

Too Normal?

Remise en question des pratiques et normes
thermiques à Carouge

Abstract

La question du confort thermique dans l'habitat suisse est aujourd'hui au cœur de nombreux enjeux, qu'ils soient sociaux, climatiques ou économiques. En Suisse, où la moyenne nationale de locataire est de 64%, la plus grande d'Europe¹, les normes de construction et la gestion immobilière influencent directement le rapport des habitants à leurs logements. D'un côté, les réglementations suisses strictes garantissent des standards élevés en matière d'isolation et d'efficacité énergétique. De l'autre, elles peuvent aussi restreindre la marge de manœuvre des occupants, qui se retrouvent parfois aliénés par leur impossibilité ou leur manque de temps et de savoir-faire pour intervenir eux-mêmes sur leur habitat.

Dans le contexte du changement climatique qui promet d'apporter davantage de chaleur et d'humidité en Suisse, la question du confort thermique devrait être remise en question. Les constructions contemporaines, conçues pour un climat tempéré, devront être adaptées, réhabilitées ou repensées. Mais comment y parvenir sans aggraver le sentiment d'aliénation déjà ressenti par une large frange de la population locataire ? Comment, au contraire, profiter de cette transition pour retisser le lien entre les habitants et leur habitat ?

¹ Eurostat, « Distribution of population by tenure status, type of household and income group », 6 décembre 2024, https://doi.org/10.2908/ilc_lvho01.

Dans cet énoncé, nous examinerons d'abord comment le confort est une invention récente dans l'histoire de l'humanité². Comment ce dernier est devenu centrale à nos sociétés occidentales. Comment ce dernier est devenu générateur de norme sociale et enfin comment il a évolué sous l'impulsion des limitations énergétique, des préoccupation écologiques et des enjeux économiques à la fin du XXème. Nous passerons en revue les normes engendrées depuis lors. Leur répercussion sur la manière d'habiter et de vivre dans son logement et leur impact sociétal. Nous remettrons leurs pertinences face à notre compréhension actuelle des répercussions du changement climatique en Suisse. Nous prendrons ensuite le cas de Carouge, « Ville-Neuve » du XVIII^{ème} en tant que cas d'étude. Grâce à son développement urbanistique relativement caractéristique des villes suisses. Qui nous permettra d'explorer les différentes strates de la ville et ainsi les différentes visions du confort à travers les décennies. Puis nous explorons différents cas d'études de quartiers informels de Lisbonne pour leur potentiel d'architecture émergente.

Enfin, nous conclurons en soulignant l'importance d'une approche collective pour réussir cette transition

² Nb : Non pas que les préoccupations du confort n'existaient pas par le passé. La différence se joue dans l'échelle et le degré d'importance qu'il possède dans notre société contemporaine.

INTRODUCTION À LA DEMARCHE	5
EXPÉRIENCE RATIONNELLE FACE À L'EXPÉRIENCE SENSORIELLE.	5
ÉVOLUTION DE LA MANIÈRE D'HABITER	10
DÉFINITION DU CONFORT DEPUIS LE XVII ^{ÈME}	10
UNE RATIONALISATION AU SERVICE DE LA TECHNIQUE	20
L'ÉMERGENCE DES NORMES : RATIONALISATION ET CONTRÔLE DANS L'ÉVOLUTION DU LOGEMENT	22
LE CONFORT THERMIQUE : ENTRE RATIONALISATION INDUSTRIELLE ET ENJEUX	
SOCIO POLITIQUES	26
ORIGINES INDUSTRIELLES DU CONFORT THERMIQUE	26
CAPITALISME ET NORMES THERMIQUES	28
ÉVOLUTION DES NORMES THERMIQUES EN SUISSE : UNE DIALECTIQUE ENTRE INNOVATION RÉGLEMENTAIRE ET POÉSIE VERNACULAIRE	32
Avant les années 1970 : Une architecture en symbiose avec son environnement	32
Les limites d'une poésie intuitive	33
Les années 1970 : Réglementer l'urgence, entre crise énergétique et transition systémique	33
VERS UNE APPROCHE HOLISTIQUE DU CONFORT	41
ANALYSE DE CAS RÉSIDENTIEL À CAROUGE DES DIFFÉRENTES PÉRIODES	42
CAROUGE : LABORATOIRE URBAIN DU XVIII ^{ÈME}	42
LA RELATION DES HABITANTS DE CAROUGE À LEURS HABITATS	45
LES QUARTIERS INFORMELS DE LISBONNE POUR UNE REDÉFINITION DU CONFORT	
RÉSILIENTE FACE AU CHANGEMENT CLIMATIQUE	50
LE QUARTIER JAMAÏKA ET SON URBANISME SPONTANÉ, STRUCTURE SIMPLE, HABITAT VIVANT	50
TERRAS DA COSTA ET LA BUVETTE DE LA TAMBOURINE : DEUX APPROCHES COMMUNAUTAIRES ET ADAPTATIVES	53
Le quartier de Terras Da Costa : un modèle de résilience communautaire	53
La buvette communautaire de La Tambourine aka La Ruche	55
CONCLUSION : POUR UN RÉVEIL POLITIQUE DES ARCHITECTES FACE AU CONFORT THERMIQUE	58

Introduction à la démarche

Expérience rationnelle face à l'expérience sensorielle.

Mes souvenirs d'enfance les plus marquants sont ancrés dans les vacances passées chez ma grand-mère, dans une maison vaudoise construite à en 1928. Cette demeure imposante, dont le rez-de-chaussée est dépourvu de couloirs, offrait une continuité spatiale où chaque pièce se connectait naturellement à la suivante. L'hiver, lorsque ma grand-mère allumait le feu dans l'âtre du salon, un univers sensoriel incomparable s'éveillait : l'odeur âcre de la fumée mêlée à celle du bois humide, le crépitement des flammes et la chaleur diffuse, qui se répandait à travers le plan à matrice du rez, et moi qui me tournait pour répartir cette chaleur linéaire de manière uniforme. Les repas sous la tonnelle en été, baignés par les rayons du soleil qui harcelait le Lavaux, le cadran solaire en pleine façade fiché entre les volets en bois vert, faisant face au lac. Les cabanes au pied de l'arbre que nous construisions avec mes cousin.e.s pour "accueillir" les rassemblements familiaux.

Cette maison, loin d'être un simple lieu d'habitation, incarnait une dynamique vivante : elle exigeait un entretien constant, des réparations créatives pour préserver les meubles ou les outils de jardin, et un investissement affectif dans son fonctionnement. Les jeux de cache-cache dans le grenier, où la chaleur étouffante se mêlait à l'odeur des vieilles poutres, symbolisaient ce lien viscéral entre les habitants et leur

espace. Chaque élément, chaque détail portait la marque d'une interaction directe avec le bâti.

En contraste saisissant, mon expérience actuelle dans la chambre de l'appartement de mes parents, à Carouge dans le canton de Genève, raconte une tout autre histoire. Cet immeuble de copropriété, érigé en 2012 à la place d'une ferme intergénérationnelle, illustre les transformations d'un type d'habitat ancré dans son environnement vers une logique de maximisation économique. Les héritiers de la ferme familiale ont opté pour un immeuble de faible hauteur afin d'optimiser la valeur foncière de la parcelle. Conforme aux standards Minergie, l'appartement est une prouesse de rationalité : le sol est lisse et chauffé, les murs d'un blanc crème irréprochable ; une finition supplémentaire choisie par mes parents.

Dans cet espace, rien ne sollicite une intervention de ma part. L'hiver, je déambule pieds nus, vêtu d'un simple short et d'un t-shirt, glissant sur le sol chaud. Je me remémore un après-midi d'hiver où, après une expédition chez Ikea, mon père et moi avons assemblé un meuble dans cette pièce ; l'extérieur était recouvert de neige, mais aucune trace de l'environnement hivernal ne s'infilttrait dans cet espace parfaitement régulé. Le confort, bien qu'irréprochable d'un point de vue technique, s'accompagne d'une uniformité et d'une neutralité qui réduisent les interactions sensorielles à leur minimum. En été, l'appartement reste frais mais se réchauffe rapidement si une fenêtre est laissée ouverte. Si les voisin.e.s cuisinent, la ventilation double flux nous le fera savoir. Le balcon orienté plein sud peut rapidement devenir

un caniard et les rambardes en aluminium brossé deviennent éblouissantes passé une certaine heure de l'après-midi en juillet.

Ces deux expériences, profondément opposées, illustrent selon moi une sorte de « printemps éternel » où tout contrastes sensoriels se retrouve lissé jusqu'à devenir uniformes et plats.

Elles révèlent selon moi, l'évolution de nos habitats, qui ont progressivement troqué leur richesse sensorielle et matérielle pour des environnements standardisés, contrôlés, et déconnectés des dynamiques humaines et environnementales qui les rendaient autrefois vivants.

Je me suis souvent posé la question lors de mes années de formation en architecture si le confort serait abordé d'une autre manière que par des graphiques de chaleur absolue et autres chartes de valeur hygrométrique.

Et la réponse fut autre, mes professeur.e.s m'ont effectivement parlé de confort mais seulement à travers le regard de la rationalité ou de préoccupation de répondre aux normes, jamais sous le principe sensoriel de la chaleur. Les normes ne m'ont jamais été expliqués au-delà d'être des prérogatives légales à satisfaire. En théorie de l'architecture, nous avons étudié pourquoi une porte est une porte ou une colonne. On nous apprit le souci de la dimension juste. De prendre en compte le contexte environnant afin de créer un objet architectural intégré dans son environnement. Peut-être

que c'est cela qui est perturbant, l'habitat comme un objet. Devant répondre à des contraintes économique, technique, de mise en œuvre, de réduction des couts, de concept architectural ou encore de distribution. Jamais non n'avons questionné pourquoi 20°C est considéré comme la température optimale. On m'a expliqué les règles de pouce pour évaluer les besoins thermiques des bâtiments sans même m'expliquer d'où provenaient ces « besoins » thermiques.

Je trouve que cela représente l'état de la profession lorsque la question de confort est abordée. Avec les conséquences du réchauffement climatique je pense que nous avons la une opportunité de remettre en question ce confort absolue. Ce confort défini par des équations qui sont sensée répondre à l'ensemble du spectre des sensations et expériences humaines.

Je pense que le déplacement du confort thermique hors du champ de l'architecture au profit de la technicité émane d'une division profonde entre ce qui est jugé comme émotionnel ou subjectif, et ce qui est revendiqué comme scientifique et mesurable. Cette scission, largement orchestrée par une logique d'expertocratie, a dépossédé les architectes d'une partie essentielle de leur rôle : concevoir des espaces qui résonnent avec les vies qu'ils abritent. Comme Edgard Morin l'explique.

« Les technologies de contrôle [...] soignent les effets des maux tout en développant les causes ».³

Cette dynamique, fondée sur la réduction des problématiques complexes à des solutions techniques standardisées, a vidé l'architecture de sa dimension humaine.

Pour moi, la perte de ce lien entre confort et architecture ne peut être comprise sans évoquer la commodification généralisée de l'acte de bâtir. Le confort thermique, autrefois inhérent à l'ensemble des pratiques architecturales, est devenu un produit comme un autre, codifié par des normes et détourné de son ancrage culturel et sensible. Mais peut-on vraiment définir le confort comme un simple respect des normes techniques ? J'en doute. Le confort, tel que je le conçois, inclut tout autant le ressenti des individus, leur capacité à s'approprier un lieu, qu'une prise en compte des dimensions immatérielles de l'espace habitable.

« *Habiter un lieu, c'est le rendre confortable à soi-même* »⁴

Cette phrase résume une vérité que les normes techniques ne peuvent saisir : l'architecture ne peut être réduite à une simple accumulation de matériaux et de chiffres.

³ André Gorz, « L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation: », *Actuel Marx* n° 12, n° 2 (1 juillet 1992): 6, <https://doi.org/10.3917/amx.012.0015>.

⁴ Alejandra Andrade-Charvet, « Habiter l'espace public. En quoi la notion de confort participe t'-elle à la constitution des espaces dits habités? », *Les Cahiers du Développement Urbain Durable, Hors-série n°1, avril 2013, pp. 99-111* Hors-série n°1, avril 2013 (janvier 2004): 110.

Je refuse de croire que la pratique architecturale soit condamnée à cette trajectoire fragmentée et déshumanisée. Nous avons l'opportunité de réinvestir le domaine du confort comme un terrain politique, culturel, et critique. C'est un appel à retrouver une architecture holistique, capable d'intégrer les dimensions techniques sans renier les aspirations sensibles et sociales. En tant qu'architecte, je revendique la nécessité de questionner cette logique de spécialisation excessive et de commodification. Il est urgent de redonner une voix à ceux qui habitent les lieux, de reconnaître la richesse des pratiques vernaculaires, et d'affirmer que la qualité d'un espace réside autant dans son potentiel technique que dans sa capacité à être approprié et aimé.

Les architectes ont le devoir de réécrire leur relation au confort. Je veux démontrer ici que la reconquête de cet espace perdu passe par une critique de l'économie de spécialisation et par une réhabilitation de l'architecte comme artisan du bien-être collectif.

Évolution de la manière d'habiter

Définition du Confort depuis le XVII^{ème}

Avant de pouvoir de véritablement parler du confort thermique, je pense qu'il est essentiel de revenir sur la question même de : « Qu'est-ce que le confort ? »

Le confort est une invention récente dans l'histoire de l'humanité. Tout du moins le confort tel que nous le définissons depuis maintenant deux siècle.

La première définition du confort dans le sens « moderne » dans la langue française peut être tracé en 1842⁵, dans la 7^{ème} édition du dictionnaire de l'Académie Française. Qui apporte une modification importante par rapport à son ancienne définition de la 6^{ème} édition. Si la définition du mot en 1835, revêt une dimension d'assistance, de support moral et ou matériel.

« *Confort. s.m. : Secours, assistance.*

Donner aide et confort. Il est vieux »

Dictionnaire de l'Académie Française (6^{ème} édition), Paris, 1835.

Celle de la 7^{ème} édition, en revanche, revêt une approche bien plus matérialiste.

« *Confort. s.m : Secours, assistance.*

Donner aide et confort.

Il se dit aussi De tout ce qui contribue au bien-être matériel, à la commodité de la vie.

Rien ne manque au confort de cette maison. Ce peuple pousse très loin l'amour du confort. »

Dictionnaire de l'Académie Française (7^{ème} édition), Paris, 1879

En effet, lors de la publication au début du XIX^{ème} siècle, de la 6^{ème} édition, le mot est en train de sortir de l'usage courant

⁵ Olivier Le Goff, *L'Invention du confort: Naissance d'une forme sociale* (Lyon: Presses universitaires de Lyon, 1994), 5.

du français. Il est déjà « vieux » en 1694 (5^{ème} édition). Cependant l'avènement de la langue française en tant que langue diplomatique dans les cours royales européennes à la même période. Permet au confort de retrouver un nouveau souffle et par la même occasion un nouveau sens par son anglicisation en tant que « *Comfort* » et se retrouvera « réintroduit » avec sa nouvelle définition au XIX^{ème} siècle en France. C'est avec cette anglicisation que le terme revêt sa dimension matérielle. Cependant la notion de *bien-être* matériel, elle, n'est pas nouvelle on peut déjà la retrouvé dans des mots tel que « *Commodités* » ou « *aisance* » qui existent déjà sous l'Ancien-Régime en France.⁶

Modification logique en sommes puisque c'est en Angleterre que commence la révolution industrielle et par la même occasion la création de la société de consommation, de la praticité et du gain de temps.

Cette approche étymologique bien que superficielle, permet de mettre en avant la notion que le confort se retrouve, à partir de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, rattaché de *facto* à une matérialité et la notion de facilité, d'aisance. Et souligne ainsi comment l'ordre sociale et ses préoccupations changent au niveau sociétal au tournant du XIX^e siècle.

Dans un contexte où le capitalisme, qualifié par Walter Benjamin de « religion culpabilisante »⁷, érige le progrès matériel en dogme, s'y opposer revient presque

⁶ Olivier Le Goff, 18.

