

Zeitschrift: Matières
Herausgeber: École polytechnique fédérale de Lausanne, Institut d'architecture et de la ville
Band: 12 (2015)

Artikel: Dynamique ou uniformisation? : a propos de la normalisation dans la conception de projets et l'industrie du bâtiment, à travers l'exemple de la réglementation acoustique
Autor: Fischer, von Sabine
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-984576>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

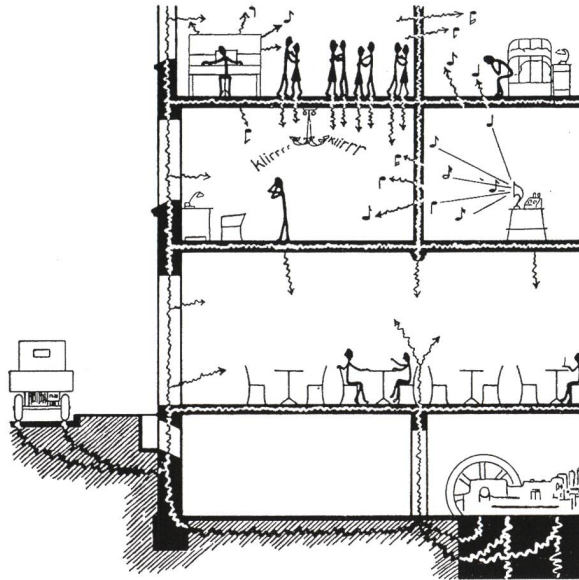
Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

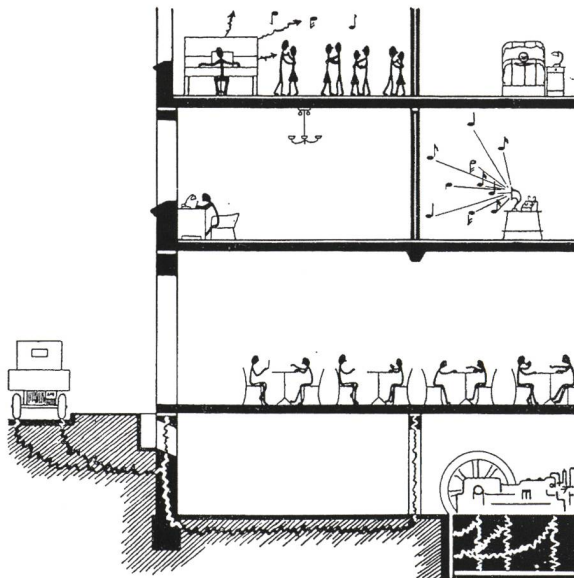
Download PDF: 24.01.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

So



oder **So?**



Dynamique ou uniformisation ?

A propos de la normalisation dans la conception de projets et l'industrie du bâtiment, à travers l'exemple de la réglementation acoustique

Sabine von Fischer

De nos jours, les architectes considèrent souvent les normes comme des règles rigides, des entraves et des restrictions. Un regard sur la genèse des organismes de normalisation montre pourtant qu'elles ont été créées comme des outils destinés à favoriser la compatibilité industrielle et le commerce international. La première partie de cet article s'attachera à analyser les motivations qui ont conduit à l'élaboration des normes. On mettra notamment en évidence que la conception et la réalisation dans le domaine de l'architecture sont régies par d'autres exigences que la production industrielle des éléments un par un. La seconde partie montrera, à partir de l'exemple de la réglementation acoustique, qu'il ne pouvait être seulement question de fluidifier le processus de conception architectural car, aux conditions économiques et techniques, s'ajoutent d'importants facteurs sociaux.

Autour de 1900, les premières instances de normalisation industrielle furent créées dans le but de soutenir l'économie et de favoriser le commerce. Cependant, d'où venait le soupçon que la normalisation risquait de figer la pratique, comme le mettait en garde Franz Füg en 1959 ?¹ Le concept de « norme » tel qu'il est utilisé en architecture et dans les contextes juridique et bureaucratique – et qu'on retrouve aujourd'hui encore dans l'équivalent anglais du mot « *standard* » – fait partie intégrante de l'histoire de la standardisation et de la rationalisation. Au-delà de cette parenté de mots se posent aussi des questions fondamentales de société que Georges Canguilhem ou Michel Foucault ont explorées dans leur réflexion sur la normalisation, et que Nader Vossoughian a reprises dans son analyse de l'ouvrage *Eléments des projets de construction* publié par Ernst Neufert en 1936². Partant de leur réflexion sur l'élaboration des normes techniques et de leur finalité et conséquences en tant que normes sociales, la problématique de la normalisation industrielle ne se limite pas à des règles visibles en surface.

