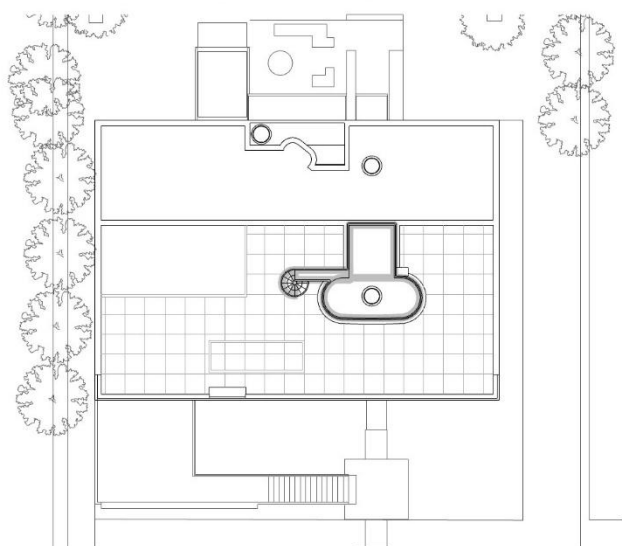
1er étage



2ème étage

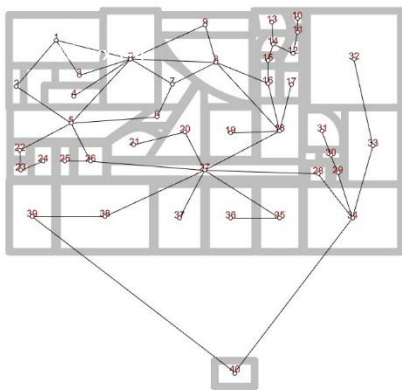


Terrasse

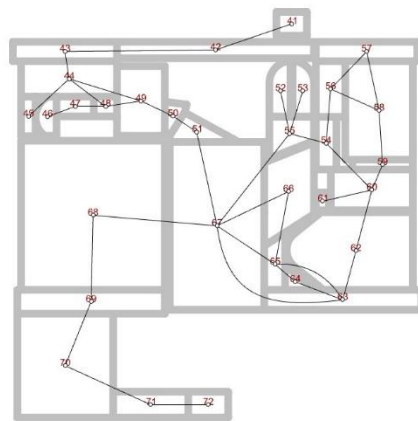


Toiture

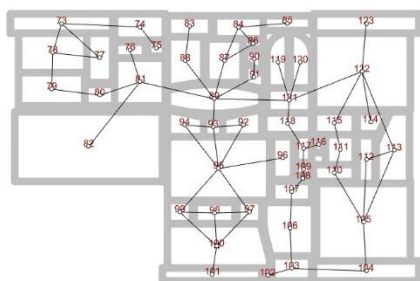
- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toiletttes



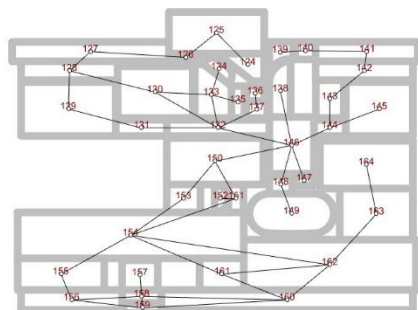
41 espaces convexes, soit 9.997 m²/ espace
Intervalle : 0.525 - 42.475 m²



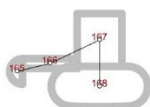
32 Espaces convexes, soit 15.567 m²/ espace
Intervalle : 1.083 - 100.061 m²



51 Espaces convexes, soit 7.772 m²/ espace
Intervalle : 0.408 - 47.957 m²

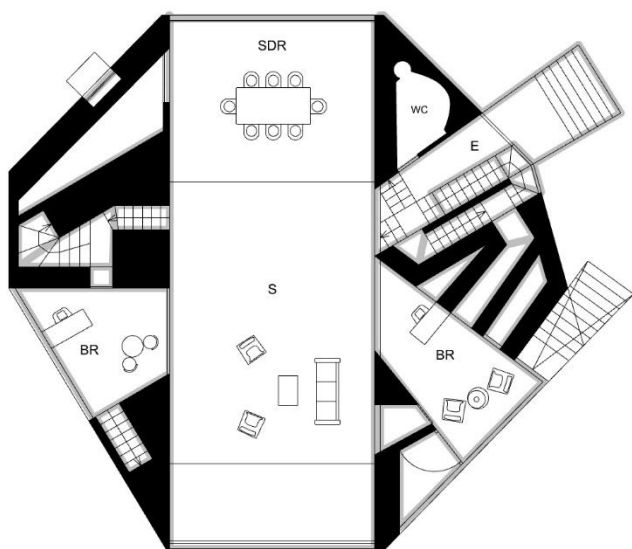


41 Espaces convexes, soit 10.013 m²/ espace
Intervalle : 0.900 - 48.381 m²

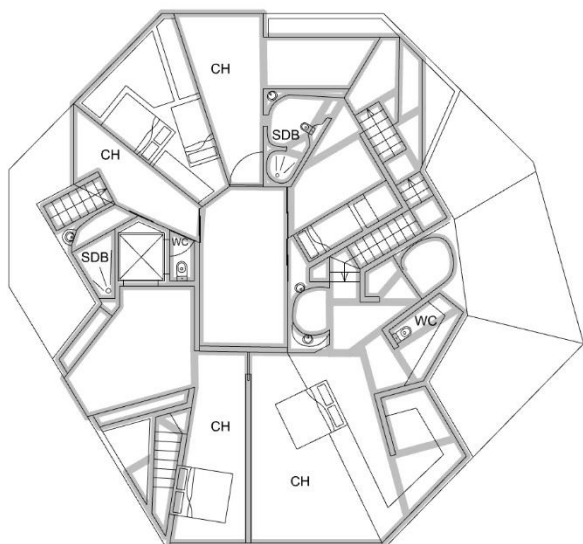


4 Espaces convexes, soit 7.774 m²/ espace
Intervalle : 1.213 - 16.383 m²

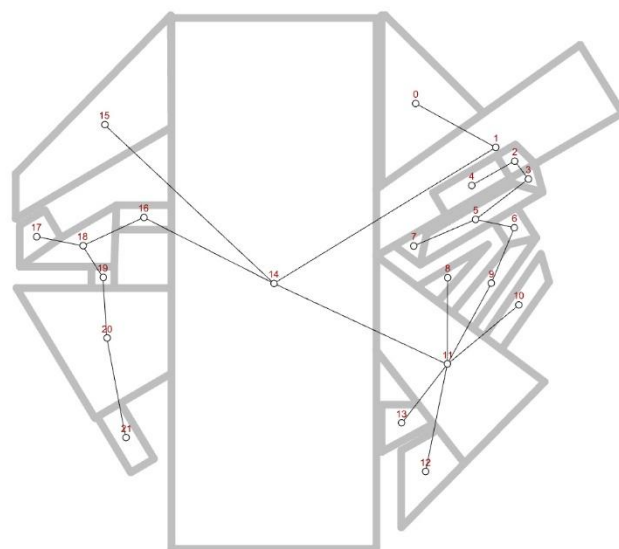
Figure 16. Les plans convexes de la villa à Garches



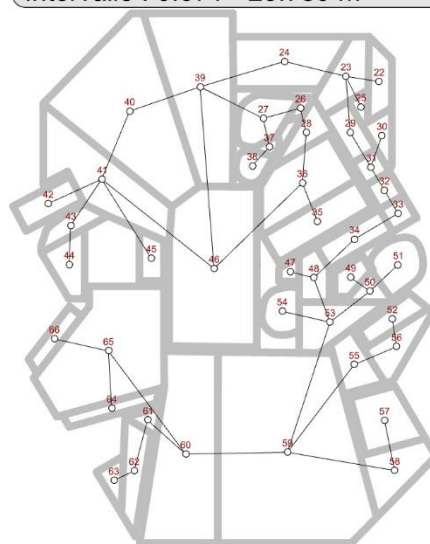
Au-dessous



Au-dessus



22 Espaces convexes, soit 6.044 m²/ espace
Intervalle : 0.671 - 25.780 m²



44 Espaces convexes, soit 4.194 m²/ espace
Intervalle : 0.415 - 20.402 m²



Figure 17. Les plans convexes de la Maison Y2K

BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toilettes

7.2.2. Quelques chiffres

Etage	Nombre d'espaces convexes	Convexité moyenne m²/espace	Convexité minimum m²/espace	Convexité maximum m²/espace	Différence
<i>maison particulière exécutée à Paris</i>					
Niv jardin	14	8.797	1.579	29.295	27.716
Niv cour	24	12.114	2.634	29.722	27.088
1er étage	19	11.055	1.601	28.705	27.104
<i>villa Garnier</i>					
Cave	6	4.252	0.816	11.570	10.754
RDC	19	4.985	0.857	19.645	18.788
1er étage	22	4.051	0.687	20.267	19.580
2ème étage	18	4.165	0.421	11.651	11.230
<i>maison Schröder</i>					
RDC	23	2.523	0.510	10.658	10.148
1er étage O	19	3.183	0.558	13.842	13.284
RDC	23	2.523	0.510	10.658	10.148
1er étage P	21	2.869	0.612	9.266	8.654
<i>villa à Garches</i>					
RDC	41	9.997	0.525	42.475	41.950
1er étage	32	15.567	1.083	100.061	98.978
2ème étage	51	7.772	0.408	47.957	47.549
Terrasse	41	10.013	0.900	48.381	47.481
Toiture	4	7.774	1.213	16.383	15.170
<i>maison Y2K</i>					
Au-dessous	22	6.044	0.671	25.780	25.109
Au-dessus	44	4.194	0.416	20.402	19.986
Total					
<i>Durand</i>	57	10.965	1.579	29.722	28.143
<i>Garnier</i>	65	4.374	0.421	20.267	19.846
<i>Schröder O</i>	42	2.822	0.510	13.842	13.332
<i>Schröder P</i>	44	2.688	0.510	10.658	10.148
<i>Garches</i>	169	10.331	0.408	100.061	99.653
<i>Y2K</i>	66	4.801	0.415	25.780	25.365

Tableau 2.Chiffres sur la convexité

Le tableau ci-dessus présente quelques données de base sur la convexité. Ces données sont de deux catégories. Tandis que la première, regroupée par projet et située dans la partie supérieure du tableau, regarde chaque niveau, la seconde montre les moyennes de chaque projet. Cette organisation permet d'effectuer des comparaisons non seulement entre les différents niveaux mais aussi entre les projets différents. Représentée en gris, Les étages fonctionnel, a peu d'importance en soi, mais elle affecte les données globales et est donc également incluse dans ce tableau.

Les colonnes d'un à cinq indiquent respectivement le nombre d'espaces convexes, la moyenne, le minimum, le maximum et les intervalles de la

convexité. Le nombre d'espaces convexes doit tout d'abord être lié à l'échelle du bâtiment, mais nous pouvons néanmoins observer des différences entre les étages au sein d'un même projet : les chiffres sont similaires pour la villa Garnier et la maison Schröder tandis que la variation est plus prononcée dans les projets de Durand et de Le Corbusier - et voire doublé pour la maison Y2K sur seulement deux étages, ce dernier est probablement dû à l'absence de divisions d'étages dans ce projet.

La convexité moyenne du premier et du quatrième projets continue de varier davantage entre les étages, car ils disposent tous les deux d'espaces extérieurs tels que la cour et la terrasse. Les extrémums de ces données sont occupés par deux œuvres architecturales modernes, où celle de la maison Schröder est beaucoup plus petite qu'une pièce ordinaire - une situation qui aurait été impensable à une époque antérieure.

La villa à Garches figure au premier rang des deux colonnes d'extrémum, et son plan convexe suggère que cela s'explique en partie par l'application de courbes. Pour la convexité minimale, la valeur de la maison Y2K est également faible, dont la raison peut également être trouvée dans son plan convexe. La valeur maximale provient de la maison Durand, ce qui montre peut-être à juste titre que la pièce soit l'unité de composition.

L'aspect de la convexité maximale et l'intervalle le plus valorisé, apparaissent tous les deux dans l'architecture moderne, mais la villa à Garches, elle qui fait le maximum, est due à l'influence de son espace architectural extérieur. L'indication est qu'en ordre ouvert, les espaces convexes ont une plus grande plage de variation de surface avec les critères de division actuelles. Cela est également évident dans les données moyennes pour chaque projet - le troisième et quatrième représentent huit des dix valeurs extrêmes dans le tableau. Les restes - les maximums de la convexité moyenne et de la convexité minimum sont contribuées par la maison de Durand.

Pour l'instant, d'après ces cinq projets, il pourrait être estimée que, de l'ordre fermé à l'ordre ouvert, les intervalles de convexité élargissent, les raisons duquel sont doubles : l'ouverture et les courbes.

7.2.3. La symétrie et la régularité

Ces deux principes sont en fait les concepts géométriques les plus tangibles, le concepteur peut alors directement prendre la décision. Ces deux principes sont très visibles sur les plans – ce qui veut dire que les données de la première étape d'analyse héritent ces caractères. Sans doute, les formes d'espaces convexe en sont directement liées, mais aussi, la dimension et en particulier le nombre d'espace convexes sont influencées, ce qui, comme évoqué précédemment, se résultent surtout à l'emploi de courbes.

Là-dessus, il convient de se référencer à la notion « d'organe ». Qu'est-ce qu'un « organe » ? On peut retrouver cette métaphore par exemple dans ses descriptions sur le plan libre : « *Puis ces poteaux ont quitté les angles des pièces, sont demeurés tranquillement au milieu des pièces. Ensuite les canaux de fumée ont quitté les murs ; seuls au milieu d'une pièce, ils constituent d'excellents radiateurs supplémentaires. Les escaliers sont devenus des organes libres, etc., etc. Partout les organes se sont caractérisés, sont devenus libres les uns à l'égard des autres.* »⁵⁸ Évidemment, cette expression regarde les fonctionnalités nécessaires, qui pourraient être un élément comme les canaux de fumée ou doté de cloisons comme l'escalier.

Si on regarde le graph transformé du plan convexe, on peut marquer qu'il est peu influencé par la régularité à moins que les courbes apparaissent, car le nombre d'espace augmente. C'est-à-dire que, certains caractères qui paraissent faire partie de la géométrie euclidienne pourrait éventuellement avoir des impacts sur les propriétés topologiques. Certes, ceci a eu lieu dû à l'une des adaptations que j'ai faite, mais elle est également la réalité – je n'ai pas changé la définition de l'espace convexe mais choisi de ne pas négliger certains phénomènes. Il est clair que les rectilignes et les courbes ne signifient pas les mêmes expériences dans l'espaces.

Lucan a également souligné l'effet conséquent de ces courbes : « *De façon emblématique, la baignoire de la salle de bains de l'étage supérieur de la villa détermine la courbe d'une paroi qui devient le motif plastique singulier de la loggia marquant symétriquement en creux la façade d'entrée. C'est ce motif plastique, que l'on trouve dans plusieurs autres projets de maisons, [...]* »⁵⁹

⁵⁸ Le Corbusier, « Où en est l'architecture ? », publié dans la revue « *L'Architecture vivante* », automne Et Hiver 1927

⁵⁹ Ibidem p.416

Une autre qualité à la fois géométrique et « topologique » est la symétrie. En regardant les graphes transformés des plans de la maison de Durand, on peut savoir que pour les parties qui sont strictement symétriques, c'est-à-dire y compris le nombre de pièce, le graphe ou le sous-graphe devient automorphismes. Ce qui veut dire que, dans les calculs suivants, que ce soit pour la connectivité ou l'intégration, il va y avoir des résultats en pair. Après, les automorphismes ne sont pas forcément des formes géométriquement symétriques.

En résumé, ces deux principes ont des effets les plus évidents sur la forme, la dimension et le nombre d'espaces convexes. Cependant, c'est le nombre qui pourrait avoir des conséquences topologiques. Dans ces cinq projets, c'est avec ce qu'énoncé Le Corbusier, entre autres « l'organe », que le graphe modifie. La symétrie, au lieu être juste une prédilection visuelle, pourrait se révéler comme une propriété très puissante en termes de topologie.

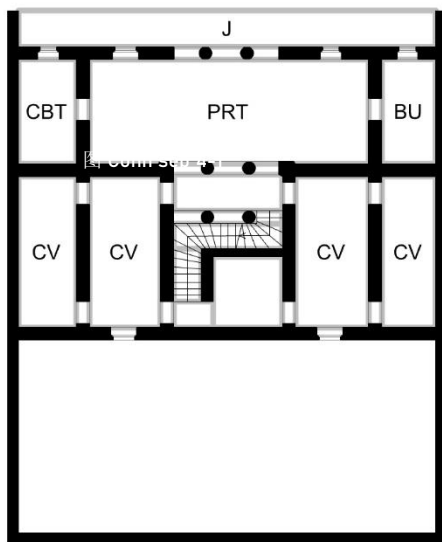
7.3. La connectivité

7.3.1. Première impression

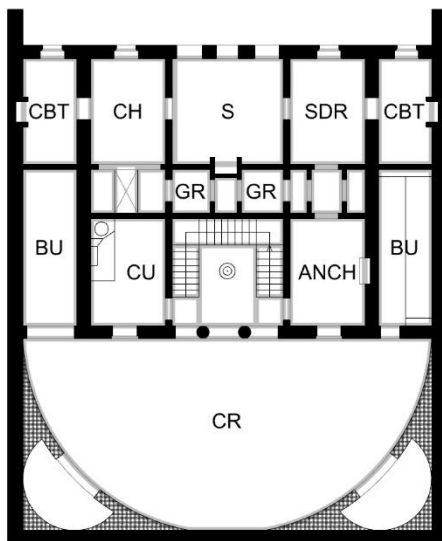
Au premier regard, il est difficile de trouver les lois des dispositions de connectivité sur ces planches à part la maison de Durand qui manifeste une tendance faible de dégradation. Comme on vient de voir, la symétrie a fabriqué les mêmes valeurs de connectivité. On peut aussi constater qu'il y a une alternance des nuances des couleurs foncées et claires comme une sorte de « accentuation ». Les plus claires nous rappelle naturellement des pièces ou des espaces liés à la « distribution » ou la « circulation horizontale » etc., Là-dessus, de nombreux théoriciens et architectes se sont exprimés. Les espaces de couleurs les plus foncés ne sont pas compliqué à localisés dans les trois premiers projets, qui sont souvent à la périphérie ou le noyau central, souvent l'escalier. Les choses deviennent un peu compliqués à partir de la villa à Garches : on peut y rajouter déjà les espaces générés par les formes qui ne sont pas des courbes.

« L'alternance des nuances » est mise en relief dans les planches de « connectivité ensemble ». Comme estimés dans l'hypothèse, les deux calculs n'ont pas bouleversé les résultats. Cependant, le fait de partager les intervalles entre les étages a changé la représentation : quand on passe de

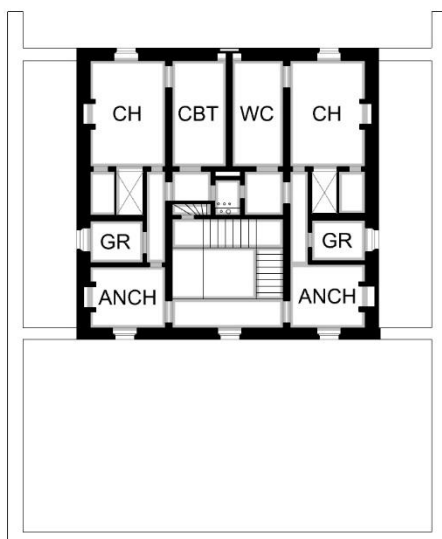
la planche de « connectivité séparative » à la planche commune, en général, les contrastes claire-obscur devient plus marquants – ce qui s’explique par la différence des maximums entre les étages.