⁷ Walter Benjamin, « Le capitalisme comme religion », *Suhrkamp*, 1985.

inévitablement à passer pour un esprit conservateur ou passéiste.

Ainsi, l'individualisation du confort comme objet de discours et la valorisation de la modernisation (au nom du mieux-vivre) scellent un lien de plus en plus étroit entre « confort » et « progrès ».

Les premières préoccupations publiques en la matière vont cependant bien au-delà de la simple capacité de l'individu à aménager son foyer : elles relèvent rapidement de la responsabilité de l'État, notamment sous l'effet de l'industrialisation galopante, de l'explosion démographique et de la dégradation dramatique des conditions de vie en milieu urbain (pollution, miasmes, épidémies, etc.).

Le « Pub » vient initialement du terme « public house », il s'agissait du lieu où lorsque l'hiver, il faisait froid, les personnes n'ayant pas de chauffage pouvaient se retrouver, se réchauffer et manger pour peu.⁸

Dans ces quartiers populaires du début de l'ère industrielle, où s'amoncelle une population laborieuse et souffrante, les cabarets sont les seuls endroits où les ouvriers peuvent trouver quelque chose qui ressemble à un plaisir. Là, après une journée de peine, ils dépensent en boissons fortes ce

⁸ Philippe Rahm, *Histoire naturelle de l'architecture: comment le climat, les épidémies et l'énergie ont façonné la ville et les bâtiments*, Deuxième édition (Paris: Pavillon de l'Arsenal, 2020), 67.

qu'ils ont gagné à grands coups de sueur. La chaleur des lieux, la fumée des pipes, les cris joyeux et parfois brutaux forment une espèce de refuge, où ils oublient la misère de leurs greniers et le pain noir de leurs repas. Ce sont aussi des hauts lieux de d'échange sociaux et de discussion politique pour la classe ouvrière.

Dans cette perspective, l'émergence d'une volonté hygiéniste, visant à protéger autant la santé que la « bonne moralité » de la population, reflète moins un élan philanthropique qu'un besoin de contrôle social : l'exemple du Paris haussmannien, réaménagé après les soulèvements de 1848, illustre clairement ces logiques.

Les larges boulevards et les nouvelles infrastructures sanitaires n'étaient pas tant qu'une réponse aux épidémies de choléra du siècle ou au surpeuplement ; ils constituaient aussi un moyen de surveiller et de maîtriser la population, tant physiquement qu'idéologiquement. En apprenant ainsi à l'ouvrier à « vivre ». Les industriels cherchent aussi par la satisfaction de leurs besoins primaires et éviter que la classe ouvrière ne se soulève, mais aussi afin de s'assurer d'un rendement maximal de la « ressource humaine », les ouvriers qui n'ont pas de « bonne » condition de vie sortent, consomme des vices et sont moins performants à leur poste le lendemain.

Le confort, en devenant enjeu étatique devient projet urbain, se mettant ainsi au service d'un « progrès » qui conforte l'ordre social et économique établi.

Ces services, s'ils doivent améliorer les conditions de vie des locataires, ont aussi pour objectif de leur « apprendre à habiter » [...] avait pour effet un but de moralisation aussi bien que d'enseignement et d'économie domestiques [...] dont les membres appartenaient à la grande bourgeoisie industrielle [...] soucieuse d'allumer des contre feux aux « tentation socialiste de la classe ouvrière⁹

Comme le souligne Jacques Lucan dans *Habiter : ville et architecture*. Au tournant du XIX^e siècle, les premiers logements à volonté sociale — Les Maisons Bon Marché — témoignent de l'évolution majeure dans la prise en compte du « confort ». Pour la première fois devenu une mission des pouvoirs publics (et des grandes entreprises.)

Cette initiative, loin de n'être qu'un geste de bienveillance, procède surtout d'une volonté de calmer les revendications ouvrières de l'époque, à un moment où les tensions sociales s'attisent. Les industriels bourgeois, conscients des risques de soulèvements, préfèrent apporter un semblant de bien-être à leurs employés plutôt que de voir la contestation se radicaliser.

Cette stratégie s'inscrit dans un mouvement bien plus vaste, amorcé dès la Réforme protestante, qui met l'accent sur la

⁹ Jacques Lucan, *Habiter: ville et architecture*, Architecture (Lausanne: EPFL press, 2021), 150.

responsabilité individuelle — un changement de paradigme conduisant progressivement à l'idée d'un confort plus « intime ».

*Weber had argued that the ethical norms of modern life under capitalism arose out of deeper spiritual contexts, and that what drives modern individuals inwards in a puritanical move towards self-control is a displacement of a former orientation towards contact with God.*¹⁰

Alors que, dans l'Église catholique, la prière était traditionnellement un acte communautaire et de confort thermique dans une certaine mesure¹¹, la pratique protestante promeut un rapport individuel à Dieu, ouvrant la voie à une forme de solitude choisie et valorisée. Dès le XVI^e siècle, ces nouvelles préoccupation morales de concevoir l'espace et la proximité s'observent aussi dans l'étiquette des hautes sphères de la royauté, Là où par le passé, la Cour assistait collectivement au réveil et assistait à la toilette du souverain. Peu à peu, l'espace privé commence à se distinguer de l'espace d'apparat.

Robert Evans, dans son essai inachevé *The Empty Room* traitant de l'évolution de la domesticité entre le XVIII^e et le XX^e siècle, illustre bien ce basculement à travers un extrait de correspondance de Diderot : l'écrivain décrit un salon

¹⁰ Joseph Bedford, « Robin Evans's Empty Room Collective Living in the 1970s and the Problem of Domestic Realism », 2024, 2.

¹¹ Rahm, *Histoire naturelle de l'architecture*, 69.

aristocratique où une quinzaine de personnes cohabitent dans une même pièce, chacune vaquant à ses occupations.

On y perçoit un sens de la promiscuité presque « Charnelle », reflétant une forme de vie collective et de coexistence, aujourd’hui disparue.

« [...] Nous étions alors dans le triste et magnifique salon, et nous y formions, diversement occupés, un tableau très-agréable.

Vers la fenêtre qui donne sur les jardins, M. Grimm se faisait peindre et M^{me} d’Épinay était appuyée sur le dos de la chaise de la personne qui le peignait.

Un dessinateur assis plus bas, sur un placet, faisait son profil au crayon. Il est charmant, ce profil ; il n’y a point de femme qui ne fût tentée de voir s’il ressemble.

M. de Saint-Lambert lisait dans un coin la dernière brochure que je vous ai envoyée.

Je jouais aux échecs avec M^{me} d’Houdetot.

La vieille et bonne M^{me} d’Esclavelles, mère de M^{me} d’Épinay, avait autour d’elle tous ses enfants, et causait avec eux et avec leur gouverneur.

Deux sœurs de la personne qui peignait mon ami brodaient, l’une à la main, l’autre au tambour.

Et une troisième essayait au clavecin une pièce de Scarlatti. [...]»¹²

C'est justement à cette période — entre la fin du XVIII^e et le début du XIX^e siècle — que naît la distinction nette entre espaces privés et espaces de représentation. Les salons acquièrent une fonction de vitrine sociale, tandis que les couloirs apparaissent pour permettre au personnel de circuler sans croiser ni déranger les maîtres de maison. L'illustration du changement de typologie entre plan à matrice vers plan couloir.¹³ Comme le montre Lucan, cette évolution des typologies architecturales (introduction de pièces dédiées, circulation discrète du personnel) traduit la volonté de l'élite d'individualisme, de contrôle de son image et d'une jouissance d'un confort jusque-là inédit.

Avec la montée en puissance de la bourgeoisie après le Siècle des Lumières, le mode de vie aristocratique et ses codes de distinction se diffusent plus largement. Il s'opère alors une forme de « normalisation » : la bourgeoisie, forte de son pouvoir économique et politique, érige son style d'habitation (et de vie) en norme universelle du « bien-être civilisé ». Dans le même temps, elle impose les valeurs puritaines¹⁴ héritées des élites précédentes, réaffirmant une séparation entre la sphère intime (réservée à la famille nucléaire et aux moments de repos) et la sphère de représentation (salon, salle de réception).

¹² Denis Diderot, *Lettres à Sophie Volland*, lettre 37, Wikisource, https://fr.wikisource.org/wiki/Lettres_%C3%A0_Sophie_Volland/37. Consulté 12.12.24 à 1617

¹³ Lucan, *Habiter*, 142-45.

¹⁴ Bedford, « Robin Evans's Empty Room Collective Living in the 1970s and the Problem of Domestic Realism », 1.

« *Le confort rassemble sous un référent unique et univoque des pratiques sociales différenciés* »¹⁵

Jacques Lucan souligne que cette typologie d'espace est un reflet des relations sociales de l'époque, avant la segmentation accrue des fonctions domestiques. Notamment lorsqu'en Europe au tournant du XVIII l'architecture résidentielle devient un champ d'étude concret pour les architectes. En France au XIX^{ème} siècle, les théoriciens d'architecture commencent à classer les typologies résidentielles en 3 catégories, l'Hôtel-Privé, la Maison à Loyer et la Villa suburbaine.

Finalement, qu'il s'agisse des « Maisons Bon Marché » ou de la structuration même de l'espace domestique, on constate un même principe : répondre aux attentes d'un mieux-être matérialiste, tout en canalisant ou en contrôlant la population. Les réformes hygiénistes, le développement de nouveaux dispositifs de logements ouvriers et l'évolution de la domesticité convergent vers l'idée d'un confort à la fois individuel (privatisation de l'espace) et normatif (imposé par le haut), qui consolide l'ordre social.

Ce n'est pas dans les grandes époque de l'art que l'architecture privé prend de l'importance, et produit ses œuvre les plus

¹⁵ Olivier Le Goff, L'Invention du confort, 5.

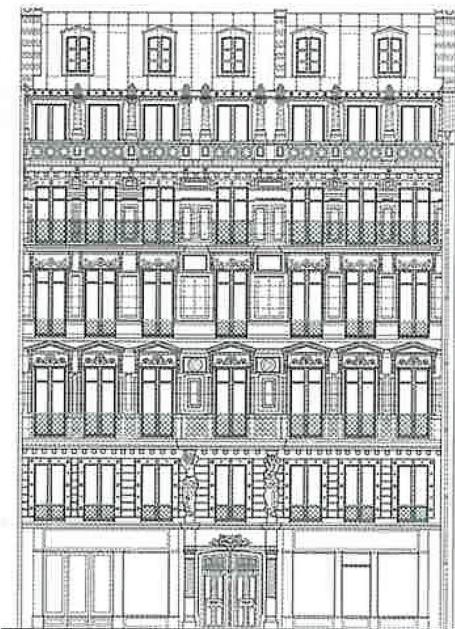
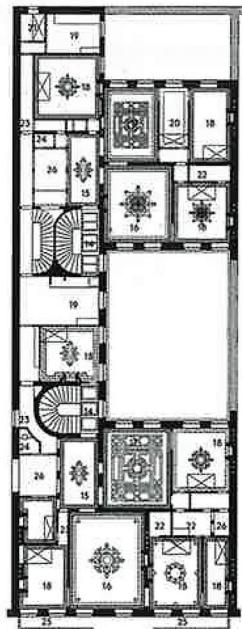
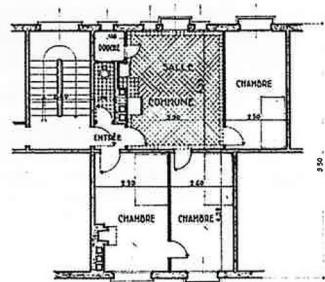
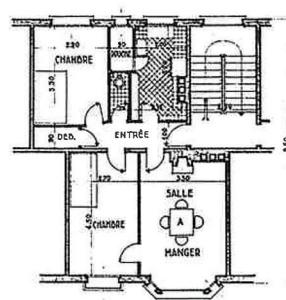


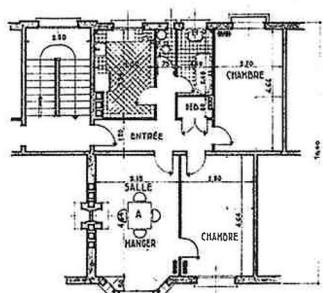
Fig.1 Logement Bourgeois Haussmannien



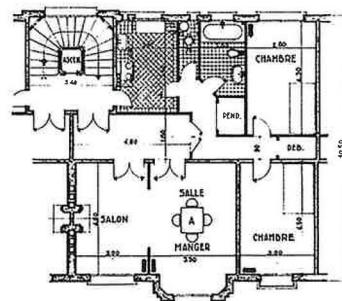
Logement du type Henri Bocque.



Logement du type normal.



Appartement du type intermédiaire.



Appartement à loyers moyens.

Fig2 Logement «Maison Bon Marché»

remarquables ; c'est après. Les exigences morales et matérielles de la société d'abord ; puis celles des individus¹⁶

Une rationalisation au service de la technique

Cette approche de la raison au-delà des sensation, enracinée dans l'héritage intellectuel des Lumières, s'appuie sur la promesse d'une maîtrise totale des variables techniques et architecturales.

Depuis les travaux de Sir Isaac Newton, le monde et la nature sont perçus comme un ensemble déterministe et répliable, nourrit cette obsession de l'optimisation. Toutefois, cette rationalisation progressive aboutit à une abstraction fonctionnelle de l'architecture, où les dimensions humaines et sensorielles sont reléguées.

La lumière, jadis élément fondateur de l'expérience spatiale, devient une simple variable économique. De même, la chaleur, autrefois au cœur des foyers traditionnels, est redéfinie comme un enjeu de performance thermique et d'efficience de l'enveloppe bâtie. En ce sens, l'architecture se détache de plus en plus de l'expérience humaine pour s'inscrire dans une logique strictement instrumentale.

Albert Kahn incarne ce tournant de paradigme. Son travail ne reflète pas une volonté d'élever les conditions de vie des ouvriers, mais une stratégie pour maximiser les gains économiques. Ses innovations, à l'image du « *Kahn Daylight System* », s'orientent vers une optimisation de l'éclairage

¹⁶ Lucan, Habiter, 138.

naturel afin de réduire la dépendance aux sources artificielles, tout en minimisant les coûts opérationnels. Les première études (dont nous avons des traces historiques du moins) quant au flux de lumière, de chaleurs sont les brevets déposés par *A.Khan's Partners Building*¹⁷. Diagrammes et considérations thermiques qui seront repris notamment par Le Corbusier en Europe, mais dans une optique de confort à vocation de logement.

Cependant, l'approche de Kahn va au-delà d'une simple rationalisation technique. En réduisant l'architecture à une suite de systèmes d'optimisation, il participe à une transformation plus large de la conception spatiale qui affecte le rapport des individus à leur environnement.

En ce sens, ses usines deviennent des modèles d'architecture industriel mais surtout deviennent des modèles théoriques quant à la rationalité et la répétabilité des principes architecturaux, où la lumière, la ventilation et la chaleur sont calculées pour répondre aux besoins « minimum » de production, et non pour enrichir l'expérience sensorielle des occupants.

*“Anyone can design a bridge that stands. It takes an engineer to design a bridge that barely stands.”*¹⁸

¹⁷ Luis Guillermo Pancorbo Crespo et Inés María Martín Robles, « Architecture as Technical Object. Industrial Architecture of Albert Kahn », VLC Arquitectura. Research Journal 1, no 2 (23 octobre 2014): 14, <https://doi.org/10.4995/vlc.2014.2333>.