Comme ceci... ou comme cela ?

Dans le domaine de l'architecture, les normes n'apparurent que plusieurs dizaines d'années après celles créées dans le secteur industriel. Nous allons tenter plus loin d'en

dégager les raisons. Elles tiennent avant tout aux liens étroits entre la conception et la réalisation d'un projet architectural, à l'industrialisation plus tardive de la production et à une mise en œuvre complexe dans la pratique. Lors du congrès de la Fédération des architectes suisses de 1959, Franz Füg fournit une contribution critique intitulée *Industrielles Bauen*, où il affirmait que la normalisation soutenue par bon nombre de ses collègues était peu concluante dans certains domaines : «*Je me demande si les motivations et les objectifs de la normalisation et de la rationalisation qui ont été énoncés ici correspondent en tous points à la réalité. Il faut distinguer, par exemple, la normalisation au niveau des plans types, de l'isolation phonique ou des dimensions minimales des pièces dans la construction de logements, et la normalisation applicable aux éléments de construction.*»³ Füg définit deux sortes de normes pour l'architecture. Il était favorable à celles qui présentaient des critères qualitatifs, comme les plans types, l'isolation ou les dimensions minimales, et qui pouvaient être soumises à un règlement général. Mais il critiquait l'idée de normaliser les éléments – une idée fondamentale dans les *Eléments des projets de construction* de Neufert – en expliquant qu'«*une normalisation des éléments de construction conduirait à une uniformisation*»⁴.

En Allemagne, l'introduction des normes dans le domaine de l'architecture est en grande partie contemporaine du régime national-socialiste, un point sur lequel nous reviendrons plus loin. Au-delà de ce contexte problématique, le débat qui s'engagea en 1959 au sujet d'une rationalisation judicieuse de l'architecture se référa moins à l'unité de mesure universelle de Neufert (devenue depuis longtemps un élément incontournable de la formation architecturale), qu'au passage de la fabrication artisanale à la production industrielle (qui se produisit en Suisse plus tard qu'en Allemagne). Pour comprendre le raisonnement de Füg, il importe de placer les thèmes de la rationalisation et de la normalisation en rapport avec les théories cybernétiques des années 1960. Füg fut l'un des membres fondateurs du *Studienbüro für die Normierung des Bauens* (Bureau d'étude pour la normalisation du bâtiment) de la *Bund Schweizer Architekten* (BSA) [Fédération des architectes suisses], qui allait devenir le *Schweizerische Zentralstelle für Baurationalisierung* (CRB) [Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment] où il siégea également⁵. Il prétendait que l'on ne pouvait pas prouver que la rationalisation permettait des économies et ainsi battait en brèche le principal argument de nombreux défenseurs d'une rationalisation globale du secteur de la construction⁶. Comme l'affirma Füg explicitement, la protection contre le bruit n'était pas une application controversée de la normalisation dans le bâtiment. Il n'empêche que beaucoup de normes ne furent introduites dans la Confédération Suisse qu'après avoir été reconnues et institutionnalisées au niveau international, comme le démontre cet article à partir des normes acoustiques en architecture.

Les échanges commerciaux au niveau international

Les premiers recueils de normes et de spécifications furent publiés autour de 1900 par des sociétés privées et des groupements commerciaux, suivis bientôt par l'administration⁷. C'est aussi l'époque où les structures économiques locales atteignirent une échelle



régionale, internationale, et plus tard mondiale. Aux Etats-Unis, par exemple, le *National Bureau of Standards* (NBSt, aujourd'hui NIST)⁸ fut fondé en 1901, la même année que le *British Standards Institution* (BSI). En 1917, le futur *Deutsches Institut für Normung* (DIN) [institut allemand de normalisation] fut créé sous le nom de *Normenausschuss der deutschen Industrie* [commission de normalisation de l'industrie allemande]. La société suisse *Brown, Boveri & Cie* (BBC) fusionna en 1919 avec le *Verband Schweizerischer Maschinenindustrieller* (VSM, aujourd'hui *Swissmem*) [Société suisse des constructeurs de machines (VSM)] pour donner le *Schweizerische Normen-Vereinigung* (SNV) [Association Suisse de Normalisation]. L'*Association française de normalisation* (AFNOR) fut créée en 1926. Au Japon, deux groupes industriels qui existaient depuis la fin du XIX^e siècle s'associèrent en 1945 pour former la *Japanese Standards Association* (JSA).



