

CHARLOTTE LAFFONT

charlotte.laffont@grenoble.archi.fr

Directeur de thèse : Olivier Balay

Intitulé de l'Unité de recherche : UMR AAU 1563

Année de première inscription en thèse : 2020

TITRE DE LA THÈSE

La conception du logement à l'expérience des sonorités – COLEXSON

L'expérimentation à échelle 1 d'un habitat coopératif à partir de l'écoute

MOTS CLÉS DE LA THÈSE

ambiance sonore et conception écoresponsable, habitat coopératif, dispositifs acoustiques high tech/low tech, prototype à échelle 1 permettant de situer l'écoute, voisinage et densité, sonorités urbaines, maquettes sonores, expérimentation constructive.

RÉSUMÉ DU PROJET DE THÈSE

Ce sujet de thèse est déposé par Charlotte Laffont, architecte H.M.O.N.P accueillie dans l'entreprise LASA et l'équipe CRESSON du laboratoire CNRS AAU. Elle se déroule dans le cadre des recherches menées au sein du laboratoire, au sein de l'entreprise et aussi de la « Chaire partenariale d'architecture Habitat du Futur », une agence de recherche et développement centrée sur la question du logement écoresponsable, économique et adaptable (Chaire partenariale d'Architecture inter ENSA AURA, basée aux Grands Ateliers Innovation, Architecture, Ingénierie, Art (GAIA Chaire labélisée MC) situés à L'Isle-d'Abeau.

Contexte

On a souvent voulu nier, et c'est encore le cas aujourd'hui, le rôle de l'expérimentation constructive et l'impact *du faire* dans la conception architecturale et paysagère. Nous pensons que ce regard a pourtant du sens à l'heure où le monde montre ses limites, où la recherche architecturale et urbaine a besoin de s'organiser pour concevoir des espaces écoresponsables qu'un secteur économique émergent saura fabriquer pour des gens dont les conditions de vie sont de plus en plus inégales. Globalement, cette prise de conscience nous interpelle sur nos modes de vie (croissance ou décroissance ?) et nos grands choix de société (centralisée ou décentralisée ?). Au niveau politique comme au niveau individuel, il est actuellement extrêmement difficile de faire ces choix sans données concrètes des conditions de confort qui seront offertes aux habitants. Les décisions ne peuvent se prendre sur la seule base de raisonnements théoriques. Pour entraîner l'adhésion de la majorité et devenir effectifs, et donc efficaces, ces choix peuvent être fortement éclairés par des expérimentations à échelle 1 menées conjointement sur les aspects constructifs, les matières, les ambiances, l'esthétique et l'usage, à partir des connaissances diffusées par les chercheurs qui apportent des éléments quantifiés et tangibles concernant la faisabilité réelle et la cohérence des propositions avancées.

Questions et expérimentations envisagées

Vers quelle écoute de la ville et du logement allons-nous avec l'urbanité post carbone, quelles ambiances sonores urbaines ? Quelles valeurs économiques, esthétiques, sociales vont orienter les idées sonores et spatiales des architectes ? Dans la perspective d'une ville aux nombreux aléas

climatiques qui accueillera une diversité d'usages et de cultures, des programmes mixtes, des mobilités douces (moteurs hybrides, électriques) des proximités, des voisinages, il convient semble-t-il de mettre architectes, spécialistes de l'espace, acousticiens, et habitants face à l'écoute de l'environnement sonore humain, naturel et technologique d'aujourd'hui pour mieux l'appréhender demain. Il s'agit de considérer l'évolution des modes de vie futurs, entre crispations individuelles et envies de rencontrer autrui, besoin de rendre possible la société et soumissions aux hyperactivités sonores environnantes avant de construire à plus grande échelle des logements collectifs de plus en plus proches les uns des autres.

Dans la pratique aménageuse, dans la sphère de la conception architecturale et urbaine, l'anticipation de l'espace sonore est pourtant une aporie. Comment alors parler des bruits en rapport à des choix d'architecture et de société ? Quels sont les dispositifs sonores que le concepteur peut intégrer dans la fabrique d'un immeuble collectif qui participent aux ajustements et aux modes de vie des habitants ? Comment l'ambiance sonore vécue depuis la sphère domestique est-elle qualifiée par la densité urbaine ? Quel sera le paysage sonore post carbone ?

Pour répondre à ces questions, cette thèse vise l'expérimentation à échelle 1 d'un habitat coopératif à partir de l'expérience des sonorités. Elle part de l'idée selon laquelle la conception écoresponsable d'un logement peut être le résultat d'une démarche à la fois constructive et ambiante pour offrir à l'habitant futur un milieu de vie satisfaisant. Nous sommes convaincus que l'expérimentation à échelle 1 est un moyen d'acquérir des connaissances sur la manière d'anticiper et surtout obtenir un résultat souhaitable par l'utilisateur final. Il s'agit de tester les conditions visuelles et sonores d'un ensemble de dispositifs spatiaux liés à l'habiter, construits, mobilisables pour voisiner et gérer l'écoute de la ville depuis la sphère domestique. Ils permettront de tester l'ambiance sonore à partir d'approches acoustiques quantifiées et sensibles avant le démarrage réel des travaux (Cf. l'illustration du dispositif de test ci-après). Ils seront répertoriés, analysés et définis selon des critères de mise en œuvre, de coût, d'éco-construction, de réception, de soutenabilité et de facilité d'appropriation par l'utilisateur.

