



HAL
open science

Calfeutrer, contrôler, canaliser. Réflexion autour des dispositifs de traitement d'air en architecture

Eugenie Floret

► **To cite this version:**

Eugenie Floret. Calfeutrer, contrôler, canaliser. Réflexion autour des dispositifs de traitement d'air en architecture. Les Cahiers de la recherche architecturale, urbaine et paysagère, 2024, 20, 10.4000/11par. hal-04705719

HAL Id: hal-04705719

<https://hal.science/hal-04705719v1>

Submitted on 23 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

Calfeutrer, contrôler, canaliser. Réflexion autour des dispositifs de traitement d'air en architecture

Seal, Control, Contain: Exploring Air Treatment Devices in Architecture

Eugénie Floret



Édition électronique

URL : <https://journals.openedition.org/craup/14430>

DOI : 10.4000/11par

ISSN : 2606-7498

Éditeur

Ministère de la Culture

Ce document vous est fourni par Conservatoire national des arts et métiers (Cnam)

le cnam

Référence électronique

Eugénie Floret, « Calfeutrer, contrôler, canaliser. Réflexion autour des dispositifs de traitement d'air en architecture », *Les Cahiers de la recherche architecturale urbaine et paysagère* [En ligne], 20 | 2024, mis en ligne le 17 mai 2024, consulté le 23 septembre 2024. URL : <http://journals.openedition.org/craup/14430> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/11par>

Ce document a été généré automatiquement le 19 juillet 2024.



Le texte seul est utilisable sous licence CC BY-NC-ND 4.0. Les autres éléments (illustrations, fichiers annexes importés) sont « Tous droits réservés », sauf mention contraire.

Calfeutrer, contrôler, canaliser. Réflexion autour des dispositifs de traitement d'air en architecture

Seal, Control, Contain: Exploring Air Treatment Devices in Architecture

Eugénie Floret

Introduction

« Nul n'a jamais vu de techniques — et personne n'a jamais vu d'humains. Nous ne voyons que des assemblages, des crises, des disputes, des inventions, des compromis, des substitutions, des traductions, et des agencements toujours plus compliqués qui engagent toujours plus d'éléments¹. »

- 1 Ces quelques mots sont issus d'un texte dans lequel Bruno Latour raconte une histoire de courants d'air tout droit sortie des aventures de Gaston Lagaffe. Le présent article propose de saisir cette réflexion ouverte par Bruno Latour, pour étudier la vaste prise en main technique dont l'air est l'objet en architecture. En quelques décennies, les enveloppes sont devenues de complexes assemblages étanches, tandis que des machines et leurs chaînes d'appareillages s'appliquent à mettre en mouvement, conditionner, climatiser, voire purifier le fluide aérien désormais enclos. Alors que le contrôle de l'air a été construit par de successives innovations, celles-ci ont peu à peu été traduites par des normes, dont certaines seront plus largement commentées dans le corps de cet article². Progressivement, elles ont eu un effet sur la standardisation des modes constructifs. Mais, plus encore, depuis le processus de conception jusqu'à l'édification du projet, de nombreux acteurs ont vu leurs missions transformées par cette progressive tentative de contrôle aéraulique. Parmi eux, les architectes n'ont pas été épargnés : sur le chantier, temps et expertise deviennent plus que jamais

nécessaires pour assurer ces impératifs de maîtrise, les prescriptions³ élaborées en amont du chantier y sont traduites, subissant des adaptations voire des bricolages qui racontent la complexité de ce contrôle de l'air à l'œuvre.

- 2 Les phrases placées en exergue de cette réflexion entrent en résonance avec les recherches que Bruno Latour a menées dans les années 1980, aux côtés notamment de Madeleine Akrich et de Michel Callon⁴. Leurs études, issues de la sociologie des sciences et de la sociologie de l'innovation, s'incarnent dans le modèle de l'acteur-réseau⁵, une théorie qui démystifie les techniques et considère que celles-ci ne peuvent être appréhendées en dehors des environnements sociaux qui les accueillent, les reçoivent et aussi les construisent. Les objets y sont considérés comme des « boîtes noires⁶ » qu'il faut s'appliquer à faire parler, tant elles recèlent de clés de lecture pour décrypter les environnements que nous habitons, que nous construisons. « La sociologie de l'acteur réseau remplace la pureté des faits scientifiques et des artefacts techniques par une réalité hybride composée de traductions successives⁷. » C'est une question de méthode, d'apprentissage du regard que proposent les auteurs, démontrant l'importance de dépasser l'étude du social pour se placer au niveau des nœuds, là où le social s'hybride, là où il rencontre d'autres acteurs. Sous l'éclairage de la théorie de l'acteur-réseau, cet article recense et analyse des technologies de l'air « en train de se faire⁸ ». Entre standardisation et adaptations, entre maîtrise et bricolage, entre attention et oublis, elles y seront interrogées pour entrevoir comment la multiplicité des manifestations du contrôle de l'air révèle ou engage nos manières d'habiter, nos outils de conception et construction en architecture.
- 3 D'un point de vue méthodologique, cette contribution s'appuie sur un travail de recherche mené par l'auteure autour du développement et de la réalisation de plusieurs équipements publics construits en France ces dix dernières années⁹. Puisant dans ces terrains, et à partir de l'analyse des gestes, des pratiques, des moyens que les différents acteurs impliqués autour d'un projet rencontrent et déploient, l'article rend compte des observations de chaînes d'objets, de réalités matérielles et de logiques d'actions qui se sont révélées récurrentes. Elles sont retranscrites ici dans une réflexion plus large, nourrie de l'étude d'archives historiques, de textes normatifs et de travaux en provenance de la sociologie.
- 4 Cette réflexion s'articule autour de deux parties qui répondent aux ambitions suivantes : tout d'abord, il s'agit de rendre compte des complexes constructions sociotechniques que sont devenues les enveloppes des bâtiments, dont la mise en œuvre a soulevé des questions récurrentes sur les terrains d'observation. Les normes s'y racontent par leurs effets sur les constructions. Cela permettra d'engager, dans un second temps, une étude du processus de mécanisation à l'œuvre autour du renouvellement de l'air.
- 5 Au fil du développement, une succession d'objets est analysée à travers leur mise en œuvre et à travers celles et ceux, humains et autres qu'humains, qui y sont liés, qui se heurtent à des difficultés, voient leurs gestes ou missions modifiées, mais surtout, permettent au système d'advenir. Les considérer permet d'ouvrir des brèches pour repenser la standardisation à l'œuvre autour de l'air et de sa gestion en architecture. Des brèches ou boîtes noires qui, en les ouvrant, dépeignent chacune à leur façon un visage de la complexe relation qui entre en jeu quotidiennement entre air et architecture.