Schweizerische Normen-Vereinigung
Association Suisse de Normalisation
Swiss Association for Standardization



Il fallut attendre la fin de la Seconde Guerre mondiale pour que les organismes de normalisation créés au début du siècle s'intéressent davantage au secteur du bâtiment, que les structures interrégionales jouent un rôle plus significatif dans le domaine de l'architecture, et que les services d'administration de plus en plus tentaculaires monopolisent les processus de construction. Au niveau mondial, l'*International Standards Organisation* (ISO), ou *Organisation internationale de normalisation*, fut créée lors d'une conférence qui eut lieu à Londres du 14 au 26 octobre 1946. A une courte majorité, c'est la ville de Genève – Paris arriva en deuxième place – qui fut choisie pour accueillir le siège de l'organisation. L'ISO était le fruit de la réunion de deux organismes internationaux, l'*International Federation of the National Standardizing Associations* (ISA), créée à New York en 1926, et la *United Nations Standards Coordinating Committee* (UNSCC) qui datait de 1944. Des délégués de 25 pays différents, réunis à l'*Institute of Civil Engineers* de Londres, décidèrent de créer une nouvelle organisation internationale. Provisoirement baptisée *International Standards Coordinating Association*, cette instance prit ensuite le nom d'*International Standards Organisation*⁹. La nouvelle organisation ISO entra officiellement en activité le 23 février 1947 avec pour objectif « de faciliter la coordination et l'unification internationales des normes industrielles »¹⁰. Enfin, le *Comité Européen de Normalisation* (CEN) fut créé au début des années 1960 pour jouer un rôle d'instance de médiation entre les structures nationales et internationales¹¹.

L'histoire de la standardisation et de la normalisation n'est pas purement technique ou économique; elle s'inscrit également dans une histoire sociale. La bureaucratisation galopante de la vie économique, aussi bien que sociale, donna lieu à l'élaboration de normes dans des domaines de plus en plus nombreux, comme l'illustre la norme *ISO 26 000* de 2010 sur la responsabilité sociétale qui fut élaborée par quelque 500 experts réunis dans un groupe de travail¹².

Début du XX^e siècle : organismes
industriels et nationaux (DIN et SNV).

Après-guerre : Organisation
internationale de normalisation (ISO).

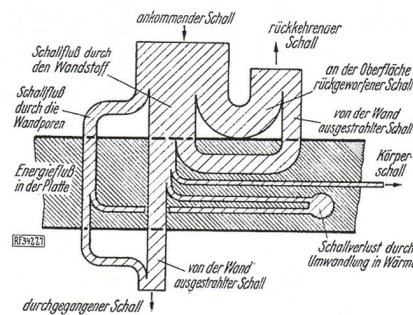
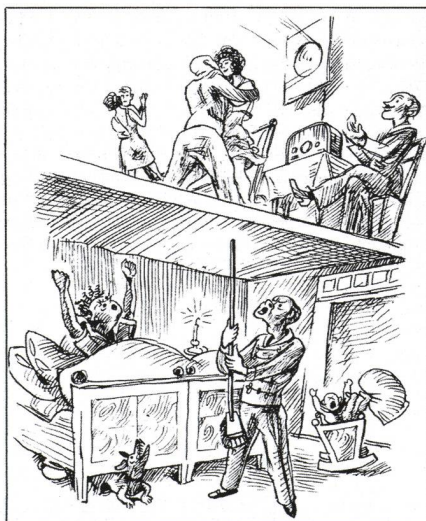
Si la normalisation du bâtiment fut aussi tardive en Suisse, en comparaison avec l'Allemagne, cela tient essentiellement à des différences de structures politiques. Ces deux pays disposaient de connaissances techniques assez similaires – mis à part quelques secrets militaires –, et leurs productions industrielles étaient loin d'être si disparates pour qu'elles puissent expliquer que la Suisse prenne plus de trente ans de retard sur l'introduction de normes dans le bâtiment, en particulier pour la construc-

tion d'immeubles d'habitation. Il fallut attendre l'internationalisation des marchés, la rationalisation des procédés et, surtout, le boom immobilier des années 1960 et les aides aux programmes de construction de logements, pour que la standardisation et la normalisation émergent au sein des discussions professionnelles. La réglementation acoustique – que j'ai analysée dans le cadre de mes travaux sur les interactions entre l'acoustique et l'architecture – révèle une nette ambivalence vis-à-vis de l'efficacité des normes dans le domaine de l'architecture¹³.