¹⁸ Nb : expression d'usages entendu de la part de connaissances ingénieur.e.s en génie civil

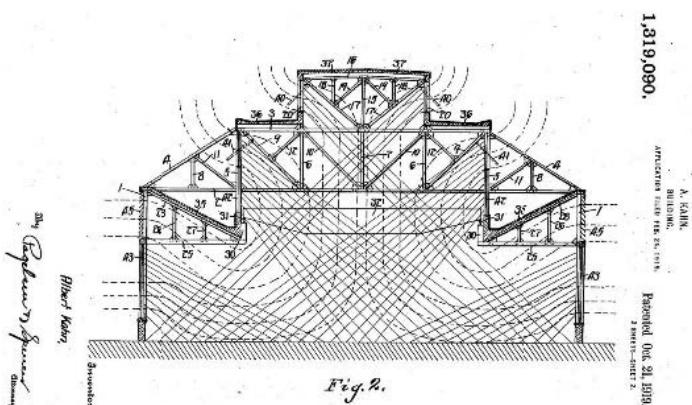
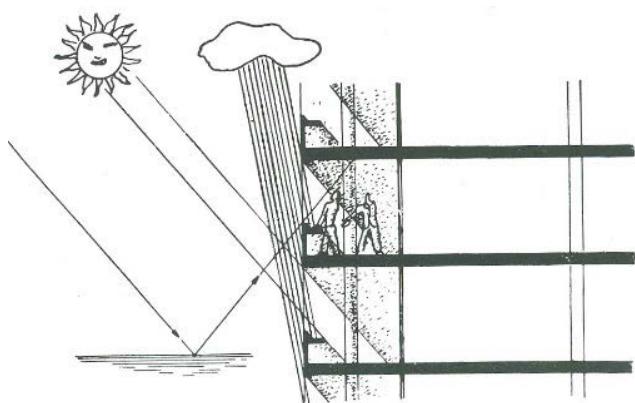


Fig 3. Albert Kahn.
Packard Forge Shop. American Patent Office



Fig 4. Ford factory
Highland Park New Shop
Albert Kahn 1914

*Fig 5. Bauhaus Studio Building in Dessau, 1930,
Otti Berger on a Balcony*



*Fig 6.
Le Corbusier Sun Schema,*

Cette vision d'optimisation fonctionnelle de l'espace propre à l'architecture industrielle s'étend à d'autres formes d'architecture moderniste, par l'influence de Khan sur les modernistes européens tels Le Corbusier ou Mies van der Rohe, qui adoptent également des principes de standardisation et de rationalité extrême.

L'émergence des normes : rationalisation et contrôle dans l'évolution du logement

L'après-guerre constitue une période charnière dans l'évolution du logement, marquée par une transformation profonde des pratiques et des attentes en matière de confort domestique. La reconstruction massive de l'Europe, après la Seconde Guerre mondiale, permet aux modernistes européens de mettre en application les principes d'industrialisation de l'architecture développés par Albert Khan dans la production d'une architecture comme un objet technique et rationnel devant répondre à des besoins d'optimisation économiques de masse qui impose une standardisation accrue des constructions et par conséquent un lissage des qualités architectoniques et de la signification d'habiter.

Les chocs pétroliers en 1973 & 1979 inaugurent une nouvelle phase, redéfinissant le confort selon des critères énergétiques et environnementaux. Les gouvernements occidentaux réalisant leur manque de résilience énergétique et de leur dépendance envers les pays du golf arabe. Établissant alors les premières réglementations thermiques strictes, visant à établir des standards objectifs de consommation et de performance.

Le confort, qui jusqu'alors, était encore perçu dans une certaine mesure comme une qualité subjective, se mue alors en un concept « mesurable et universellement applicable ».

Dans cette logique de rationalisation, la figure de l'ingénieur prend une dimension plus grande encore dans la conception architecturale. Povl Ole Fanger à qui l'on doit les premières véritables méthodes de calcul du confort selon un protocole mélangeant calcul physique et une méthode basée sur la réalité empirique et subjective du confort. Les indices PMV (*Predicted Mean Vote*) et PPD (*Predicted Percentage of Dissatisfied*), modélisent les réponses thermiques des occupants en fonction de variables physiques et physiologiques. Elles promettent ainsi de créer des standards incluant les dimensions sensorielles du confort. En effet ces méthodes prennent enfin en compte le taux d'activité [*Met*] ainsi que le degré d'habillement [*Clo*] dans les formules d'estimation des besoin pur un confort minimum (voir Fig). Le [*Clo*] et le [*Met*] promettent ainsi une considération plus subtile du confort qu'auparavant. Ces travaux vaudront à Fanger une reconnaissance internationale de la communauté scientifique. Les résultats permettent notamment d'établir une « réelle » corrélation entre les qualités physique de l'habitat et les répercussions sur la santé et le confort des habitants. Précisons que dans ce cas une « réelle corrélation », veut dire une démonstration « scientifique » du lien entre température et qualité de l'air et les risques de formation de l'asthme chez les jeunes enfants.

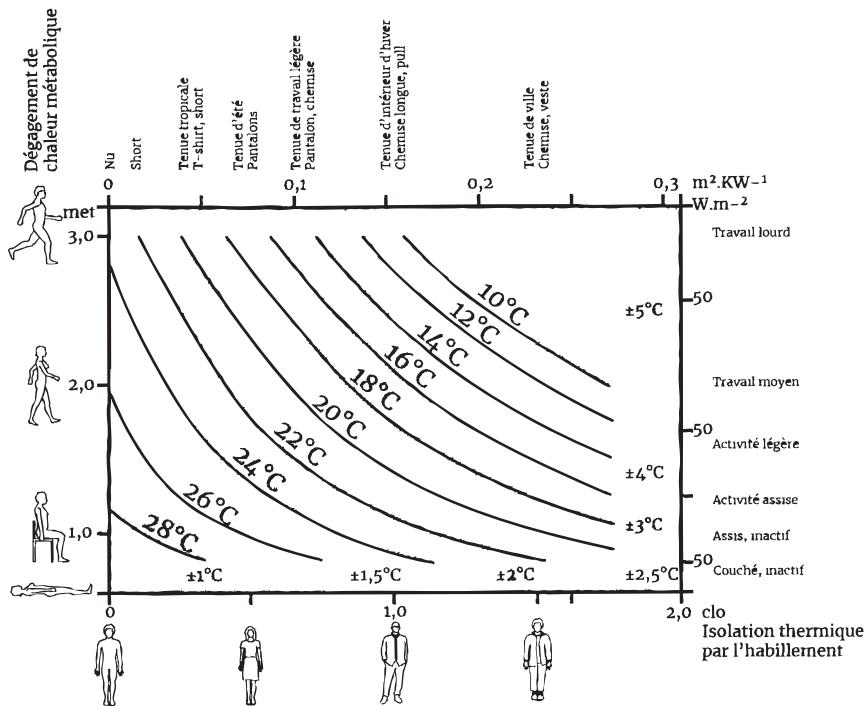


Fig 7. ISO 7730, température idéale selon l'activité et l'habillement

$$(M - W) - (E_{\text{vap}} + R_{\text{exp}} + K \uparrow C + R) = m.c. \frac{dT}{dt} = S$$

S: la charge thermique calculée en fonction des variables de l'ambiance (température d'air, de rayonnement, vitesse d'air et humidité) et celles de l'individu (métabolisme, habillement). Si celle-ci est nulle, l'individu est en situation d'équilibre thermique. Si cet équilibre est atteint avec peu de réactions physiologiques, le corps est à la thermoneutralité: le confort est alors possible.

Dans le cas contraire, la thermorégulation physiologique puis comportementale se met en marche.

M^* : l'énergie reliée au métabolisme

W : le travail mécanique extérieur fourni par le corps, il est généralement pris égal à zéro.

E_{vap}^* : l'énergie reliée à l'évaporation cutanée

R_{exp}^* : les échanges de chaleur par voie respiratoire

K^* : l'énergie de conduction

C^* : l'énergie de convection thermique

R^* : le rayonnement

*Fig 8 .
une Formule d'approximation
du confort thermique*

Ces facteurs étant déjà connus depuis longtemps sous la forme de savoirs populaires.

Ces outils, pourtant créés dans les années 70. Ne seront adoptés dans les normes de confort thermiques internationales telles que l'ISO 7730¹⁹, que 20 ans plus tard soit en 1994²⁰, lors de la première édition de ladite norme. Celle-ci étant la première à prendre en compte ces méthodes d'estimation de confort en tant que minimum légal. En Suisse il faudra attendre la révision de la norme SIA 382/1 de 2014²¹, avant d'avoir une reconnaissance légale du taux d'activité et de d'habillement. Il faut cependant préciser que ces estimations de PPD et PMD, sont basé sur des appréciations de confort évaluées en laboratoire et ne sont pas conséquent, toujours pas représentatives du réel spectre qu'est le confort d'un point de vue sensoriel.

Ces méthodes de calcul, bien que plus sensible que leurs prédecesseuses illustrent néanmoins la tendance à techniciser et abstraire le confort à la réalité afin de le rendre prédictible et reproductible.

Cette quantification du confort dépasse le seul domaine technique. Elle révèle une dynamique politique visant à homogénéiser les attentes des populations et à réguler leurs comportements. Comme le souligne Le Goff dans *L'Invention*

¹⁹ Ange Lemée et Clément Paillon, « Confort Thermique : Histoires d'un système élémentaire » (Mémoire, Paris, ENSA Paris-Est), 19, consulté le 19 novembre 2024,

²⁰ « ISO 7730:1994 », ISO, consulté le 15 janvier 2025, <https://www.iso.org/standard/14567.html>.

²¹ Heinrich Huber, « Ventilation des habitations Planification | Réalisation | Exploitation », 21, consulté le 12 décembre 2024, https://www.svlw.ch/images/aktuell/2022/prSIA382-1_Vernehmlassungsentwurf.pdf.

du Confort (1994), cette homogénéisation s'opère par une articulation entre normes techniques et usages quotidiens. Les interactions entre concepteurs, états et usagers transforment ainsi les attentes individuelles en standards collectifs, reflétant les objectifs économiques et sociaux d'une société en mutation.

« [...] le confort thermique est obtenu dans un large intervalle de température intérieure allant de 17.5 °C jusqu'à 32 °C. La diversité et la variabilité des températures de confort rencontrées dans les différentes études montrent la dépendance contextuelle du confort thermique qui est obtenu dans des conditions largement différentes grâce aux mécanismes adaptatifs »²²

Comme nous l'avons vu plus tôt, Dès le XIX^{ème} siècle, le confort s'impose comme un outil de régulation sociétal. Les philanthropes de l'époque, à travers la construction de logements ouvriers, cherchent à pacifier les revendications sociales en répondant à des besoins basiques tout en affirmant un contrôle sur les populations laborieuses. Cette stratégie se prolonge au XX^{ème} siècle, où le confort devient une norme universalisante, combinant bien-être matériel et gestion systématique des ressources et des comportements.

²² « GuidEnR HQE > L'approche adaptative du confort thermique > Les modèles adaptatifs », consulté le 24 décembre 2024, <https://hqe.guidenr.fr/cible-8-hqe/confort-thermique-modele-adaptatif.php?>

Le confort thermique : entre rationalisation industrielle et enjeux sociopolitiques

Origines industrielles du confort thermique

Comme nous l'avons vu. La conceptualisation du confort (avant même de parler de confort thermique) n'émerge pas d'une préoccupation pour le bien-être humain mais s'inscrit dans une dynamique d'optimisation et de rendement industrielle.

Ce concept d'optimisation et de rationalisation technique, qui prend forme avec l'essor de l'industrialisation, s'insère dans un cadre où l'architecture se subordonne aux impératifs de productivité et d'efficience économique²³.

La priorité n'est pas attribuée à l'amélioration des sensations ou de confort ressenti, mais à la rationalisation des flux, à l'économie des matériaux, l'économie des flux énergétique dans une optique de réduction des coûts. Ce cadre, centré sur les logiques économiques et technologiques, restructure les rapports entre l'espace bâti et ses occupants au tournant du XX^{ème} siècle et, influencera durablement les mouvements modernistes, convaincus que la rationalité et la technique pouvaient alors offrir des solutions universelles, tout en laissant en suspens la question des besoins sensoriels et subjectifs des individus. L'évocation de projet tel que The Dome over Manhattan par Buckminster

²³ Nb :Non pas que l'architecture n'ai jamais été subordonnées à ces impératifs par le passé. Cependant la propension et le degré sont jusqu'alors sans précédents.

Fuller²⁴, nous permet de nous rendre compte de l'état de suprématie de la technique en ce XX^{ème} siècle. Un monde où les humains, par le biais des technologies et de la surabondance énergétique de l'ère du pétrole (phénomène unique dans l'histoire de l'humanité), s'imaginent pouvoir se soustraire à la réalité physique, climatique et sensorielle de la nature.

De nos jours, les villes telles que Dubaï, sont l'héritage de ce détachement de la race humaine face à la nature.

Dubaï est en somme la réalisation du *Dôme over Manhattan*, une ville où, l'on quitte son appartement climatisé à 20°C, pour se rendre au garage de la tour d'habitation climatisée, avant de prendre sa voiture, elle aussi climatisée, pour aller skier en faisant son shopping au milieu du désert²⁵. Neige qu'il faut constamment refroidir autour des 0°C à l'intérieur alors qu'à l'extérieur, la température avoisine entre 40 et 50°C.

Elles sont les incarnations de nos présomptions de supériorité. Monde artificiel de la rationalité et de la technique où elles règnent toute puissantes et omniscientes

En somme, l'évolution du confort, depuis ses origines industrielles jusqu'à son institutionnalisation en tant que norme sociale et architecturale, reflète les tensions

²⁴ Pérez, Daniel López-. R. Buckminster Fuller: Pattern-Thinking. Zürich: Lars Müller Publishers, 2020.

²⁵ Entretien avec Sylve, Décembre 2024

fondamentales entre rationalisation économique et aspirations humaines. La question du confort thermique n'est pas seulement une affaire de technique, c'est un sujet qui cristallise en une réalité tangible, les enjeux de pouvoir légal, de gouvernance étatique, d'autodétermination et de représentations sociales.

Capitalisme et normes thermiques

Les normes thermiques actuelles incarnent une ambivalence entre objectifs écologiques et logiques économiques :

« *La norme des 19°C constitue un vrai standard technique inscrit dans les modes de calcul de la performance énergétique [...]. Cette hypothèse conduit généralement à une surestimation de la performance énergétique qui met en cause l'équilibre économique des travaux.* »²⁶

Afin de pouvoir atteindre les minimums légaux fixés par les normes. Il faut construire des boîtes hermétiques et hautement performantes²⁷. Pour y arriver il existe un nombre de solutions quasi illimités. Si nous ne considérons que les aspects du bâtiment en lui-même : forme, matérialité et épaisseur²⁸, permettent déjà un grand nombre de variation et

²⁶ Marie-Christine Zélem, « Le confort thermique. Norme technique ou norme sociale? », 12 février 2013, 3, <https://hal.science/hal-03617490v1>.

²⁷ Jean-Pierre Oliva et Samuel Courgey, *L'isolation thermique écologique: conception, matériaux, mise en oeuvre neuf et réhabilitation*, Nouvelle éd. revue et augmentée (Mens: Terre vivante, 2010), 63.

²⁸ Ange Lemée et Clément Paillon, « Confort Thermique : Histoires d'un système élémentaire ».

donc de solution à l'aspect thermique. Que ce soit par la considération de l'emplacement, de l'exposition au soleil et aux vents etc.

Des ouvrages tels que *Isolation Thermiques Ecologiques : Conception, matériaux et mise en œuvre*, donne pléthore de conseils et questionnement sur comment isoler de manière écologique, économique et efficaces. Les stratégies des bâtiments précédents le contrôle étatique sur la construction des habitats démontrent l'ingéniosité des constructions préindustrielles. Que ce soit par l'épaisseur des murs permettant un emmagasinement et un relâche de la chaleur de l'âtre, véritable batterie thermique.