Plan au niveau du Jardin

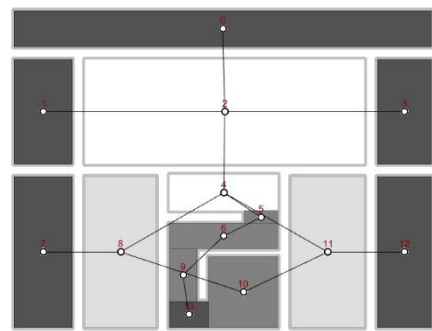


Plan au niveau de la cour

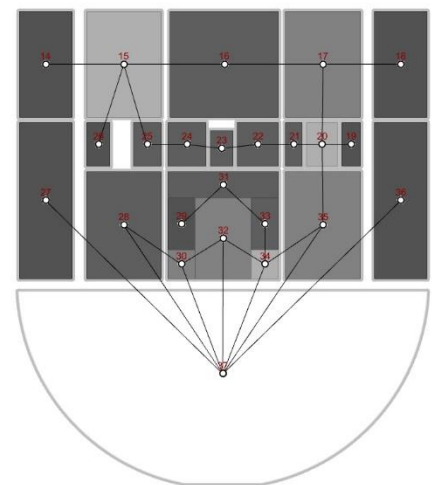


Plan du 1er étage

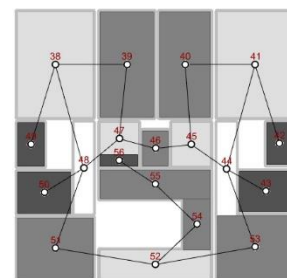
ATCH : Anti-chambre
 BU : Buanderie
 CBT : Cabinet
 CH : Chambre
 CR : Cour
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 GD : Garde-Robe
 J : Jardin
 PRT : Portique
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 WC : Toiletttes



Connectivité séparative moyenne : 2
Intervalle : 1 - 4

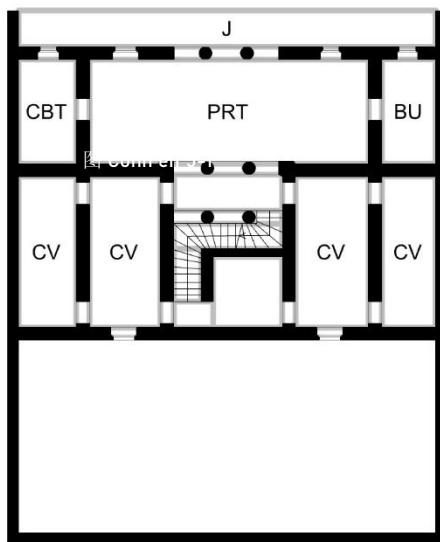


Connectivité séparative moyenne : 2.333
Intervalle : 1 - 7

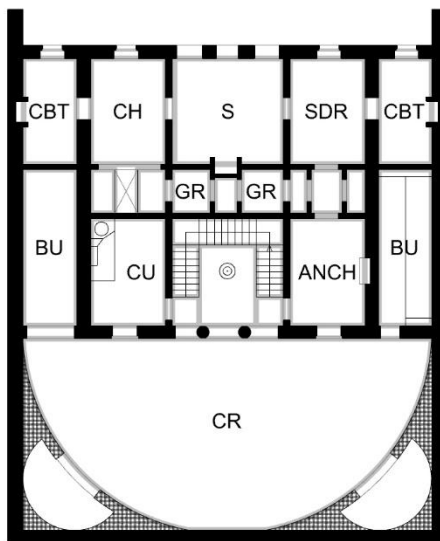


Connectivité séparative moyenne : 2.211
Intervalle : 1 - 4

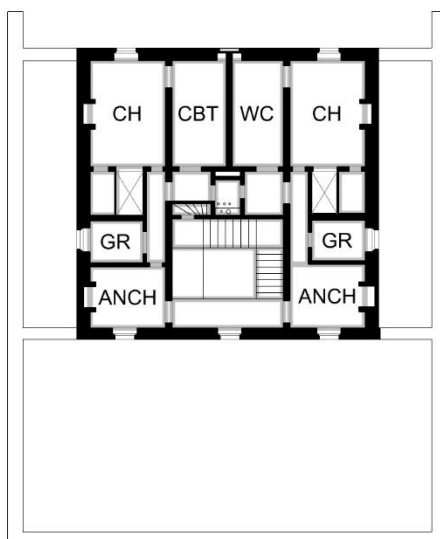
Figure 18. Les connectivités séparatives de la maison particulière de Durand



Plan au niveau du Jardin

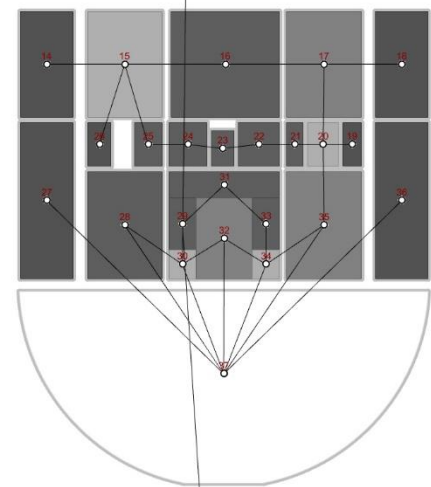
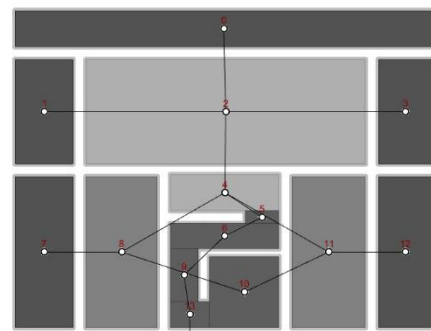


Plan au niveau de la cour

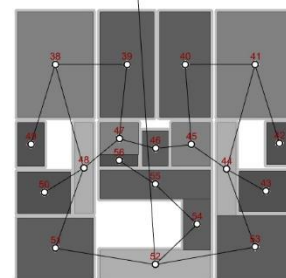


Plan du 1er étage

ATCH : Anti-chambre
 BU : Buanderie
 CBT : Cabinet
 CH : Chambre
 CR : Cour
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 GD : Garde-Robe
 J : Jardin
 PRT : Portique
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 WC : Toiletttes

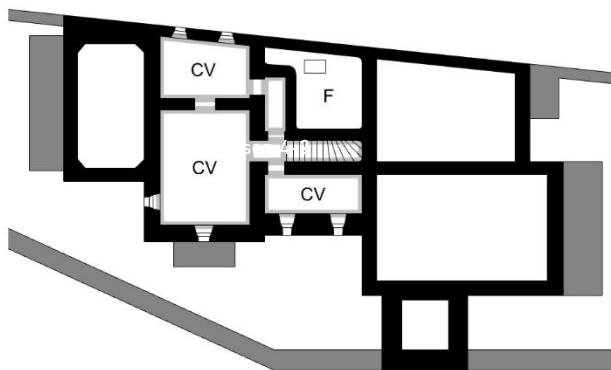


Intervalle : 1 - 7

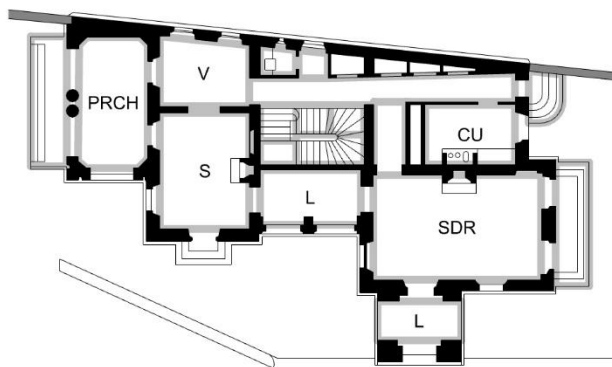


Connectivité moyenne : 2.281

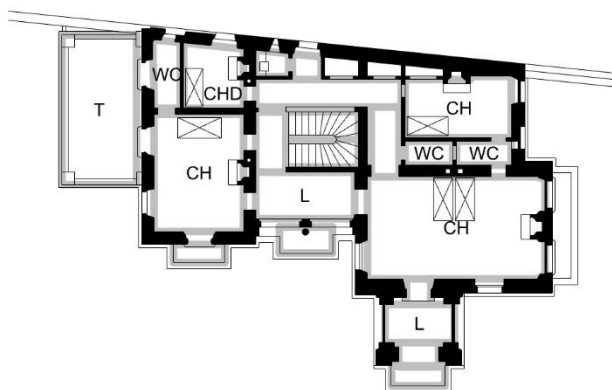
Figure 19. Les connectivités d'ensemble de la maison particulière de Durand



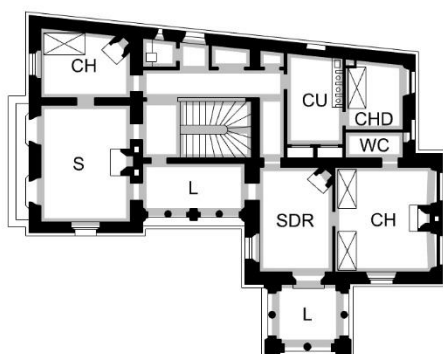
Cave



Rez-de-chaussée



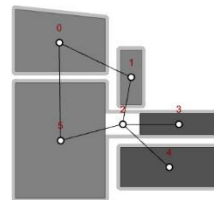
1er étage



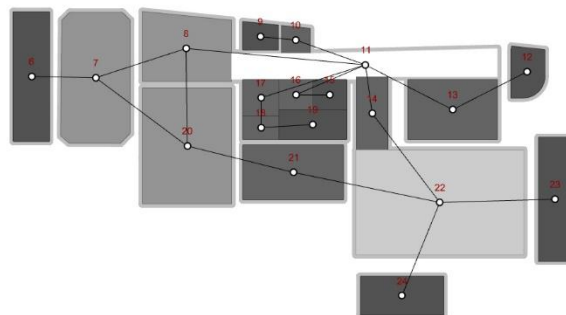
2ème étage



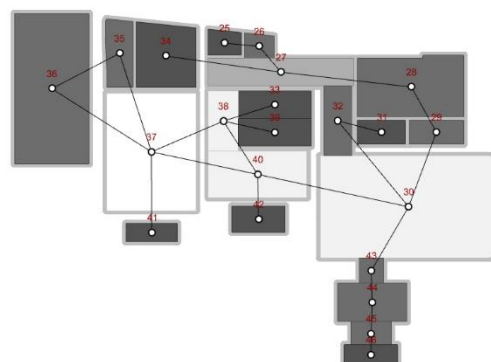
CH : Chambre
CHD : Chambre de domestiques
CU : Cuisine
CV : Cave
F : Fosse
L : Loggia
PRCH : Porches
S : Salon
SDR : Salle de repas
T : Terrasse
V : Vestibule
WC : Toilettes



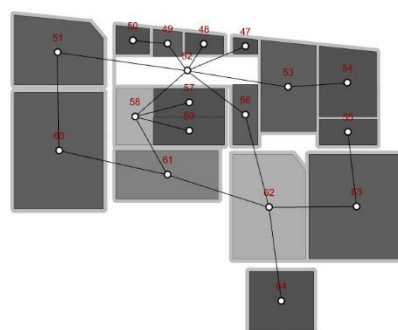
Connectivité séparative moyenne : 2.000
Intervalle : 1 - 4



Connectivité séparative moyenne : 2.105
Intervalle : 1 - 6

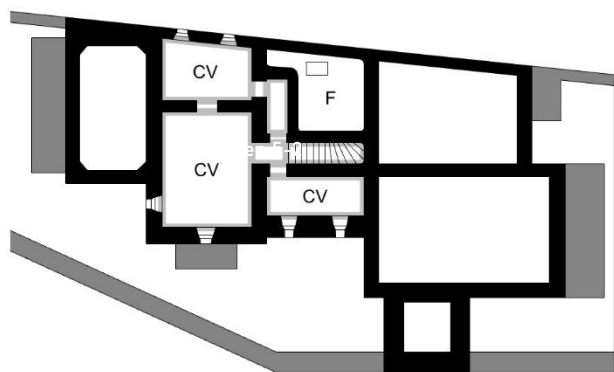


Connectivité séparative moyenne : 2.091
Intervalle : 1 - 4

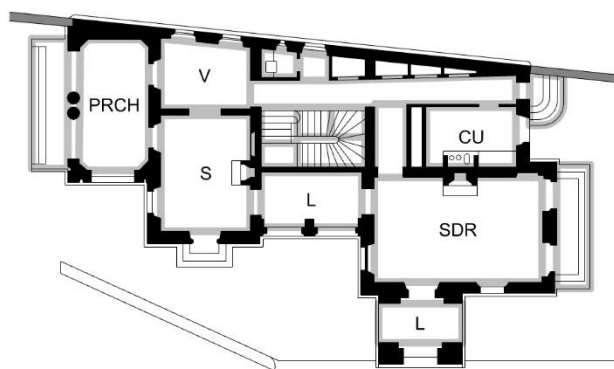


Connectivité séparative moyenne : 2.111
Intervalle : 1 - 7

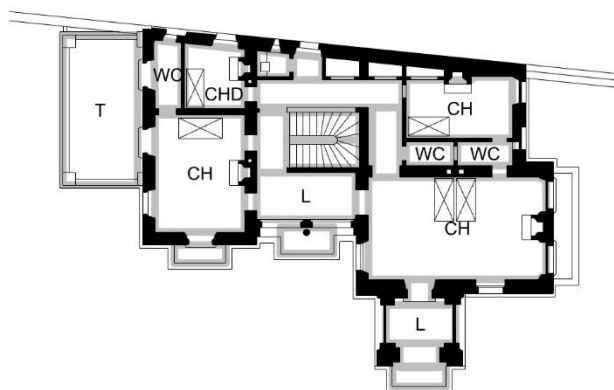
Figure 20. Les connectivités séparatives de la villa Garnier



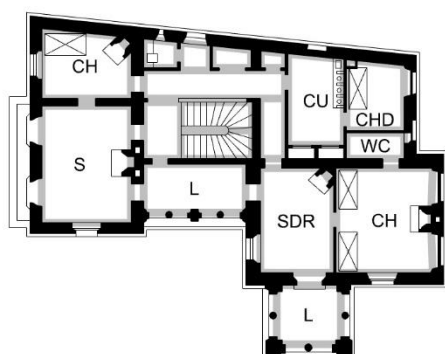
Cave



Rez-de-chaussée



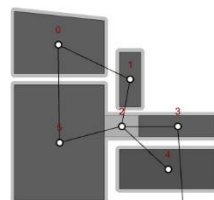
1er étage



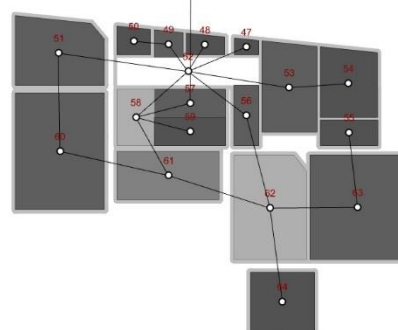
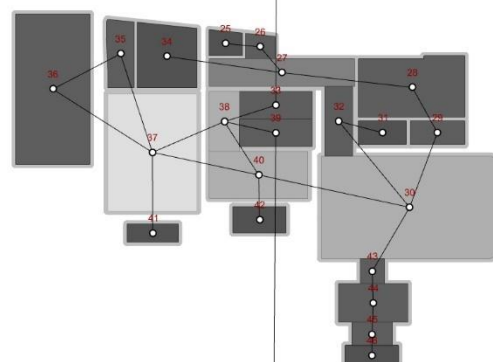
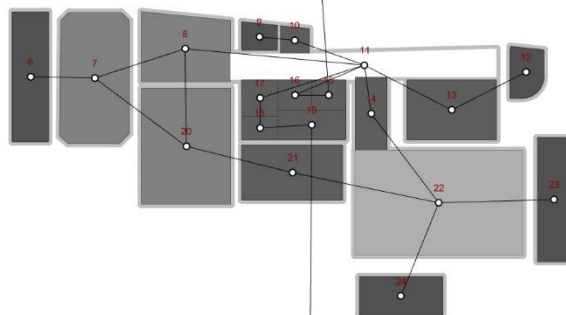
2ème étage



CH : Chambre
CHD : Chambre de domestiques
CU : Cuisine
CV : Cave
F : Fosse
L : Loggia
PRCH : Porches
S : Salon
SDR : Salle de repas
T : Terrasse
V : Vestibule
WC : Toilettes

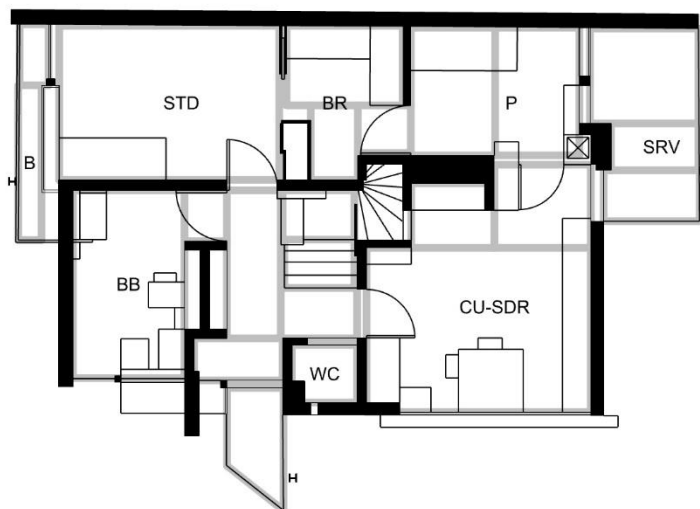
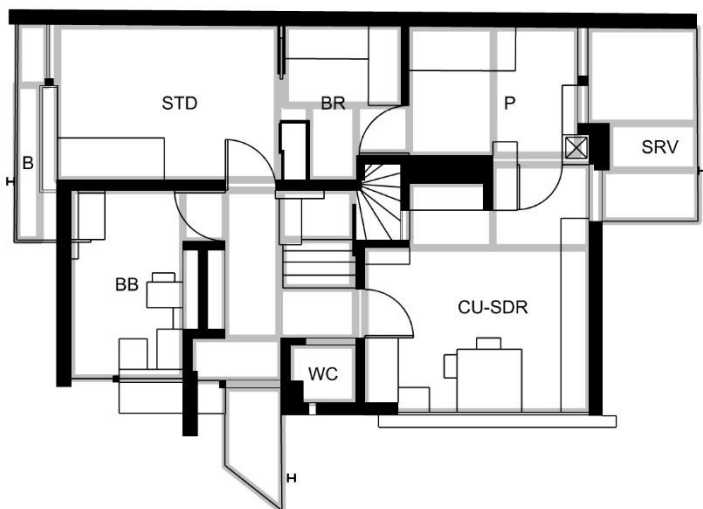


Intervalle : 1 - 7

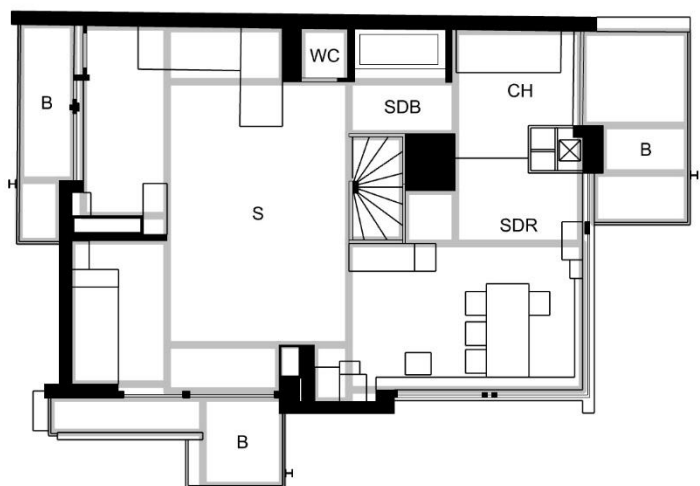


Connectivité moyenne : 2.185

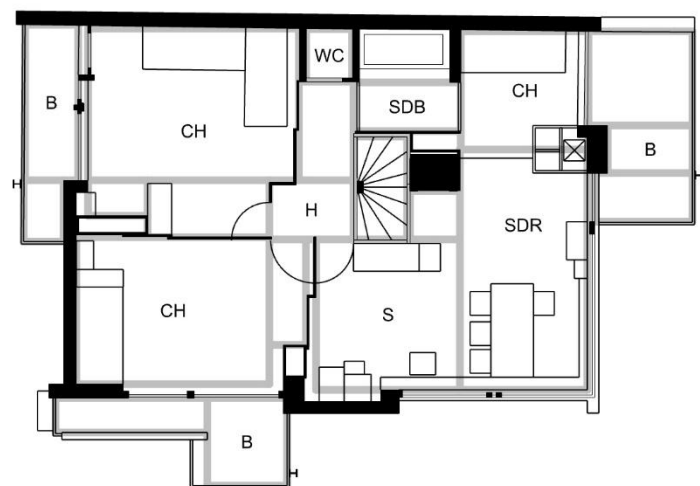
Figure 21. Les connectivités d'ensemble de la villa Garnier



Rez-de-chaussée



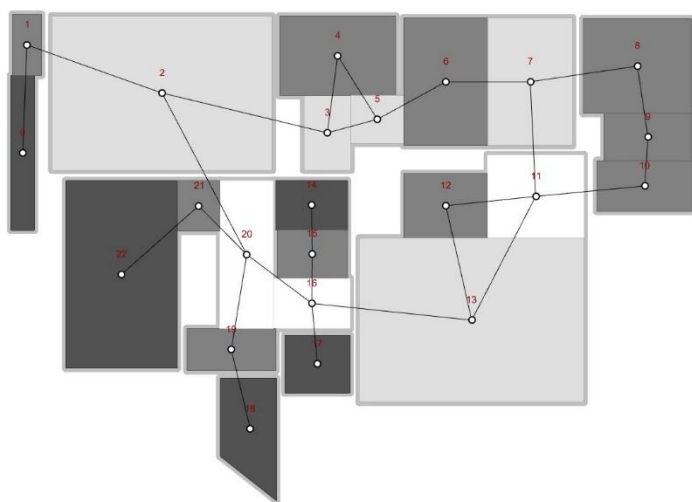
1er étage (ouvert)



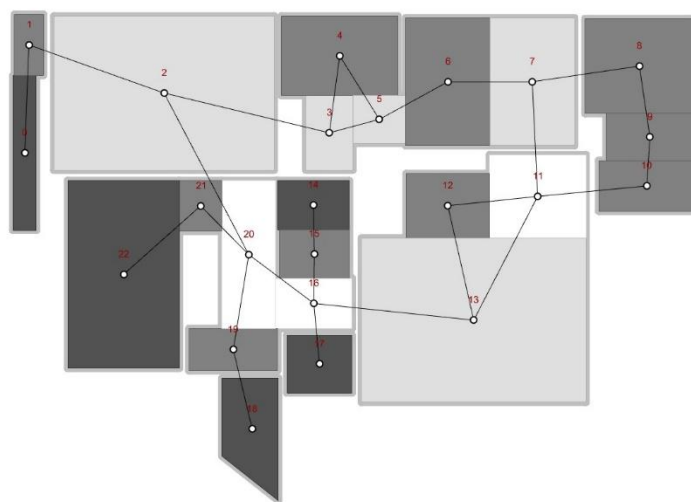
1er étage (partitionné)