Objectif de la thèse

L'expérimentation aura pour cadre l'anticipation de la réalisation d'un programme d'immeuble d'habitat coopératif à Villeurbanne (69) dans la futur ZAC des Gratte-ciel. Elle bénéficiera du support logistique de l'agence ANMA (Nicolas Michelin, architecte en chef de la ZAC et du macro lot B dans lequel se fera l'expérimentation), de la SERL aménageur, de Quartus promoteur et de l'association « Habitat et partage » chargée de la partie habitat coopératif.

La thèse vise aussi l'écriture d'un cahier des charges de gestion et objectivation des ambiances sonores notamment des espaces extérieurs à vivre, communs ou privatifs pour les futurs concours d'architecture, ainsi que des propositions de critères de confort (ou d'ambiances) et d'indicateurs fondés sur l'écoute et les ambiances sonores (pouvant nourrir les cibles confort acoustique des *Labels de qualité environnementale*) plutôt que sur la seule isolation phonique vis-à-vis des bruits extérieurs ou intérieurs.

L'axe central est de considérer l'urgence climatique et l'ambiance acoustique de l'habitat comme les données de base du projet architectural. On imagine ainsi que cette approche complémentaire garantira un vivre ensemble de qualité, ce qui n'est pas forcément le cas actuellement, aujourd'hui où les enquêtes récentes concluent que les citoyens sont souvent extrêmement déçus par les ambiances sonores de leurs habitats, y compris l'habitat coopératif, dedans comme dehors.

Thématiques couvertes :

- Rédaction d'un cahier des charges des ambiances sonores pour les concours d'architecture portant sur les logements collectifs neufs ou à réhabiliter, les programmes mixtes et écoquartiers.

- Expérimentation constructive située à échelle 1. Proposition de critères de confort (ou d'ambiances) et d'indicateurs pour venir compléter la réglementation acoustique actuelle en tenant compte de l'écoute autant que de l'isolation phonique. Conception sonore de l'ambiance habitée et compatibilités thermo-acoustiques (question de la ventilation naturelle,...).
- Environnement sonore et confort acoustique : prise en compte des productions sonores individuelles et collectives. Test de façades poreuses, sensibles, mais aussi respectueuses des réglementations. Prolongation des recherches sur les dimensions proxémiques et les voisinages sonores.
- Connaissance des attendus des habitants en matière d'acoustique urbaine et domestique à l'heure de la transition écologique dans le cadre d'un habitat coopératif et une coconception architecturale et sonore.
- Sonorités de la ville du futur, anticipation par la représentation sonore des mobilités, des usages, du climat, des natures urbaines, de la densité, du confort et de la santé.
- Maquettes sonores : l'enjeu d'une bonne prise en compte de la notion d'ambiances et paysages sonores dans la conception architecturale des projets.
- Mise en œuvre : Préfabrication en matériaux biosourcés ou à partir de filières de recyclage, coût (économique et écologique), durabilité et traçabilité, réemploi, appropriation par l'utilisateur (prêt à l'emploi et manipulation), modularité sonore.

TITRE DE LA THÈSE EN ANGLAIS

Housing design through sonic experiments - COLEXSON

1.1 scale prototype of cooperative living through sound experiments

MOTS CLÉS DE LA THÈSE EN ANGLAIS

sound environment and eco-responsible design, cooperative housing, high tech / low tech acoustic devices, 1.1 scale prototype to locate listening, proximity and density, urban sounds, soundscape, acoustic models, experimentation

RÉSUMÉ DU PROJET DE THÈSE EN ANGLAIS

This thesis topic is developed by Charlotte Laffont, architect H.M.O.N.P hired by the company LASA and the CRESSON research team of the CNRS AAU laboratory. It takes place within the framework of research carried out within the laboratory, within the company and also the "Chaire partenariale d'architecture Habitat du Futur", a research and development agency focused on the issue of eco-responsible, economic and adaptable housing (Partnership Chair of Architecture between ENSA AURA, based at the Grands Ateliers **Innovation, Architecture, Ingénierie, Art (GAIA** Chair labeled by the Ministry of Culture), located in l'Isle-d'Abeau.