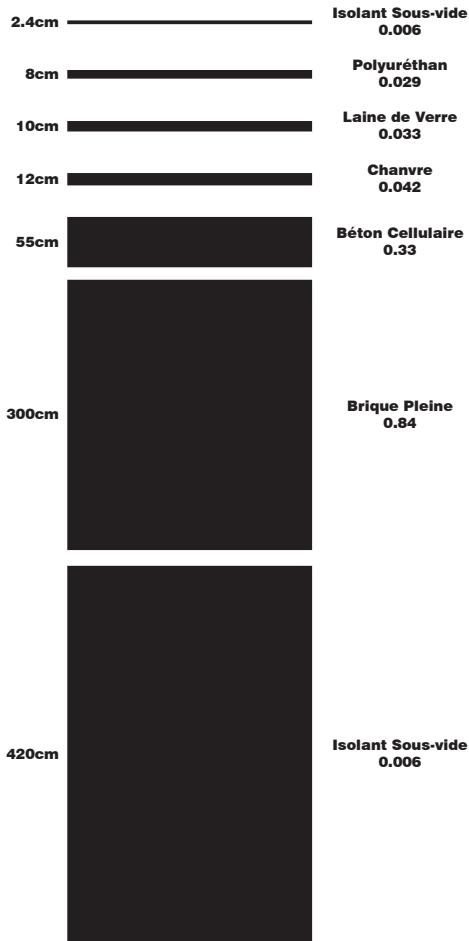
Ou encore dans le cas des fermes vernaculaires suisse du plateau centrale²⁹, d'avoir la pièce à vivre centrale à la maison et les étables pour les bêtes autour de la pièce à vivre sous un grand toit afin de profiter de la chaleur des bêtes. Le gigantesque toit en chaume permet la création de terrasses couverte créant des microclimats et ainsi favorisant la ventilation naturelle afin de sécher le foin, etc.

Cependant si ces techniques de constructions sont pertinentes et même essentielles dans un système économique préindustriel.

L'exode rurale et ainsi la densification des villes à partir de la révolution industrielle ne permet plus l'implémentation de tel rythme de vie. Cette manière de vivre demande un

²⁹ « Le Plateau central », Musée suisse en plein aire, Ballenberg, consulté le 28 décembre 2024, <https://ballenberg.ch/fr/guide/sites-architecturaux/lasuisse-romande/>.

**Epaisseur Nécessaire
pour une résistance
thermique de
3m²*K*W⁻¹**



**Differentes épaisseur
du champ
bati pré industriel**

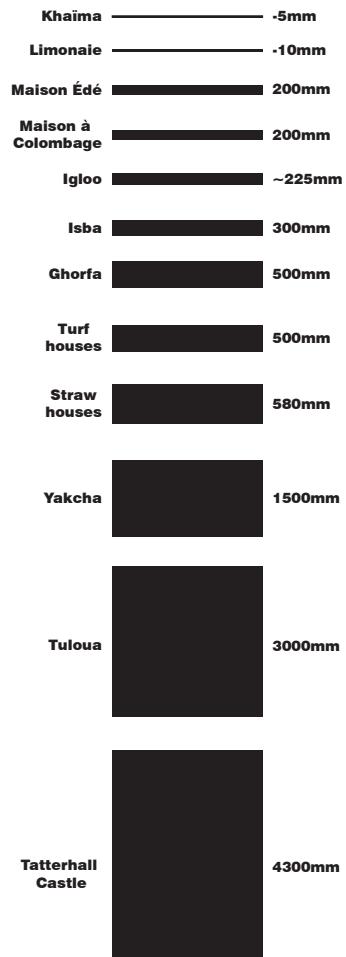


Fig 9. Epaisseur et coef k de divers isolations

Fig 10. Logique d'habitation pré normes thermique



engagement sans relâche envers son habitat. Le feu doit être entretenu, le bétail doit être amène et rentrer au réveil et au coucher, les étables et ressources de fumiers émane de la chaleur mais aussi des odeurs, etc. Cette vie n'est pas compatible avec le fait de travailler pendant 8h d'affilée.

Elle demande de vivre en communauté afin de pouvoir reléguer les tâches en fonction des capacités des membres du foyer.

Les ainé.e.s s'occupant de la préparation des repas et de l'entretien du feu, les personnes aptes au travail manuel à être dans les champs... C'est aussi un mode de vie où le travail est fluctuant en fonction du moment de la journée, de la météo et du rythme des saisons. L'été dans les champs pour la moisson et l'hiver dans la maison à rapiécer les habits, réparer les outils mais aussi à la création d'objets à la fois utilitaires et artistiques.

Lorsque ces gens arrivent au moment de la révolution industrielle dans les villes. Leur mode de vie est dépassé par rapport à leurs nouvelles obligations d'ouvrier.ère envers les patrons des manufactures.

Le confort thermique, façonneur de rituels et de lien communautaires se meurt peu à peu. Dans la même mesure que l'humain devenu ouvrier souffre d'une déqualification par rapport à leurs ainé.es ainsi il va de même quant aux connaissances et rite de vivre et d'habiter en harmonie avec son habitat et son climat.

Le capitalisme déqualifie les humains, afin de pouvoir leur vendre des services et des biens palliant leurs lacunes, créées par ce même système.

A la manière de Albert Khan et ses projets d'architecture industrielle qui déqualifiait les ouvriers sur les chantiers par l'utilisation du béton et plus tard d'éléments préfabriqués.³⁰

Les normes thermiques sont une manifestation de cette logique envers les habitant.e.s, réduits à leurs qualité d'usager.ère.s de leur habitat, lui-même réduit à sa qualité d'objet architectural.

Le confort est réduit à un ensemble de paramètres dans une équation.

³⁰ Conférence de Pier Vittorio Aurelli, *The Adventure of Rationalism : Capitalism and the advent of the Factory*, EPFL, avril 2024

Évolution des normes thermiques en Suisse : Une dialectique entre innovation réglementaire et poésie vernaculaire

Avant les années 1970 : Une architecture en symbiose avec son environnement

Avant l'instauration des normes thermiques modernes, l'architecture suisse était le miroir d'une intelligence populaire et intergénérationnelle. Les constructions, qu'il s'agisse de murs doubles en briques avec lame d'air, de structures en bois massif ou de murs monolithiques en moellons, étaient des manifestes silencieux de la connivence entre matériaux locaux et contraintes climatiques.

Ces habitations, bien que dépourvues de systèmes d'isolation standardisés, exploitaient une ventilation passive nécessitant la vigilance et l'engagement constant des habitants. L'habitat devenait ainsi une « troisième peau »³¹, une enveloppe vivante évoluant au rythme des saisons et des modes de vie communautaires.

L'exemple de la maison de ma grand-mère dans l'introduction à cet énoncé est un bon exemple de maison qui ne réponds pas aux normes thermiques actuelles, elle n'a jamais été rénovée depuis sa construction en 1928, mais qui était et reste une maison très confortable, selon moi plus que mon appartement minergie. Cette maison est orientée pour capter la chaleur solaire hivernale, équipée de volets en bois massif et bâtie avec des murs doubles en briques, illustre

³¹ Oliva et Courgey, *L'isolation thermique écologique*, 13.

comment le dialogue entre conception et nature pouvait et devrait à nouveau produire un confort thermique remarquable, même en l'absence d'isolation moderne.

Les limites d'une poésie intuitive

Malgré leur ingéniosité et leur simplicité d'entretien et de construction, ces stratégies vernaculaires ne n'avaient pas comme souci premier de d'augmenter le rendement énergétique des enveloppes. Ces techniques sont adaptées afin de vivre en accord avec leur environnement, leur but n'était pas une meilleure économie d'énergie. Il y avait en place des règlementation cantonales sur l'isolation mais elles avaient comme vocation la limitation du développement d'humidité trop importante. L'absence de cadre normatif unifié freinait leur adaptation aux besoins de rendements énergétiques croissants.

Les années 1970 : Réglementer l'urgence, entre crise énergétique et transition systémique

Le choc pétrolier de 1973 agit comme un électrochoc pour les états occidentaux, révélant la fragilité d'un modèle dépendant des énergies fossiles. En Suisse, cette crise catalyse l'action de la Société Suisse des Ingénieurs et des Architectes (SIA), qui amorce dès 1975.

1975 : La SIA 180/1 introduit des valeurs limites pour les coefficients de transmission thermique des murs, toits et

fenêtres, promouvant l'usage de matériaux isolants tels que le polystyrène.

1977 : La norme SIA 380/1 formalise des standards thermiques nationaux, instaurant des valeurs K pour les enveloppes bâties. Sa mise en application reste progressive, avec des débats cantonaux s'étalant jusqu'en 1983.

1979 : La Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie (EnDK) est créée pour coordonner les initiatives cantonales, tandis que la Confédération recommande l'adoption des normes SIA aux cantons.

Les années 1980 : au sommet des 30 glorieuses

La généralisation de matériaux comme la laine de roche et le polystyrène expansé traduit une approche technocratique où l'efficacité prévaut sur la diversité vernaculaire. De plus ces produits dérivés de l'industrie pétrochimique. Fournit des solutions efficaces d'un point de vue performance et économie.

Depuis les années 1990 : Engouement de la part de la population.

Entre 1990 et 2000, le peuple suisse se sent de plus en plus concernées par les problématiques environnementales. Il vote pour une réduction de 10% des émissions de CO₂, les accords de Kyoto sont ratifiés en 1997. L'isolation thermique, moteur de cette transformation, s'impose comme un levier essentiel pour atteindre les objectifs climatiques nationaux et internationaux.

Date	Organisme	Norme(s)	Contexte	Description
1973	~Cantons	/	1 ^{er} choc Pétrolier	Quelques cantons ont des réglementations d'isolation thermique basiques, afin d'éviter la dégradation des bâtiments dû à l'humidité
1975	SIA	/	/	Première étape de l'établissement de recommandations d'une norme énergétique
1977	SIA	180/1	La nécessité de formaliser des standards pour l'isolation thermique conduit à l'élaboration de normes spécifiques.	Publication de la norme "Isolation thermique des bâtiments", introduisant des valeurs limites pour les coefficients de transmission thermique (valeurs k) des composants de l'enveloppe du bâtiment.
1977-1983	/	/	Débat dans les cantons sur la mise en vigueur de la norme SIA 180/1 (Isolation thermique dans les bâtiments)	Mise en vigueur progressive de législations cantonales BL en 1977 / NE en 1980 / VS, ZH, BE en 1981 / SG, AI et AR en 1983
1978	CH	/	/	La Confédération recommande aux cantons de baser leur législation relative à la consommation énergétique les propositions faites par la SIA 180.
1979	CH	EnDK	/	Création de la Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie
1980	CH	« Manuel Amélioration thermiques des bâtiments »	Formation Continue élaborée dans le cadre du programme d'impulsion par l'Office Fédéral des Questions Conjecturelles	Développement de ce manuel de recommandation à l'aide d'un panel de professionnel.le.s de la construction
1980	SIA	~380/1	/	Début de l'élaboration de la SIA 380/1, qui régule l'Energie dans le bâtiment et de la demande en énergie du chauffage d'un bâtiment
1983	CH	Programme de politique d'Energie commun entre Confédération et Cantons	Le Canton de Zurich, adopte sa première réglementation sur l'énergie	l'article constitutionnel relatif à la consommation énergétique des bâtiments est rejeté par le peuple suisse. La Confédération se trouve donc dans l'incapacité d'imposer la mise en place d'une législation énergétique uniforme pour toute la suisse.

1986	SIA	Premier Catalogue des ponts thermiques	/	/
1988	SIA	380/1 180/1: 1988 SIA 238 SIA 243 SIA 279	/	380/1 : Energie des Bâtiment 180/1 : Justification du Coef K moyen de l'enveloppe 238 : Isolation Thermique des Toitures 243 : Isolation Thermiques extérieur recouverte d'un crépi 279 : Isolants Thermiques
1989	CH	RAVEL PACER PI-BAT	/	-Utilisation Rationnelle de l'Electricité -Programme d'Action Énergies Renouvelable -Programme d'Impulsion Bâtiment
1990	CH	Acceptation article constitutionnel relatif à l'énergie par le peuple suisse.	Pas de prescriptions : 4 cantons SIA 180/1: 11 cantons SIA 180/1:1988 : 3 cantons SIA 180/1 & SIA 380/1: 3 cantons SIA 380/1: 5 cantons	Etat des lieux quant aux législations cantonales en matière d'Isolations thermiques
1991	CH	Énergie 2000	/	Stabiliser la demande globale d'agents fossiles à son niveau de 1990 Durée du Programme : 1990-2000
1991	CH	DIANE Öko-Bau	1 ^{er} Prototype de Maison Minergie présentée à Zurich	Assistance à l'Application Innovante de Nouvelles Technologies Énergétiques Durée du Programme : 1992-1997
1992	CH Cantons SIA	Modèle d'Ordonnance (MO)	Sommet de la Terre (Rio de Janeiro)	Instrument Juridique pour l'application de norme SIA 380/1 dans les différentes législations cantonales
1994	/	/	/	Définition du Futur Standard : Minergie en accord avec la vision 2050 (1994) + Concept marketing du standard
1995	SIA	380/4	/	380/4 : Energie Electrique dans le bâtiment
1997	CH	/	La suisse ratifie les accords de Kyoto	Engagement de réduction de CO ₂ , CH ₄ et N ₂ O de 5,2 % en moyenne par rapport aux niveaux de 1990, sur la période 2008-2012.
1998	/	/	/	Création de l'association MINERGIE

1999	CH SIA	Loi Co2 180/1 :1999	Le peuple suisse accepte la loi sur la réduction du Co2	Diminution de 10% d'émission de Co ₂ par rapport au niveau de 1990 d'ici à 2010
2000	CH/Cantons/SIA	/	Premier Modules MINERGIE pour toitures et parois.	Initiation du MoPEC : Modèle de prescriptions énergétiques cantonales
2001	MoPEC	MoPEC1 MoPEC2	Chercheurs ETHZ présente l'idée « Société 2000 [W] »	MoPEC1&2 : intégration des exigences de la SIA380/1:2001 & un Maximum de 80% du chauffage d'un bâtiment peut être d'origine non renouvelable
2001	SIA	380/1 :2001	/	Publication de la norme "L'énergie thermique dans le bâtiment", se référant à la norme EN 832 pour le calcul des besoins de chaleur
2003	/	/	Pas de prescriptions : 1 canton SIA 380/1 : 1988 : 1 cantons SIA 380/1 : 2001 : 4 cantons MoPEC 1 : 9 cantons MoPEC 2 : 11 cantons	État des lieux concernant l'adoption des normes à l'isolation thermique
2007	SIA	380/1 :2007	/	Révision incluant l'adaptation à la nouvelle norme EN ISO 13790
2009	SIA	380/1 :2009	/	Révision alignant la consommation énergétique sur celle du standard Minergie
2014	SIA	180/1 :2014	/	Révision majeure : tous les sont concernés, nouveau critère d'étanchéité à l'air, qualité de l'air. , distinction entre les espaces équipés de systèmes techniques en fonctionnement, ceux avec systèmes éteints et ceux sans installations, avec des exigences spécifiques pour chaque cas.
2015	CH	/	La Suisse ratifie les Accord de Paris	/
2016	SIA	380/1 :2016	/	380/1 : mettant à jour les méthodes de calcul et les exigences en matière d'efficacité énergétique des bâtiments
2022	SIA	384/1	/	384/1 : Installation de chauffage, révision qui inclue les épaisseurs minimales d'isolation dans les systèmes de chauffage et de climatisation

Fig.1 : Tableau récapitulatif de l'évolution des mesures normatives influençant le confort thermique en suisse depuis 1975^{32,33}

Critique des approches actuelles de l'isolation thermique

Les normes thermiques modernes, bien qu'elles aient permis d'améliorer l'efficacité énergétique des bâtiments, présentent des lacunes significatives face aux enjeux climatiques et aux besoins de confort durable. En mettant l'accent sur des indicateurs tels que la résistance thermique (R)³⁴, ces normes négligent d'autres paramètres fondamentaux tels que l'inertie thermique, l'effusivité et le déphasage. Ces dimensions jouent un rôle essentiel dans la stabilité thermique des bâtiments et dans leur capacité à réguler naturellement les écarts de température. Par ailleurs, les performances annoncées pour les matériaux isolants sont souvent réduites par des facteurs tels que les ponts thermiques et une mauvaise mise en œuvre, ce qui peut diviser leur efficacité par deux à cinq fois.