Une étanchéité à l'œuvre

Précisions sur un contexte réglementaire

- 6 Élément fluent, l'air a la capacité de s'immiscer dans les moindres failles d'une paroi. C'est ainsi qu'en hiver, de l'air froid s'engouffre dans les espaces intérieurs, tandis que l'air chauffé s'en échappe et qu'ainsi s'effectuent des mouvements de calories. S'y ajoutent des transports d'air, c'est-à-dire des déperditions qui s'opèrent via certains matériaux composant la façade, plus ou moins perméables à l'air. Ils engendrent alors une augmentation des consommations en énergie pour le chauffage des locaux. Là s'entremêlent considérations aérauliques et énergétiques, et c'est pour maîtriser ces mouvements d'air que des réglementations thermiques se sont succédé depuis les années 1960 en France. Des objectifs chiffrés y sont mentionnés, le vocabulaire se précise, les bases d'un langage commun sont posées. Un « coefficient volumique de déperditions thermiques¹⁰ » est défini pour limiter ces transports de calories. Tout projet de construction doit désormais faire l'objet d'une étude thermique que des logiciels certifiés permettent d'établir. Le processus de construction s'accompagne alors peu à peu d'une « ingénierie écologique¹¹ ».
- 7 À travers un souci d'efficacité, le système réglementaire devient un véritable outil pour les industriels qui peuvent ainsi légitimer et favoriser l'emploi de leurs produits. C'est le cas pour les logiciels, évoqués plus tôt, et dont le coût et la technicité placent entre les mains de bureaux d'études et d'ingénieurs thermiciens, le contrôle de la composition des parois. Et il en est de même pour les choix constructifs ou les choix de matériaux. C'est précisément ce que soutient Ariane Debourdeau dans sa thèse de doctorat. Elle démontre que la « problématique environnementale s'est ainsi imposée comme le lieu par excellence du global¹² ». Son travail laisse transparaître les compromis et adaptations survenus dans l'écriture de ces normes et réglementations pour travailler avec les logiques de marché. Ces textes définissent des objectifs ciblés qui deviennent des recettes tracées que chacun doit s'évertuer à suivre. Si, en amont de la conception, les architectes travaillent à l'établissement de prescriptions et de descriptifs, ils emploient majoritairement pour cela des corpus de textes préétablis qui leur permettent d'éviter tout oubli réglementaire. C'est ainsi que ces documents se sont standardisés au fil du temps¹³, les matériaux étant choisis non seulement pour leurs caractéristiques physiques ou esthétiques, mais majoritairement pour leurs performances, comme le précise Katie Lloyd Thomas dans un article dédié aux spécifications, autrement dit, à l'écriture des cahiers des charges¹⁴. Le champ des possibles s'en trouve réduit. Par cette technicité, les architectes n'ont plus, seuls, les compétences de définir et attester la conformité des compositions des parois avec les réglementations thermiques en vigueur. Pour en saisir plus précisément les enjeux, les parties suivantes déploient des descriptions et réflexions autour de quelques composants de ces façades et des pratiques qu'ils impliquent pour contrôler les transports d'air.

Menuiseries, témoins du devenir hermétique des façades

- 8 C'est autour des menuiseries que cette réflexion s'amorce. Elle prend appui sur un article de Bruno Latour, dans lequel il relate sa rencontre avec une affichette placée sur

une porte et mentionnant « Le groom est en grève. Pour l'amour de Dieu, fermez la porte¹⁵ ! » Derrière une anecdote apparemment insignifiante s'engage une réflexion profonde qui interroge le rôle d'acteurs de la technique. La porte, panneau mobile articulé sur des gonds, permet très facilement et de façon réversible d'ouvrir et fermer la béance réalisée dans un mur pour le franchir. Sans ce panneau rendu mobile, nous devrions reconstruire le mur après chaque traversée. Il poursuit cette analyse par un propos sur les grooms, humains puis non-humains, qui remplacent « l'indiscipline de nombreuses personnes¹⁶ » et permettent aux portes de s'ouvrir et se fermer sans intervention des passants. À moins qu'une panne ne survienne et ne rende visible ces acteurs du quotidien. Sur cette expérience de pensée, Bruno Latour précise :

En règle générale, chaque fois que vous voulez savoir ce que fait un non-humain, vous n'avez qu'à imaginer ce que d'autres humains ou d'autres non-humains auraient à faire si ce personnage n'était pas en place. Cette substitution imaginaire calibre exactement le rôle ou la fonction qu'il remplit¹⁷.

- 9 Dans le cadre de cet article, c'est plus particulièrement la sophistication des menuiseries autour de l'air qui sera étudiée. Composant important de l'enveloppe, les menuiseries ont été l'objet de successives transformations qui en ont amélioré les propriétés thermiques. C'est ainsi que les profils de leurs montants se sont courbés, rainurés, creusés pour accueillir des chambres d'air isolantes. En complément, ces ouvrages ont également été progressivement affublés de multiples joints, dont l'objectif est d'assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air. C'est également par l'intermédiaire de leurs vitrages que l'air fait son apparition dans les composants des menuiseries, via l'innovation que constitue le double vitrage. À travers une minutieuse analyse de cette construction technique, Jean Souviron déploie l'histoire des inventions ayant permis l'avènement du vitrage isolant tel que nous le connaissons¹⁸. Il rappelle que le principal frein au développement rapide de ce produit a été le joint qui maintient l'écart entre les lames de vitrage, dont la pérennité a pendant un temps contraint les fabricants à afficher des délais de garantie réduits. De multiples essais et innovations se sont succédés pour assurer une étanchéité à l'air de la cavité située entre les deux ou trois lames de verre. Avec l'avènement du double vitrage, c'est ainsi une nouvelle jonction étanche qui est mise à l'honneur (fig. 1).

Figure 1. Un double vitrage dont le joint s'est révélé défaillant

Alors que de l'air s'est infiltré entre les deux lames de verre et que de la condensation s'est formée troublant la vision, c'est l'ensemble du complexe qui a dû être remplacé. Ce sont ainsi deux surfaces vitrées en parfait état qui par un défaut de joint sont devenues déchets.