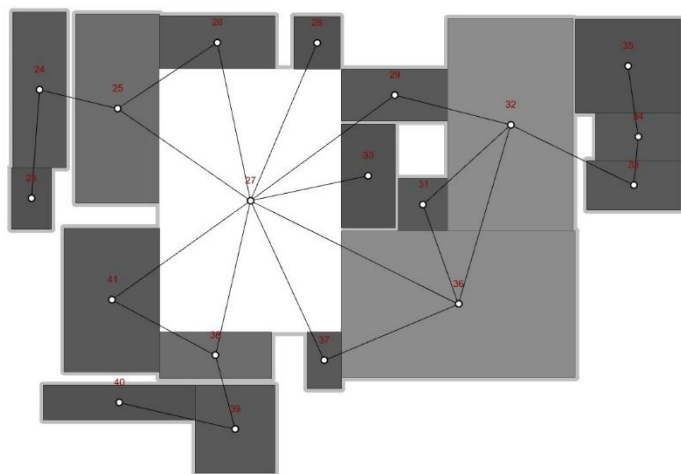
- B : Balcon
- BB : Bibliothèque
- BR : Bureau
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- H : Hall
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- SRV : Entrée du service
- STD : Studio
- WC : Toiletttes



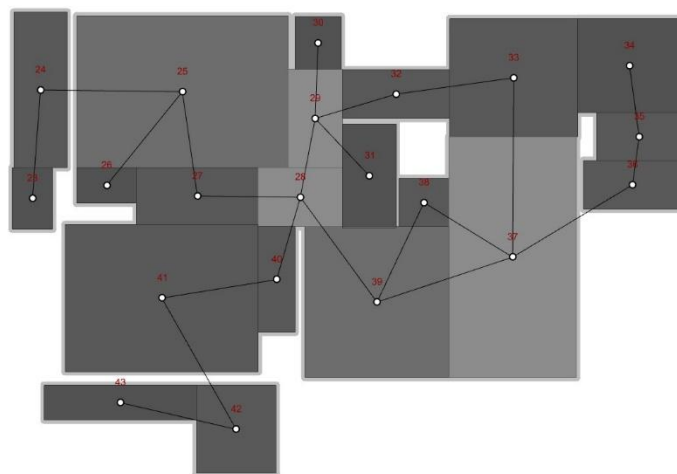
Connectivité séparative moyenne : 2.260



Intervalle : 1 - 4

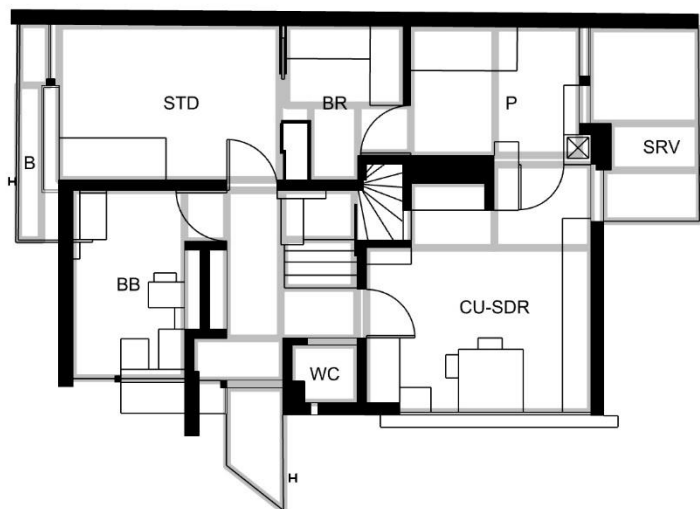
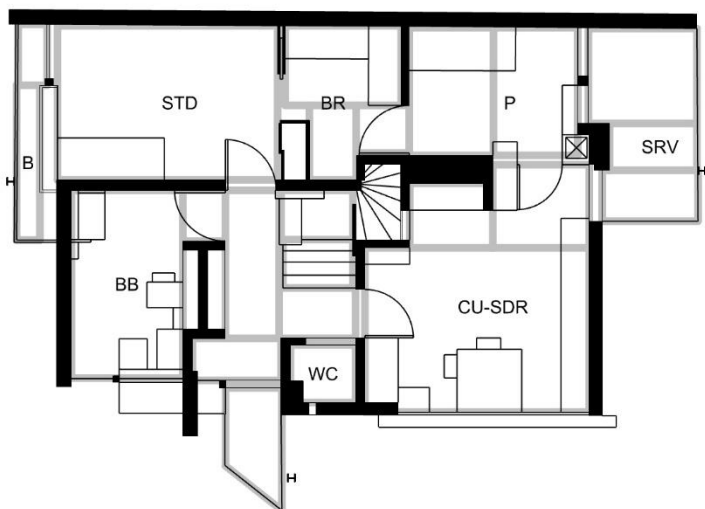


Connectivité séparative moyenne : 2.421
Intervalle : 1 - 9

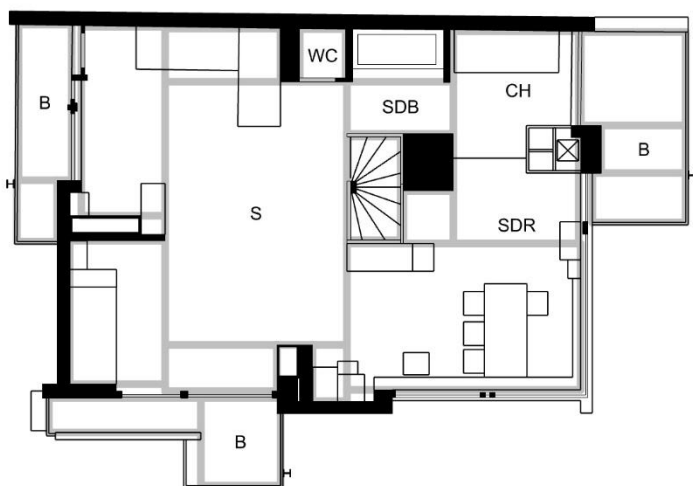


Intégration séparative moyenne : 2.095
Intervalle : 1 - 4

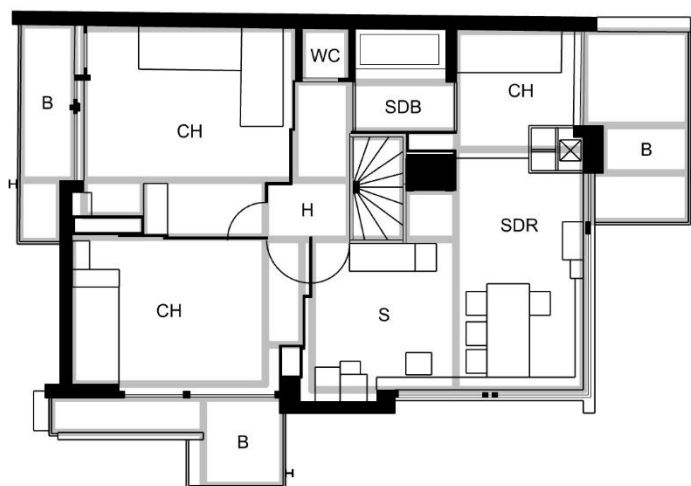
Figure 22. Les connectivités séparatives de la maison Schröder



Rez-de-chaussée



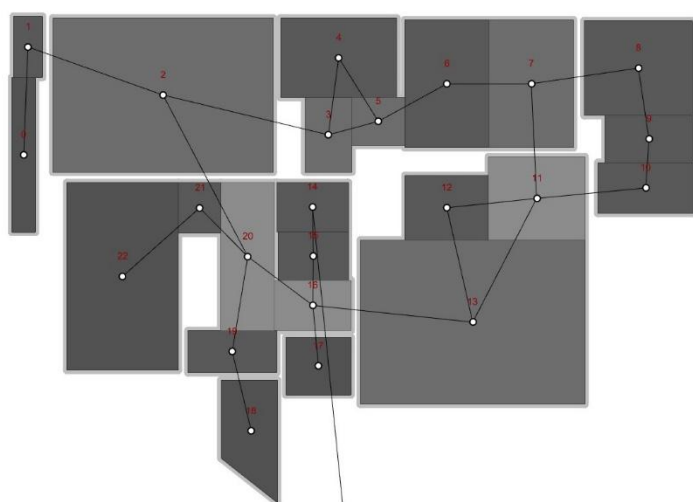
1er étage (ouvert)



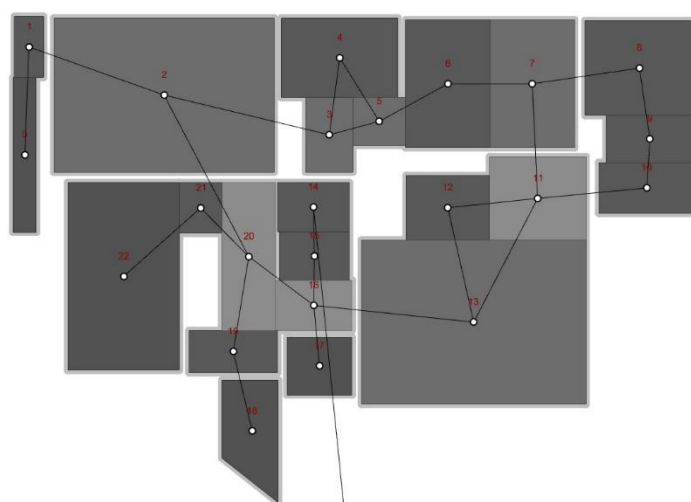
1er étage (partitionné)



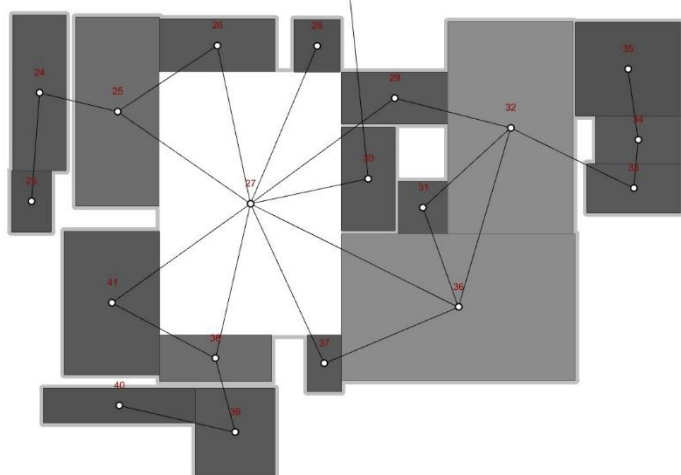
- B : Balcon
- BB : Bibliothèque
- BR : Bureau
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- H : Hall
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- SRV : Entrée du service
- STD : Studio
- WC : Toiletttes



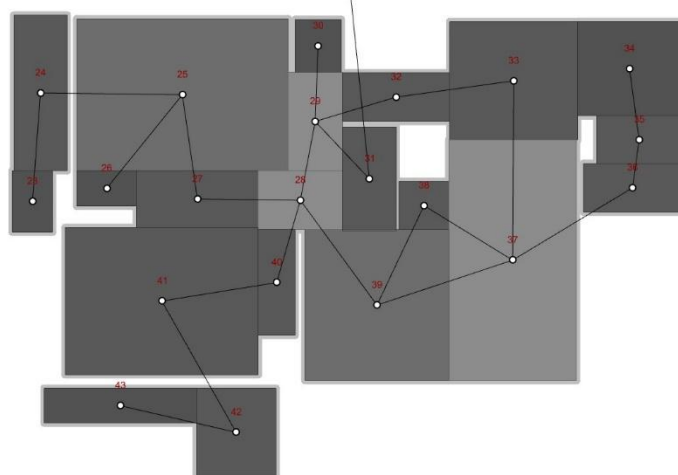
Intervalle : 1 - 9



Intervalle : 1 - 4

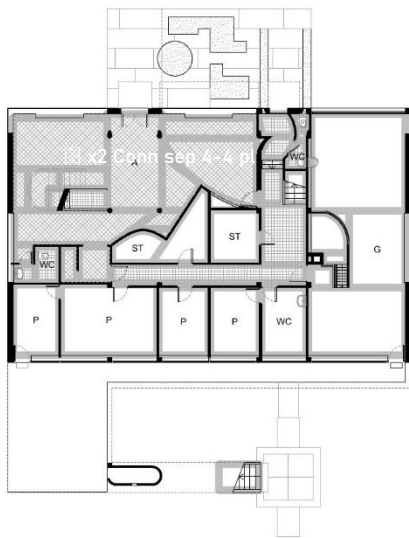


Connectivité moyenne : 2.381

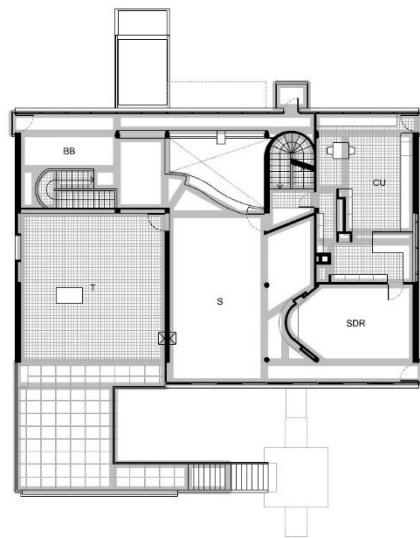


Connectivité moyenne : 1.227

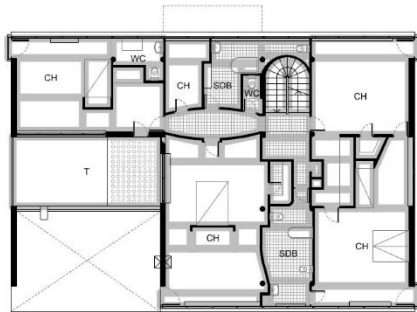
Figure 23. Les connectivités d'ensemble de la maison Schröder



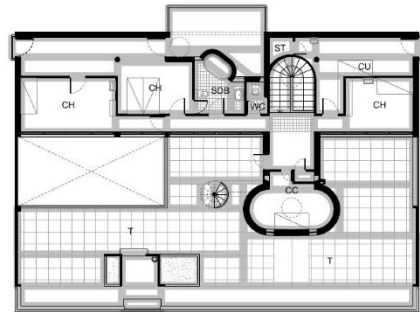
Rez-de-chaussée



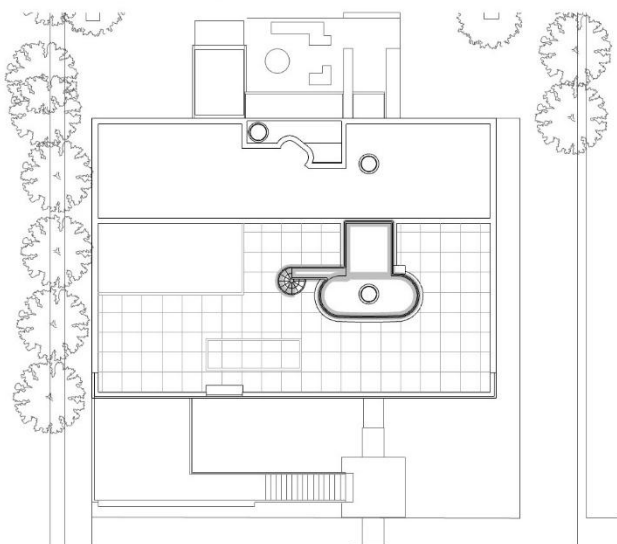
1er étage



2ème étage

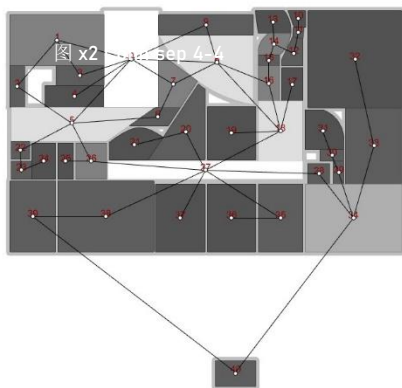


Terrasse

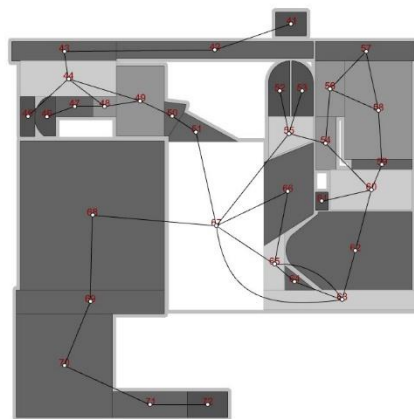


Toiture

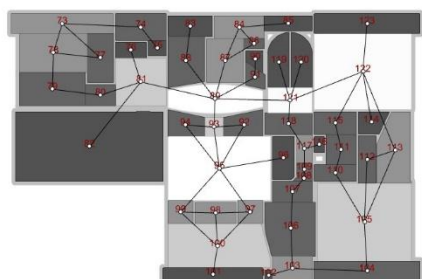
- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toiletttes



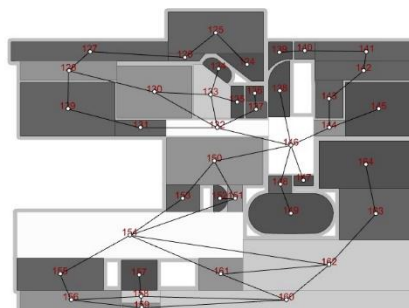
Connectivité séparative moyenne : 2.341
Intervalle : 1 - 7



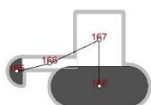
Connectivité séparative moyenne : 2.375
Intervalle : 1 - 6



Connectivité séparative moyenne : 2.353
Intervalle : 1 - 6

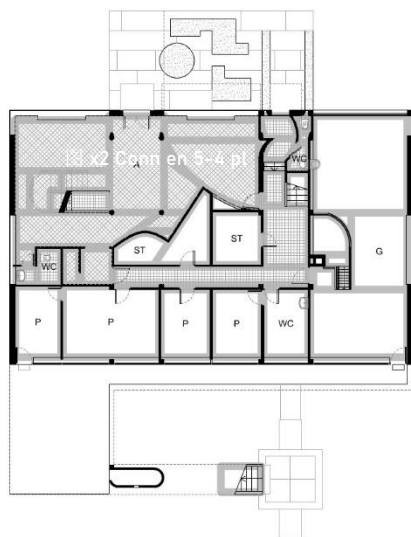


Connectivité séparative moyenne : 2.341
Intervalle : 1 - 6

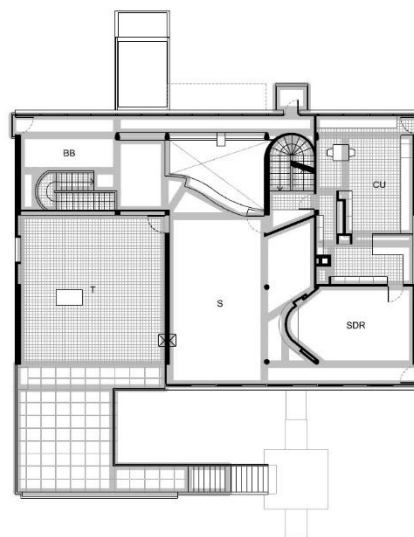


Connectivité séparative moyenne : 1.5
Intervalle : 1 - 2

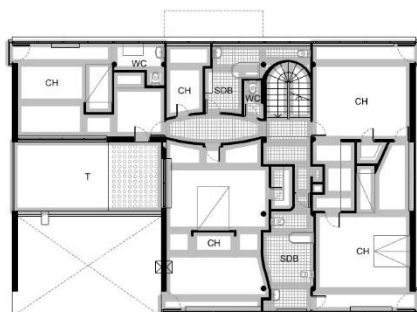
Figure 24. Les connectivités séparatives
de la ville à Garches