La focalisation excessive sur l'étanchéité des constructions modernes soulève également des problèmes annexes. Si elle limite les pertes de chaleur, cette conception hermétique entraîne des conséquences indésirables telles que l'accumulation d'humidité et une dépendance accrue à la ventilation mécanique³⁵. Cela est particulièrement problématique dans les bâtiments anciens en moellons, où

³² « Le standard Minergie », consulté le 11 octobre 2024

³³ SIA, « Normes Remplacées / Ersetzte_Normen », 3 janvier 2024

³⁴ Oliva, Jean-Pierre, et Samuel Courgey. L'isolation thermique écologique: conception, matériaux, mise en œuvre neuf et réhabilitation. Nouvelle éd. revue et Augmentée. Mens: Terre vivante, 2010, 70

³⁵ Oliva et Courgey, L'isolation thermique écologique, 70.

l'ajout de pare-vapeur peut perturber les équilibres naturels et provoquer des pathologies comme la condensation et les moisissures. Ces limitations montrent que la gestion de l'humidité et la respiration des parois devraient être au centre des stratégies d'isolation. De plus, elles soulèvent la question de l'adéquation entre les solutions modernes et les besoins des bâtiments anciens, souvent conçus avec une logique différente, mais parfois plus performants dans leur contexte original.

Un autre point critique des approches contemporaines est la perte de résilience passive des bâtiments modernes. Contrairement aux constructions traditionnelles, adaptées aux variations climatiques locales et souvent capables de réguler elles-mêmes les écarts de température, les constructions actuelles sont hautement dépendantes de systèmes techniques complexes. Cette rigidité limite leur adaptabilité face à des conditions extrêmes, comme des pannes d'énergie ou des épisodes climatiques inattendus, et impose une gestion technique experte pour maintenir le confort thermique. La résilience passive devrait pourtant être un objectif central, non seulement pour préserver le confort en cas de crises énergétiques, mais aussi pour réduire la dépendance aux énergies fossiles ou aux technologies coûteuses.

L'importance de repenser les matériaux et techniques

Le déphasage thermique constitue un élément clé souvent négligé dans les conceptions modernes. Ce paramètre, qui mesure le temps nécessaire à la chaleur pour traverser une paroi, joue un rôle crucial dans le confort d'été en régions

chaudes ou en périodes de fortes variations de température. Les isolants à forte capacité thermique, tels que les fibres de bois haute densité, peuvent offrir un déphasage de plus de 14 heures pour une épaisseur de 30 cm³⁶, alors que des matériaux plus légers comme la laine minérale ne permettent qu'un déphasage inférieur à 3 heures. Ces différences ont un impact significatif sur la stabilité thermique et le confort global des occupants. Le choix d'isolants denses et à forte capacité thermique devrait donc être un axe stratégique prioritaire dans les projets d'éco-construction.

Les matériaux écologiques tels que les fibres de bois ou le chanvre offrent des solutions durables et performantes. Leur perméabilité à la vapeur d'eau permet une régulation naturelle de l'humidité, réduisant ainsi les risques de condensation et les besoins en systèmes de gestion mécanique. En outre, ces matériaux présentent un faible impact environnemental grâce à leur faible énergie grise et leur bilan carbone positif, ce qui les positionne comme des choix stratégiques pour relever les défis climatiques actuels. Par exemple, l'utilisation de chanvre en vrac ou en panneaux peut également améliorer le confort acoustique tout en valorisant une ressource renouvelable. Ces matériaux, souvent issus de filières locales, permettent aussi de réduire les émissions liées au transport et favorisent un impact socio-économique positif.

Enfin, le recours à des stratégies combinant plusieurs matériaux peut être envisagé pour maximiser leurs avantages. Par exemple, l'association de panneaux rigides à

³⁶ Lavoye Fredery et De Herde André, « Architecture Bioclimatique - Fiche Prism » (Organisation Internationale de la Francophonie, 1 janvier 2008).

base de fibres de bois avec des couches d'enduits argileux ou des isolants naturels à haute capacité thermique peut créer des enveloppes bâties performantes et adaptées aux variations climatiques locales³⁷.

Vers une approche holistique du confort

Pour répondre aux limites des approches actuelles, il est essentiel d'adopter une vision systémique qui intègre les interactions entre matériaux, conception architecturale et environnement. Cela implique d'évaluer la performance réelle des bâtiments, au-delà des simples valeurs théoriques, en tenant compte des conditions d'usage et des contraintes locales. De plus, il est crucial de promouvoir des solutions passives telles que la végétalisation des toitures, qui contribue à réduire les surchauffes tout en améliorant les performances globales d'isolation. En ajoutant des dispositifs tels que des brise-soleil ou des protections adaptées aux saisons, les bâtiments peuvent également améliorer leur confort tout en limitant leur impact énergétique.

En privilégiant l'utilisation de matériaux locaux et renouvelables, nous pouvons minimiser l'empreinte écologique des projets tout en favorisant une architecture adaptée aux besoins présents et futurs. Cette approche permet également de renforcer les chaînes de production régionales, soutenant ainsi l'économie locale. Par ailleurs, la mise en place de formations pour les professionnels du

³⁷ Oliva et Courgey, L'isolation thermique écologique.p.170

bâtiment sur les techniques écologiques pourrait accélérer l'adoption de ces pratiques. Cette approche écologique et durable ouvre la voie à une redéfinition des stratégies d'isolation thermique, où la qualité de vie des occupants et la protection de l'environnement sont au cœur des priorités.

Analyse de cas résidentiel à Carouge des différentes périodes

Carouge : Laboratoire Urbain du XVIIIème

J'ai choisi la ville de Carouge comme support de mon postulat car elle constitue un exemple unique de Ville-Neuve en Suisse datant du XVIII^e siècle.³⁸

Carouge est certes une Ville Neuve mais elle existait déjà avant. Les premières traces archéologiques semblent indiquer que Carouge existe depuis l'Antiquité en tout cas depuis l'an 100 av.è.c. L'axe central de la ville, aujourd'hui connu sous le nom de Rue Ancienne, témoigne de cette longue histoire : il s'agit d'une voie ancestrale qui servait notamment de point de passage pour les pèlerins d'Europe de l'Est en route vers Saint-Jacques-de-Compostelle. Située à un carrefour stratégique, cette rue reliait les voies romaines nord-sud menant à la Germanie supérieure et traversant l'Arve par un pont, ainsi que les axes ouest-est reliant Annecy à Vienne, tout en bénéficiant de la navigabilité de la rivière Arve.

³⁸ Nb : Elle n'est pas l'unique Ville-Neuve de Suisse, elle fut cependant fondée par le Roi de Sardaigne, ce qui en fait l'unique ville neuve suisse fondé par un seigneur étranger.

Raison de son nom « Carouge » venant du latin « Quaderuvium ».³⁹

Au moment du traité de Turin de 1754, elle n'est qu'un petit hameau, un village-rue composé de quelques maisons, au nombre de 24 alors, et d'une auberge pour les voyageurs disposées le long de la rue ancienne. Le traité redécoupe le territoire. Elle n'appartient plus à la ville état de Genève mais passe sous la coupe de la Savoie et donc fait partie du territoire du roi de Sardaigne : Charles-Emmanuel III. Le régent veut créer avec Carouge, un bastion de catholicisme face à la Genève protestante.

Carouge connaît alors une croissance exceptionnelle et rapide. En seulement vingt ans, les architectes royaux élaborent pas moins de cinq plans urbains successifs. Ces plans s'inspirent des principes idéaux de la Renaissance : un plan orthogonal et une ville ouverte, non fortifiée.

Contrairement à d'autres Villes-Neuves, généralement conçues en une seule phase et figées en tant qu'objets urbains fixes, Carouge constitue un cas particulier. Elle évolue constamment durant cette période, faisant l'objet de révisions régulières, de relevés et d'ajustements pragmatiques. Les architectes royaux adoptent une approche empirique, dépassant les théories urbaines de l'époque. Ils se déplacent fréquemment sur le terrain pour adapter la planification à la réalité, transformant ainsi Carouge en un laboratoire vivant d'expérimentation urbaine.

³⁹ « Carouge Inventaire ISOS_1812 » (ISOS, 2022).



Fig 12. Carouge vers 1760



Fig 13. Carouge vers 1808 sous occupation napoléonienne

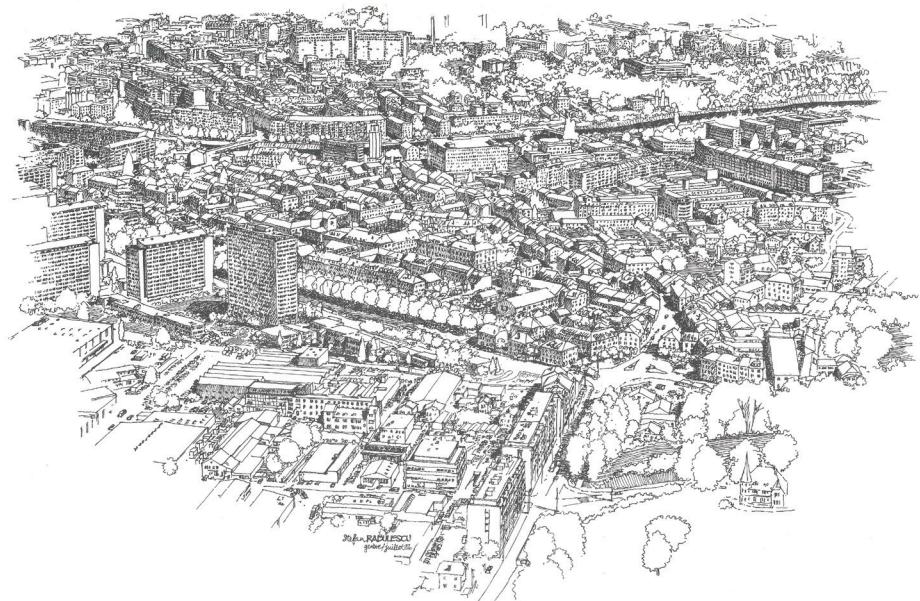


Fig 14. Carouge en 1970

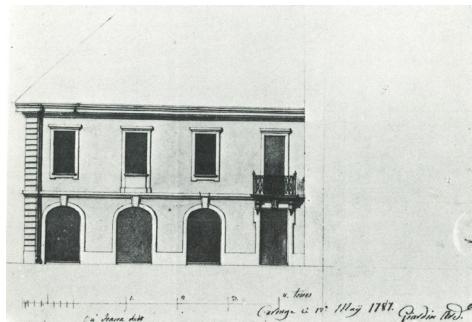


Fig 15. Ordonnance Giardino de 1787

En tant que ville existante avant de devenir ville planifiée, elle conjugue des principes vernaculaires datant d'avant sa planification et une structuration théorique propre à l'urbanisme des Lumières.

Cette particularité va nous permettre d'évaluer comment depuis le XVIII^{ème}, les différentes visions de la ville et du confort influencent la relation entre les habitants et leur habitat.

Plutôt que de figer Carouge dans un certain style architectural, une ordonnance par l'architecte royal Lorenzo Giardino en 1787. Propose d'harmoniser la construction des futures bâtisses avec les anciennes en fixant un gabarit de référence flexible, basé sur la largeur des rues afin de créer une apparence harmonieuse sans pour autant être identique en tout point.

Les façades mélangeant inspiration rurale de la région reprenant les ouvertures des granges vernaculaires de la région (arches en anse de panier). Une expression de façade s'inspirant du style Louis XVI, qui allie légèreté, sobriété et une certaine fantaisie tout en restant dans un simple en termes de ligne. Avec le style Empire : symétrique, rigide et une expression de façade plus plate et sobre.⁴⁰

Comme nous l'avons vu, bien que Carouge soit une ville ancienne, elle se distingue par son caractère planifié. Cette spécificité offre une base constante pour comparer les différentes étapes de son évolution urbaine à travers le temps. Ainsi, il est possible d'établir une relation entre les bâtiments

⁴⁰ Pierre Baertschi et Mauro Riva, Problèmes des vieilles villes, à l'exemple du Vieux-Carouge (Librairie de L'Université de Georg & Cie S.A., 1975), 63.

du Vieux Carouge, conçus à la fin du XVIII^e siècle, les constructions modernistes emblématiques telles que les tours de Carouge édifiées entre 1958 et 1963, les extensions plus récentes du tissu urbain, comme le quartier de la Tambourine des années 2000, et l'écoquartier de la Chapelle-les-Scers, développé entre 2010 et 2020.

Par ailleurs, la ville, par son caractère unique, permet de questionner les relations entre planification urbaine et innovation technique. La coexistence d'un urbanisme rationnel et d'une préservation de certaines traditions locales ouvre un espace pour examiner comment l'architecture peut servir d'interface entre modernité et patrimoine.

La relation des habitants de Carouge à leurs habitats

Carouge constitue donc un terrain d'étude exemplaire pour explorer les tensions fondamentales entre deux paradigmes d'habitat : celui des constructions modernes standardisées, incarné par les bâtiments modernistes de milieu de XX^{ème}, ainsi que les constructions récentes basé sur les normes techniques et thermiques et standards Minergie, et celui des habitations historiques vernaculaires, ancrées dans une logique contextuelle et humaine.

Ces divergences reflètent non seulement des choix architecturaux, mais aussi des orientations sociétales majeures où l'expérience humaine et sensible se mue peu à peu en course à la performance technique.

Carouge nous offre donc un contexte riche pour analyser l'interaction entre urbanisme, patrimoine et confort thermique.

Entre ville neuve du XVIII^e siècle, planifiée pour conjuguer homogénéité formelle et variété d'usages. Cette approche s'appuie sur des gabarits lâches et adaptables, permettant aux habitants de développer un fort sentiment d'appartenance. L'intégration des tours modernistes dans le paysage urbain de Carouge a engendré de nouvelles vulnérabilités. Bien qu'elles respectent les principes des plans historiques en s'inscrivant dans le tissu urbain ancien, ces constructions révèlent des faiblesses structurelles et thermiques significatives, notamment des phénomènes de surchauffe estivale et d'humidité hivernale.

Un résident de la 6^e tour, Jean-Jacques, a rapporté des problèmes récurrents d'humidité et de moisissures dans les appartements. Par ailleurs, habitant au 16^e étage, il a également observé des écarts thermiques notables entre la base et le sommet de la tour durant l'hiver. Ces différences de température provoquent une contraction inégale de la structure en béton par rapport aux matériaux intérieurs, ce qui entraîne l'apparition de fissures sur les parois, révélant les limites des solutions techniques employées à l'époque de leur construction.

Les bâtiments Minergie, représentant l'optimisation technique à son paroxysme, cherchent à répondre aux défis écologiques contemporains. Pourtant, cette modernité technologique s'accompagne d'une aliénation croissante des habitants vis-à-vis de leur environnement domestique. Julia, qui réside dans un appartement construit en 2014, exprime une profonde déconnexion : « Tout fonctionne, mais rien ne me parle ».

Les systèmes techniques complexes intégrés dans les bâtiments modernes, tels que la ventilation mécanique contrôlée (VMC), les panneaux solaires et les isolations avancées, rendent les logements fortement dépendants d'experts, même pour des tâches d'entretien apparemment simples, comme le réglage de la température intérieure. Dans les bâtiments certifiés Minergie, par exemple, ce réglage échappe au contrôle direct des habitants, puisque l'ensemble des appartements est interconnecté via la VMC. Cette configuration limite la capacité des résidents à influencer directement leur confort thermique, soulignant ainsi une perte d'autonomie dans la gestion des conditions de vie au quotidien.

Romain et Marie-Laure ont partagé leur expérience concernant un dysfonctionnement de leur réfrigérateur, dont la porte ne fermait plus correctement. Après avoir contacté la régie de leur copropriété, un technicien a été dépêché sur place pour diagnostiquer le problème. Celui-ci était causé par une planche de MDF ayant gonflé en raison de l'humidité ambiante. Bien que la réparation ait été relativement simple, elle a nécessité trois semaines de suivi administratif et engendré un coût total de 1 500 CHF.

Ce transfert de compétences vers des prestataires extérieurs illustre une marchandisation croissante de l'expérience de vie, où les habitants deviennent de simples consommateurs de solutions techniques.