Eugénie Floret

Certifications et devenir des métiers

- 10 Au-delà des considérations matérielles, la complexification des menuiseries, portée par un souci d'étanchéité, engage d'importantes mutations des professions qui en assurent la mise en œuvre. Si Jean Souviron évoque la disparition du métier de vitrier¹⁹, emporté par la généralisation du double vitrage, celui de menuisier a lui aussi subi de profondes transformations. La technicisation des ouvrages a rendu nécessaire un outillage de pointe. Pour rentabiliser l'équipement, les ateliers adoptent des cadences industrielles. Si être menuisier s'est longtemps accompagné de la possession d'un atelier et d'outils permettant de travailler le bois à façon et ainsi de réaliser tous types d'ouvrage, les exigences thermiques tendent à en standardiser la production. Mais là n'est pas la seule altération opérée sur ce milieu par le contexte réglementaire : pour des contraintes d'assurances mais aussi pour pouvoir fournir des attestations permettant aux commanditaires d'obtenir des aides financières de l'État, un menuisier doit soumettre ses ouvrages à des essais réalisés par des organismes certifiés, certifications qu'il devra périodiquement renouveler²⁰. C'est ainsi que des menuiseries subissent des épreuves de force, de résistance à l'eau, aux vents, de perméabilité à l'air. Ce n'est qu'à ce prix que l'artisan pourra attester de la conformité de son produit aux réglementations en vigueur. Si ce cadre permet un contrôle de ce qui est mis en œuvre et par là, une protection des commanditaires, il favorise le développement d'entreprises à la taille importante, ayant la capacité de s'équiper et de rentabiliser les investissements rendus nécessaires par ce système performanciel²¹.
- 11 Performances qu'il faut nuancer : ces certifications, qui assurent un contrôle en amont, ne garantissent en aucun cas la bonne mise en œuvre et le respect des gestes

permettant d'assurer les exigences demandées. Aussi sophistiquées soient-elles, ces menuiseries rencontrent les aléas d'un site de production non standardisé qu'est le chantier. Là, des adaptations seront nécessaires, des profils recoupés, des joints mis en place et des habillages permettront d'assurer les jonctions étanches. Les menuiseries extérieures racontent ainsi les paradoxes qui émergent du contexte réglementaire entourant la thermique. Il en est ainsi pour de nombreux composants de façades. Si les menuiseries sont des interruptions de l'enveloppe qui posent questions, elles ne sont pas les uniques percements à animer les discussions autour des façades.

Les pores d'un épiderme

- 12 De nouvelles problématiques apparaissent lorsqu'il s'agit de permettre des entrées et sorties, nécessaires au renouvellement d'air des espaces intérieurs. Des exemples de manières dont elles peuvent être traitées nous viennent des plus anciennes constructions et s'affichent notamment en façade des temples grecs. Entremêlant architecture et cultures vivrières, l'origine présumée des triglyphes, ces reliefs faits de stries verticales qui prennent part à l'ornement des frises des temples grecs, seraient liés à la nécessité de ventiler les greniers à grain autrefois installés dans les combles des édifices²². Bien sûr, nul temple ne fait alors office de lieu de stockage, mais cet ornement rappelle la prospérité des cités grecques, à l'abri de toute pénurie alimentaire. Ainsi se lient, depuis l'Antiquité, dessin architectural, symboles, et nécessités techniques. L'air en est l'entremetteur et les matériaux de façade sont sculptés à façon pour en permettre la gestion.
- 13 Tandis que de telles entrées d'air sont aujourd'hui encore nécessaires et aménagées en façade des bâtiments, des compagnies industrielles ont usé d'ingéniosité pour concevoir des grilles standardisées aux qualités multiples qui permettent d'assurer un ensemble considérable de fonctions. Leur première qualité étant la simplification des suggestions d'étanchéité. Leurs lames ou ventelles en aluminium se plient astucieusement pour éconduire les gouttes de pluie tout en permettant l'entrée de l'air. Conçu en aluminium, le cadre qui assure leur périphérie peut adopter divers profils, facilitant leur mise en place sur les revêtements de façade. Ces mêmes profils permettent de les associer aux accessoires du traitement d'air, placés en intérieur, tels que des filtres, des gaines, des caissons. Les jonctions, fixations, connexions en sont facilitées et donc assurément plus efficaces, plus étanches, plus pérennes.
- 14 Autre avantage, comme tout produit industriel mis sur le marché, de telles grilles sont associées à une fiche technique, élaborée par le fabricant, et qui détaille leurs caractéristiques. La surface de vide y est renseignée, permettant de vérifier très rapidement le volume d'air pouvant y entrer en un temps donné, autrement dit, le débit d'air. Face à ces qualités, elles se révèlent difficiles à concurrencer. Dessiner et décrire ce même vide via des perforations réalisées dans un panneau de façade, via un moucharabieh construit à façon ou par tout autre aménagement des matériaux de l'enveloppe amène son lot de complications sur chantier. La première d'entre elles est la coordination, qu'elle rend nécessaire, entre deux corps d'état. Alors que l'entreprise chargée de la ventilation calcule les débits nécessaires aux entrées et sorties d'air, il lui est très facile de fournir une grille adéquate, dans des délais très courts et sans que son installation ne soulève de question. Dans le cas d'un détail fait sur mesure, cette entreprise devra transmettre la valeur des débits nécessaires à celle en charge de

réaliser les façades. La mise en œuvre devra être ajustée pour garantir le débit demandé. La responsabilité change alors de mains et interroge. C'est entre autres pour ces raisons que ces grilles sont une réponse ingénieuse aux aléas de mises en œuvre, mais peut-être aussi un appauvrissement des possibles, dans la mesure où elles tendent à une uniformisation des détails architecturaux. Là encore, la performance est l'argument qui prime²³. Or, si une sophistication est à l'œuvre autour des ouvrages préfabriqués, la rencontre avec le site place entre les mains des équipes de poseurs la responsabilité d'atteindre les objectifs préalablement définis sur le papier. C'est cette rencontre qui sera convoquée dans la partie qui suit.

Un contexte de mise en œuvre

- 15 Le chantier oppose une certaine résistance aux logiques industrielles, du fait que celui-ci est à la fois le lieu et l'objet de la fabrication. La chaîne de production ne pouvant être totalement standardisée, une part d'imprévu est toujours présente et rejoue sans cesse la conception du projet²⁴. C'est dans ce contexte que s'élaborent les parois, dont les caractéristiques ont été précisément étudiées et spécifiées dans l'étude thermique. La perméabilité à l'air, qu'il s'agit de maîtriser, nécessite un grand soin autour des coutures réalisées entre les différents composants des façades. La rencontre avec le site, avec les ouvrages déjà exécutés, avec les matériaux reçus, nécessite une adaptation, un bricolage de la part des compagnons²⁵, qui rend ce temps de fabrication primordial.
- 16 Plus concrètement, le temps passé sur chantier permet d'observer des murs être montés et, très rapidement, être recouverts de part et d'autre de pare-pluie et de pare-vapeur²⁶. Un emballage qui sera laissé à découvert par l'entreprise avant l'intervention des suivantes, notamment chargée de protéger ces membranes par la pose des revêtements de façade et des menuiseries. Alors que la première entreprise a finalisé ses travaux et qu'elle quitte le chantier, la responsabilité de ses ouvrages est confiée aux suivantes, qui auront à intervenir ensuite. Ce transfert se fait parfois sans qu'aucun jour de chantier ne soit partagé par les équipes qui se succèdent, sans qu'aucune transmission n'ait lieu. Il n'est alors pas rare d'observer des bâches déchirées, des rapiècements de rubans adhésifs sur les façades, diverses mousses chimiques fleurir sur le pourtour des baies ou en pied de bâtiment pour assurer la continuité hermétique de l'enveloppe là où elle faisait défaut (fig. 2).