Context

It has often been denied, and it is still happening, the role of constructive experimentation and the impact of *doing* in architectural and landscape design. We believe that this approach makes sense at a time when the world is showing its limits, when architectural and urban research needs to organize to design eco-responsible spaces that an emerging economic sector will be able to create for people whose living conditions are increasingly unequal. Overall, this awareness challenges us about our lifestyles (growth or decline?) and our major choices for society (centralized or decentralized?). At the political and individual level, it is currently extremely difficult to make these

choices without concrete data on the comfort conditions that will be offered to the inhabitants. Decisions cannot be made solely on the basis of theoretical reasoning. To bring about the acceptance of the majority and become effective, and therefore efficient, these choices can be strongly informed by scale 1:1 experiments carried out jointly on the constructive aspects, materials, ambiances, aesthetics and use, based on the knowledge disseminated by researchers who provide quantified and tangible elements concerning the real feasibility and coherence of these types of proposals.

Questions and experiments envisaged

How will we listen to the city and housing in the post-carbon urbanity, what urban soundscapes will be defined by these urban developments? What economic, aesthetic and social values will guide the sound and spatial ideas of architects? In the prospective of a city with many climatic probabilities, there will be a diversity of uses and cultures, mixed programs, soft mobility (hybrid, electric motors), proximity in dense neighbourhood. It is time to put architects, specialists of the space (urban planners, landscapers, sociologists, real estate agents, etc.), acousticians, and residents in tune with listening to the human, natural and technological sound environment of today to better understand what it will be tomorrow. It is a question of considering the evolution of future lifestyles, between individual tensions and the desire to meet others, the need to guarantee a way of living together in hyperactives surrounding sound activities before building on a larger scale, closer and closer to each other.

In architectural and urban design practice, planning practice, the anticipation of sound space remains an aporia. How can we speak about noises in relation with architectural and societal choices ? What sound devices can be used by architects to make a collective building and how can they participate in the adjustments and lifestyles of the inhabitants? How is the soundscape experienced from the domestic sphere qualified by the urban density ? What will be the post-carbon soundscape ?

To answer these questions, this thesis aims to experiment on a 1:1 scale a cooperative habitat based on the experience of sounds. It is a way to define methods to test the visual and sound conditions of spatial devices related to living, built, mobilizable to neighbor and manage the listening of the city from the domestic sphere. We are convinced that 1:1 scale experimentation is a way to gain knowledge on how to anticipate and obtain a desirable outcome for the end user. The aim is to test the visual and sound conditions of a set of space devices linked to inhabiting it, built, mobilized to neighbor and manage the listening of the city from the domestic sphere. These spatial configurations will allow to experiment the sound environment from quantified and sensitive acoustic approaches before the construction phase of the project. Devices and methods will be identified, analysed and defined according to criteria of implementation, cost, eco-construction, reception, sustainability and ease of user ownership.

Tesis aims.

This experiment will be part of the study phase of the macro-lot B of the ZAC des Gratte-ciel in Villeurbanne (69). It will benefit from the logistical support of the acousticians of the company LASA, hosting this thesis in CIFRE convention. This research is supported by all the actors in the project : the ANMA office (Nicolas Michelin, chief architect of the ZAC and the macro-lot B in which the experiment will be carried out), the developer SERL, the real estate developer Quartus and the « Habitat et partage » responsible for the cooperative housings.

This thesis also aims to write a prescriptive program for the management and objectification of sound environments including outdoor living spaces, common or private, for future architecture competitions. It will put forward proposals for comfort criteria (or atmospheres) and indicators based on listening and sound environments (which can feed the acoustic comfort targets *of environmental quality labels*) rather than just sound isolation from external or internal noise.

The central axis of this work is to consider the climate emergency and the acoustic environment of the habitat as source data of the architectural project. We can imagine that this complementary approach will guarantee a quality living together, today where recent surveys conclude that city dwellers are often extremely disappointed by the sound environments of their habitats, both inside and outside of their homes.

Covered items :

- Writing a prescriptive program for sound environments for architectural competitions on new or rehabilitated collective dwellings, mixed programs and « eco-quartiers ».
- Constructive 1:1 scale experimentation and proposal of comfort criteria (or ambiances) and indicators to complement the current acoustic regulations, taking into account both listening and sound insulation. Sound design of the inhabited environment and thermo-acoustic compatibilities (question of natural ventilation, etc.).
- Sound environment and acoustic comfort: taking into account individual and collective sound productions. Test of porous facades, sensitive, but also respectful of regulations. Extension of research on proxemic dimensions and sound neighborhoods.
- Knowledge of the expectations of the inhabitants in terms of urban and domestic acoustics at the time of the ecological transition in the context of a cooperative habitat and an architectural and sound co-design.
- Sounds of the city of the future, anticipation by the sound representation of mobility, uses, climate, urban natures, density, comfort and health.
- Sound models : the challenge of taking proper account of the concept of soundscapes and landscapes in the architectural design of projects.
- Implementation : Prefabrication in bio-based materials or from recycling channels, cost (economic and ecological), durability and traceability, reuse, appropriation by the user (ready to use and handling), sound modularity.