En contraste, les bâtiments historiques de Carouge offrent un modèle d'autonomie et de résistance. L'immeuble de Daniel, construit en 1760, est décrit par son occupant comme

« un organisme vivant ». Daniel peut entretenir son logement de manière autonome, renforçant ainsi son lien avec l'habitat. Ces bâtiments non raccordés au chauffage central, bien que souvent perçus comme obsolètes, offrent une adaptabilité thermique et fonctionnelle que les constructions modernes peinent à égaler.

Pierre, qui habite une maison familiale rénovée à l'avenue Cardinal-Mermillod, met en avant l'importance d'une approche contextuelle, respectant l'histoire et les besoins uniques de chaque bâtiment.

Cette dualité entre habitat moderne et vernaculaire met en évidence une fracture architecturale et sociale. Les constructions modernes, par leur froideur et leur complexité, tendent à aliéner les occupants en les privant de maîtrise sur leur environnement quotidien.

Thibaud et Achille, résidents de la même tour dans le quartier de la Tambourine, ont partagé leurs expériences contrastées concernant le confort thermique de leur immeuble. Achille, habitant sous les combles, explique que durant l'été, la chaleur dans son appartement est telle qu'il doit vivre dans l'obscurité et utiliser des ventilateurs pour dormir. Cependant, en hiver, sa position en attique lui permet de bénéficier de la chaleur ascendante des étages inférieurs, si bien que sa famille n'a jamais eu besoin d'allumer le chauffage. Avec ses parents, il a aménagé leur grande terrasse en y construisant une pergola et un espace dédié à la fraîcheur. Ce cadre agréable leur procure un fort sentiment d'attachement, et ils ne souhaiteraient déménager pour rien au monde.

De son côté, la famille de Thibaud, vivant au rez-de-chaussée, ne rencontre pas de variations extrêmes de température. L'organisation de leur appartement, conçue sur un plan matriciel avec le salon comme espace de distribution principal, évite la formation de poches de chaleur en été. De plus, la présence d'une véranda crée une zone tampon thermique qui contribue à maintenir une température relativement stable tout au long de l'année.

Il est intéressant de souligner que, bien que leur bâtiment soit de conception moderne, il intègre des principes d'architecture bioclimatique. Ces choix architecturaux favorisent un confort thermique durable, rendant ces logements agréables à vivre tout au long de l'année.

Les habitations historiques du vieux-carouge, bien qu'exigeant un investissement personnel plus élevé, favorisent l'appropriation et l'autonomie. Ce contraste reflète une tension plus large entre une urbanisation standardisée, dictée par des logiques marchandes, et une vision humaniste de l'habitat.

Pour surmonter ces divisions, une révision fondamentale des politiques et des pratiques en matière d'habitat s'impose. Il est nécessaire de valoriser les savoir-faire locaux, en réhabilitant les techniques traditionnelles et en les adaptant aux besoins contemporains. Simplifier les systèmes techniques rendrait les logements modernes plus compréhensibles et manipulables par leurs habitants. De plus, une participation citoyenne active dans la conception et la gestion des logements pourrait favoriser une plus grande appropriation.

Fiche d'entretien : Daniel

Vieux Carouge : Rue Ancienne

Contexte personnel

Daniel vit dans cet immeuble depuis 1998. Il a précédemment habité dans d'autres immeubles à Carouge, mais aucun construit après les années 1960.

Le jardin est un espace précieux, particulièrement agréable en été, offrant un cadre convivial et propice aux activités extérieures.

Ce qu'il apprécie le plus dans son logement, c'est son caractère familial : chaque étage de l'immeuble est occupé par une branche de sa famille.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale :

Daniel adore vivre dans cet environnement familial, où des aménagements tels que le carnotzet et le sauna, construits collectivement, enrichissent le confort et l'expérience communautaire.

Confort thermique :

L'immeuble a été rénové autour de 2015 dans le cadre d'un programme communal d'incitation à l'amélioration énergétique. Les travaux ont bénéficié de subventions, ce qui a permis d'améliorer l'isolation et de réduire les coûts énergétiques.

Le plus grand gain des rénovations a été l'amélioration du confort phonique grâce aux doubles vitrages. Vivant rue Ancienne, le passage du tramway est souvent bruyant, surtout en été lorsque les fenêtres restent ouvertes la nuit.

Usages des espaces :

Le jardin, très agréable en été, est un espace de détente et de sociabilité privilégié.

Les espaces communs, comme le carnotzet et le sauna, renforcent le lien familial et participent au confort de vie.

Contexte de la période historique

L'immeuble, construit en 1760, témoigne d'une architecture traditionnelle de Carouge.

Les rénovations récentes ont modernisé l'isolation et les systèmes énergétiques tout en préservant l'intégrité historique du bâtiment.

réflexions personnelles

Daniel se dit extrêmement satisfait du cadre général et des efforts pour maintenir le bâtiment fonctionnel. Même si le bâtiment était terriblement inconfortable il ne déménagerait pas.

Il regrette que les rénovations soient souvent dictées par des logiques économiques plutôt que par une véritable volonté de répondre aux enjeux écologiques.

En été, à partir de 14h, le soleil devient très pénétrant et oblige à fermer les stores pour maintenir une température supportable. Toutefois, il apprécie que l'orientation sud de certaines pièces apporte un agréable confort en hiver.



Fiche entretien: Pierre

Vieux Carouge : Avenue Cardinal-Mermilliod

Contexte personnel

Pierre vit dans une maison familiale acquise par ses parents en 1981 pour 450'000 CHF. Aujourd'hui, elle est estimée à près de 2,5 millions CHF. Il a hérité de cette maison avec ses enfants, avec l'intention de la conserver comme patrimoine familial.

Pierre est partisan de la petite propriété et critique l'évolution actuelle des marchés immobiliers, qui favorisent les investisseurs extérieurs au détriment des familles locales.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale :

Il valorise le charme des maisons anciennes et leur inertie thermique naturelle, qu'il juge supérieure à celle des constructions modernes.

Il critique les solutions standards d'amélioration thermique, souvent imposées sans considération pour les spécificités architecturales et patrimoniales.

Confort thermique :

En hiver, la maison conserve bien la chaleur grâce à ses murs épais.

Pierre a modernisé certains équipements, comme les vitrages, mais sans toucher à l'isolation extérieure afin de préserver l'apparence historique.

Usages des espaces :

La maison est divisée en plusieurs espaces fonctionnels, permettant de répondre aux besoins de chaque membre de la famille.

Contexte de la période historique

Construite en 1981, la maison était initialement conforme aux normes thermiques de son époque.

Les rénovations récentes ont intégré des éléments modernes, comme une pompe à chaleur et des vitrages isolants.

Pierre est critique envers les normes thermiques actuelles, qu'il juge trop standardisées et peu adaptées aux bâtiments anciens.

Perceptions et réflexions personnelles

Il estime que les politiques actuelles d'urbanisme et de rénovation favorisent l'investissement au détriment de la mixité sociale et du patrimoine local.

Pierre plaide pour une approche plus contextuelle dans la rénovation thermique des bâtiments, qui respecterait mieux leur histoire et leur environnement.

Anecdote : il mentionne un menuisier local qui, dans les années 1960, avait rénové une maison avec soin pour la revendre à des habitants locaux, une pratique qu'il considère comme exemplaire mais aujourd'hui presque disparue.



Fiche d'entretien : Or

Vieux Carouge – Rue de la Filature

Contexte personnel

Or vit dans un appartement d'angle depuis plus de 20 ans, qu'il partage avec sa sœur depuis septembre 2024. Avant cela, il dormait dans le salon ou partageait une chambre avec elle. Aujourd'hui, Or occupe la chambre principale après le départ de leur mère. Il n'a pas vécu dans d'autres types de bâtiments auparavant.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale : Or apprécie le charme architectural du Vieux-Carouge et considère son logement comme un cocon chaleureux, malgré des problèmes d'insonorisation marquants. Les murs, bien que solides, laissent passer les bruits des voisins.

Confort thermique :

En hiver : L'isolation est rudimentaire, mais le chauffage à eau chaude fait son travail. Lors d'une raclette, l'appartement peut même devenir très chaud.

En été : L'appartement est chaud, mais il gère la température en créant des courants d'air grâce aux fenêtres ouvertes.

Les matériaux d'isolation, en pierre, sont jugés basiques mais suffisants pour rendre l'appartement vivable.

Usages des espaces : L'appartement est bien agencé, même si la cuisine, ajoutée par un ancien locataire, est petite et manque d'espace. Le salon, éclairé par trois fenêtres, est la pièce préférée d'Or. Une cloison entre le salon et la cuisine a été percée pour créer plus de lumière et de volume.

Contexte de la période historique

Le bâtiment, datant des années 1950-1970, reflète l'architecture post-guerre. Bien que les matériaux de construction influencent le confort thermique, Or trouve que ces éléments, bien que vieillissants, restent fonctionnels. Des rénovations structurelles récentes, comme le cimentage d'une poutre fissurée entre le salon et la cuisine, témoignent des contraintes d'entretien.

Perceptions et réflexions personnelles

Confort thermique et habitabilité : Or considère le bâtiment comme confortable, malgré les défis. Il s'adapte en hiver avec une veste supplémentaire et en été en ouvrant les fenêtres.

Changements souhaités : Il améliorerait l'insonorisation et restaurerait certaines parties structurelles, notamment la poutre gravement fissurée.

Normes locales et durabilité : Or défend des normes adaptées au contexte local, tout en prônant l'utilisation de matériaux naturels comme la pierre ou le bois, capables de s'adapter aux changements climatiques sans devenir obsolètes rapidement.

Anecdote : Le plombier intervient tous les six mois, une situation qu'Or attribue à la négligence du propriétaire, qui refuse de rénover la cuisine.



Fiche d'entretien : Jean-Jacques

Tours de Carouge

Contexte personnel

Jean-Jacques vit dans la 6^e tour des Tours de Carouge depuis 15 ans. Architecte de profession et membre du comité de la fondation qui gère les tours, il a une affection particulière pour l'architecture moderniste. Bien qu'il trouve son logement fonctionnel, il exprime des réserves importantes sur le confort thermique et la gestion technique des bâtiments.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale : Jean-Jacques apprécie l'architecture moderniste des tours, mais déplore les manques dans le confort quotidien. Il trouve l'agencement des appartements très fonctionnel, mais regrette le besoin de prendre trois ascenseurs pour accéder à son logement.

Confort thermique :

En hiver : L'isolation est insuffisante, entraînant des ponts froids et la formation de moisissures au plafond. La peinture plisse en raison des différences de contraction entre l'intérieur et la structure. Cependant, l'orientation sud de sa chambre est un atout en hiver, offrant une source de chaleur naturelle.

En été : L'exposition au sud rend l'appartement très chaud, ce qui devient inconfortable. Jean-Jacques regrette que des solutions moins techniques n'aient pas été adoptées pour améliorer ces conditions.

Usages des espaces : Malgré les problèmes thermiques, Jean-Jacques trouve les appartements bien conçus et adaptés à un usage quotidien. Leur fonctionnalité compense partiellement les désagréments structurels.

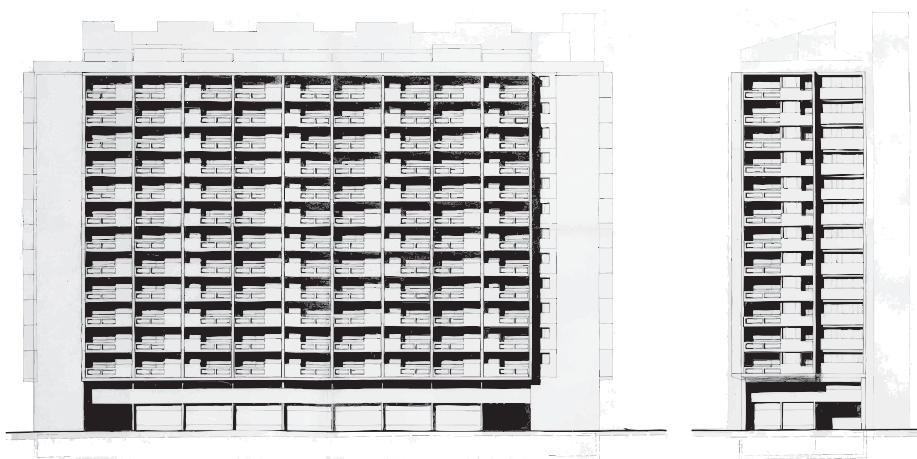
Contexte de la période historique

Construites dans les années 1950, les Tours de Carouge reflètent les principes modernistes de l'époque. Ces bâtiments ont été rénovés deux fois depuis que Jean-Jacques y réside. Bien qu'il apprécie leur valeur historique et architecturale, il observe que les rénovations ont souvent négligé des solutions adaptées au climat local, se concentrant sur des approches plus techniques.

Perceptions et réflexions personnelles

Jean-Jacques critique vivement les bâtiments modernes qui, selon lui, se ressemblent tous et ne sont pas conçus pour répondre aux spécificités climatiques locales. Il considère que les bâtiments actuels sont devenus des « boîtes techniques » dépendant de la ventilation mécanique pour gérer les conditions intérieures, un choix qu'il juge inadapté et aliénant. En contraste, il trouve le Vieux-Carouge charmant, mais le coût élevé des loyers le dissuade de s'y installer.

Jean-Jacques plaide pour une architecture qui conjugue modernité et adaptation au climat, tout en restant abordable et fonctionnelle pour ses occupants.



Fiche d'entretien : Thibaud

Quartier de la Tambourine

Contexte personnel

Thibaud vit dans cet appartement depuis vingt-quatre ans avec sa famille.

L'appartement compte six pièces et se situe au rez-de-chaussée.

Avant cela, il a vécu dans un bâtiment moderne à Pont-Rouge.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale :

Points positifs : les dimensions généreuses de l'appartement et son coût abordable.

Points négatifs : le manque de lumière naturelle dans certaines pièces.

Atmosphère intérieure : chaleureuse et lumineuse côté véranda.

Adaptation au climat local : satisfaisante.

Confort thermique :

En hiver : températures parfois fraîches, mais gérables sans chauffage supplémentaire.

En été : chaleur modérée, occasionnellement réduite avec un ventilateur.

Isolation : considérée efficace.

Usages des espaces :

La véranda est particulièrement appréciée durant les mois chauds.

La disposition générale des pièces est jugée pratique.

Contexte de la période historique

Le bâtiment ne bénéficie pas des dernières innovations en matière d'isolation.

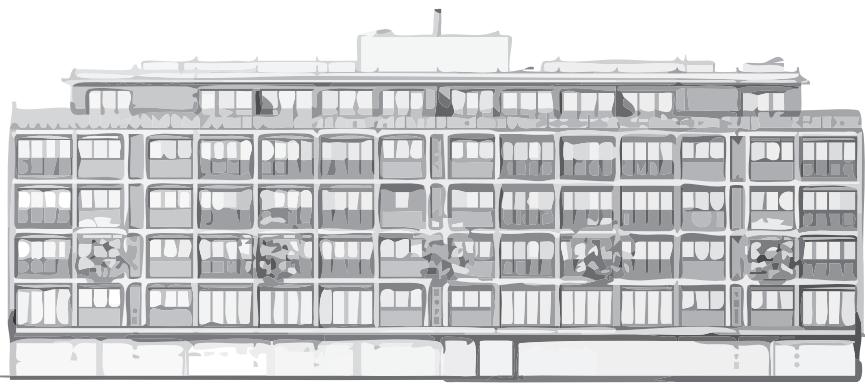
Perceptions et réflexions personnelles

Satisfaction générale : positive.

Proposition d'amélioration : réorienter le bâtiment pour maximiser la lumière naturelle dans les chambres.

Il souligne la nécessité d'adapter les normes aux particularités locales.

Anecdote : l'écart de chaleur entre les différents étages est notable durant les périodes de canicule.



Fiche d'entretien : Julia

Quartier de la Chapelle

Contexte personnel

Julia réside dans cet immeuble du quartier de la chapelle depuis environ dix ans avec sa famille.