Figure 2. Mousse expansive insérée entre les ouvrages de gros œuvre et le châssis bois pour assurer l'étanchéité à l'air de la construction



Eugénie Floret

- 17 Contexte qui fait la part belle aux produits industriels, à qui on réserve le soin de boucher les trous par lesquels s'échappe l'air. Quant à la pérennité, ces colmatages bientôt dissimulés sous divers revêtements de façade sont autant de défauts sur lesquels il sera difficile de veiller²⁷. Alors que les ouvrages de chacun se complexifient, le temps du chantier est marqué par la succession d'équipes dont les juxtapositions des ouvrages réalisés sont autant de sutures fragilement assurées. De la qualité des échanges entre architectes et entreprises, du temps passé à anticiper cette mise en œuvre et de l'habileté des compagnons dépend aussi les enjeux de perméabilité et de pérennité.
- 18 Et pour attester de la bonne exécution des ouvrages, lorsque le chantier s'achève, l'œil de l'architecte ou du compagnon ne suffit plus. Comme le prévoit la réglementation, un test de perméabilité à l'air doit être réalisé. Des « outils d'infiltrométrie ou de thermographie²⁸ » prennent le relais du contrôle de qualité. S'exprimant en mètres cubes par heure et par mètre carré ($m^3/h.m^2$), ils permettent d'attester que les déperditions ne dépassent pas le seuil réglementaire. Une fois les mesures livrées, les entreprises s'activent alors pour corriger les derniers défauts avant de quitter le chantier. Là encore, l'utilisation rapide et efficace de produits industriels certifiés, capables de s'immiscer dans la moindre faille pour la combler, semble être la solution la plus pratique pour répondre aux contraintes temporelles liées à une livraison imminente. Ainsi sur chantier, le respect des objectifs quantitatifs formulés par les réglementations environnementales successives prime parfois aux dépens des exigences de qualité matérielle, de qualité de mise en œuvre et de finition. La partie qui s'achève laisse transparaître les paradoxes et fragilités de constructions que de

nombreuses innovations cherchent à rendre thermiquement performantes. Mais alors que l'étanchéité des enveloppes est assurée, le fluide aérien enclos s'use et doit être renouvelé. C'est ce dont il sera question dans la seconde partie de cet article.

Mécaniques d'une mise en mouvement

Un renouvellement motorisé

- 19 Alors qu'en France, les années 1920 voient émerger des études autour d'une architecture à « respiration exacte²⁹ », outre-Atlantique, à la même époque, des recherches vont bon train pour mettre au point des systèmes de conditionnement de l'air. Menées par des ingénieurs associés à l'American Society for Heating and Ventilation Engineers (ASHVE), ces recherches accompagnent et rendent possible l'édification de gratte-ciel³⁰. Elles étendent peu à peu les missions des systèmes de ventilation qui, au-delà de veiller à la qualité sanitaire de l'air intérieur, assurent bientôt également l'homogénéité du confort. Ce confort qui devient « une nouvelle norme environnementale pour citoyens privilégiés³¹ ».
- 20 La réglementation française formule dès 1982 la première obligation chiffrée ayant trait aux mouvements d'air. Il y est défini que « l'aération des logements doit pouvoir être générale et permanente au moins pendant la période où la température extérieure oblige à maintenir les fenêtres fermées³². » Et les moyens pour y parvenir sont détaillés. L'air neuf doit pouvoir être acheminé via des entrées d'air situées dans les pièces principales, les extractions seront installées dans les pièces de service. Sont ensuite détaillés des débits de renouvellement exprimés en mètres cubes par heure (m³/h), qui varient suivant le nombre de pièces dont dispose le logement, suivant l'usage des lieux (cuisine, salle de bains, cabinet d'aisances, chambre).
- 21 Si le recours à un tirage naturel est encore possible, sans automatisation de la ventilation, il est difficile d'attester du bon respect des débits demandés. Les contraintes réglementaires tendent à généraliser l'emploi de la machine. Dans les constructions de logements, le terme de ventilation mécanique contrôlée apparaît, tandis que dans les équipements publics, bien que cette réglementation ne le mentionne pas encore, ce sont des centrales de traitement d'air qui prennent en charge le renouvellement. Celles-ci font l'objet des premiers mots que s'échangent ingénieurs fluides et architectes lors de la conception d'un projet. Le premier établit un rapide dimensionnement des équipements, et les traduit ensuite en surface à réserver pour un local technique dédié dans le bâtiment, que le second intégrera dès les premiers plans de projet. Ce local est le premier maillon d'une longue chaîne qu'architectes, ingénieurs et entreprises devront coordonner pour permettre le fonctionnement du traitement de l'air (fig. 3). Si les centrales constituent le cœur de l'installation, elles ne sont opérantes que grâce à un vaste réseau de conduits qui permettra de renouveler, d'extraire mais aussi de conduire le fluide desservant l'ensemble des locaux.

Figure 3. Intérieur d'un local de traitement d'air dans lequel un ensemble de gaines se contorsionne pour rejoindre les différents espaces à conditionner



Eugénie Floret

Un corps tentaculaire

- 22 Ainsi, le traitement de l'air tel qu'il se met en place dans les constructions contemporaines ne s'articule pas seulement par l'installation d'un moteur mais par un corps dont les membres se déploient pour relier l'ensemble des espaces. Alors que de l'air neuf en provenance de l'extérieur doit être acheminé jusqu'aux centrales de traitement, l'air filtré et conditionné doit desservir l'ensemble des espaces habités. Il y est ensuite repris et acheminé via d'autres conduits jusqu'à la machine qui le rejette dans un conduit destiné à évacuer l'air vicié vers l'extérieur (fig. 4). Le système artériel rend ainsi nécessaire des heures de calages autour des plans de réseau.

Figure 4. Un plafond dont la totalité de la largeur est occupée par des gaines, révélant la complexité de la coordination nécessaire autour du traitement de l'air en conception mais également lors de la réalisation