Des ordonnances allemandes contraignantes

Au cours des années 1920 et 1930, on pouvait lire dans les revues spécialisées d'architecture que les prescriptions des services d'urbanisme qui imposaient, par exemple, que les toilettes ouvrent sur l'extérieur et bénéficient de la lumière du jour n'étaient pas compatibles avec les objectifs de la construction de logement de masse, car elles faisaient perdre une précieuse surface habitable et faisaient augmenter les coûts¹⁴. A partir des années 1920, le scepticisme vis-à-vis de l'augmentation des normes en architecture se fondait dans la crainte d'une réduction de la liberté de création des architectes. Ces derniers s'approprièrent en très peu de temps les nouvelles prescriptions et les intégrèrent aux plans qu'ils dessinaient, parvenant même parfois à les « transformer en éléments esthétiques », comme le signalent deux historiens qui comparaient des immeubles d'habitation de 1924 et 1928¹⁵.

Avec les constructions à ossature légères, les baies vitrées et les installations sanitaires dans tous les logements, les conditions d'hygiène s'améliorèrent sous de nombreux aspects... mais pas tous. Certes, la lumière, l'air et l'eau pénétraient désormais dans



(gauche) Divertissement ou nuisance sonore? Différentes perceptions, 1934.

(droite) Diffusion de l'énergie sonore à travers le mur, 1934.

les logements, mais le bruit trouvait du même coup de nouvelles voies de circulation. Les gaines de ventilation et les vide-ordures propageaient également, d'un appartement à l'autre, les bruits des aspirateurs et des lave-linge, des appareils ménagers de plus en plus courants. Et les habitants n'étaient pas forcément à la fête lorsque les voisins se détendaient en écoutant leur gramophone, la radio et plus tard la télévision¹⁶.

Une fois que les mauvaises odeurs furent maîtrisées, à partir de la fin du XIX^e siècle, c'est le bruit, la poussière et la fumée qui apparurent au centre des préoccupations¹⁷. «*L'aversion pour le gaz qui fuit, pour la vapeur malpropre, permet à l'homme d'Etat d'inventer une peur nouvelle*», écrivait Georges Teyssot¹⁸. Après les odeurs du XIX^e siècle, ce fut désormais le bruit qui justifia au XX^e siècle l'intervention des pouvoirs publics dans la sphère privée et posa les bases des normes d'hygiène, entre autres dans la construction de logement. Comme l'a retracé l'historienne Karin Bijsterveld, le XX^e siècle mit en scène le bruit¹⁹. Ainsi, dans un roman à succès de 1931, le personnage principal devient un chanteur adulé grâce à la chanson *Wie kann er schlafen durch die dünne Wand?* [Comment peut-il dormir avec des murs aussi fins ?]²⁰.

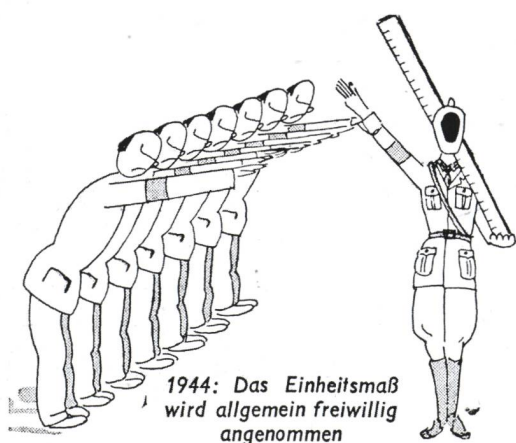
Dans les années 1930, la protection contre le bruit devint un thème majeur, alors qu'il n'avait été que peu présent auparavant dans la littérature et la politique allemandes. Comme l'écrivit l'historien des techniques Hans-Joachim Braun, «*son ministre de la propagande [...] comprit vite que le thème de la lutte contre le bruit se prêtait parfaitement aux actions de propagande*»²¹. Dans la *DIN 4110: Technischen Bestimmungen für die Zulassung neuer Bauweisen* [Dispositions techniques pour l'autorisation des nouveaux modes de construction] du 6 septembre 1934, la protection contre le bruit apparaît pour la première fois en tant que norme, un des vingt points de la procédure de contrôle de la solidité, de la protection contre l'incendie et l'isolation thermique et phonique²². Dans ces instructions présentées en peu de mots et essentiellement sous forme de tableaux, les six pages sur la *DIN 4110* consacrent leur vingtième et dernier point à la protection contre le bruit. Les prescriptions de 1934 formulent des exigences minimales qui peuvent être interprétées comme une recherche de continuité par rapport aux conditions précédentes. Les *Dispositions techniques* de 1934 procédaient par comparaison avec un mode de construction traditionnel qui servait de référence à toutes les techniques nouvelles et alternatives: «*La technique de référence pour obtenir une protection contre le bruit apparaissait*», pour différents types de murs, comme un mur traditionnel «*plein en briques large d'une pierre enduit des deux côtés*» et pour les plafonds, un «*plafond à solives en bois (des solives d'au moins 24 cm de large) comme dans les constructions traditionnelles.*»²³