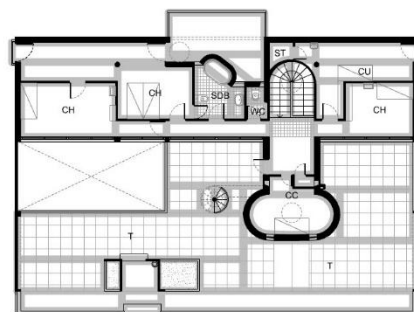
Rez-de-chaussée



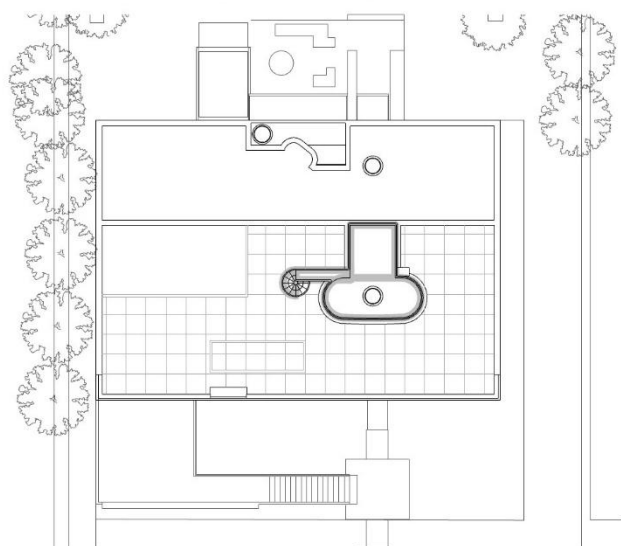
1er étage



2ème étage



Terrasse



Toiture

- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toilettes

Figure 25. Les connectivités séparatives

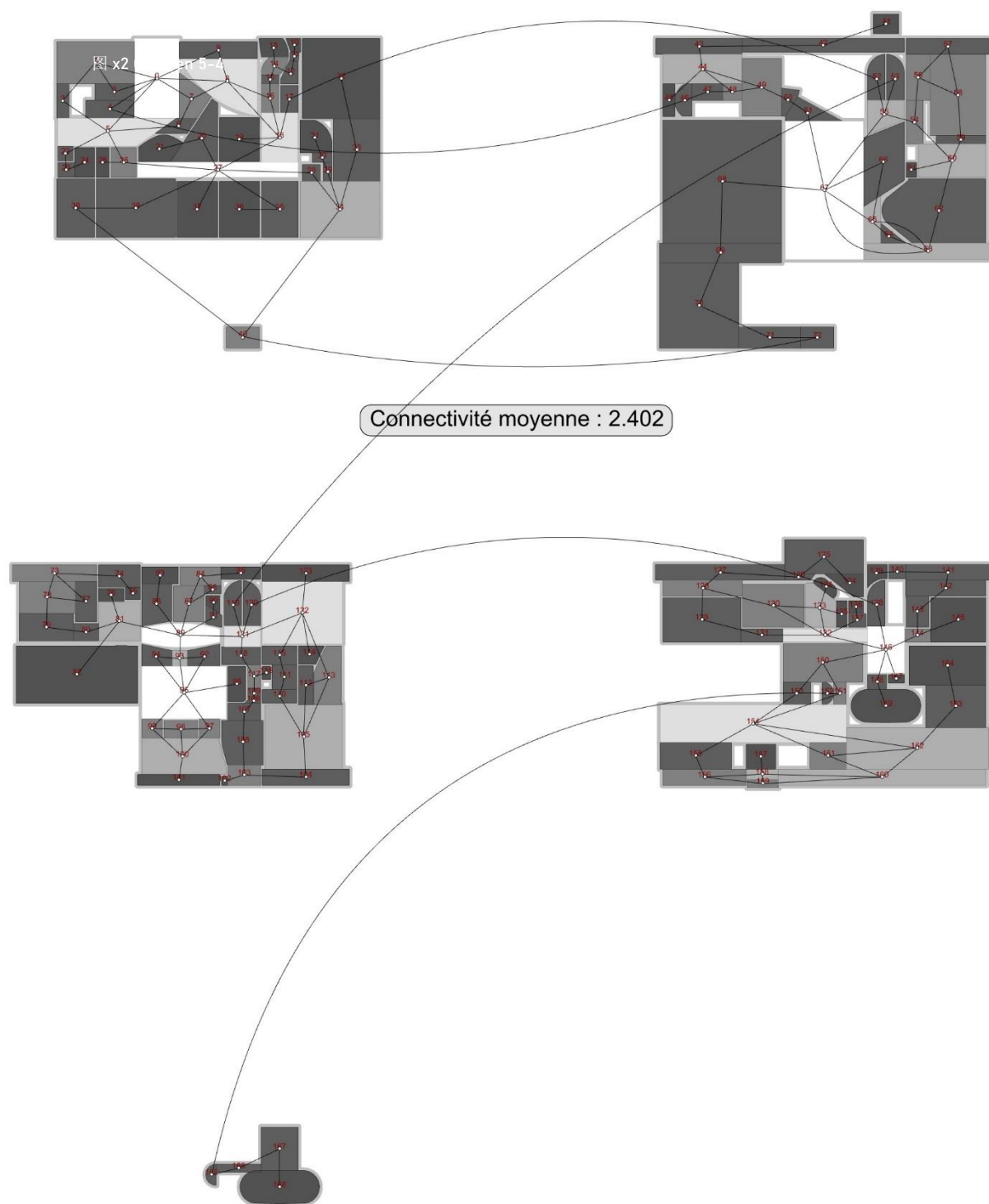
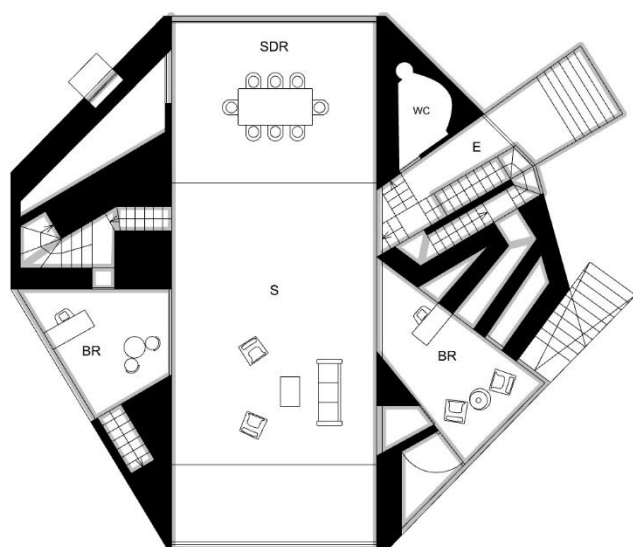
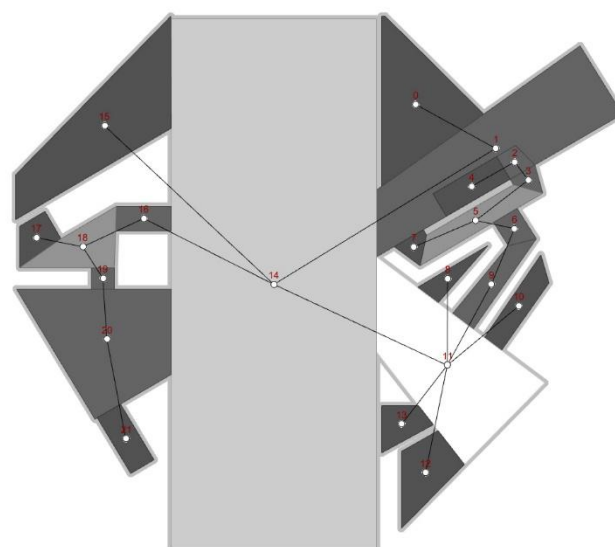


Figure 26. Les connectivités d'ensemble
de la ville à Garches

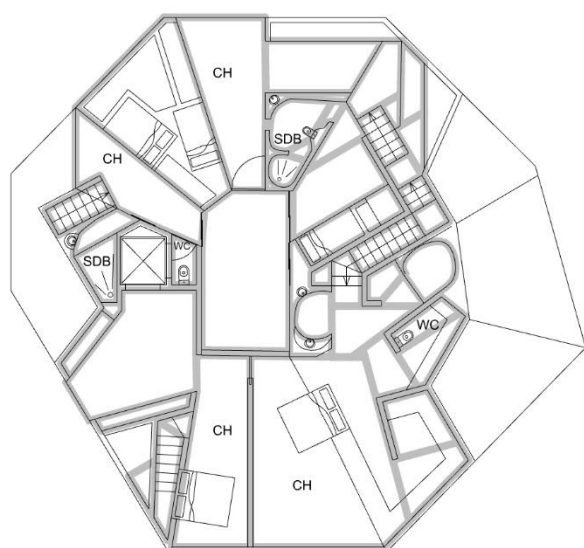
Intervalle : 1 - 7



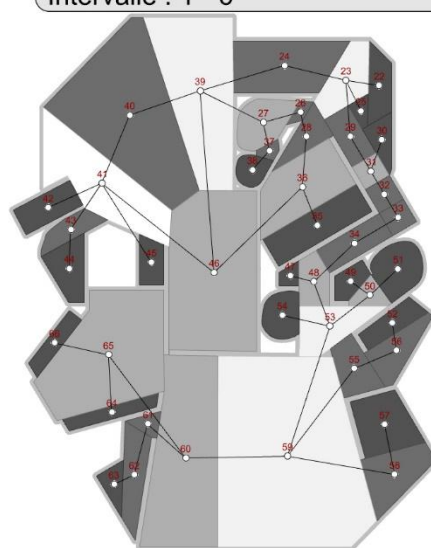
Au-dessous



Connectivité séparative moyenne : 1.910
Intervalle : 1 - 6



Au-dessus

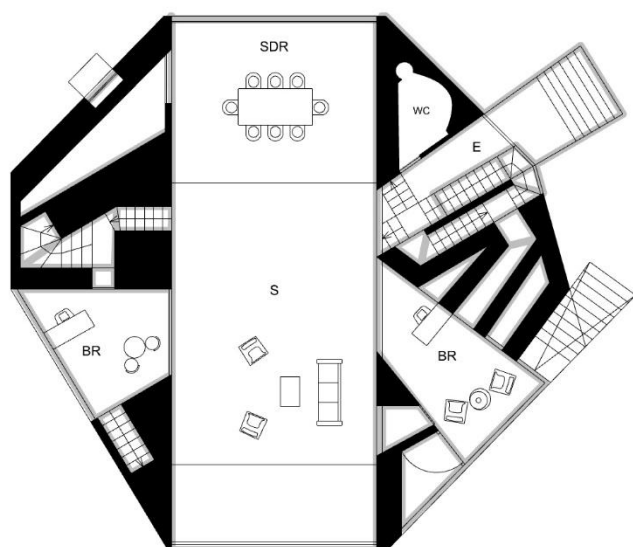


Connectivité séparative moyenne : 2.044
Intervalle : 1 - 5

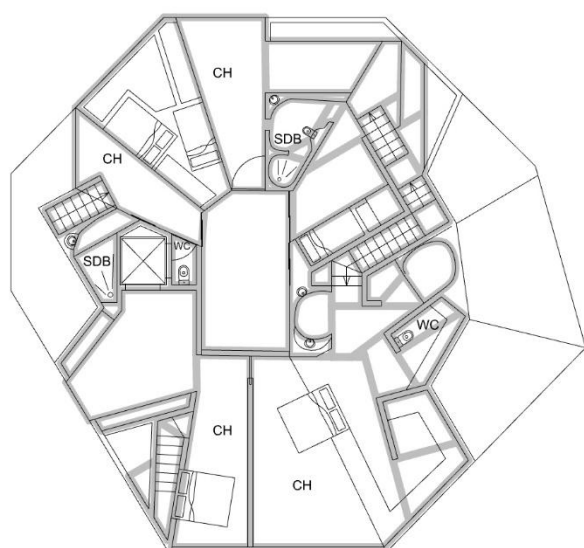


Figure 27. Les connectivités séparatives de la Maison Y2K

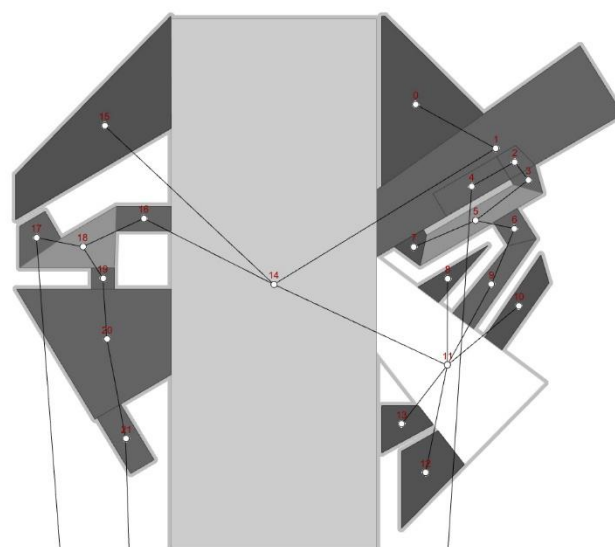
BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toiletttes



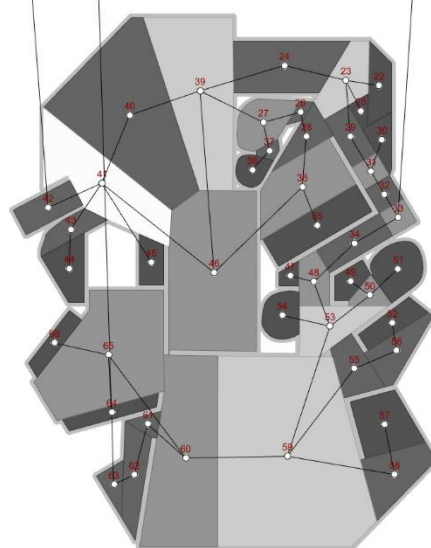
Au-dessous



Au-dessus



Intervalle : 1 - 6



Connectivité moyenne : 2.090



Figure 28. Les connectivités d'ensemble de la Maison Y2K

BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toiletttes

7.3.2. Quelques chiffres

Etage	Connectivité séparative moyenne	Connectivité séparative minimun	Connectivité séparative maximum	Différence
<i>maison particulière exécutée à Paris</i>				
Niv jardin	2.000	1	4	3
Niv cour	2.333	1	7	6
1er étage	2.211	1	4	3
<i>villa Garnier</i>				
Cave	2.000	1	4	3
RDC	2.105	1	6	5
1er étage	2.091	1	4	3
2ème étage	2.111	1	7	6
<i>maison Schröder</i>				
RDC	2.260	1	4	3
1er étage O	2.421	1	9	8
RDC	2.260	1	4	3
1er étage P	2.095	1	4	3
<i>villa à Garches</i>				
RDC	2.341	1	7	6
1er étage	2.375	1	6	5
2ème étage	2.353	1	6	5
Terrasse	2.341	1	6	5
Toiture (RA)	1.500	1	2	1
<i>maison Y2K</i>				
Au-dessous	1.910	1	6	5
Au-dessus	2.044	1	5	4
Connectivité ensemble				
<i>Durand</i>	2.281	1	7	6
<i>Garnier</i>	2.185	1	7	6
<i>Schröder O</i>	2.381	1	9	8
<i>Schröder P</i>	2.227	1	4	3
<i>Garches</i>	2.402	1	7	6
<i>Y2K</i>	2.090	1	6	5

Tableau 3.Chiffres sur la connectivité

Le tableau ci-dessus présente les données relatives à la connectivité, calculées à partir d'étage et de projet. Les colonnes un à quatre indiquent respectivement la moyenne, le minimum, le maximum et l'intervalle de connectivité. Comparés à partir des étages, la plus grande connectivité moyenne est le premier niveau de la maison Schröder organisée de manière ouverte, et il est intéressant de noter que la moyenne pour l'autre arrangement de cet étage figure en bas de la liste. La plus petite est la partie au-dessous de la maison Y2K de Koolhaas, qui est la seule valeur inférieure à 2, tandis que sa partie au-dessus le dépasse à peine et se trouve en avant-dernière position.

La valeur minimale de la connectivité est nécessairement un, et la plage des connectivités maximales va de quatre à neuf. Parmi tous les niveaux de ces cinq projets, six entre eux ont quatre et c'est toujours la version ouverte du premier étage de la Maison Schröder qui occupe la première place. Naturellement, ils constituent les valeurs extrêmes en ce qui concerne les intervalles de connectivité en étage qui sont de trois à huit. En outre, les connectivités maximales sont plus variées dans les trois premiers projets que dans le quatrième et le cinquième.

Les chiffres de villa du Corbusier, bien qu'ils ne soient jamais le premier, restent relativement importante et stable, ce qui permet l'architecture de se placer en tête du calcul de la connectivité ensemble, tandis que la Maison Y2K a, sans surprise, une moyenne la plus faible. Les intervalles de la connectivité proviennent respectivement deux manières d'habiter la maison Schröder, dont la manière fermée est également la seule à avoir une valeur de quatre - la plupart atteignent sept. En général, les intérieurs des deux projets modernes sont plus connectés à leurs intérieurs. Il convient de noter que les projets à deux usages sur la maison Schröder présentent une flexibilité en termes de transformation de la connectivité. La maison Y2K, ses particularités présentent dès la décomposition du plan convexe et ses connectivités très faibles nous rappelle une rupture marquante.

7.3.3. De la pièce à l'espace

« [...] à partir du moment où la distinction des pièces de la maison s'atténue au profit de ce qui sera nommé la fluidité ou l'interpénétration, le mot espace, devient nécessaire à la description architecturale. »⁶⁰

Si ce passage de la pièce à l'espace est rendu possible essentiellement par les ouvertures, la première mesure qui y sont liés est certainement la connectivité. Et sans surprises, cette hypothèse est vérifiée avec la comparaison des moyennes de chaque projet : la villa à Garches connaît la connectivité la plus importante alors que les deux premiers projets du XIXème sont en général plus fermés. D'ailleurs, les chiffres des deux versions de la maison Schröder montrent que, avec la possibilité de partitionne, la propriétaire peut expérimenter « habitation de deux paradigmes ».

Dans la comparaison des deux maison moderne, on peut effectivement constater une augmentation. Même-si la connectivité maximale est chez maison Schröder, mais le fait que tous les étages à la villa à Garches ont au moins un espace de six connexions lui permet la moyenne maximum. Cette augmentation pourrait être éventuellement interprétée comme le passage de l'ouverture de l'angle, dont maison Schröder est « exemplaire » au plan libre.

Si on observe de manière plus détaillée, on peut percevoir qu'il y une sorte de déplacement d'unité au plus de connectivité au fur et à mesure. Dans les deux premiers projets, ce sont principalement les couloirs, même si la villa Garnier avait déjà une chambre qui occupe cette place. Cela qui nous renvoie à la distinction faite par Julien Guadet entre « *les surfaces utiles* » et « *les communications nécessaires* », « les communications verticales » et « les communications horizontales ». ⁶¹ Néanmoins, du deuxième au quatrième projet, les salons ou les chambres pourraient devenir directement le carrefour de son étage.

Entre autres, les pièces non seulement s'ouvrent, certaine entre elles se fondent ensemble, comme le couloir et le salon ; certaines d'autres « se dégénèrent » et deviennent « l'organe » chez Le Corbusier, qui joue le rôle de la « plasticité », tel que « le baignoire emblématique » ⁶² dans la villa à

⁶⁰ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p343

⁶¹ Voir 3.1 La question « d'unité »

⁶² Ibidem p.416

Garches d'après Jacques Lucan. En effet, cette plasticité qui créent également plus d'espaces convexes, a également affaire avec l'évolution d'unité. Puisque dans l'ordre fermé, le « poché », comme évoqué précédemment, rattrape l'irrégularité, y compris la concavité. Voici l'une des premières influences de l'évolution d'unité sur la convexité.

Le gain d'indépendance des contours d'espaces convexes, phénomène déjà évoqué, est à cause de « l'ouverture » de la pièce, ce qui correspond à des fameuses expressions vis-à-vis à l'espace ouvert qui est les limites floues, indécises ou virtuelles etc. De manière moins directe, le nombre d'espaces convexes augmentent aussi, qui va entraîner par la suite la baisse de convexité moyenne – d'où le 2 m² par unité dans la maison Schröder.

En synthèse, la phase de la pièce à l'espace a plusieurs conséquents : l'augmentation de connectivité moyenne, la relocalisation de la valeur maximum, l'augmentation du nombre d'espace convexes et ainsi la baisse de la convexité.

7.4. L'intégration

7.4.1. Première impression

Si les valeurs de connectivité se dispersent de manière moins saisissable, les répartitions d'intégration, sont beaucoup plus perceptibles, jusqu'avant le dernier projet de Koolhaas. On retrouve les gradients démultipliés par rapport à des exemples simples montrés précédemment⁶³.

Chez le représentant de composition, ses tendances sont susceptibles d'être de suivre ce que désigne la hiérarchie alors que l'effet de symétrisation est toujours présente. La dégradation semble être interrompue dans la villa Garnier à la rencontre des pièces qui corrige l'irrégularité du terrain. Cela peut illustrer effectivement la raison de « tolérance » du paradigme « d'irrégularité » : « *Un dispositif pittoresque peut être adopté en fonction de la nature du programme à traiter ou de la particularité du site du projet* »⁶⁴

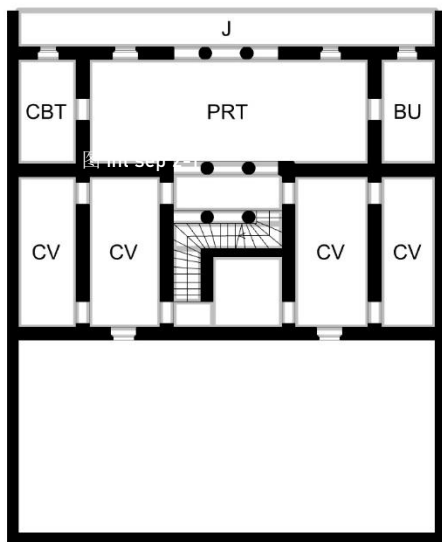
Les deux exemples modernes ont tous les deux le phénomène décentralisation quant aux unités les plus « intégrales », accompagné d'effet gradient. Les résultats semblent faire écho avec la notion « équilibre ». Cette tendance est disparue à la maison Y2K et on peut presque dire que la juxtaposition des couleurs claire-obscur est similaire à celle dans la planche de connectivité, renvoie au constat de Lucan qui évoque « *une texture qui déjoue toute lisibilité compositionnelle* »⁶⁵.

La valeur de la connectivité et celle de l'intégration sont des fois corrélatives : les espaces convexes dotés de plus de connexions connaissent également une intégration assez importante, tels que des couloirs des deux premiers projets, le salon dans la maison Schröder et la villa conçu par le Corbusier, même le bureau dans la maison Y2K, projet qui rejette la composition.