Elle occupe un appartement de cinq pièces, incluant trois chambres, une salle de bain, un WC, une cuisine ouverte sur le salon, et des espaces de rangement encastrés.

Elle a vécu dans d'autres immeubles par le passé et possède une maison familiale au Portugal.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale :

Points positifs : la modernité et l'organisation des espaces, le balcon spacieux, les caves et le parking souterrain.

Points négatifs : l'absence d'une douche dans le WC, atmosphère lisse

Atmosphère intérieure : simple, froide mais lumineuse, grâce à une cour intérieure qui laisse entrer la lumière naturelle qu'elle apprécie.

Adaptation au climat local : elle juge le bâtiment bien adapté.

Confort thermique :

En hiver : quelques jours froids, mais globalement supportable sans recours à un chauffage supplémentaire.

En été : des températures élevées occasionnelles, gérées avec un ventilateur.

Isolation : jugée performante.

Usages des espaces :

Toutes les pièces sont utilisées et la disposition est jugée très fonctionnelle.

Contexte de la période historique

Le bâtiment est aligné avec des principes écologiques, comme l'utilisation de panneaux solaires et la promotion de mobilité douce.

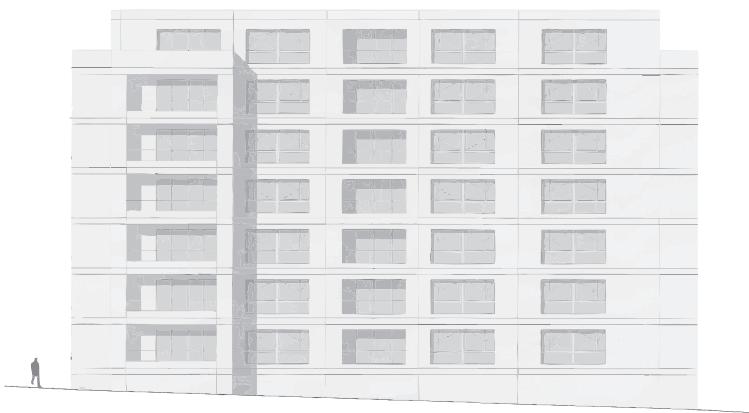
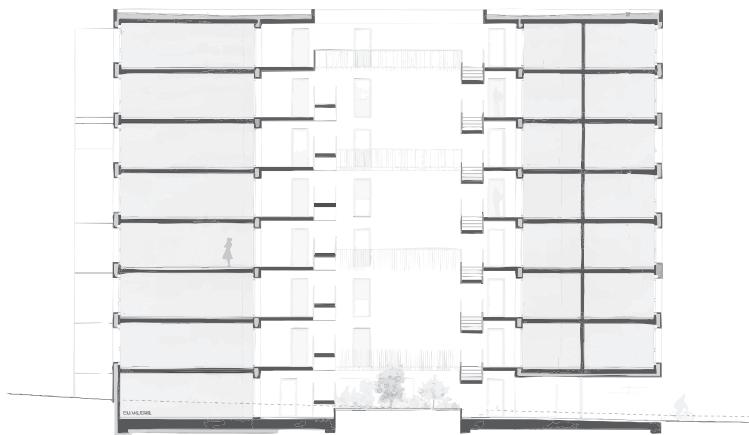
Perceptions et réflexions personnelles

Satisfaction globale : élevée

Suggestion d'amélioration : ajout d'une douche dans le WC.

Elle insiste sur l'importance d'une architecture adaptée au contexte local.

Anecdote : la conception de sa chambre, accessible aux personnes handicapées, est perçue comme un détail inclusif et touchant.



Fiche d'entretien : Achille

Quartier de la Tambourine

Contexte personnel

Achille vit dans cet immeuble depuis vingt-quatre ans.

L'appartement dispose de trois chambres, deux salles de bains, un salon, une cuisine, et un balcon spacieux.

Il a également vécu dans d'autres appartements auparavant.

Expérience du bâtiment (confort thermique et usages)

Perception générale :

Points positifs : le balcon et la luminosité des pièces.

Points négatifs : la cuisine est jugée trop petite.

Atmosphère intérieure : chaleureuse et lumineuse.

Variations saisonnières : des différences marquées, avec des températures élevées en été.

Confort thermique :

En hiver : l'appartement conserve bien la chaleur, notamment grâce à sa localisation sous les toits.

En été : la chaleur est gérée avec des stores fermés et un ventilateur.

Isolation : considérée très performante.

Usages des espaces :

Toutes les pièces sont utilisées de manière équilibrée.

Le balcon est transformé en espace multifonctionnel selon les saisons.

Contexte de la période historique

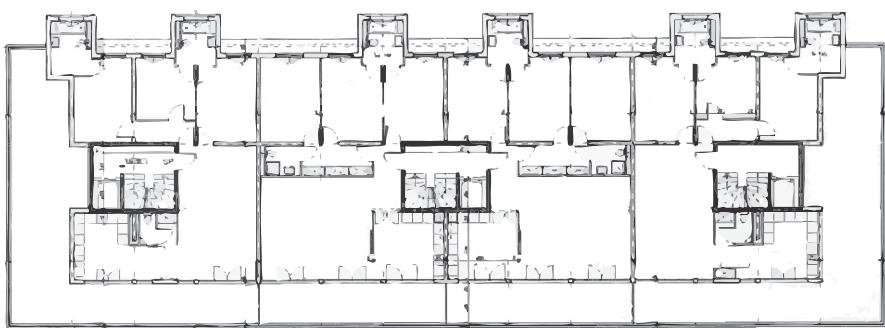
Le bâtiment, datant des années 2000, ne suit pas les normes Minergie, mais présente des matériaux isolants performants.

Perceptions et réflexions personnelles

Satisfaction globale : positive.

Suggestion d'amélioration : installer une douche italienne.

Anecdote : le balcon devient un lieu de vie essentiel, notamment pendant l'été.



Les quartiers informels de Lisbonne pour une redéfinition du confort résiliente face au changement climatique

Le quartier Jamaika et son urbanisme spontané, structure simple, habitat vivant

Le quartier Jamaika constitue un exemple saisissant d'urbanisme spontané, né des importants mouvements migratoires déclenchés par la Révolution des Œillets en 1974. Cette période a vu l'arrivée massive de populations originaires d'Angola, de Cabo Verde, de Guinée-Bissau, de São Tomé-et-Príncipe, ainsi que de communautés tziganes. Marginalisées sur les plans économique et social, ces communautés ont trouvé refuge dans les structures inachevées d'un bâtiment résidentiel, initialement développé illégalement par des promoteurs immobiliers d'Europe de l'Est. Les travaux, interrompus par les autorités lisboètes, n'ont jamais repris, les promoteurs ayant abandonné le projet sans démolir la structure partiellement construite. Progressivement, ces communautés, principalement issues des anciennes colonies portugaises, ont réinvesti et transformé ces espaces abandonnés en lieux de vie fonctionnels.

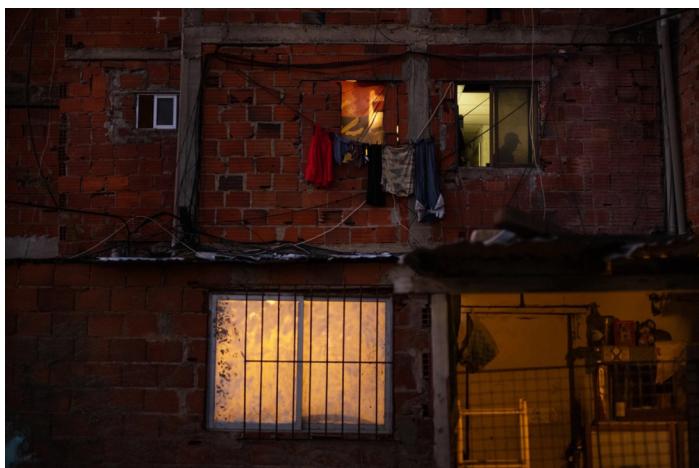
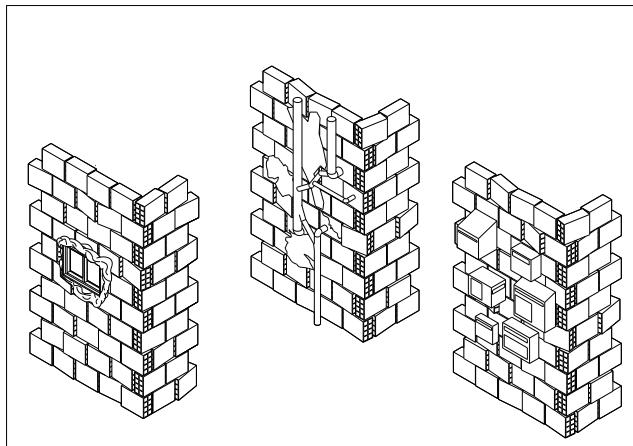
Ce cas est particulièrement intéressant, car il illustre que la création d'un foyer n'est pas exclusivement du ressort des institutions technocratiques modernes. Il démontre la capacité des populations à réapproprier des espaces jugés insatisfaisants, tant sur le plan technique que légal, pour répondre à leurs besoins fondamentaux.

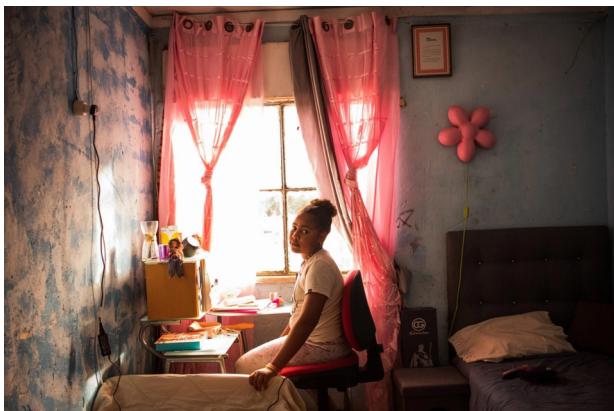
L'auto-construction a joué un rôle central dans le développement du quartier Jamaika. Les matériaux de construction, tels que les briques, sont souvent récupérés sur des chantiers voisins par des ouvriers opérant dans l'économie informelle. Ces constructions, fréquemment réalisées de nuit pour éviter les contrôles, peuvent être interprétées comme des actes de résilience face à l'intensification du contrôle étatique sur la qualité des habitats.

La flexibilité des habitations dans le quartier Jamaika constitue un aspect notable. Ces logements sont régulièrement modifiés pour s'adapter aux besoins changeants des familles, qui organisent fréquemment les étages en fonction des liens communautaires ou familiaux. Cette architecture adaptative incarne une réponse pragmatique aux contraintes socio-économiques, tout en mettant en lumière une approche collective et résiliente face aux défis de l'habitat.

L'organisation communautaire a joué un rôle clé dans la stabilisation du quartier. La création d'une association de résidents a permis d'établir un dialogue constructif avec les autorités locales, aboutissant à l'accès à des services essentiels tels que l'eau, l'électricité et des matériaux pour améliorer les habitations. Bien que leur statut demeure précaire, cette initiative collective a renforcé la cohésion du quartier et a servi de modèle pour d'autres communautés confrontées à des situations similaires.

Malgré ces avancées, les habitants de Jamaika continuent de faire face à des défis considérables. La destruction du Lot





10 en 2019, précédée par le relogement progressif des résidents, illustre la vulnérabilité des habitats informels face à des politiques urbaines souvent axées sur la rénovation et la restructuration. Par ailleurs, bien que Lisbonne poursuive la construction de logements sociaux destinés à offrir des habitations modernes et salubres aux communautés issues de ces quartiers illégaux, de nombreux résidents expriment leur réticence à accepter ces relogements. En effet, ces derniers impliquent souvent l'abandon d'un mode de vie qui repose sur des pratiques spécifiques, telles que l'élevage d'animaux ou l'exploitation de commerces de proximité au sein même de leurs habitations, sources essentielles de revenus complémentaires.

La mémoire collective joue un rôle central dans la consolidation de l'identité du quartier. Les souvenirs partagés, comme ceux des premières années de construction ou des rassemblements dans les espaces publics tels que le bar du Lot 15, témoignent de la richesse culturelle et sociale qui caractérise Jamaïka. Ces lieux de rencontre, bien que précaires, renforcent les liens communautaires et servent de support à la résilience collective.

L'étude de Jamaïka, mise en relation avec des cas similaires comme celui de Riva da Costa, permettra d'appréhender les dynamiques complexes des habitats auto-construits non normés. Ils soulignent également l'importance d'une reconnaissance institutionnelle pour intégrer ces initiatives dans une perspective de développement urbain inclusif et durable. Les enseignements tirés de ces contextes pourraient

inspirer des politiques plus sensibles et pragmatiques aux réalités des habitats formels et normés.

Terras Da Costa et La Buvette de La Tambourine : Deux approches communautaires et adaptatives

La stagnation des dynamiques urbaines dans plusieurs quartiers suisses et le vieillissement progressif du bâti posent des problématiques systémiques qui nécessitent une réponse à la fois pragmatique et inventive.

L'exemple du quartier informel de Terras Da Costa, au Portugal, couplé à l'initiative communautaire de La Tambourine, en Suisse, illustre comment avec des approches fondées sur l'autonomie collective, l'emploi de matériaux recyclés et l'engagement participatif peuvent proposer des solutions au défi de notre culture du bâti. Ces cas offrent un cadre d'analyse pertinent pour réfléchir à une rénovation adaptative du parc immobilier suisse tout en renforçant le tissu social des communautés locales.

Le quartier de Terras Da Costa : un modèle de résilience communautaire

Terras Da Costa, situé au sud de Lisbonne, s'est développé à partir des marges de Costa Da Caparica, une station balnéaire ayant connu une popularité grandissante depuis les années 1960. Débutant avec quelques travailleurs agricoles qui construisaient des logements de fortune, le quartier accueille aujourd'hui une communauté de 400 personnes

vivant dans des habitations improvisées, souvent érigées avec des matériaux de récupéré sur des chantiers, ces derniers étant jugés comme trop endommagés pour être utilisé dans la construction.

En 2016, une collaboration entre les habitants et des architectes du collectif *ateliermob* et *Colectivo Warehouse* a conduit à la création d'une cuisine communautaire. Ce projet, à la fois modeste et symbolique, visait à offrir des infrastructures de base comme l'accès à l'eau potable et à l'électricité.

Cependant, en raison d'un manque de planification à long terme et de ressources pour l'entretien, cet équipement collectif est aujourd'hui sous-utilisé. Néanmoins, l'expérience de Terras Da Costa illustre selon moi comment des initiatives spontanées locales alliées avec une expertise technique de la part de la communauté des architectes peuvent pallier les lacunes des autorités publiques, tout en démontrant le potentiel d'une approche flexible et participative dans des contextes de contrainte.

L'exemple de Terras Da Costa met en évidence des stratégies adaptatives susceptibles d'être transposées en Suisse. L'utilisation de matériaux récupérés pourrait réduire les coûts tout en respectant une logique de durabilité. De plus, la création d'espaces éphémères et modulables pourrait contourner les contraintes administratives tout en répondant à des besoins communautaires évolutifs. Cette approche renforce l'importance de l'implication citoyenne dans la conception et la gestion des infrastructures locales.