Une réversion de la *DIN 4110: Technischen Bestimmungen für Zulassung neuer Bauweisen* [Dispositions techniques pour l'autorisation des nouveaux modes de construction] fut publiée en août 1938 dans le *Zentralblatt der Bauverwaltung*²⁴. Le ministère du travail du Reich cherchait à «*soulager les services locaux chargés de la délivrance des permis de construire et du contrôle, contraints de vérifier au coup par coup l'utilité, la fiabilité et l'absence de danger des nouveaux matériaux ou des nouvelles techniques de construction*»²⁵. Ces *Dispositions techniques pour la validation*

de nouveaux matériaux de construction s'étaient maintenant sur huit pages et se présentaient sous la forme d'un tableau indiquant, selon les éléments de construction utilisés, les contrôles auxquels il fallait se soumettre ainsi que la description des exigences auxquelles il fallait se conformer.

La grande innovation de cette version de la norme *DIN 4110* par rapport à celle de 1934, c'est qu'elle ne procédait plus par comparaison aux constructions traditionnelles, mais fournissait désormais des valeurs absolues. La mesure des bruits aériens se faisait au moyen de sirènes (d'une fréquence de ± 50 Hz) et il en découlait une isolation exprimée en décibels pour trois groupes de fréquence. Pour la mesure des bruits d'impact, il fallait recourir à une machine à chocs dont la description correspondait aux *Prescriptions relatives à l'isolation acoustique dans les bâtiments*²⁶.

Le contexte politique et social ne cessa de se dégrader jusqu'à ce que la première norme DIN spécifiquement consacrée à la protection contre le bruit soit publiée en 1944. Au début de la guerre, le 8 septembre 1939, l'«*ordonnance du délégué du Plan quadriennal sur l'introduction de normes, sur les conditions de vente et de livraison*» conféra aux normes DIN un nouveau caractère contraignant qui l'apparentait à une loi²⁷. Adoptée en 1944, la norme *DIN 4109: Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau* [Prescriptions relatives à l'isolation acoustique dans les bâtiments] fut annoncée en une douzaine de lignes dans le *Zentralblatt der Bauverwaltung (vereinigt mit Zeitschrift für Bauwesen)*: «*La Commission allemande de normalisation a établi des prescriptions contre le bruit dans les immeubles et les a publiées dans la norme DIN 4109. Ces prescriptions serviront à informer les concepteurs et les maîtres d'œuvre sur les bases de l'acoustique et sur les mesures d'isolation phonique dans le secteur du bâtiment. [...] Il est nécessaire de prévoir une protection contre le bruit supérieure dans le cas de salles de cours et plus encore de salles d'hôpital, qu'en cas de logements.*»²⁸



Commentaire de 1948 sur la coordination dimensionnelle de 1944.