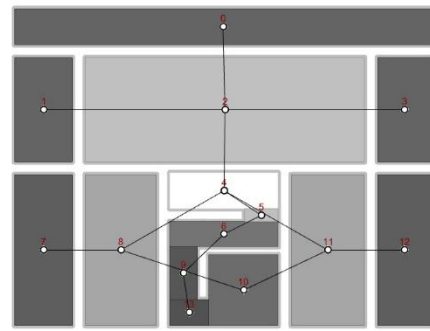
⁶³ Voir 4.4.2 L'intégration

⁶⁴ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p333

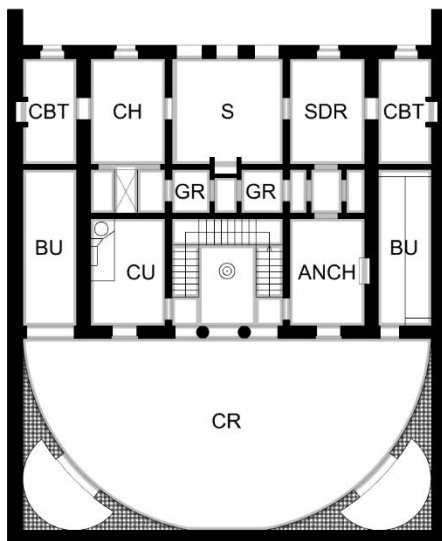
⁶⁵ Ibidem., p559



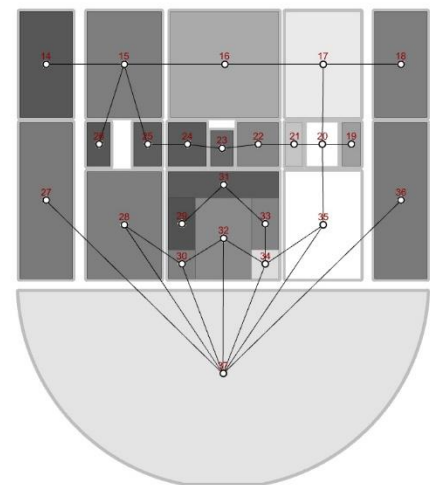
Plan au niveau du Jardin



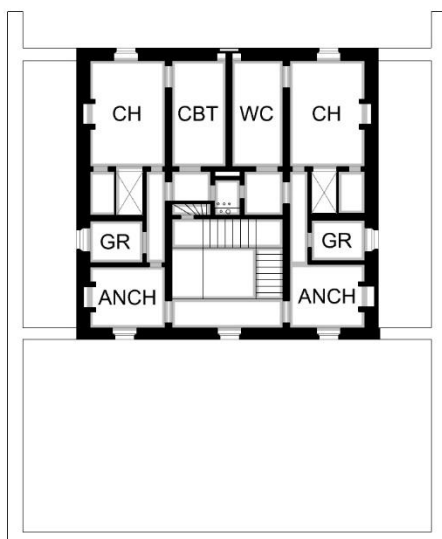
Intégration séparative moyenne : 0.862
Intervalles : 0.433 - 1.736



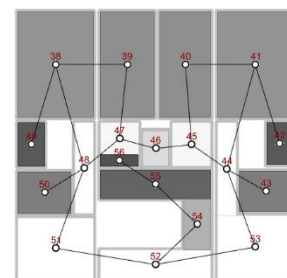
Plan au niveau de la cour



Intégration séparative moyenne : 0.790
Intervalle : 0.467 - 1.297



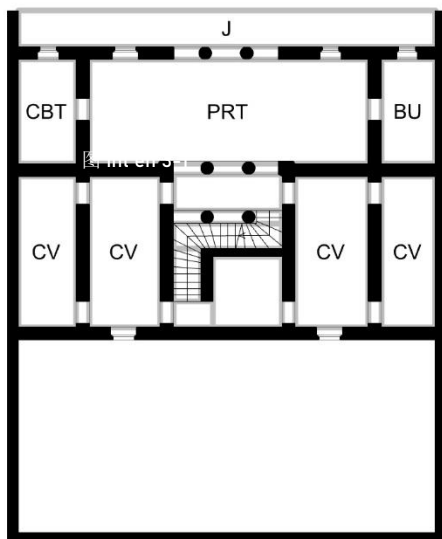
Plan du 1er étage



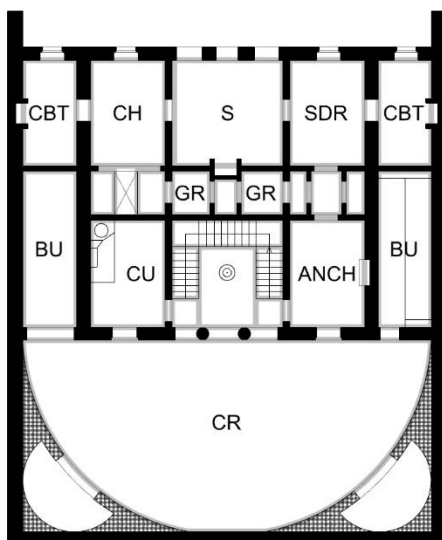
Intégration séparative moyenne : 0.788
Intervalle : 0.459 - 1.104

ATCH : Anti-chambre
BU : Buanderie
CBT : Cabinet
CH : Chambre
CR : Cour
CU : Cuisine
CV : Cave
GD : Garde-Robe
J : Jardin
PRT : Portique
S : Salon
SDR : Salle de repas
WC : Toiletttes

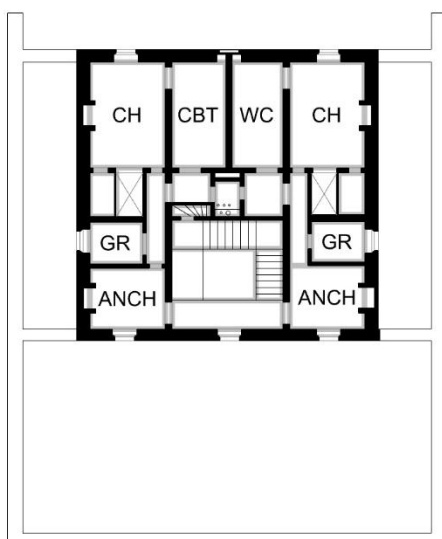
Figure 29. Les intégrations séparatives de la maison particulière de Durand



Plan au niveau du Jardin

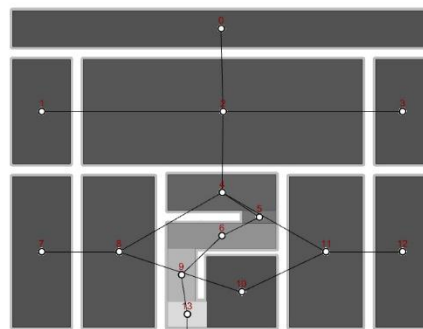


Plan au niveau de la cour

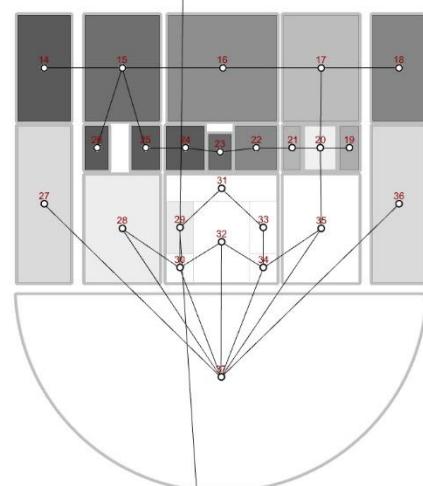


Plan du 1er étage

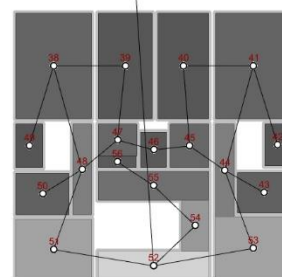
ATCH : Anti-chambre
 BU : Buanderie
 CBT : Cabinet
 CH : Chambre
 CR : Cour
 CU : Cuisine
 CV : Cave
 GD : Garde-Robe
 J : Jardin
 PRT : Portique
 S : Salon
 SDR : Salle de repas
 WC : Toiletttes



En totale : 57 espaces convexes, soit 10.946 m²/espace
Intervalle : 1.579 - 29.721

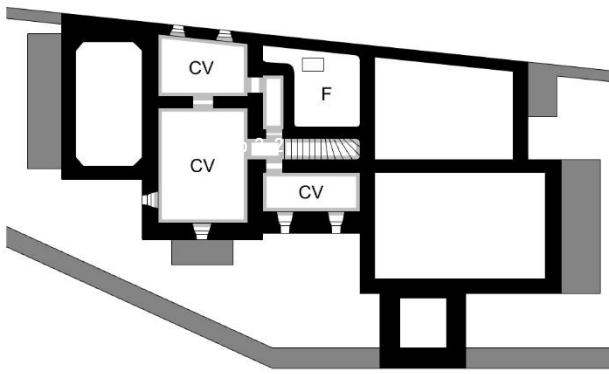


Intervalle : 0.346 - 0.767

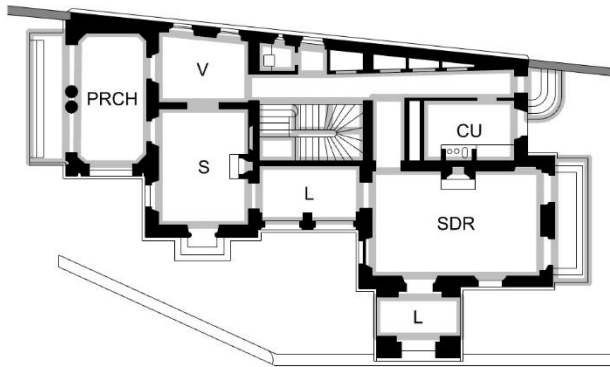


Intégration ensemble moyenne : 0.498

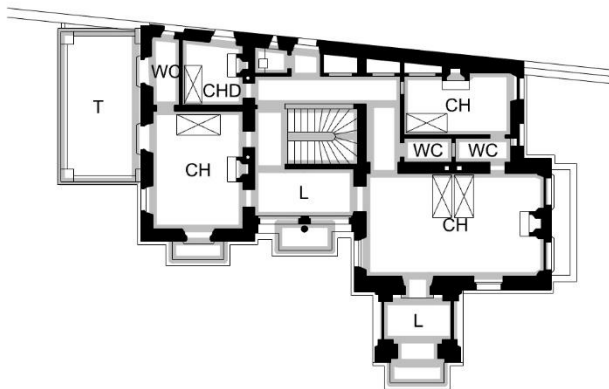
Figure 30 Les intégrations d'ensemble
de la maison particulière de Durand



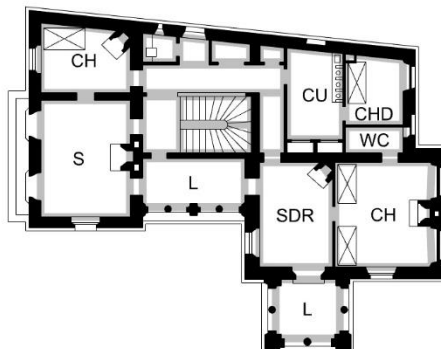
Cave



Rez-de-chaussée



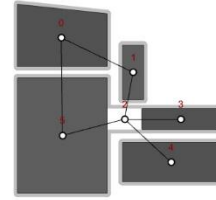
1er étage



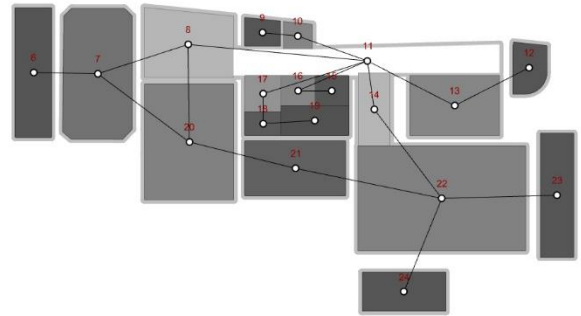
2ème étage



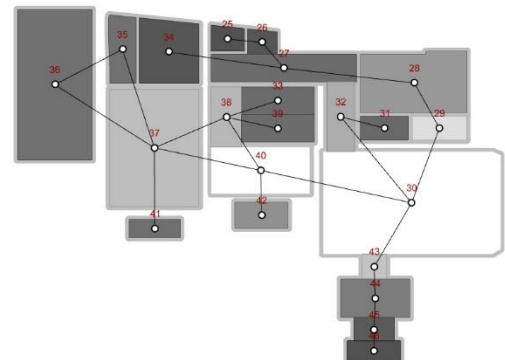
CH : Chambre
CHD : Chambre de domestiques
CU : Cuisine
CV : Cave
F : Fosse
L : Loggia
PRCH : Porches
S : Salon
SDR : Salle de repas
T : Terrasse
V : Vestibule
WC : Toilettes



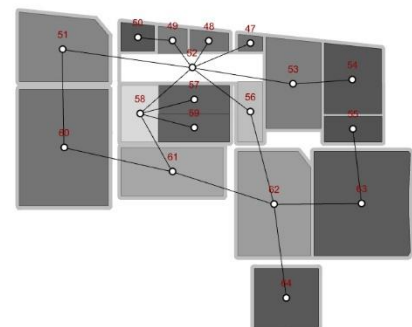
Intégration séparative moyenne : 1.318
Intervalle : 0.698 - 3.49



Intégration séparative moyenne : 0.992
Intervalle : 0.570 - 2.079

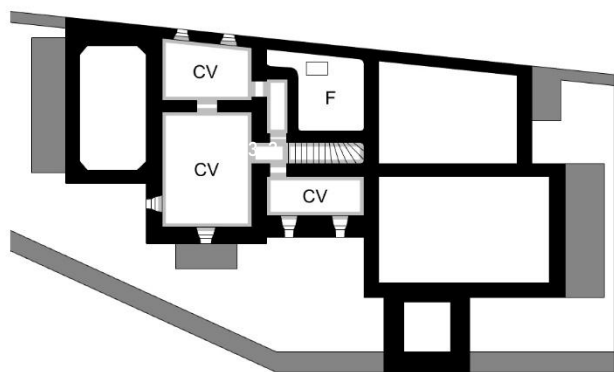


Intégration séparative moyenne : 0.757
Intervalle : 0.43 - 1.362

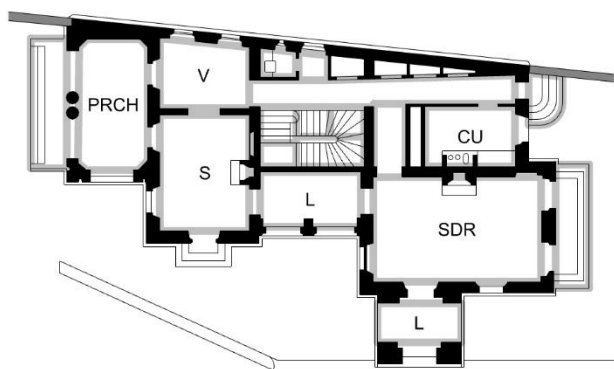


Intégration séparative moyenne : 1.142
Intervalle : 0.597 - 2.302

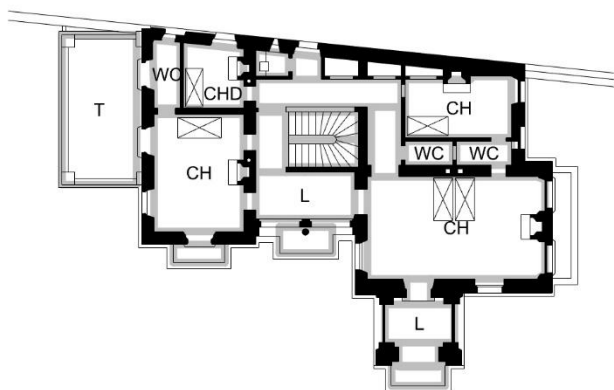
Figure 31. Les intégrations séparatives
de la villa Garnier



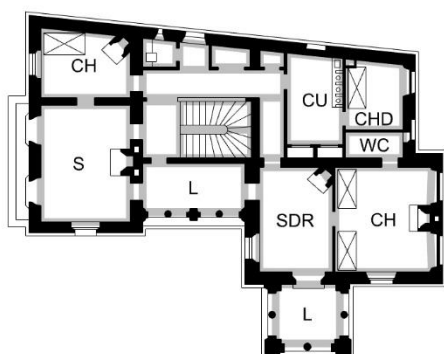
Cave



Rez-de-chaussée



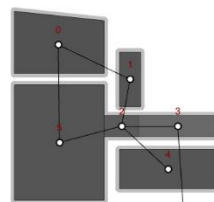
1er étage



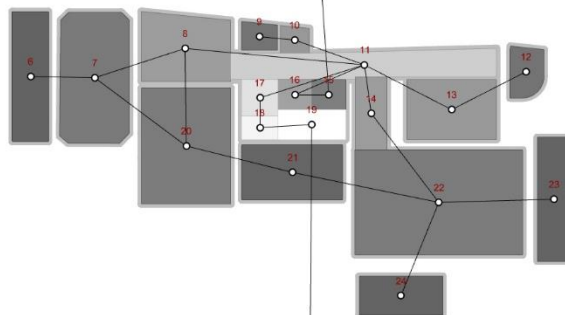
2ème étage



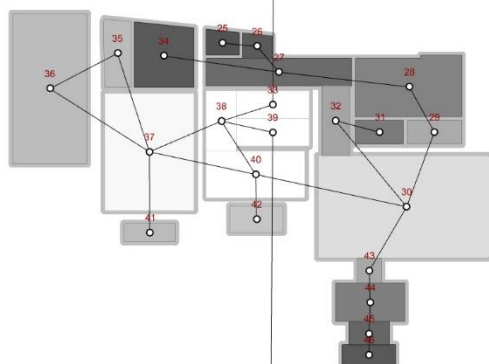
CH : Chambre
CHD : Chambre de domestiques
CU : Cuisine
CV : Cave
F : Fosse
L : Loggia
PRCH : Porches
S : Salon
SDR : Salle de repas
T : Terrasse
V : Vestibule
WC : Toilettes



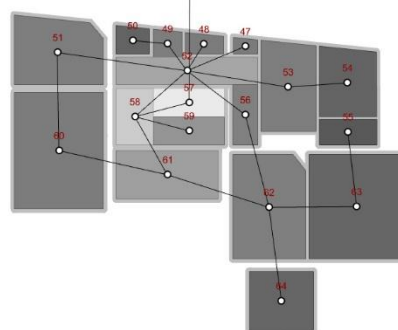
En totale : 65 espaces convexes



soit 4.374 m²/ espace
Intervalle : 0.42 - 20.267 m²

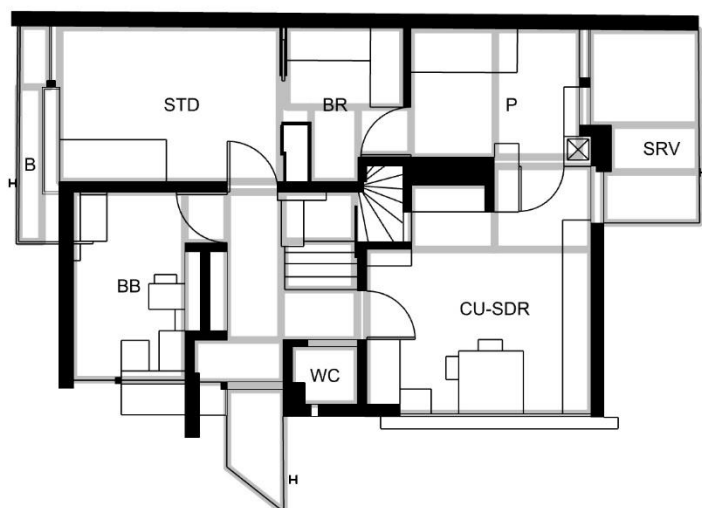
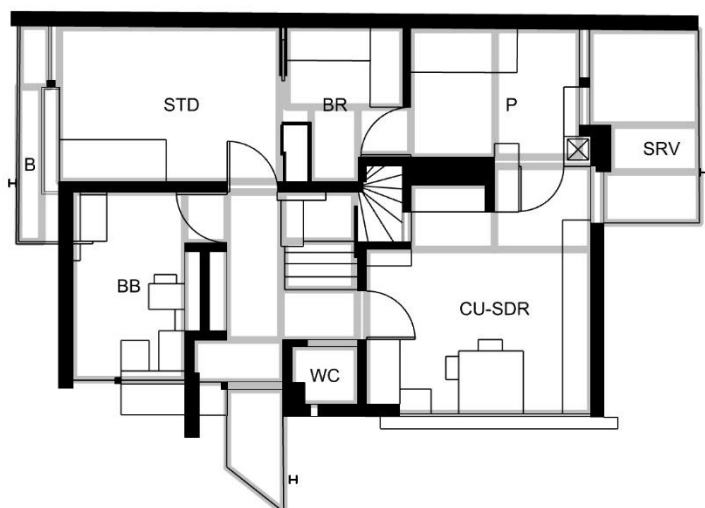


Intégration ensemble moyenne : 0.527

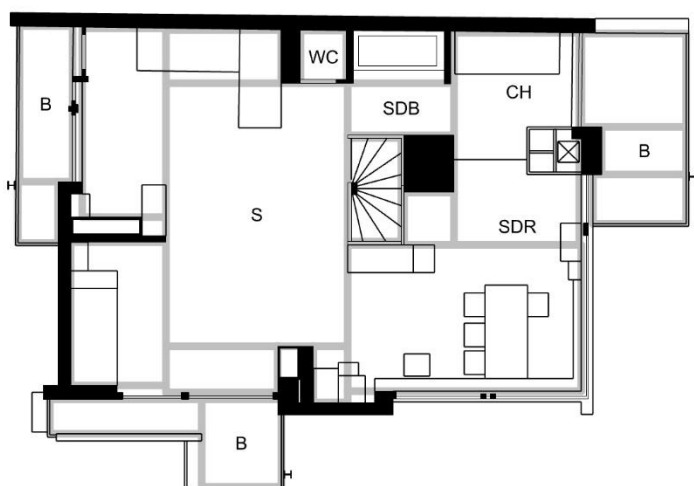


Intervalle : 0.333 - 0.844

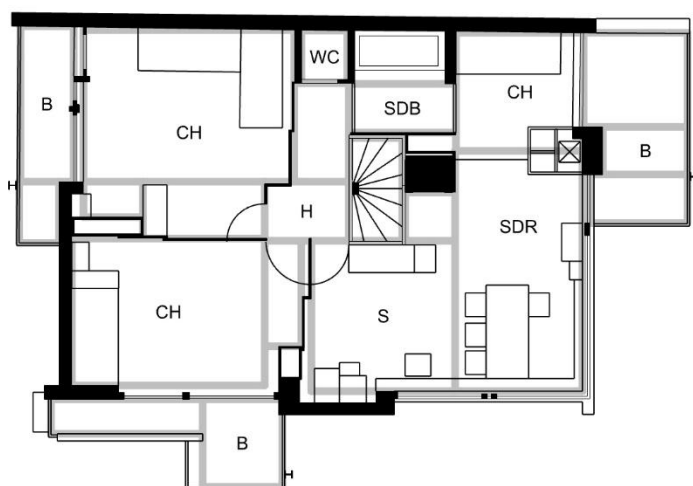
Figure 32. Les intégrations d'ensemble
de la villa Garnier