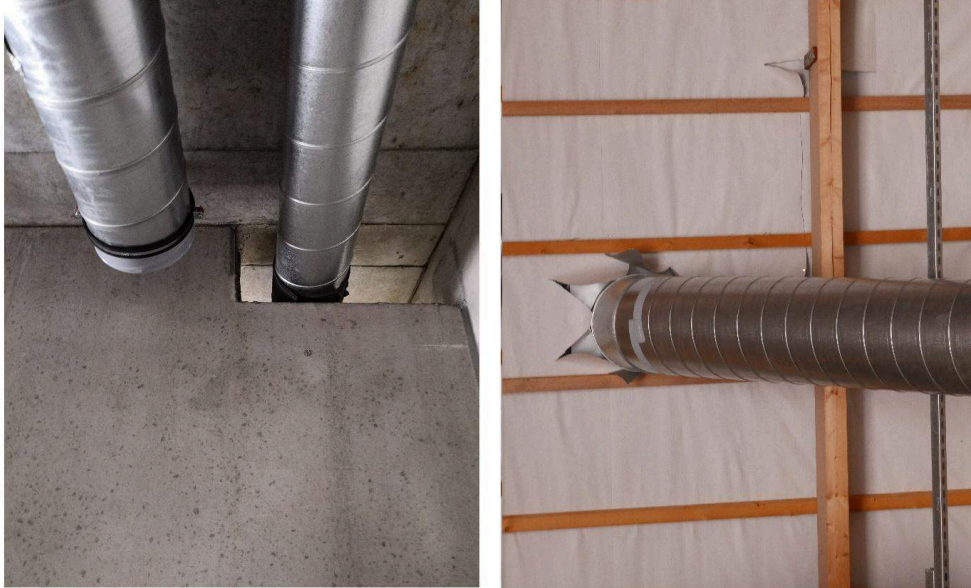


Eugénie Floret

- 23 À partir des différentes études techniques et de leurs contraintes résulte une synthèse autour des plans, qui a lieu à plusieurs reprises, lors des successives phases de conception, mais également pendant la préparation du chantier. Dans la superposition des dessins d'architectes, d'ingénieurs puis de ceux des différents corps d'état, en amont du chantier, ces acteurs doivent détecter les éventuels conflits ou contraintes techniques se rencontrant en un même lieu. Autour de ces nœuds aura lieu une coordination et de multiples allers-retours devant aboutir à des plans de synthèse sur la base desquels pourront être préparés des plans de réservations, c'est-à-dire des plans faisant apparaître les vides nécessaires dans les parois et les planchers pour le passage des différents réseaux techniques. Revient alors à l'entreprise en charge de la structure, la première à intervenir sur le site, d'inscrire dans le dur ces vides en attente. Cette synthèse laisse penser pendant quelques mois à un possible déroulement limpide des opérations d'installations des techniques, lesquelles révèlent souvent nombre d'omissions, de « loupés », engendrant nombre de discussions et d'ajustements qu'architectes et entreprises tenteront de démêler collectivement dans le meilleur des cas. Ainsi, une partie de l'histoire de ces conduits réside dans leur manière de se superposer, de franchir les murs, de passer de pièces en pièces, via des cloisons préalablement percées pour les recevoir. Traversées qui feront alors l'objet de nombreuses discussions. Suivant qu'elles aient été anticipées, suivant la nature du matériau traversé, les suggestions de bouchement ou de calfeutrement varieront. Là réside un défaut dans la paroi qu'il sera difficile de corriger sans le recours à d'ingénieux produits industriels permettant de combler ces vides laissés entre gaine et

réserve, tout en assurant un isolement thermique, acoustique, ainsi qu'une barrière au feu (fig. 5).

Figure 5. Différentes configurations de gaines traversant des parois, en béton ou en bois et rendant nécessaires des ajustements, des suggestions de calfeutrement



Eugénie Floret

- 24 Au-delà de ces colmatages, ces réseaux prennent la forme de gaines en inox ou en acier galvanisé qui s'assemblent par l'entremise de joints ou de colliers serreurs, s'équipent de pièges à son ou de clapets coupe-feu. Pour leur mise en œuvre, ils se dotent de coudes, de caissons, de profils choisis dans une large gamme, permettant toutes les contorsions. Des bandes adhésives et autres mousses recouvrent l'ensemble des jonctions, l'efficacité du système n'étant garanti qu'à la condition d'une parfaite étanchéité entre les éléments. C'est ainsi un large spectre de produits industriels et de matériaux qui se met en place, voisinant le bois, la paille et autres matériaux biosourcés désormais utilisés dans le secteur de la construction. Face à ce réseau, un pan de la réalité matérielle du projet tend à échapper aux architectes (fig. 6).

Figure 6. Aperçu d'un tronçon de gaine qui présente des adaptations de sections, des contorsions, des raccords, réalisés par divers joints, scotchs ou profils métalliques.



Eugénie Floret

- 25 Mais au-delà des préoccupations constructives, l'usage à venir de ces installations peut également interroger. Entre quelles mains est placé le contrôle de nos espaces ? Si ce travail de recherche n'a pas consisté à suivre l'installation des usagers, quelques éléments de réflexion peuvent être apportés par les objets de mesure qui permettent le fonctionnement de ces centrales. C'est ce qui sera déployé dans la dernière partie de cette étude.

Des-mesure ?

- 26 Avec le contrôle technique de l'air, le conditionnement de nos espaces, et la nécessité de les traiter est passée des mains des occupants à celles d'outils de mesure imperceptibles pour les usagers. C'est ainsi que les plafonds désormais surpeuplés de gaines et de réseaux accueillent également des colonies de petites boîtes blanches qui dispensent tous types de service. Certaines d'entre elles sont des sondes CO₂, de petits appareils qui mesurent le taux de dioxyde de carbone de l'air présent dans la pièce afin de déclencher, dès que celui-ci aura atteint un certain seuil, le fonctionnement des centrales de traitement d'air. Il est important de noter que leur positionnement dans un espace est susceptible de faire varier la justesse de la mesure. C'est pourtant à ces sondes que nous devons de continuer à respirer dans ces salles dont les façades vitrées ne s'ouvrent plus. Participant à l'automatisation du système, elles tendent à faire oublier la fragilité du dispositif, la nécessité d'y prêter attention, de le soigner. Cette remarque interroge plus largement nos environnements bâtis. Pour pallier les défaillances de ces objets, nos espaces se peuplent de capteurs qui foisonnent de données dont l'exploitation pose des questions insolubles. Pierre Caye raconte le

jaillissement de données engendrées et devenues intraitables par le nombre. Elles génèrent des défauts à l'origine eux-mêmes de pannes³³. Ce sont aussi les fondements du pouvoir d'attention que Pierre Caye analyse dans son ouvrage³⁴. Les innovations sont le moteur du capital, tandis que leurs fragilités sont négligées. Si, dans le cas des sondes, nombreux sont les avantages d'une gestion systématisée et surveillée de la qualité de l'air, elles constituent un exemple des équipements qui fleurissent dans nos environnements et qui nous permettent de ne plus avoir à nous soucier d'éléments clés liés au fonctionnement des lieux que nous habitons.