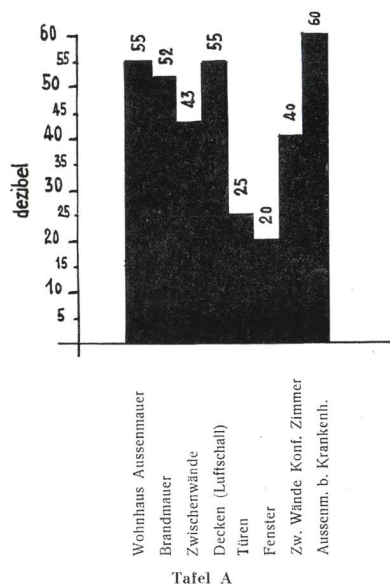
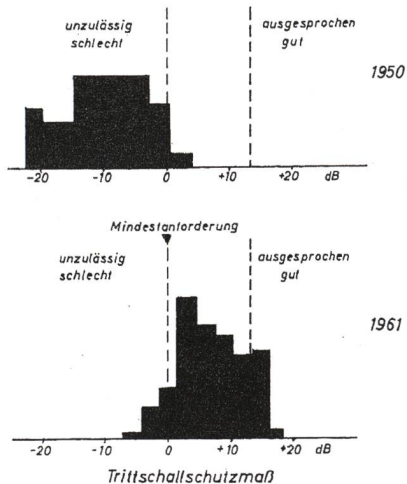
Le texte de la norme *DIN 4109* – dont aucun exemplaire original ne nous est parvenu – expose surtout des notions générales d’acoustique architecturale²⁹. Les valeurs limites qui fixaient des exigences en matière de bruit aérien et d’impact en décibels et en phones (ces deux unités sont utilisées en parallèle) étaient identiques à celles de la norme *DIN 4110* de 1938. A cet égard, la version de la norme *DIN 4109* parue en 1944 n’apportait aucune nouveauté et ne faisait que participer – tout comme les versions de la norme *DIN 4110* de 1934 et de 1938 – à la surenchère bureaucratique qui fut portée à son comble sous le régime hitlérien. Les rares valeurs numériques mentionnées pour la propagation autorisée de bruits concernaient les « murs et plafonds de séparation », comme si le besoin de calme s’était fait particulièrement sentir durant ces années de « guerre totale » et de bombardements, et comme si la normalisation des bruits environnants avait pu redonner un peu de normalité à la vie.

Après la guerre, il fallut redémarrer avec le fardeau de cet héritage technocratique. Son renouvellement et son remplacement allaient placer les professionnels face à des problèmes techniques et sociaux complexes. Dans un numéro spécial de 1948 consacré à la question de la coordination dimensionnelle, *Neue Bauwelt* illustra la période qui s’étendait « jusqu’à la fin de la Deuxième Guerre mondiale » par une caricature représentant des soldats en rang face à un général armé non pas d’un fusil, mais d’une unité de mesure. La légende de ce dessin faisait référence au débat controversé parmi les architectes entre le système octamétrique d’Ernst Neufert et le contre-projet du Modulor initié par Le Corbusier après la guerre. « 1944 : Tous volontaires pour adopter une unité de mesure unique ! »³⁰

En 1952, les six pages de la norme d’isolation acoustique de 1944 furent complétées par une annexe. En 1962, elle fut remplacée par une deuxième version retravaillée comprenant cette fois 36 pages. Et la version de 1978 s’étalait sur près de 100 pages³¹. Toutes ces normes engendrant à leur tour de nouvelles versions, elles finirent par former un vaste corpus qui ne cessa de croître. Les professionnels de l’acoustique s’efforcèrent de préciser les méthodes de mesure et de contrôle. Depuis, c’est la norme *DIN 52211* intitulée *Schalldämmzahl und Norm Trittschallpegel; Einheitliche Mitteilung und Bewertung von Messergebnissen* [Norme d’insonorisation et Bruit d’impact; Communication et évaluation de résultats de tests] – et non la norme *DIN 4109: Richtlinien für den Schallschutz im Hochbau* [Prescriptions relatives à l’isolation acoustique dans les bâtiments] – qui est citée dans la littérature spécialisée³².

Dans les années 1950, on imprima des brochures et on tourna des films pédagogiques destinés à familiariser et informer les architectes – parfois de façon divertissante – sur la protection phonique dans la planification et la réalisation d’immeubles d’habitation³³. En 1962, l’acousticien de Stuttgart, Karl Gösele, présenta au deuxième Congrès international pour la lutte contre le bruit deux graphiques destinés à comparer des plafonds de 1950 et de 1961. Presque tous les plafonds de 1950 affichaient des mesures de bruits d’impact jugés « inadmissibles » ou « mauvais », alors qu’en 1961, déjà 93 % des plafonds étaient conformes aux prescriptions minimales de la norme *DIN 52211*³⁴.