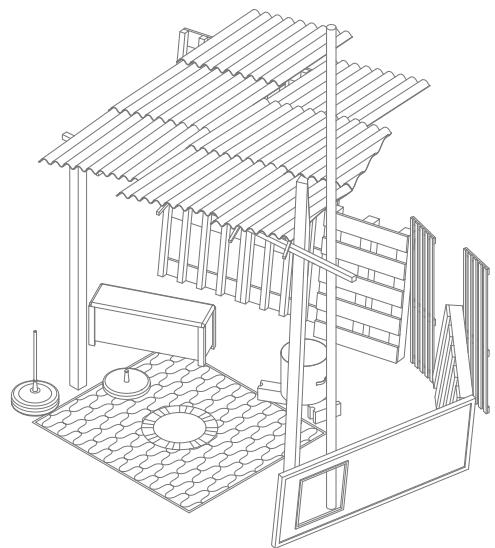
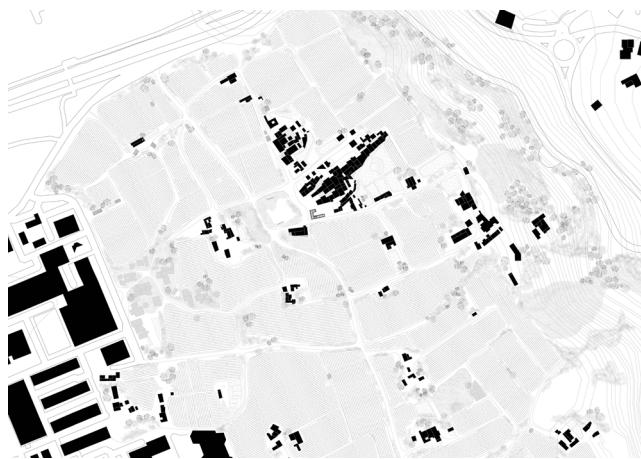
La buvette communautaire de La Tambourine aka La Ruche

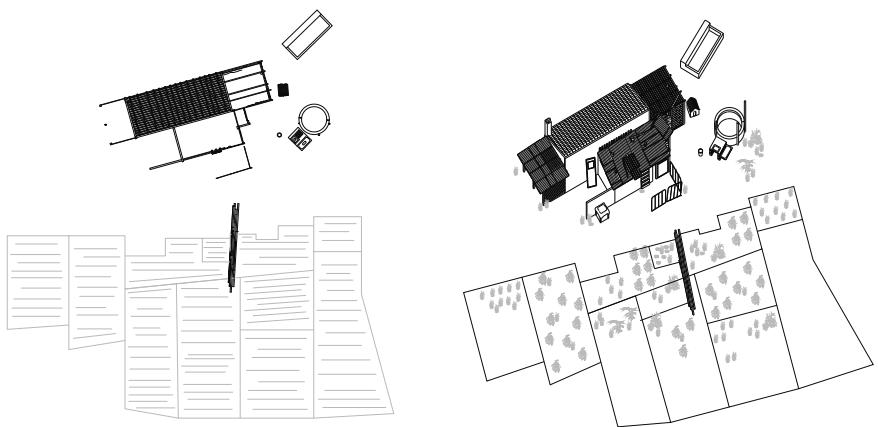
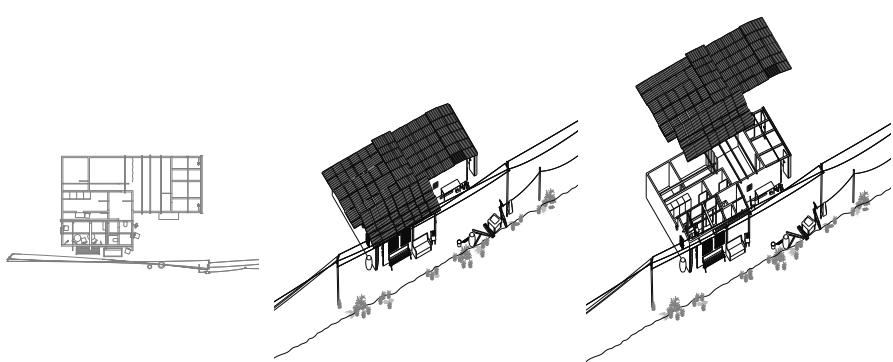
A Carouge, le quartier de La Tambourine constitue un exemple typique de blocage institutionnel, où l'absence de mise en œuvre du Plan Localisé de Quartier (PLQ) a entraîné une paralysie du développement urbain. Confrontés à cet immobilisme, un groupe de jeunes habitants a décidé de réagir en construisant une buvette communautaire sans autorisation officielle.

Cette structure, conçue à partir de matériaux recyclés tels qu'un lit mezzanine transformé en ossature ou des chutes de chantier utilisées pour le bardage, est à la fois mobile et facilement démontable, permettant ainsi de contourner les contraintes liées aux permis de construire.

Au-delà de sa fonction primaire, la buvette a permis de redynamiser le quartier en créant un espace de dialogue et de convivialité, tout en attirant l'attention des autorités sur les conséquences de leur inaction prolongée, la preuve en est après près de 20 ans de blocage, le PLQ est enfin en phase d'être appliqué. Partiellement grâce à la création de la ruche qui a permis aux habitants de quartier de pouvoir discuter et s'organiser afin de faire pressions sur les autorités

Cette initiative a également joué un rôle éducatif, et a permis aux jeunes du quartier de se refamiliariser à leur quartier. En créant le projet nous avions pour but d'impliquer les jeunes du quartier afin de leur montrer qu'ils ont la capacité de changer leur quartier et leur connexion à ce dernier. Ce n'est pas seulement un endroit où on dort après le travail c'est une communauté sur laquelle on peut s'appuyer. Le but était





aussi de leur apprendre des compétences pratiques en construction, tout en renforçant leur sentiment de maîtrise sur leur environnement immédiat. Elle met pour moi en lumière l'importance de la réappropriation des espaces urbains par les habitants eux-mêmes, offrant une réponse directe et tangible aux blocages institutionnels. C'est aussi un espace où il fait bon chaud pendant l'hiver et où l'on peut trouver de l'ombre pendant l'été. Le PLQ étant figé, la seule place publique de la Tambourine n'était avant la création de la ruche, qu'un parking pour la haute école de gestion à côté.

Vers une approche Carougeoise adaptative et communautaire

L'analyse combinée des dynamiques de Terras Da Costa et de La Tambourine propose une feuille de route ambitieuse pour aborder les enjeux des bâtiments vieillissants en Suisse.

Une telle approche repose sur la mobilisation des habitants dans des projets concrets, renforçant ainsi leur responsabilisation tout en stimulant un sentiment d'appartenance.

Par ailleurs, l'utilisation de matériaux recyclés offre une opportunité d'économie circulaire, réduisant à la fois les coûts et l'empreinte écologique des projets. Intégrer des structures modulables et éphémères permettrait également de répondre rapidement à des besoins locaux tout en contournant les lourdeurs administratives. En revanche, pour garantir la pérennité de ces initiatives, il est crucial d'établir un dialogue constructif entre les citoyens et les autorités, accompagné d'une évolution des cadres réglementaires permettant de soutenir des projets à dimension communautaire. Cela

souligne aussi un futur où à la place de grandes interventions nécessitant des travaux importants, ainsi que des ressources techniques pharamineuse, des micros intervention permettrait d'adapter rapidement la ville au risque climatique futurs.

Un exemple serait les tours de carouge qui devront bientôt être rénovées car l'inconfort des habitant.e.s est croissant ces dernières années notamment de par les vagues de chaleurs de plus en plus fréquente et de plus en plus intenses. De plus la structure même des tours commence à faiblir, par endroit l'armature du béton est visible.

La fondation privée qui gère les tours a fait mettre à l'étude les solutions afin d'améliorer le confort thermique selon les critères d'évaluation du CECB. Méthode qui permet d'attribuer un score entre A et D selon l'efficience énergétiques des différents éléments des bâtiments (enveloppe, toiture, chauffage, etc.). La solution la plus simple et de moindre cout, qui a été proposée serait de transformer les balcons des tours en loggia. Créant ainsi des zones de tampons thermiques actives. Cependant, la solution a été écartée pour deux raisons. La première étant que l'augmentation du score de la façade est considérée comme insuffisant par rapport aux normes thermique et la deuxième étant la dégradation de la qualité architectural moderniste des tours.

La fondation a donc opté pour une solution technocratique à base de ventilation a double flux et une isolation a base pétrochimique de Swisspor.





Le cout total de la rénovation s'élevé à la moitié du cout de la construction initiale des tours. De plus cette rénovation lourde prendra plusieurs années avant d'être finie et va considérablement dégrader la qualité de vie des habitants.⁴¹

Conclusion : Pour un réveil politique des architectes face au confort thermique

Le confort thermique, tel qu'il est défini aujourd'hui, incarne un paradoxe : conçu à l'origine pour répondre aux enjeux énergétiques et écologiques, il s'est figé dans des normes techniques rigides, devenant parfois un piège contre-productif. Ces normes, bien qu'animées par de nobles intentions, participent à une déconnexion progressive entre les habitants et leurs lieux de vie. Elles privilégient une approche standardisée au détriment de la diversité sensorielle et des besoins contextuels.

Face aux défis climatiques et sociaux de notre époque, les architectes ont un rôle essentiel à jouer !

Celui de remettre en question ces cadres établis pour concevoir des espaces véritablement adaptés, flexibles et humains. Il ne s'agit pas de prôner une dérégulation totale, qui pourrait mener à des abus tels que la spéculation foncière ou le gaspillage des ressources sacrifié sur l'autel de la performance et du progrès à tout prix.

⁴¹ Entretien avec Pierre, pour des raisons de confidentialité. Je ne peux malheureusement pas plus discuter des résultats de la mise à l'étude préliminaire.

Au contraire, nous devons appeler à une régulation intelligente et contextuelle. Une régulation qui valorise les savoir-faire locaux, encourage l'utilisation de matériaux écologiques et renouvelle l'intérêt pour des solutions vernaculaires adaptées aux réalités climatiques de demain. La Suisse, avec ses particularités régionales et son histoire architecturale riche, offre un terreau fertile pour expérimenter des approches innovantes. Il est urgent d'explorer des solutions plus résilientes, telles que des isolants naturels à forte capacité thermique ou des stratégies passives, tout en intégrant les habitants dans le processus de conception.

Les architectes doivent réinvestir la question du confort comme un enjeu politique, culturel et social.

En tant qu'artisans du bien-être collectif, ils ont le pouvoir de repenser les paradigmes actuels et de transformer les normes thermiques en outils de résilience. Il ne s'agit pas simplement de répondre aux défis climatiques, mais de rétablir un lien vital entre les habitants et leurs habitats, un lien qui célèbre la richesse sensorielle et la diversité de nos modes de vie.

Ce manifeste est un appel à l'action : réinventons le confort thermique pour qu'il devienne une force de transformation positive, plutôt qu'une contrainte aliénante. Redéfinissons nos pratiques, non pas comme des gardiens de normes, mais comme des créateurs d'espaces vivants et porteurs d'avenir.

Bibliographie

Andrade-Charvet, Alejandra. « Habiter l'espace public. En quoi la notion de confort participe t'-elle à la constitution des espaces dits habités? » *Les Cahiers du Développement Urbain Durable, Hors-série n°1, avril 2013, pp. 99-111* Hors-série n°1, avril 2013 (janvier 2004): 99-111.

Ange Lemée et Clément Paillon. « Confort Thermique : Histoires d'un système élémentaire ». Mémoire, ENSA Paris-Est. Consulté le 19 novembre 2024. <https://www.calameo.com/books/00396868835e22ef99662>.

Bedford, Joseph. « Robin Evans's Empty Room Collective Living in the 1970s and the Problem of Domestic Realism », 2024.

Benjamin, Walter. « Le capitalisme comme religion ». *Suhrkamp*, 1985.

« Carouge Inventaire ISOS_1812 ». ISOS, 2022.

Eurostat. « Distribution of population by tenure status, type of household and income group », 6 décembre 2024. https://doi.org/10.2908/ilc_lvho01.

Gorz, André. « L'écologie politique entre expertocratie et autolimitation: » *Actuel Marx* n° 12, n° 2 (1 juillet 1992): 15-29. <https://doi.org/10.3917/amx.012.0015>.

« GuidEnR HQE > L'approche adaptative du confort thermique > Les modèles adaptatifs ». Consulté le 24 décembre 2024. <https://hqe.guidenr.fr/cible-8-hqe/confort-thermique-modele-adaptatif.php?>

Heinrich Huber. « Ventilation des habitations Planification | Réalisation | Exploitation ». Consulté le 12 décembre 2024. https://www.svlw.ch/images/aktuell/2022/prSIA382-1_Vernehmllassungsentwurf.pdf.

ISO. « ISO 7730:1994 ». Consulté le 15 janvier 2025. <https://www.iso.org/standard/14567.html>.

Lavoye Fredery et De Herde André. « Architecture Bioclimatique - Fiche Prism ». Organisation Internationale de la Francophonie, 1 janvier 2008.

« Le standard Minergie ». Consulté le 11 octobre 2024.
https://www.archiwatt.ch/_CAMPUS_uni/_CSTB_Minergie/tableau/page_01.html?

Lucan, Jacques. *Habiter: ville et architecture*. Architecture. Lausanne: EPFL press, 2021.

Musée suisse en plein aire, Ballenberg. « Le Plateau central ». Consulté le 28 décembre 2024. <https://ballenberg.ch/fr/guide/sites-architecturaux/lausuisse-romande/>.

Oliva, Jean-Pierre, et Samuel Courgey. *L'isolation thermique écologique: conception, matériaux, mise en oeuvre neuf et réhabilitation*. Nouvelle éd. revue et Augmentée. Mens: Terre vivante, 2010.

Olivier Le Goff. *L'Invention du confort: Naissance d'une forme sociale*. Lyon: Presses universitaires de Lyon, 1994.

Pancorbo Crespo, Luis Guillermo, et Inés María Martín Robles. « Architecture as Technical Object. Industrial Architecture of Albert Kahn ». *VLC Arquitectura. Research Journal* 1, n° 2 (23 octobre 2014): 1. <https://doi.org/10.4995/vlc.2014.2333>.

Pierre Baertschi et Mauro Riva. *Problèmes des vieilles villes, à l'exemple du Vieux-Carouge*. Librairie de L'Université de Georg & Cie S.A., 1975.

Rahm, Philippe. *Histoire naturelle de l'architecture: comment le climat, les épidémies et l'énergie ont façonné la ville et les bâtiments*. Deuxième édition. Paris: Pavillon de l'Arsenal, 2020.

SIA. « Normes Remplacées / Ersetzte_Normen », 3 janvier 2024. https://cms.sia.ch/sites/default/files/2024-05/Ersetzte_Normen.pdf.

Zélem, Marie-Christine. « Le confort thermique. Norme technique ou norme sociale? », 12 février 2013. <https://hal.science/hal-03617490v1>.

Iconographie

Fig 1. Hotel Privé, Jacques Lucan, *Habiter*, Epfl Press, 2021p.147

Fig 2. Les 4 type d'habitations bon marché, Jacques Lucan, *Habiter*, Epfl Press, 2021p.151

Fig 3. Albert Kahn.Packard Forge Shop. American Patent Office, Crespoa Luis Pancorbo, Robles Inés Martín, "Architecture as technical object. Industrial architecture of Albert Kahn", VLC arquitectura Vol.1, no. 2 (October 2011): p.23.

Fig 4. Ford factory Highland Park New Shop 1914, Albert Kahn, *ibis*, p.23.

Fig 5. Untitled (Otti Berger on a Balcony of the Bauhaus Studio Building in Dessau), 1930 <https://sammlung.staedelmuseum.de/en/work/untitled-otti-berger-on-a-balcony-of-the-bauhaus-studio-buil-1>

Fig 6. Le Corbusier Schema Thermodynamic
<https://solarhousehistory.com/blog/2013/10/28/le-corbusier-and-the-sun>

Fig 7. ISO 7730, température idéale selon l'activité et l'habillement

Fig 8. Une Formule d'approximation du confort thermique

Fig 9. Epaisseur et coef k de divers isolations, confort thermique : histoire d'un système élémentaire, Lemée et Paillon, p.98-99

Fig 10. Logique d'habitation pré normes thermique, Isolation thermique écologique, Oliva & Courgey, p.61

Fig 11. Tableau Récapitulatif des normes SIA depuis 1970

Fig 12. Carouge vers 1760, Carouge Ville nouvelle du XVIIIème siècle, Pierre Baertschi & Isabelle Schmidt, 1989, p.12

Fig 13. Carouge en 1808, *ibid*, p.13

Fig 14. Carouge en 1970, *ibid*, p.14

Fig 15. Ordonnance Giardinode 1787, Problèmes de vieilles villes à l'exemple du Vieux Carouge, Baertschi Pierre, Riva Mauro, 1975, p.28