Rez-de-chaussée



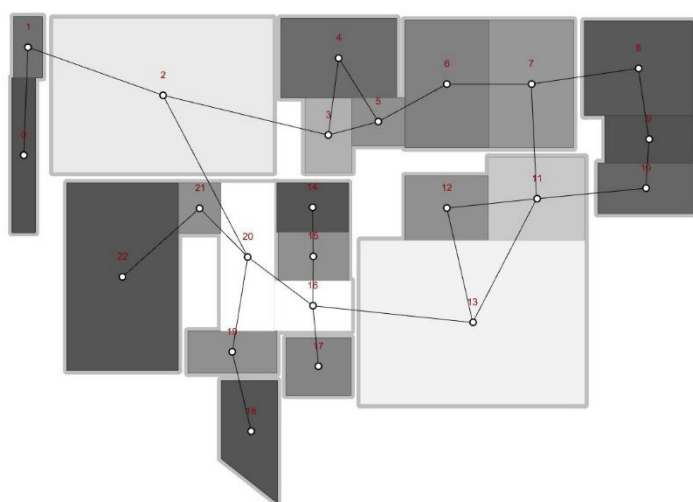
1er étage (ouvert)



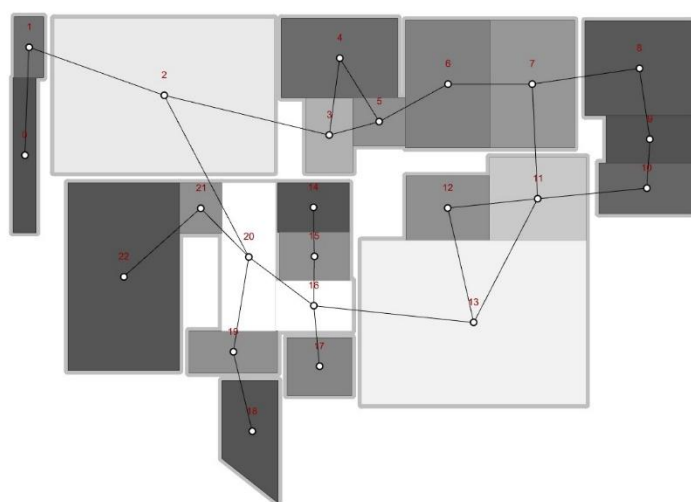
1er étage (partitionné)



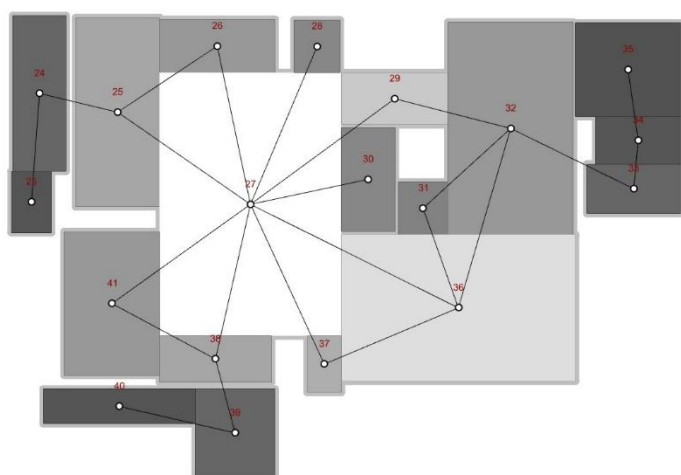
B : Balcon
 BB : Bibliothèque
 BR : Bureau
 CH : Chambre
 CU : Cuisine
 H : Hall
 P : Chambre du personnel
 S : Salon
 SDB : Salle de bains
 SDR : Salle de repas
 SRV : Entrée du service
 STD : Studio
 WC : Toiletttes



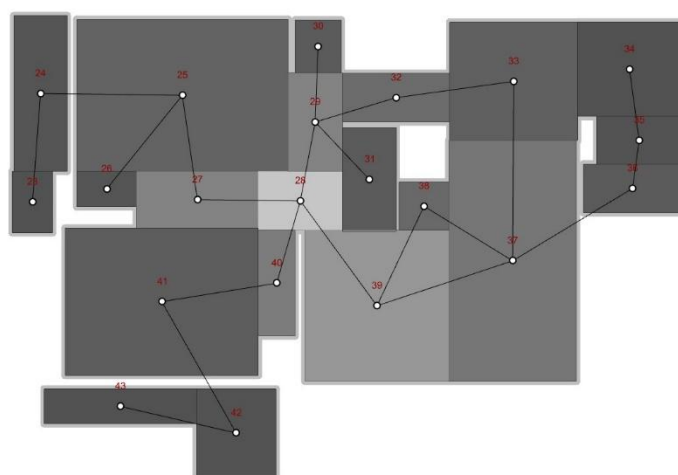
Intégration séparative moyenne : 0.868



Intervalle : 0.582 - 1.341

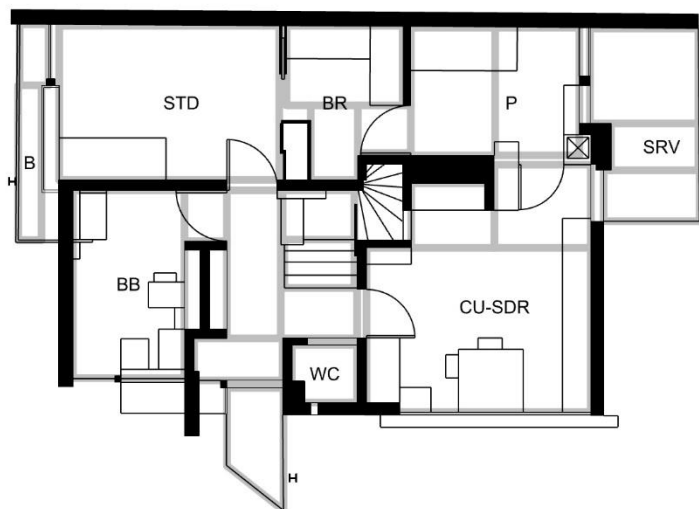
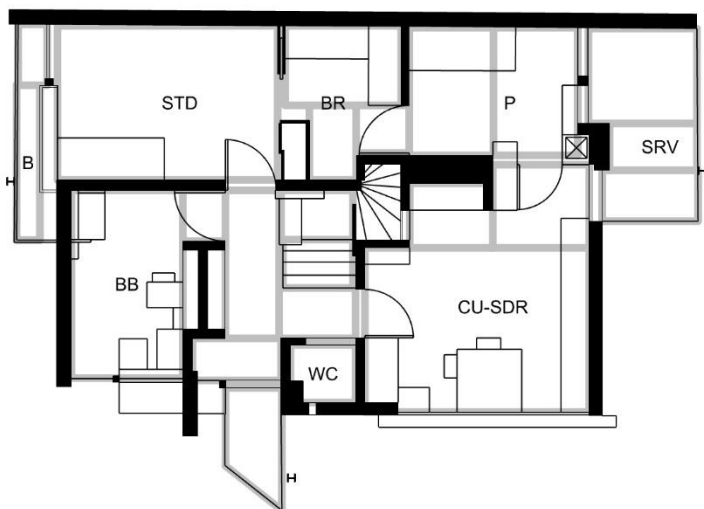


Intégration séparative moyenne : 1.046
Intervalle : 0.465 - 2.079

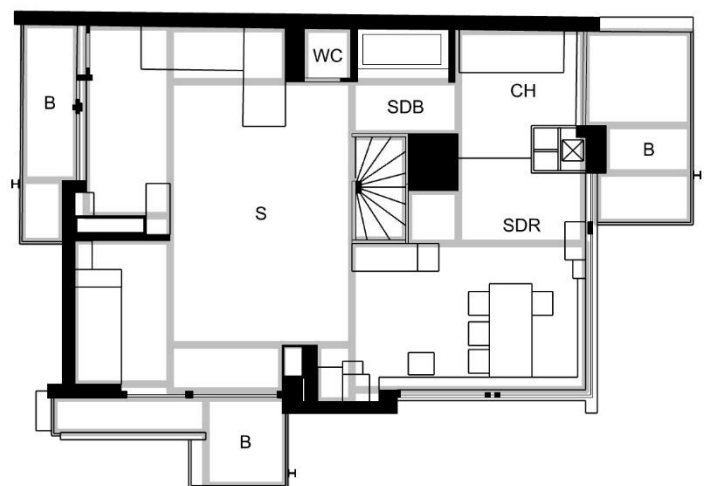


Intégration séparative moyenne : 0.761
Intervalle : 0.435 - 1.393

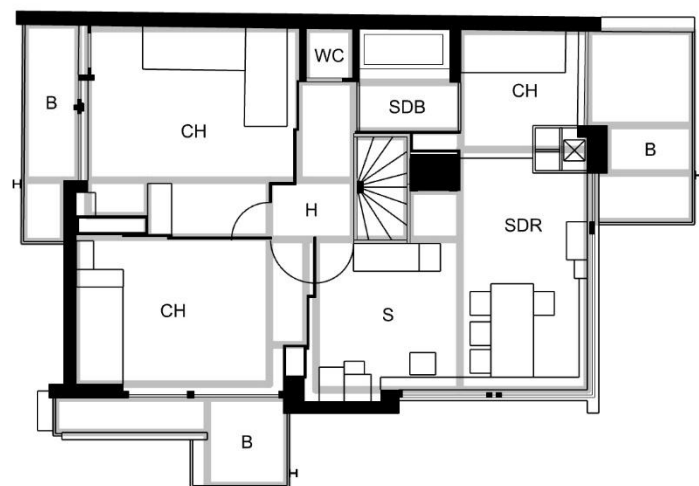
Figure 33. Les intégrations séparatives
de la maison Schröder



Rez-de-chaussée



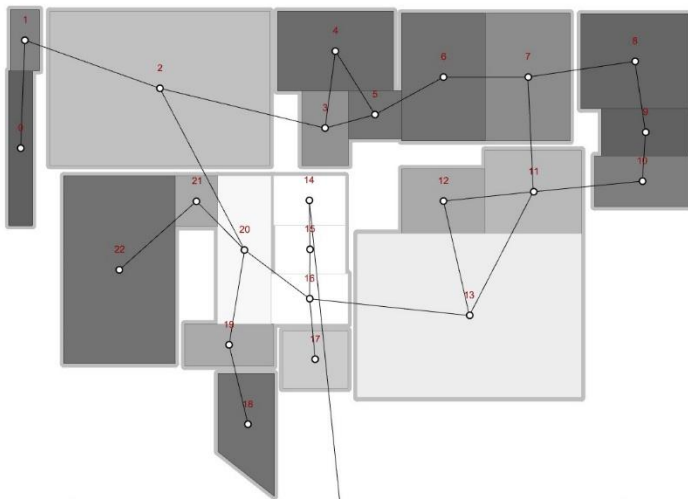
1er étage (ouvert)



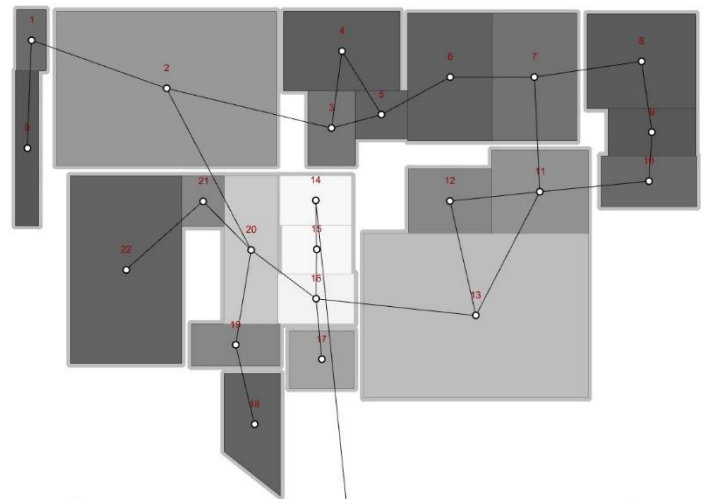
1er étage (partitionné)



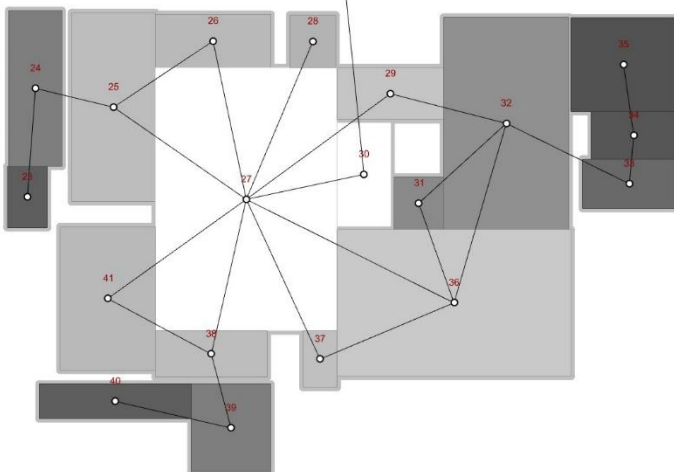
- B : Balcon
- BB : Bibliothèque
- BR : Bureau
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- H : Hall
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- SRV : Entrée du service
- STD : Studio
- WC : Toiletttes



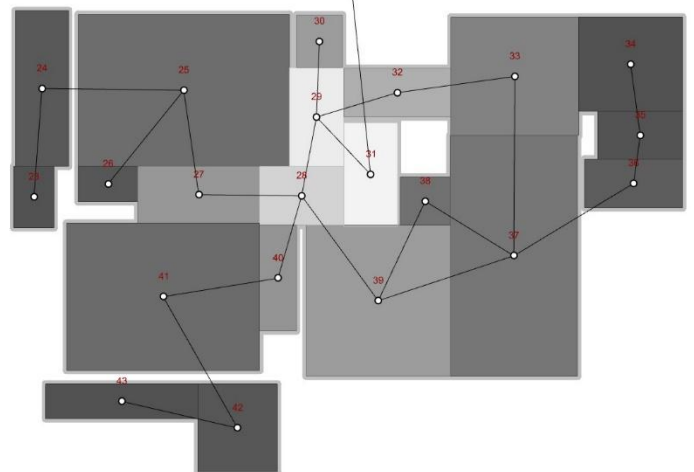
En totale : 42 espaces convexes soit 2.822/m²
Intervalle 0.510m² - 13.842m²



En totale : 44 espaces convexes soit 2.688/m²
Intervalle 0.510m² - 10.658m²

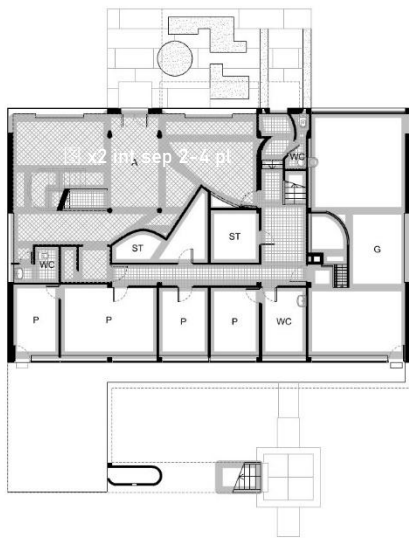


Intégration ensemble moyenne : 0.650
Intervalle : 0.389 - 0.963

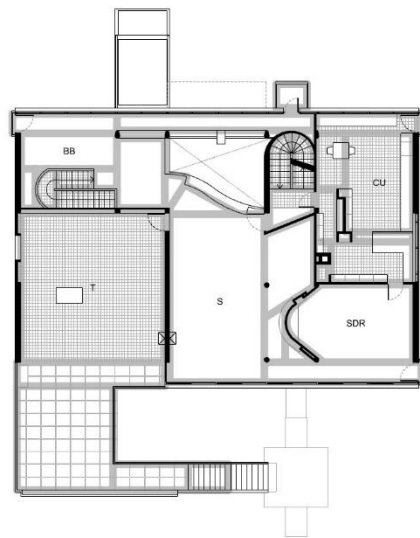


Intégration ensemble moyenne : 0.575
Intervalle : 0.366 - 0.834

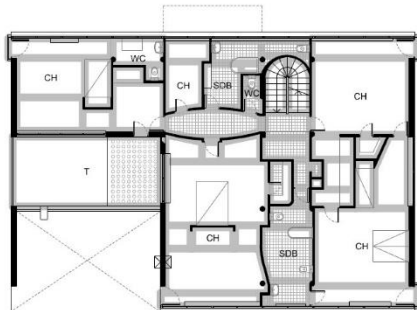
Figure 34. Les intégrations d'ensemble
de la maison Schröder



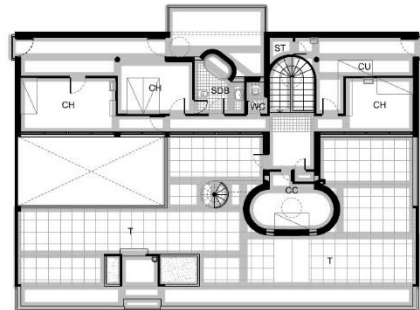
Rez-de-chaussée



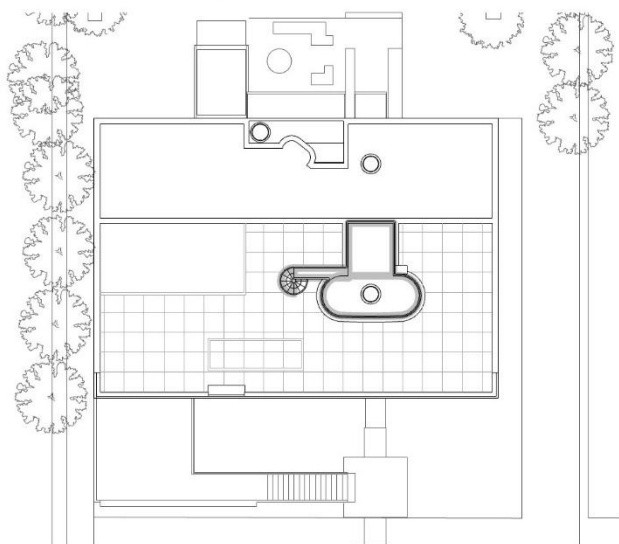
1er étage



2ème étage

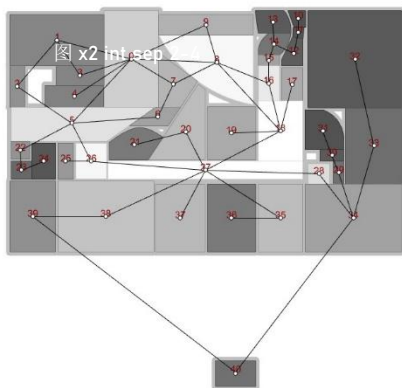


Terrasse

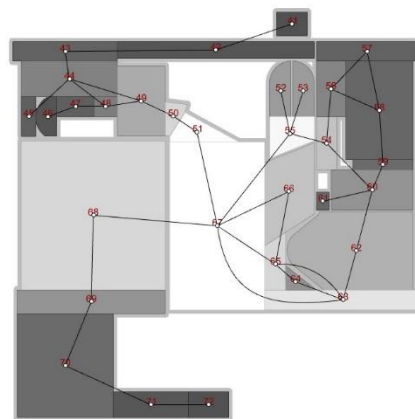


Toiture

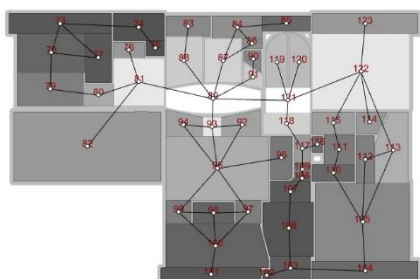
- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toilettes



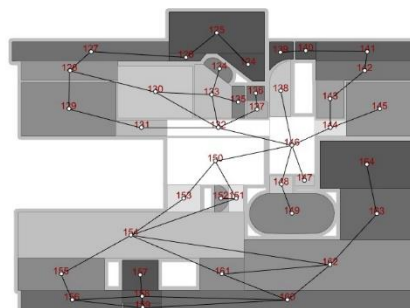
Intégration séparative moyenne : 0.883
Intervalle : 0.438 - 1.510



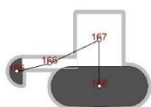
Intégration séparative moyenne : 0.697
Intervalle : 0.391 - 1.190



Intégration séparative moyenne : 0.780
Intervalle : 0.401 - 1.406

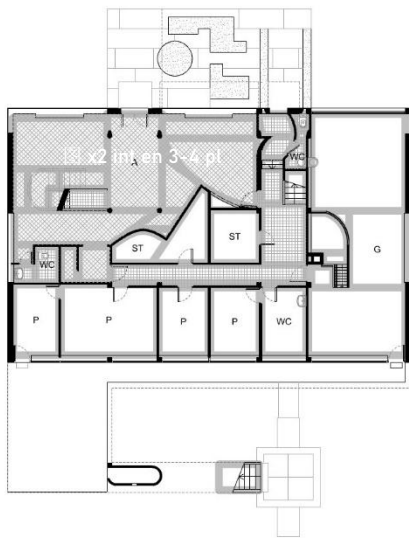


Intégration séparative moyenne : 0.708
Intervalle : 0.383 - 1.214

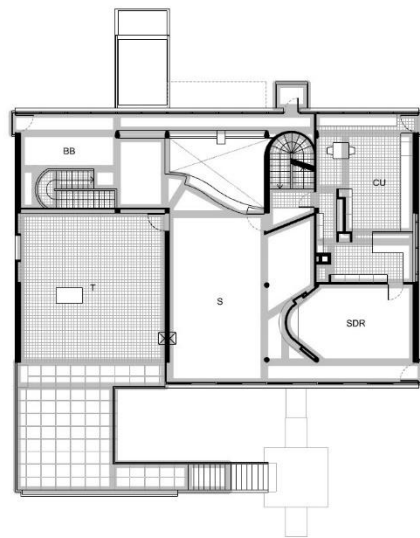


RA séparative moyenne : 2
Intervalle : 1 - 3

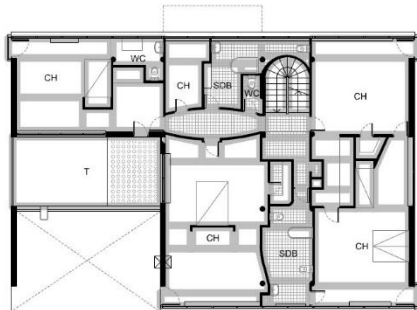
Figure 35. Les intégrations séparatives
de la ville à Garches