Bild 2: Zur Entwicklung des Trittschallschutzes in Deutschland, aufgetragen der Anteil der Decken, welche ein bestimmtes, an der Abszisse angegebenes Trittschallschutzmaß aufweisen.
oben: für Decken im Jahre 1950
unten: für Decken im Jahre 1961



« Il est absolument impossible de trouver un critère valable de façon générale »

(gauche) Karl Gösele, comparaison de mesures de bruits d'impact entre 1950 et 1961.

Comme en Allemagne, on voit émerger en Suisse tout au long du XX^e siècle des revendications pour une meilleure protection de la tranquillité, et ce également chez les architectes. L'ouvrage *Schallschutz* de Hans Rüschi est un exemple³⁵. Ce petit livre de 32 pages publié en 1944 résumait les connaissances de l'époque en matière d'acoustique, et présentait, entre autres, un diagramme comportant les valeurs limites souhaitables pour l'isolation phonique des différents éléments de construction. Pour autant, en Suisse, le diagramme de Rüschi n'avait pas même valeur de recommandation, alors qu'à la même époque, la norme allemande *DIN 4109* fixait déjà des valeurs contraignantes en phons pour garantir une isolation phonique minimale.

(droite) Propositions de valeurs de l'isolation phonique des éléments de construction, 1944.

Depuis les années 1940, la littérature suisse spécialisée en acoustique renvoyait aux normes allemandes DIN. Pourtant, il fallut attendre plusieurs décennies avant que des normes analogues soient homologuées en Suisse, par le biais des normes internationales ISO. Ainsi, la norme suisse *SIA 181 Protection contre le bruit dans le bâtiment* de 1976 renvoie à la norme internationale *ISO 140* sur le mesurage de l'isolation phonique³⁶. Le nouveau système d'identification comporte des lettres qui indiquent la conformité avec les réglementations nationales et les accords internationaux. Ainsi, la désignation actuelle «DIN EN ISO 140» signifie qu'il s'agit d'une norme à la fois allemande, européenne et internationale, avec un contenu parfaitement harmonisé. Aujourd'hui, on utilise plutôt la désignation DIN au lieu de son équivalent suisse «SN EN ISO 140», alors que, durant l'après-guerre, on rechignait à se référer au système allemand. La norme *SIA 181*, qui renvoie depuis 2006 à la norme très antérieure *DIN 18041*, rappelle un

peu cette époque. C'est un complément utile pour la norme qui traitait jusqu'alors de la réduction du bruit et de l'isolation extérieure des pièces, et qui fournit désormais des formules et des valeurs sur la qualité acoustique à l'intérieur des pièces³⁷.

Outre les normes internationales, c'est surtout un rapport d'experts paru en 1963, *La lutte contre le bruit en Suisse*, qui servit de base pour l'élaboration des normes de protection suisses contre les nuisances sonores à partir de 1960. Au fil de ces 357 pages, cinq sous-commissions indépendantes présentent leurs conclusions à l'issue d'une mission qui consistait à « *étudier la question du bruit de façon approfondie, sous les angles médical, technique et juridique, et à proposer au Conseil fédéral des mesures légales pour lutter contre les nuisances sonores* »³⁸.

La sous-commission n°1, qui traitait la question sous l'angle de la médecine du travail, ouvrait son rapport – mais aussi sa conclusion – en listant cinq effets du bruit sur la santé³⁹. Toutefois, les experts n'indiquaient pas de dose maximale acceptable. Leur contribution insistait plutôt sur l'aspect subjectif de la perception du bruit. « *Il est absolument impossible de trouver un critère valable de façon générale.* »⁴⁰

En dépit de cette conclusion, le rapport d'experts de 1963 resta comme un document de base pour toutes les prescriptions de valeurs limites d'émission de bruit en Suisse. Le fait que les experts de la commission « *n'aient pas pu préciser le rapport entre l'exposition et les effets du bruit, mais qu'ils l'aient attesté implicitement* », signale une carence fondamentale dans les mesures toujours en vigueur dans la lutte contre le bruit⁴¹. Malgré ce flou et le manque de preuves scientifiques, le rapport d'experts de 1963 fournit « *certaines valeurs indicatives* »⁴². La sous-commission n°4, elle, se prononça nettement en faveur d'exigences minimales contraignantes pour la totalité des appartements, arguant que « *dans l'état actuel du marché du logement où la demande est supérieure à l'offre, rien ne permet de garantir que de simples recommandations soient appliquées* »⁴³. En 1963, la Société suisse des ingénieurs et des architectes (SIA) formait encore une sous-commission chargée de la lutte contre le bruit au sein de la Commission centrale des normes (ZN).