- 27 Ce sujet du souci questionne également les centrales de traitement d'air. Si, comme le rappellent de nombreux écrits, les sociétés humaines se sont construites par et avec la technique, une distanciation s'opère aujourd'hui entre individus et objets, le pouvoir de les comprendre étant placé entre les mains d'une minorité³⁵. Il en est ainsi pour le smartphone, la voiture, les outils informatiques, qui cachent derrière de flamboyantes enveloppes l'ingénierie qui les anime et qui nous les rend indispensables. Il en est de même du côté de l'air. Dans les équipements publics, des poupées russes se mettent en place. La porte d'un local technique fermée à clé masque les ingénieuses centrales aux carrosseries rutilantes dont la panoplie de commandes soigneusement dissimulées sous un capot est inaccessible et illisible pour l'occupant des lieux, devenu simple sujet respirant, impuissant à agir sur son environnement. Le contrôle en ayant été délégué à la machine elle-même. Dénonçant les manœuvres des industries et leurs conséquences, des recherches contemporaines en sciences humaines regrettent les pertes de connaissances induites chez les occupants peu à peu dépossédés de l'usage³⁶. Autour de l'air se construisent des bâtiments intelligents irrigués de dispositifs autorégulés qui tendent « à déposséder les occupants de la gestion de leur environnement intérieur³⁷ ». C'est ainsi que les objets techniques qui colonisent nos environnements s'installent peu à peu dans le décor, à tel point que nous perdons la conscience de leur présence et de leurs effets. À tel point que nous avons pris l'habitude de respirer sans mesurer qu'une machine prépare cet air qui nous est si précieux.

Du solutionnisme technique à une écologie de l'attention³⁸

- 28 Par les façonnages, ajustements, bricolages, dissimulations, voire pannes, fuites, dégradations que subissent les techniques mises en œuvre autour de l'air, se révèlent des brèches qui invitent à penser. C'est ainsi que le moindre défaut dans une des couches du complexe millefeuille que sont devenues les parois met en péril l'étanchéité à l'air de l'ensemble de la construction. L'architecture devient un savant emballage au sein duquel l'air confiné doit être renouvelé. Autour de ce renouvellement contrôlé s'organise alors un vaste dispositif technique fonctionnant en réseau et s'immiscant dans les moindres recoins du bâti. C'est ce dont témoigne cet article à travers les lignes duquel une construction sociotechnique proliférante entre en jeu.
- 29 La théorie de l'acteur-réseau met en lumière dans un même élan l'importance de l'étude des techniques ainsi que des gestes et pratiques qui les entourent. S'y adossant, cette contribution a permis de soulever ici deux enjeux principaux. D'abord, la complexité des assemblages techniques qui construisent la relation entre air et architecture et sont autant de boîtes noires dont la compréhension ou l'efficacité peinent à être interrogées au quotidien. D'autre part, et quelle que soit l'échelle des

projets, la sophistication des dispositifs du traitement de l'air rencontre des gestes, des compétences et savoirs particuliers qui rejouent à chaque fois la qualité et le fonctionnement à venir du dispositif. Établissant le portrait d'objets rencontrés sur des terrains d'observations, cet article révèle une chorégraphie d'acteurs qui conditionnent l'efficacité du système jusqu'à, parfois, en ébranler la pertinence.

- 30 Cet article a également montré les réalités hybrides du conditionnement de l'air dans le secteur de la construction et les paradoxes qui surviennent entre la tentative de contrôle d'une matière éminemment complexe à maîtriser, à saisir, à mesurer, et des conditions de réalisation du projet qui rejouent en permanence la possibilité de mises en œuvre de qualité. Face à ces fragilités révélées et à l'heure où s'épuisent énergies et ressources qui permettent de façonner et faire fonctionner les dispositifs liés au traitement de l'air, il semble être plus que jamais nécessaire d'insuffler un débat, de réactiver un pouvoir d'attention, de penser la rencontre entre air et architecture.

BIBLIOGRAPHIE

- Madeleine Akrich, « Comment décrire les objets techniques ? » *Techniques & Culture*, n° 54-55, juin 2010, p. 205-219.
- Akrich, Madeleine, Michel Callon et Bruno Latour, *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Paris, Presses des mines, 2006.
- Reyner Banham, *L'architecture de l'environnement bien tempéré*, Orléans, HYX (Restitutions), 2011.
- Pierre Bernard, « Le chantier », *Criticat*, n° 2, septembre 2013, p. 98-111.
- Beslay, Christophe, Romain Gournet et Marie-Christine Zélem, « Le "bâtiment économe" : utopie technicienne et "résistance" des usages », dans Jérôme Boissonade, *La ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique*, Paris, Pétra (Pragmatismes), 2015, p. 335-364.
- Michel Callon, « Pour une sociologie des controverses technologiques », *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Madeleine Akrich et al. (dir.), Presses des Mines, 2006, p. 135-178.
- Michel Callon, « Sociologie de l'acteur réseau », *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, par Madeleine Akrich et al. (dir.), Presses des Mines, 2006, p. 267-276.
- Callon, Michel, et Bruno Latour, « Le grand Léviathan s'apprivoise-t-il ? » *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, par Madeleine Akrich et al. (dir.), Presses des Mines, 2006, p. 11-32.
- Cass, Noel, et Elizabeth Shove, « Standards? Whose Standards? », *Architectural Science Review*, n° 61, 2018, p. 1-8.
- Pierre Caye, *Durer. Éléments pour la transformation du système productif*, Paris, Les Belles Lettres, 2020.
- Yves Citton, *Pour une écologie de l'attention*, Paris, Éditions du Seuil, 2014.
- Ariane Debourdeau, *Prendre en compte l'environnement dans la sphère du produire : normalisation par les dispositifs sociotechniques en réseau et formes d'engagement environnemental*, La Rochelle, Thèse de doctorat en science politique, Université de La Rochelle, 2007.