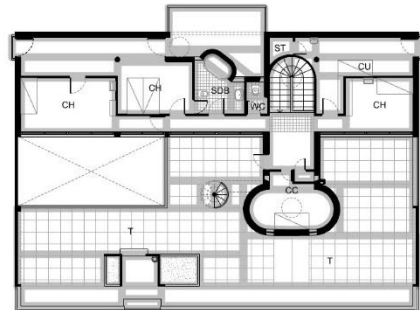
Rez-de-chaussée



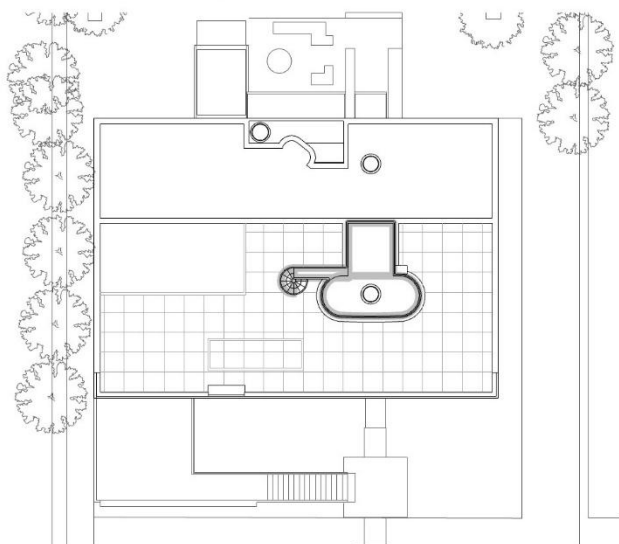
1er étage



2ème étage



Terrasse



Toiture

- A : Atrium
- BB : Bibliothèque
- CC : Chauffage central
- CH : Chambre
- CU : Cuisine
- G : Garage
- P : Chambre du personnel
- S : Salon
- SDB : Salle de bains
- SDR : Salle de repas
- ST : Stockage°
- T : Terrasse
- WC : Toiletttes

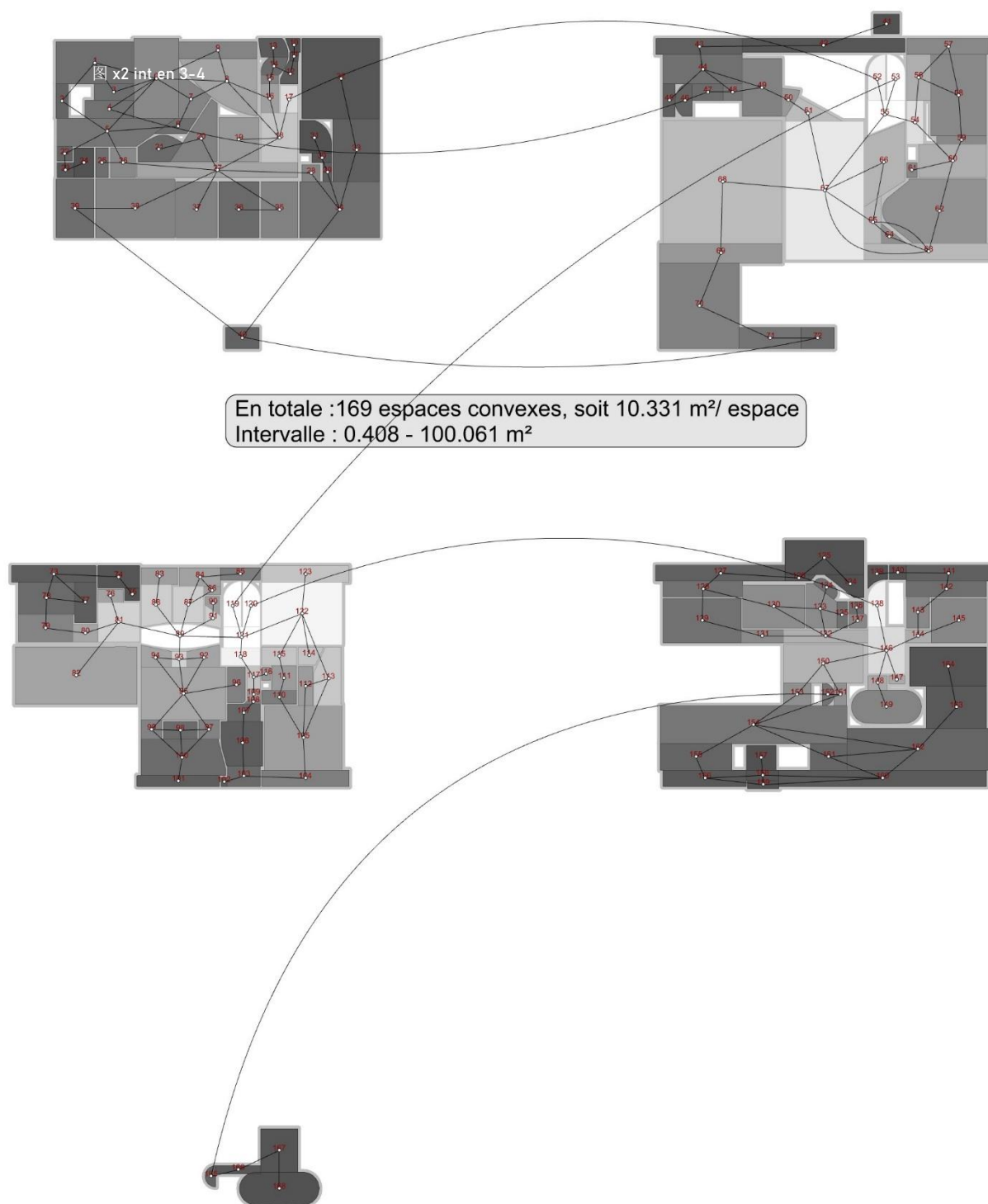
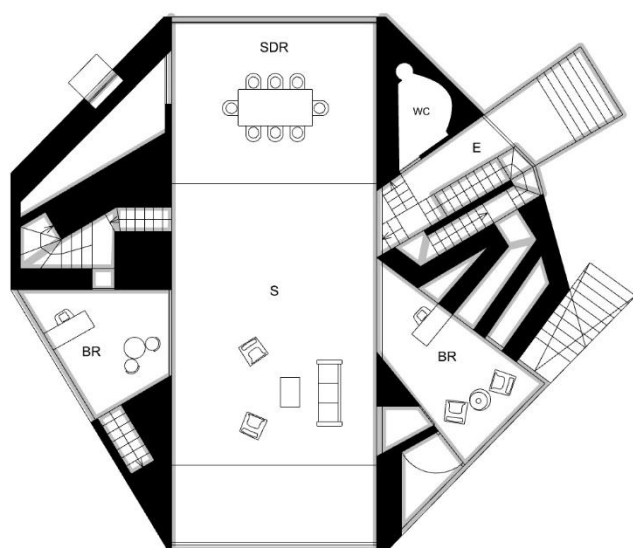
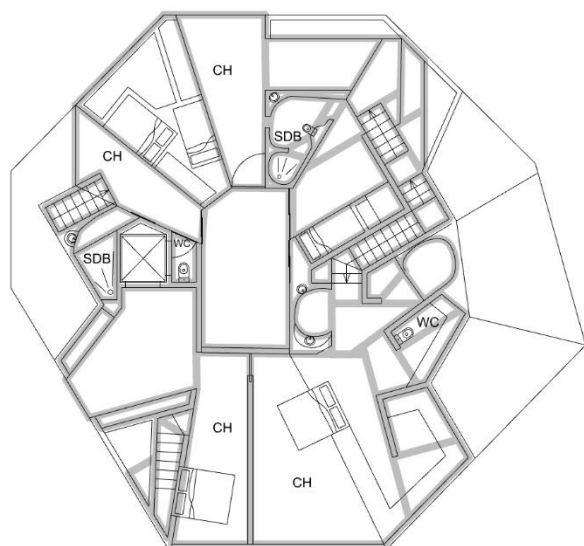


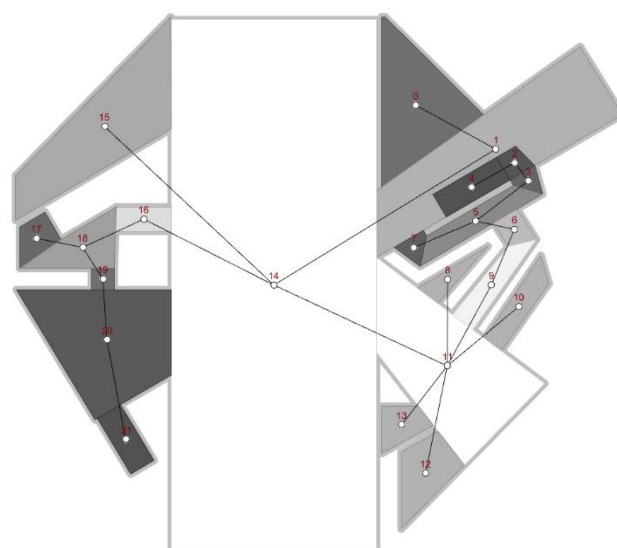
Figure 36. Les intégrations d'ensemble de la ville à Garches



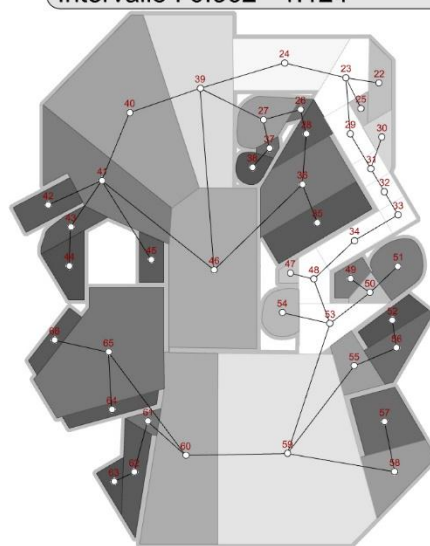
Au-dessous



Au-dessus



Intégration séparative moyenne : 0.677
Intervalle : 0.362 - 1.124

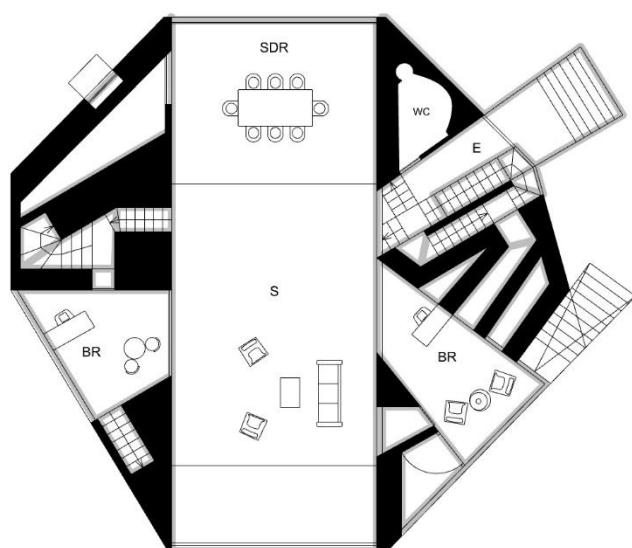


Intégration séparative moyenne : 0.467
Intervalle : 0.333 - 0.634

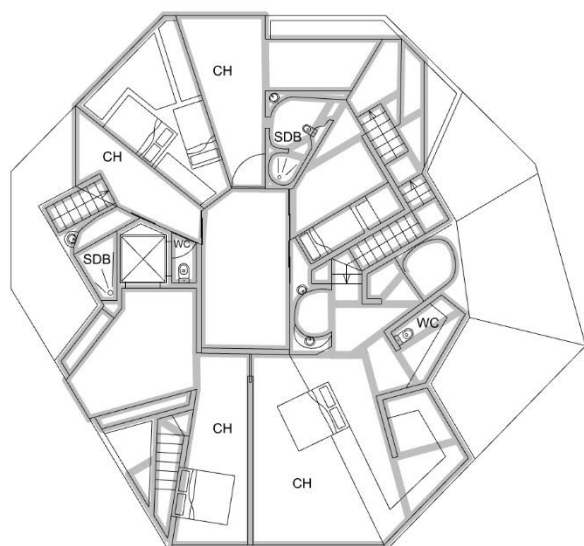


Figure 37. Les intégrations séparatives de la Maison Y2K

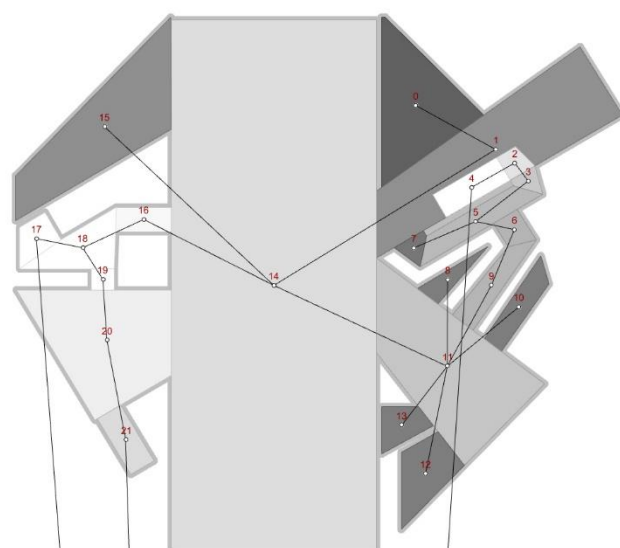
BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toiletttes



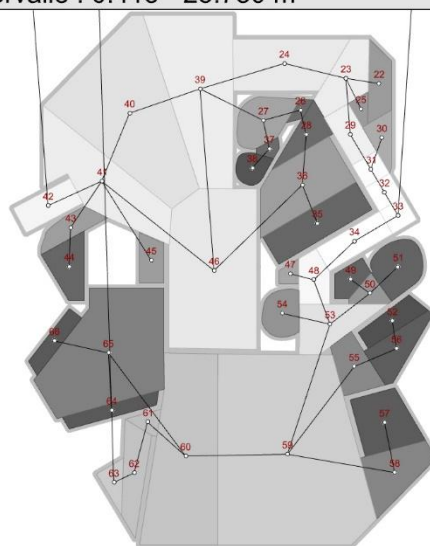
Au-dessous



Au-dessus



En totale : 66 Espaces convexes, soit 4.801 m²/ espace
Intervalle : 0.415 - 25.780 m²



Intégration ensemble moyenne : 0.535
Intervalle : 0.390-0.678



Figure 38. L'intégration d'ensemble de la Maison Y2K

BR : Bureau
CH : Chambre
E : Entrée
S : Salon
SDB : Salle de bains
SDR : Salle de repas
WC : Toilettes

7.4.2. Quelques chiffres

Etage	Intégration séparative moyenne	Intégration séparative minimun	Intégration séparative maximum	Différence
<i>maison particulière exécutée à Paris</i>				
Niv jardin	0.862	0.433	1.736	1.303
Niv cour	0.790	0.467	1.297	0.830
1er étage	0.788	0.459	1.104	0.645
<i>villa Garnier</i>				
Cave	1.318	0.698	3.490	2.792
RDC	0.992	0.570	2.079	1.509
1er étage	0.757	0.430	1.362	0.932
2ème étage	1.142	0.597	2.302	1.705
<i>maison Schröder</i>				
RDC	0.868	0.582	1.341	0.759
1er étage O	1.046	0.465	2.079	1.614
RDC	0.868	0.582	1.341	0.759
1er étage P	0.761	0.435	1.393	0.958
<i>villa à Garches</i>				
RDC	0.883	0.438	1.510	1.072
1er étage	0.697	0.391	1.190	0.799
2ème étage	0.780	0.401	1.406	1.005
Terrasse	0.708	0.383	1.214	0.831
Toiture (RA)	2.000	1.000	3.000	2.000
<i>maison Y2K</i>				
Au-dessous	0.677	0.362	1.124	0.762
Au-dessus	0.467	0.333	0.634	0.301
Intégration séparative moyenne				
<i>Durand</i>	0.813	0.453	1.379	0.926
<i>Garnier</i>	0.964	0.532	1.914	1.382
<i>Schröder O</i>	0.957	0.524	1.710	1.187
<i>Schröder P</i>	0.815	0.509	1.367	0.859
<i>Garches</i>	0.767	0.403	1.330	0.927
<i>Y2K</i>	0.572	0.348	0.879	0.532
Intégration ensemble				
<i>Durand</i>	0.498	0.346	0.767	0.421
<i>Garnier</i>	0.527	0.333	0.844	0.511
<i>Schröder O</i>	0.650	0.389	0.963	0.574
<i>Schröder P</i>	0.575	0.366	0.834	0.468
<i>Garches</i>	0.565	0.367	0.936	0.569
<i>Y2K</i>	0.535	0.390	0.678	0.288

Tableau 4.Chiffre sur l'intégration

Les données basiques sur l'intégration sont toujours calculées respectivement à partir d'étage et de projet. La deuxième catégorie de données est obtenue de deux méthodes : la première est de tout simplement d'avoir les données moyennes des étages tandis que la deuxième s'agit de resituer chaque nœud dans le grand graphe du projet intégral. Les colonnes d'un à quatre indiquent respectivement la moyenne, le minimum, le maximum et l'intervalle de l'intégration.

Cette fois, les valeurs les plus élevées et les plus basses de chaque colonne de l'intégration sont très uniformes, le premier étage de la villa Garnier occupant toutes les premières places et les parties au-dessus de la maison Y2K toutes les dernières. De plus, sa valeur maximale ne représente qu'un peu plus de la moitié du classement précédent, ce qui affecte sa valeur d'intervalle, qui n'est même pas la moitié de l'avant-dernière place. Le rez-de-chaussée de la maison Y2K est également l'avant-dernier ou le troisième dernier dans les comparaisons des valeurs moyennes, minimales et maximales.

La terrasse de la villa à Garches se trouve au troisième dernier dans les colonnes des moyennes et des minimales. Le rez-de-chaussée de la maison à Durand se trouve également parmi les derniers à ce qui concerne le maximum et l'intervalle. Le premier étage ouvert de la maison Schröder, avec sa connectivité importante, présente la deuxième moyenne et le deuxième maximum les plus élevés. En outre, le premier étage de la villa Garnier présente également la deuxième plus grande intégration moyenne et le rez-de-chaussée de la maison Schröder présente la troisième plus petite valeur d'intervalle.

Les intégrations de projet calculées par la deuxième méthode présentent une image légèrement inattendue. La moyenne la plus faible est celle de la maison de Durand, le premier étage ouvert et fermé de la maison Schröder occupe respectivement le premier et le deuxième du rang. La maison Y2K, toujours gardant trois dernières places sur les extrémums et l'intervalle, a une moyenne dépassant celle de la villa Garnier qui est arrivée avant-dernière, mais a obtenu de bons résultats dans les comparaisons séparées. De plus, elle a la valeur minimale la plus basse. Les premières places dans le maximum et l'intervalle appartiennent également au premier étage ouvert de la maison Schröder.

Par rapport aux deux mesures précédentes, la convexité et la connectivité, l'intégration présente non seulement les extrêmes plus concentrés, mais aussi des résultats moins prévisibles graphiquement quant à la prise en compte de tout le projet. Le changement de graphe référent peut avoir un impact significatif. Cela propose probablement une autre possibilité d'analyser la maison de Koolhaas en la comprenant d'un point de vue holistique plutôt que d'un point de vue "tranche et dés".

7.4.3. La hiérarchie

Par rapport à deux autres principes de la composition, la hiérarchie a l'air beaucoup plus abstraite car elle n'est pas déterminée directement par la géométrie. Certes, la mise en hiérarchie est toujours accompagnée d'accorder de surface proportionnelle. Gromort, par exemple, comme évoqué précédemment, a prononcé de manière explicite comment traiter la question de surface pour arriver à la hiérarchie : « *sacrifier par suite le plus possible les éléments secondaires* », « *d'éviter les égalités entre les éléments qui ne sont pas identiques* » ou encore « *de donner de l'ampleur aux cours [...]* »⁶⁶ Cependant, la surface n'est pas la totalité de la hiérarchie.

Dans la maison de Durand, on peut constater une corrélation partielle. La meilleure illustration doit être la cour qui devient le pôle maximum dans la planche d'intégration ensemble. Quant à la distinction entre « [...] *les pièces principales et celles qui leur sont subordonnées [...]* »⁶⁷, celle-ci est valable à l'exception d'endroit de haute connexion et lorsque on ne franchise pas le seuil entre le public et le privé. Par exemple, au niveau du cour, antichambre est la seule pièce qui donne accès à l'intérieur de la maison ; une fois entrée, la suite de salle de repas-salon-chambre-cabinet est bien illustré par la nuance de couleur. D'ailleurs, le seuil public-privé est également mise en relief par le contraste très fort entre les pièces au fond et d'autres pièces. En termes de graphe, il se relève comme des « ponts ».

Ce constat s'applique également au premier étage : si on ne regarde pas les « *circulations nécessaire horizontale* »⁶⁸, entre autres les couloirs et les antichambres, les chambres sont plus claires que ses pièces annexes. Notons que ceci est plus évident sur la planche d'ensemble tandis que les chambres et les cabinets paraissent identiques sur les planches séparatives.

⁶⁶ Gromort, Georges, Histoire abrégée de l'architecture en France au XIXème siècle, p.14

⁶⁷ Durand, Jean-Nicolas-Louis, Précis des leçons d'architecture données à l'École polytechnique, Éd.1825, seconde volume, Hachette Livre.

⁶⁸ Voir 3.2, La question « d'unité »

Le gradient renvoie pareil à des choses qu'on est très familiers durant nos études : « *la séquence d'entrée* ». Ou alors comme réclame Nathaniel Cortland Curtis, architecte et historien américaine, « *l'arrangement des pièces dans une séquence et un ordre logique peut être alors considéré comme le premier objet de la composition architecturale.* »⁶⁹ Il en ressort que l'intégration a un lien très intime avec la hiérarchie.

7.4.4. L'équilibre

Le principe de l'équilibre est le plus courante dans l'architecture moderne d'après Lucan⁷⁰. Comme on a vu précédemment, il est différent par rapport à la symétrie et échappe la centralité. La maison Schröder, longtemps reconnu comme exemplaire par rapport à la proposition de Van Doesbourg. « *La nouvelle architecture est anti-cubique, c'est-à-dire que les différents espaces ne sont pas comprimés dans un cube fermé. Au contraire, les différentes cellules d'espaces (les volumes des balcons, etc., inclus) se développe excentriquement, du centre à la périphérie du cube, par quoi les dimensions de hauteurs, de largeur, de profondeur, de temps, reçoivent une nouvelle expression plastique.* »⁷¹

Sur la planche d'intégration, le centre est se faire marquer par ses valeurs importantes. Le « *développement excentrique* » se traduit par les couleurs assombrissant. Au Rez-de-chaussée, ce mouvement est un peu perturbé au niveau de la chambre du personnel qui se résulte du croisement entre la « continuité » du bureau et celle de la salle de repas plus intégral. Mais de l'autre sens, c'est-à-dire en passant par la salle de repas, le noircissement est par contre très lisse. D'après l'observation, on peut trouver que l'espaces nuancés de la manière similaire sont quasiment « symétrique » par rapport le point. Cela pourrait éventuellement servir à illustrer, l'équilibre sur le plan.

À ceci, historien Colin Rowe distingue deux types de composition : une qui est « périphérique »⁷² comme maison Schröder, différent que la composition traditionnelle qui est « concentrique ». La villa à Garches qui ne fixe pas de centralité, a été classé sous cette première. De même, il peut

⁶⁹ Curtis N. C., *Architectural Composition*, Cleveland, 1923, p.104

⁷⁰ Transcrit de la vidéo de la Conférence du 3 décembre 2009 au Pavillon de l'Arsenal à l'occasion de la publication de l'ouvrage. <https://www.dailymotion.com/video/xbfyun>. Date de consultation : 01/09/2021-31/01/2021

⁷¹ Doesbourg, T. V., « L'évolution de l'architecture moderne en Hollande », p. 19

⁷² Rowe, Colin, « Review : Forms and Functions of Twentieth Architecture by Talbot Hamlin », *The Art Bulletin*, p. 115

être constaté sur ses planches d'intégration que l'unité avec maximum intégration se sont déplacée comme à la maison Schröder. Et comme par hasard, cet endroit stratégique se tourne au tour du cage d'escalier.

Probablement dû à l'échelle et les espaces médiocre générés, le gradient de la couleur dans la villa à Garches est encore plus parlant comparé à la maison Schröder, qui nous rappelle également l'une des propositions que Le Corbusier a voulu montrer sur cette « compositions » qu'il a classée : « *Le second type révèle la compression des organes à l'intérieur d'une enveloppe rigide, absolument pure. Problème difficile, peut-être délectation de l'esprit ; dépense d'énergie spirituelle au milieu d'entrave qu'on s'est imposées (Garches).* »⁷³ Cette « compression » se traduit par l'intégration : une suite espaces convexes assombrissant qui se replissent et mènent à une petite unité foncée.

En effet, pour Lucan, la disparition du « poché » se rapporte également à la perte de la hiérarchie : « *La même paroi ayant un rôle différent d'un côté et de l'autre, il n'y a plus d'envers ni d'endroit, [...] Que tout envers soit aussi un endroit signifie que la régularité d'une pièce n'est bien sûr plus susceptible d'être obtenue par le poché de ses murs. En dernière instance, chacun des côtés d'une paroi a une valeur équivalente et le principe d'une hiérarchie entre les 'pièces' s'atténue ou s'efface.* »⁷⁴ Cela signifie que la convexité parle de la hiérarchie.

Dernièrement, que ce soit la hiérarchie ou l'équilibre, ils sont plus visibles sur le plan d'intégrations, mais cela peut être résultats de l'ensemble. Comme il existe des fois une sorte de coïncidence entre la connectivité et l'intégration surtout au regard du maximum et comme indiqué Lucan, la disparition du « poché » efface la hiérarchie, la convexité pourrait illustrer d'une manière indirecte l'existence de la hiérarchie.

⁷³ Le Corbusier, Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme, p. 134

⁷⁴ Lucan, Jacques, Composition, non-composition, Presses polytechniques et universitaires romandes, 2009, p416

7.5. Résumé et les pistes ouvertes

Dans le tout premier l'ouvrage de la syntaxe spatiale, on y retrouve la notion de la « synchronie convexe » qui exprime la quantité d'espaces convexes dans le système à analyser.⁷⁵ Cependant, aujourd'hui, il ne fait plus partie des mesures principales à prises en compte dans les analyses courante. Je n'avais donc pas trop d'attente sur elle. Néanmoins, avec les cinq plans convexes dessinés, je me suis rendu compte qu'elle soit probablement la première mesure directement liée à la forme géométrique de son « paysage intérieur ». En plus, c'est effectivement des paramètres basiques qui vont avoir des effets sur les analyses suivantes.

Voici un récapitulatif sur la corrélation trouvée entre les notions énoncées par Jacques Lucan, et les mesures différentes :

En ce qui concerne les principes : La « régularité » et la « symétrie » est ainsi illustré directement par à la fois la convexité, c'est-à-dire le degré auquel un espace convexe s'étend (donc la surface et la forme), et la « synchronie convexe ». Il paraît que, le changement de cette dernière sont plus conséquents.

La « hiérarchie » et « l'équilibre », qui sont différents que ces deux dernières visibles même dans les plans normaux, peut être mise en évidence par les calculs d'intégration. Néanmoins, la convexité et la synchronie convexe ainsi que la connectivité, influence les résultats de ces derniers.

L'évolution « d'unité » pourrait être constater dès que le plan convexe soit effectué. Donc la convexité et la synchronie convexe sont capables de la présenter directement. La connectivité offre également des preuves quantitatives sur ce processus. Cependant, les placements sur cette mesure entre la maison Schröder et la villa à Garches est des fois inversées. L'évolution est également présente dans les calculs « d'intégration ensemble », en plus dans un ordre plus idéal puisque « l'ouverture de l'angle » a eu une valeur plus faible que « le plan libre », en dépit des différentes légères entre tous les résultats.

⁷⁵ Hillier, Bill. & Hanson, Julianne. (1984), *The Social Logic of Space*, Cambridge University Press: Cambridge. p.92, p.170

Quant à la maison Y2K, on peut presque dire qu'elle comporte étrangement par rapport aux autres projets dans toutes les analyses, ce qui justifie probablement sa classification comme « non-composition ». Néanmoins, cela conduit à poser la question sur la possibilité de trouver les expressions quantitatives des « principes » de Lucan, qui sont au fond un ensemble de relations particulières. Par exemple, lorsque les moyennes des trois mesures appartiennent à certains intervalles, on peut estimer que l'espace satisfait le principe de x. C'est peut-être l'une des prochaines pistes d'expérimentations.

Donc dans la « non-composition », ou alors, l'architecture contemporaine, les principes y sont plus, mais les relations sont permanentes. Existente-ils des points communs entre eux ? Quelles sont les différences par rapport à l'architecture moderne ou classique ?

Jusqu'alors, tous les calculs sont basés sur la perméabilité corporelle entre une catégorie d'élément spatial. Comme dans les théories d'architecture, les auteurs insistent beaucoup sur la vue, c'est peut-être intéressant d'expérimenter comment les espaces se comportent avec les calculs des liens visuels ? D'autres paramètres dans la syntaxe spatiale pourraient être également intéressants à ce qui concerne cette « tentative de traduction quantitative de théories. ».

8. Conclusion

D'abord, les résultats obtenus a permis une meilleure visualisation et compréhension concernant certaines notions moins accessibles en théorie d'architecture. Deuxièmement, d'après cette expérimentation, il pourrait avoir des corrélations entre les concepts ou les hypothèses énoncés par Jacques Lucan et les mesures normalisées dans la syntaxe spatiale.

Cependant, les calculs pourraient être encore plus détaillés pour pouvoir appliquer des calculs plus approfondis et expliquer ce que le discours de référence n'a pas abordé. Les paroles, même si moins puissante surtout au niveau de la précision, pour l'instant, reste la méthode dominante pour aborder la question de théorie. Effectivement, l'analyse ici sert à la soutenir. Évidemment, il reste des recherches quantitatives à faire pour pouvoir prouver l'existence de la corrélation entre ces discours courants et des expressions quantitatives et éventuellement devenir un outil plus accessible pour d'étudier l'histoire de théorie, voire tous les deux domaines.

9. Bibliographie

9.1. Les ouvrages et les articles

BLONDEL, JACQUES-FRANÇOIS, COURS D'ARCHITECTURE, TOME IV, LIVRE SECOND, PREMIÈRE PARTIE, TRAITÉ DE LA DISTRIBUTION EXTÉRIEURE ET INTÉRIEURE DES BÂTIMENTS

BROOKS, H. ALLEN « FRANK LLOYD WRIGHT ET LA DESTRUCTION DE LA BOITE (FRANK LLOYD WRIGHT AND THE DESTRUCTION OF THE BOX) »

CHOISY, AUGUSTE, HISTOIRE DE L'ARCHITECTURE, TOME 1

CONFÉRENCE DU 3 DÉCEMBRE 2009 AU PAVILLON DE L'ARSENAL À L'OCCASION DE LA PUBLICATION DE L'OUVRAGE, COMPOSITION, NON-COMPOSITION COMPOSITION

CURTIS N. C., ARCHITECTURAL COMPOSITION, CLEVELAND, 1923

DOESBOURG, T. V., « L'ÉVOLUTION DE L'ARCHITECTURE MODERNE EN HOLLANDE »

DURAND, JEAN-NICOLAS-LOUIS, PRÉCIS DES LEÇONS D'ARCHITECTURE DONNÉES À L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE, ÉD.1825, SECONDE VOLUME, HACHETTE LIVRE.

GARNIER, CHARLES ET AMMANN, AUGUSTE, L'HABITATION HUMAINE, PARIS, 1892,

GROMORT, GEORGES, HISTOIRE ABRÉGÉE DE L'ARCHITECTURE EN FRANCE AU XIXÈME SIÈCLE

GROPIUS, WALTER, IDEE UND AUFBAU DES STAATLICHEN BAUHAUS, WEIMAR, MUNICH, 1923

GUADET, JULIEN, ÉLÉMENTS ET THÉORIE DE L'ARCHITECTURE, TOME II, LIVRE VII : LES ÉLÉMENTS DE LA COMPOSITION DANS LES ÉDIFICES D'ENSEIGNEMENT ET D'INSTRUCTION PUBLIQUE

HANSON, JULIENNE., DECODING HOUSES AND HOMES, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS,1998

HILLIER, BILL, SPACE IS THE MACHINE, PRESS SYNDICATE OF THE UNIVERSITY OF CAMBRIDGE, 2004, ÉDITION ÉLECTRONIQUE EN 2007

HILLIER, BILL. & HANSON, JULIENNE. (1984), THE SOCIAL LOGIC OF SPACE, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE.

LE CORBUSIER, « OÙ EN EST L'ARCHITECTURE ? », PUBLIÉ DANS LA REVUE « L'ARCHITECTURE VIVANTE », AUTOMNE ET HIVER 1927

LE CORBUSIER, PRÉCISIONS SUR UN ÉTAT PRÉSENT DE L'ARCHITECTURE ET DE L'URBANISME,1930

LUCAN, JACQUES, COMPOSITION, NON-COMPOSITION, PRESSES POLYTECHNIQUES ET UNIVERSITAIRES ROMANDES, 2009

O.M.A.: OFFICE FOR METROPOLITAN ARCHITECTURE, « URBAN INTERVENTION: DUTCH PARLIAMENT EXTENSION, THE HAGUE »,

ROWE, COLIN, « REVIEW: FORMS AND FUNCTIONS OF TWENTIETH ARCHITECTURE BY TALBOT HAMLIN», THE ART BULLETIN,

WRIGHT, FRANK LLOYD, A TESTAMENT, NEW YORK, 1957

9.2. Les liens

Composition, non-composition

[HTTPS://WWW.DAILYMOTION.COM/VIDEO/XBFYUN.](https://www.dailymotion.com/video/XBFYUN)

Date de consultation : 01/09/2021-31/01/2021

La villa Garnier

[HTTPS://FR.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/VILLA_GARNIER_\(BORDIGHERA\)#/MEDIA/FICHER:VILLA_GARNIER_BORDIGHERA_-_BONILLO_2004_P88.PNG](https://fr.wikipedia.org/wiki/Villa_Garnier_(Bordighera)#/Media/Fichier:Villa_Garnier_Bordighera_-_Bonillo_2004_p88.png)

Date de consultation : 01/09/2021 - 31/01/2021

La villa à Garches (la villa Stein)

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=0_UQ-8WNS-8](https://www.youtube.com/watch?v=0_UQ-8WNS-8)

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=998F0NJ2L7M](https://www.youtube.com/watch?v=998F0NJ2L7M)

Date de consultation 06/10/2021

La Maison Y2K

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=F3NFX1B8RMQ&T=59S](https://www.youtube.com/watch?v=F3NFX1B8RMQ&t=59s)

[HTTP://ARQUITECTURAMASHISTORIA.BLOGSPOT.COM/2011/08/OMA-1998-CASA-Y2K-EN-ROTTERDAM-EL.HTML](http://arquitecturamashistoria.blogspot.com/2011/08/oma-1998-casa-y2k-en-rotterdam-el.html)

[HTTPS://WWW.ARCHDAILY.COM/488067/REM-KOOLHAAS-CURRENT-FASCINATIONS-ON-IDENTITY-ASIA-THE-BIENNALE-AND-MORE/53299F39C07A80C2D0000090-REM-KOOLHAAS-CURRENT-FASCINATIONS-ON-IDENTITY-ASIA-THE-BIENNALE-AND-MORE-IMAGE](https://www.archdaily.com/488067/rem-koolhaas-current-fascinations-on-identity-asia-the-biennale-and-more/53299f39c07a80c2d0000090-rem-koolhaas-current-fascinations-on-identity-asia-the-biennale-and-more-image)

[HTTPS://WWW.OMA.COM/PROJECTS/Y2K-HOUSE](https://www.oma.com/projects/y2k-house)

Date de consultation : 01/12/2021

La syntaxe spatiale

[HTTPS://WWW.SPACESYNTAX.ONLINE/OVERVIEW-2/](https://www.spacesyntax.online/overview-2/)

[HTTPS://WWW.SPACESYNTAX.ONLINE/GLOSSARY/](https://www.spacesyntax.online/glossary/)

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=R49BT9DPHF8](https://www.youtube.com/watch?v=R49BT9DPHF8)

[HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=85BMA7MPQSA](https://www.youtube.com/watch?v=85BMA7MPQSA)

Date de consultation : 03/11/2020 - 02/01/2022

L'académie française

[HTTPS://WWW.DICTIONNAIRE-ACADEMIE.FR/ARTICLE/A9H0671,](https://www.dictionnaire-academie.fr/article/A9H0671)

Date de consultation : 12/12/2021

10. Glossaire-les notions d'analyses configurationnelles

10.1.1. La Connectivité

Connectivité

La connectivité mesure le nombre d'espaces reliant immédiatement un espace d'origine.

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), *THE SOCIAL LOGIC OF SPACE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. P.103

10.1.2. La Convexité

Convexité

La convexité décrit le degré auquel un espace peut être étendu en deux dimensions. Cela signifie qu'aucune tangente tracée sur le périmètre ne passe par l'espace en un point quelconque.

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), *THE SOCIAL LOGIC OF SPACE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. PP.91,97;

HILLIER, B. , HANSON, J., AND PEONIS, J. (1987) , *SYNTACTIC ANALYSIS OF SETTLEMENTS, ARCH. & COMPT/ARCH. BEHAV.*, VOL.3, N.3, 217-231. PP.222.

Espace convexe

Un espace convexe est un espace dans lequel aucune ligne droite tracée entre deux points quelconques ne sort de l'espace.

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), *THE SOCIAL LOGIC OF SPACE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. PP.97-8

Plan convexe

Le plan convexe est le plus petit (minimal) ensemble d'espaces les plus grands qui couvre le système.

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), *THE SOCIAL LOGIC OF SPACE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. P.92

10.1.3. L'intégration

Intégration

L'intégration est une mesure normalisée de la distance entre un espace d'origine quelconque et tous les autres dans un système. En général, elle calcule la proximité entre l'espace d'origine et tous les autres espaces, et peut être considérée comme la mesure de l'asymétrie relative (ou de la profondeur relative).

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), *THE SOCIAL LOGIC OF SPACE*, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. PP.108-109

Profondeur totale

La profondeur totale est définie comme la somme des profondeurs

topologiques d'un nœud quelconque à tous les autres.

É²PRESS: CAMBRIDGE. P.108

Valeur D

La valeur D est la valeur RA pour la racine du graphe justifié - d'un motif en forme de losange. Il s'agit simplement d'un graphe justifié dans laquelle il y a k espaces au niveau de profondeur moyen, k/2 à un niveau au-dessus et au-dessous, k/4 à deux niveaux au-dessus et au-dessous, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'il y ait un seul espace aux points les moins profonds (la racine) et les plus profonds.

HILLIER, B. & HANSON, J. (1984), THE SOCIAL LOGIC OF SPACE, CAMBRIDGE UNIVERSITY PRESS: CAMBRIDGE. PP.111-112

Configuration

En termes de syntaxe spatiale, la configuration spatiale désigne les relations tenant compte d'autres relations, ou plus précisément, un ensemble de relations entre des parties (disons des rues urbaines), toutes interdépendantes dans une structure globale d'un certain type. Ce concept concerne l'ensemble d'un complexe plutôt que ses parties.

HILLIER, B., HANSON, J., AND GRAHAM, H. (1987), IDEAS ARE IN THINGS: AN APPLICATION OF THE SPACE SYNTAX METHOD TO DISCOVERING HOUSE GENOTYPES. ENVIRONMENT AND PLANNING B: PLANNING AND DESIGN, V14, 363-385. PP. 363;

HILLIER, B. (1996, 2007), SPACE IS THE MACHINE: A CONFIGURATIONAL THEORY OF ARCHITECTURE. SPACE SYNTAX: LONDON, UK. P1, P23

11. Annexes

Figure 1. Décomposition de deux espaces en espaces convexes.....	15
Figure 2. Deux plans et leurs graphes d'accès justifié.....	16
Figure 3. Les graphes justifiés des quatre plans théoriques.....	16
Figure 4. L'asymétrie Relative du graphe en forme de losange à 10 points	20
Figure 5. Le plan convexe, la valeur de connectivité et la valeur d'intégration d'un espace simple.....	21
Figure 6. Le plan convexe d'un espace à la présence de courbes.....	26
Figure 7. Les quatre compositions par Le Corbusier.....	30
Figure 8. Les plans de la maison particulière exécutée à Paris, rue du Faubourg Poissonnière.....	33
Figure 9. Les plans de la villa Garnier.....	34
Figure 10. Les plans de la Maison Schröder.....	35
Figure 11. Les plans de la villa à Garches (villa Stein).....	36
Figure 12. Les plans de la Maison Y2K.....	37
Figure 13. Les plans convexe de la maison particulière exécutée à Paris, rue du Faubourg Poissonnière.....	39
Figure 14. Les plans convexes de la villa Garnier.....	40
Figure 15. Les plans convexes de la maison Schröder.....	42
Figure 16. Les plans convexes de la villa à Garches.....	44
Figure 17. Les plans convexes de la Maison Y2K.....	45
Figure 18. Les connectivités séparatives de la maison particulière de Durand.....	51
Figure 19. Les connectivités d'ensemble.....	52
Figure 20. Les connectivités séparatives.....	53
Figure 21. Les connectivités d'ensemble.....	54
Figure 22. Les connectivités séparatives.....	56
Figure 23. Les connectivités d'ensemble.....	58
Figure 24. Les connectivités séparatives.....	60
Figure 25. Les connectivités séparatives.....	61
Figure 26. Les connectivités d'ensemble.....	62
Figure 27. Les connectivités séparatives de la Maison Y2K.....	63
Figure 28. Les connectivités d'ensemble de la Maison Y2K.....	64
Figure 29. Les intégrations séparatives.....	70
Figure 30. Les intégrations d'ensemble.....	71
Figure 31. Les intégrations séparatives.....	72
Figure 32. Les intégrations d'ensemble.....	73

Figure 33. Les intégrations séparatives.....	75
Figure 34. Les intégrations d'ensemble.....	77
Figure 35. Les intégrations séparatives de la ville à Garches.....	79
Figure 36. Les intégrations d'ensemble de la ville à Garches.....	81
Figure 37. Les intégrations séparatives de la Maison Y2K.....	82
Figure 38. L'intégration d'ensemble de la Maison Y2K.....	83
 Formule 1 <i>MD Profondeur Moyenne</i>	20
Formule 2. <i>RA Asymétrie Relative</i>	20
Formule 3. <i>RRA Asymétrie relative réelle</i>	20
Formule 4. <i>Intégration</i> , son rapport avec le nombre d'espace ainsi que la profondeur totale.....	21