- Jérôme Denis, « Une autre sociologie des usages ? Pistes et postures pour l'étude des chaînes sociotechniques », Paris, Telecom-ParisTech, 2009.
- Denis, Jérôme, et David Pontille, *Le soin des choses : politiques de la maintenance*, Paris, La Découverte (Terrains philosophiques), 2022.
- Michael Ghyoot, *Le concepteur et les matériaux de construction : éléments de réflexion pour une reconfiguration des circuits de l'économie matérielle par les pratiques architecturales contemporaines*, Bruxelles, Thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, Faculté d'Architecture La Cambre Horta, 2014.
- Jeanne Guien, *Obsolescences : philosophie des techniques et histoire économique à l'épreuve de la réduction de la durée de vie des objets*, Paris, Thèse de doctorat, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2019.
- Lisa Heschong, *Architecture et volupté thermique*, Paris, Parenthèses, 1981.
- Bruno Latour, « Portrait de Gaston Lagaffe en philosophe des techniques », *La clef de Berlin et autres leçons d'un amateur de sciences*, Paris, La Découverte, 1993, pp. 14-24
- Bruno Latour, « Le groom est en grève. Pour l'amour de Dieu, fermez la porte », *La clef de Berlin et autres leçons d'un amateur de sciences*, Paris, La Découverte, 1993, pp. 56-76.
- Le Corbusier, *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme*, Paris, Vincent, Fréal et Cie, 1960.
- Katie Lloyd Thomas, « Specifications: Writing Materials in Architecture and Philosophy », *ARQ: Architectural Research Quarterly*, vol. 8, n° 3-4, 2004, p. 277-283.
- Sébastien Marot, *Taking the country's side: agriculture and architecture*, Lisbonne, Poligrafa, 2019.
- Ministère de l'aménagement du territoire, de l'équipement et des transports, *Décret n° 74-306 du 10 avril 1974, modifiant le décret n° 69-596 du 14 juin 1969 fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation*, 18 avril 1974, p. 4191-4192.
- Ministère de l'urbanisme et du logement, *Décret n° 82-269 du 24 mars 1982, portant modification de l'article R. 111-6 du code de la construction et de l'habitation relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation*, JORF, 1982.
- Roberta Morelli, « L'habitant face à la maîtrise de la demande en énergie : facteur d'ajustement pour les professionnels de l'habitat ? », dans Isabelle Grudet et al. (dir.), *La fabrique de la ville en transition*, Quæ, 2022, p. 93-111.
- Michelle Murphy, *Sick building syndrome and the problem of uncertainty: environmental politics, technoscience, and women workers*. Durham, Duke University Press, 2006.
- Odum, Howard T., et B. Odum, « Concepts and methods of ecological engineering », *Ecological Engineering*, vol. 20, n° 5, 2003, p. 339-361.
- Hilary Sample, *Maintenance Architecture*, Cambridge, The MIT Press, 2016.
- Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012.
- Jean Souviron, « The Construction of Efficiency: Glazing Insulation in France and Belgium since 1945 » *History of Construction Cultures*, London, Mascarenhas Mateus and Paula Pires, vol. 1, 2021.
- Jean Souviron, *Glazing Beyond Energy Efficiency: An Environmental Analysis of the Socio-Technical Trajectory of Architectural Glass*, Bruxelles, PhD diss., Université Libre de Bruxelles, 2022.

NOTES

1. Bruno Latour, « Portrait de Gaston Lagaffe en philosophe des techniques », *La Clef de Berlin et autres leçons d'un amateur de sciences*, Paris, La Découverte, 1993, p. 19.
2. Au cours de la deuxième moitié du XX^e siècle, les réglementations françaises encadrant la construction se dotent de considérations thermiques, énergétiques et même, aérauliques. En 1969, un premier décret impose la présence d'ouvrants dans chaque pièce de vie d'un logement. Il sera complété en 1974 par la définition d'un coefficient volumique de déperditions thermiques, à calculer pour toute nouvelle construction. La méthode de calcul y est précisée et prend en compte les ponts thermiques, les déperditions liées au renouvellement d'air ou à la perméabilité des façades. En 1982, une loi définit les débits de renouvellement minimum à mettre en place, tandis qu'en 1996, l'État français établit une surveillance de la qualité de l'air atmosphérique. Textes ayant depuis fait l'objet de nouveaux décrets, en 2010, 2013, 2015 et 2019 pour ce qui est des réglementations thermiques, et en 2011 et 2022 pour ce qui est de la surveillance de la qualité de l'air. Nous nous référons ici aux publications du *Journal officiel de la République française*, disponibles en libre consultation sur Internet.
3. Sont entendues ici par « prescriptions » l'ensemble des textes compilés dans les cahiers des charges à destination des entreprises à qui sera confiée la réalisation des différents ouvrages. Chaque composant, chaque élément, chaque matériau intervenant dans la construction, mais également chaque technique y sont décrits.
4. Voir notamment Jérôme Denis, « Une autre sociologie des usages ? Pistes et postures pour l'étude des chaînes sociotechniques », Paris, Telecom-ParisTech, 2009 ; Madeleine Akrich, Michel Callon et Bruno Latour, *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, Paris, Presses des Mines, 2006.
5. Voir notamment Michel Callon, « Sociologie de l'acteur réseau », *Sociologie de la traduction : textes fondateurs*, par Madeleine Akrich et al. (dir.), Paris, Presses des Mines, 2006, p. 267-276.
6. Notion qui est présente dans plusieurs textes issus de : Madeleine Akrich, Michel Callon et Bruno Latour, *Sociologie de la traduction...*, *op. cit.*, et notamment dans Michel Callon et Bruno Latour, « Le Grand Léviathan s'appriivoise-t-il ? », p. 11-32, et dans Michel Callon, « Sociologie de l'acteur réseau », p. 267-276.
7. Michel Callon, *ibid*, p. 272.
8. Il s'agit là d'une expérience employée par Michel Callon au sujet des sciences : Michel Callon, « Pour une sociologie des controverses technologiques », *Sociologie de la traduction...*, *op. cit.*, p. 135-178.
9. Il s'agit d'un travail de thèse en cours, mené par l'auteure, également architecte. À travers un travail de terrain réalisé en agence d'architecture et sur chantier, mais également avec des équipes chargées d'entretenir les équipements livrés, pour rendre compte des technologies de l'air à l'œuvre.
10. Ministère de l'Aménagement du territoire, de l'Équipement et des Transports, Décret n° 74-306 du 10 avril 1974, modifiant le décret n° 69-596 du 14 juin 1969 fixant les règles générales de construction des bâtiments d'habitation, 18 avril 1974, p. 4191-4192.
11. Proposition initialement formulée en langue anglaise par Howard T. Odum, en 1957 : « *Ecological Engineering* ». Voir notamment : Howard T. Odum et B. Odum, « Concepts and Methods of Ecological Engineering », *Ecological Engineering*, vol. 20, n° 5, 2003, p. 339-361.
12. Ariane Debourdeau, *Prendre en compte l'environnement dans la sphère du produire : normalisation par les dispositifs sociotechniques en réseau et formes d'engagement environnemental*, thèse de doctorat en science politique, université de La Rochelle, 2007, p. 105.
13. Voir notamment : Michael Ghyoot, *Le Concepteur et les matériaux de construction : éléments de réflexion pour une reconfiguration des circuits de l'économie matérielle par les pratiques architecturales contemporaines*, thèse de doctorat, Université libre de Bruxelles, faculté d'Architecture, La Cambre

Horta, 2014 ; ou encore Katie Lloyd Thomas, « Specifications: Writing Materials in Architecture and Philosophy », *ARQ : Architectural Research Quarterly*, vol. 8, n° 3-4, 2004, p. 277-283.

14. Katie Lloyd Thomas, « Specifications: Writing Materials in Architecture and Philosophy », *op. cit.*

15. Bruno Latour, « Le Groom est en grève. Pour l'amour de Dieu, Fermez la porte », *La Clef de Berlin et Autres Leçons d'un Amateur de Sciences*, 2006, p. 56-76.

16. *Ibid.*, p. 60.

17. *Ibid.*, p. 58.

18. Jean Souviron, « The Construction of Efficiency: Glazing Insulation in France and Belgium since 1945 » *History of Construction Cultures*, London, Mascarenhas Mateus and Paula Pires, vol. 1, 2021.

19. Jean Souviron, *Glazing Beyond Energy Efficiency: An Environmental Analysis of the Socio-Technical Trajectory of Architectural Glass*, PhD diss., Université Libre de Bruxelles, 2022.

20. Ariane Debourdeau, *Prendre en compte l'environnement dans la sphère du produire...*, *op. cit.*, p. 200.

21. Michael Ghyoot, *Le Concepteur et les matériaux de construction...*, *op. cit.*

22. Sébastien Marot, *Taking the Country's Side: Agriculture and Architecture*, Lisbonne, Poligrafa, 2019, p. 20-22.

23. Katie Lloyd Thomas, « Specifications... », *op. cit.*

24. Pierre Bernard, « Le Chantier », *Criticat*, n° 2, septembre 2013, p. 98-111.

25. Terme utilisé dans les métiers du bâtiment pour désigner un ouvrier disposant de qualifications. L'appellation « compagnons du devoir » est quant à elle réservée à des modalités de formation très particulières, dont il n'est pas question ici.

26. Il s'agit ici plus concrètement de considérations liées à l'observation de phases de construction de projets réalisés en ossature bois.

27. Dans le cadre du travail de thèse en cours, une réflexion plus large est menée sur les contraintes et conditions de maintenance du bâtiment occasionnées par le conditionnement de l'air. La complexité des compositions de façade est un nœud important de préoccupations dans la gestion des bâtiments après leur livraison.

28. Christophe Beslay, Romain Gournet et Marie-Christine Zélem, « Le "bâtiment économe" : utopie technicienne et "résistance" des usages », dans Jérôme Boissonnade, *La Ville durable controversée. Les dynamiques urbaines dans le mouvement critique*, Paris, Pétra, 2015, p. 339.

29. En 1929, Le Corbusier a prononcé de nombreuses conférences dans lesquelles il énonce les grands principes qu'il cherche à mettre en œuvre dans les projets qu'il développe à l'époque. Les préoccupations liées à l'air et à son traitement y sont récurrentes. Certaines d'entre elles ont été compilées et publiées dans l'ouvrage suivant : Le Corbusier, *Précisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme*, Paris, Vincent, Fréal et Cie, 1960.

30. Michelle Murphy, *Sick Building Syndrome and the Problem of Uncertainty: Environmental Politics, Technoscience, and Women Workers*, Durham, Duke University Press, 2006.

31. *Ibid.*, p. 23.

32. Ministère de l'Urbanisme et du Logement, Décret n° 82-269 du 24 mars 1982, portant modification de l'article R. 111-6 du code de la construction et de l'habitation relatif aux équipements et aux caractéristiques thermiques des bâtiments d'habitation, JORF, 1982.

33. Pierre Caye, *Durer. Éléments pour la transformation du système productif*, Paris, Éditions du Seuil, 2014, p. 204.

34. *Ibid.*

35. Voir par exemple Gilbert Simondon, *Du mode d'existence des objets techniques*, Paris, Aubier, 2012 ; Pierre Caye, *Durer. Éléments pour la transformation du système productif*, *op. cit.* ; Hilary Sample, *Maintenance architecture*, Cambridge, The MIT Press, 2016.

36. Pour plus d'informations sur ces sujets, Jérôme Denis et David Pontille évoquent le cas criant des machines agricoles, toujours plus sophistiquées, qui ont la capacité de tomber en panne dès

lors que leur propriétaire en ouvre le capot, tandis que Jeanne Guien s'attèle elle à raconter les logiques d'obsolescence cachées derrière de nombreux objets du quotidien : Jérôme Denis et David Pontille, *Le Soin des choses : politiques de la maintenance*, Paris, La Découverte (Terrains philosophiques), 2022 ; Jeanne Guien, *Obsolescences : philosophie des techniques et histoire économique à l'épreuve de la réduction de la durée de vie des objets*, thèse de doctorat, université Paris 1-Panthéon-Sorbonne, 2019.

37. Christophe Beslay, Romain Gournet et Marie-Christine Zélem, « Le "bâtiment économe"..., *op. cit.*, p. 335.

38. Yves Citton, *Pour une écologie de l'attention*, Paris, Seuil, 2014.

RÉSUMÉS

Si la matière est au cœur des enjeux d'édification, il en est une invisible que nous conditionnons, traitons, recyclons et, bien souvent, oublions : l'air. C'est ce qu'interroge le présent article, en s'appuyant sur une recherche en cours autour des objets mais aussi de l'environnement technologique et social qui se construit autour du contrôle de l'air en architecture. Établissant le portrait d'objets rencontrés sur des terrains d'observation en agence ou sur chantier, cet article révèle une chorégraphie d'acteurs qui conditionnent l'efficacité du système aéraulique jusqu'à, parfois, en ébranler la pertinence. En architecture, l'ingénierie aéraulique rencontre, après quelques décennies de perfectionnement et de développement technique, un cadre d'objection au travers des gestes de mise en œuvre et d'usages. L'article souligne ainsi les paradoxes qui surviennent entre la tentative de contrôle d'une matière éminemment complexe à maîtriser, à saisir, à mesurer, et des conditions de réalisation du projet qui recréent en permanence le contexte de fabrication. Ces fragilités révélées ébranlent le mythe du contrôle et traduisent la nécessité d'insuffler un débat, de réactiver un pouvoir d'attention, de repenser la rencontre entre air et architecture.

While materials are at the heart of construction issues, an invisible element that we condition, process, recycle and, quite often, forget is also at play: air. This article explores this element, based on ongoing research around objects but also the technological and social environment that is built around air control in architecture. Portraying a range of objects observed in offices or on construction sites, this article reveals the complex interplay of actors who condition the efficiency of an aeraulic system, sometimes to the point of undermining its relevance. After several decades of improvement and technical development, aeraulic engineering in architecture has encountered a framework of challenges in terms of implementation and use. The article thus highlights the paradoxical relationship between the attempt to control a material which is eminently complex to master, grasp and measure, and project implementation conditions that constantly recreate the production context. These fragilities undermine the very idea of control, highlighting the need to spark debate, revive the capacity for attention, and rethink the interaction between air and architecture.

INDEX

Mots-clés : Théorie de l'acteur réseau, Réglementations, Ventilation, Objets techniques, Mise en œuvre

Keywords : Actor-Network Theory, Regulations, Ventilation, Technical Objects, Implementation

AUTEUR

EUGÉNIE FLORET

Architecte et enseignante à l'École nationale supérieure d'architecture Paris La Villette, Eugénie Floret est doctorante au sein des laboratoires Gerphau (École nationale supérieure d'architecture de Paris-La Villette) et Sasha (faculté d'architecture La Cambre-Horta, Université libre de Bruxelles). Diplômée en architecture à l'UCL (Belgique) en 2012, elle a pratiqué le métier d'architecte avant d'amorcer un travail de thèse, financé par le ministère de la Culture en 2023. Ses recherches appréhendent les modes d'existence de l'air en architecture, pour engager une réflexion sur les instruments d'une respiration devenue mécanique.