Le 5 juillet 1963, la première réunion de la Commission centrale mit l'accent sur la collaboration avec le Centre suisse d'études pour la Rationalisation du Bâtiment (CRB) et l'élaboration d'un Catalogue des articles normalisés (CAN)⁴⁴. Ce n'est qu'à la quinzième réunion de la Commission centrale, le 6 avril 1966, que figurèrent à l'ordre du jour la « norme sur la protection contre le bruit dans le bâtiment » et la « norme sur la protection thermique des bâtiments »⁴⁵. Il fut alors décidé de mettre en place « *une coordination, tant sur le plan du calendrier que du contenu* », entre les normes d'isolation phonique et thermique.

Des normes internationales publiées en français furent traduites en allemand. Lors de la dix-septième séance de la Commission centrale, les numéros 180 et 181 furent attribués aux normes relatives à la protection thermique et phonique des bâtiments. Mais il serait illusoire d'en conclure que le travail allait se poursuivre de façon harmo-

nieuse. Les rapports des deux groupes de travail ne pouvaient être plus divergents. En 1966, dans le cadre des programmes de construction de logements subventionnés, l'isolation thermique suscitait déjà un vif intérêt, plusieurs années avant la crise du pétrole et de l'énergie : «*Sous la direction dynamique de l'architecte H.R. Suter, les travaux de la commission 180 ont largement progressé.*»⁴⁶

Il en alla autrement de la commission 181 qui, sous la présidence de l'ingénieur Paul Haller, était chargée de l'isolation phonique. Ses travaux furent jugés « moins avancés » et, du fait de son retard par rapport à la commission 180, elle dut «*se conformer largement aux décisions prises pour l'isolation thermique*»⁴⁷. A travers ce rapprochement de l'isolation phonique et thermique, la commission trouva un élégant moyen bureaucratique «*de réunir dans un même cadre tous les aspects physiques du bâtiment*» – à l'encontre de l'avis plus avisé des spécialistes qui savaient que, dans le cas de constructions légères, l'amélioration de l'isolation thermique pouvait nuire à l'isolation phonique⁴⁸. En dépit de questions restées sans réponses et de divergences d'opinion, la Commission centrale autorisa le 29 août 1968, lors de sa vingt-sixième séance, les recommandations concernant à la fois l'isolation phonique et thermique. Le comité central confirma ces recommandations le 5 septembre 1968, suivi par la direction centrale de la Fédération des architectes suisses le 1^{er} avril 1970 et par le bureau de la Fédération suisse des architectes indépendants le 22 avril 1970. A la suite de quoi, la *SIA 181 Recommandation pour la protection contre le bruit dans le bâtiment* fut publiée le 15 mai 1970.

Ce sont finalement des questions sociales et non plus techniques qui permirent de renforcer les exigences de la norme d'isolation phonique. Le compte rendu de la vingt-neuvième séance du 27 juin 1969 fait état de divergences entre la Commission de recherche pour la construction de logements (FKW) et la Commission centrale ZN. Cette fois, le problème n'était pas lié aux méthodes physiques ou aux valeurs limites, mais à la légitimité d'une norme phonique supérieure autant pour les propriétaires que pour les locataires de logement. Paul Haller, le président de la Commission centrale ZN, ne prit connaissance des objections de la FKW que durant la réunion et continua à recommander de les différencier. Le compte rendu mentionne qu'il précisa qu'on pouvait «*peut-être retenir la valeur de 5 décibels, mais qu'il ne disposait pas de données précises sur les effets économiques*»⁴⁹. Le représentant de la FKW rétorqua d'une part que les logements locatifs et privés devaient pouvoir continuer à s'échanger sur le marché, et d'autre part que «*les locataires avaient les mêmes droits en matière d'isolation phonique que les propriétaires d'appartements privés*»⁵⁰. La FKW défendait donc l'opinion qu'il valait mieux renoncer à un renforcement des différences des exigences.

Quelques années plus tôt, un débat analogue avait eu lieu en Allemagne. En 1962, à l'occasion de la révision de la norme *DIN 4109*, Karl Gösele mentionna le fait qu'elle distinguait «*des valeurs minimales à respecter et des valeurs limites recommandées pour une meilleure isolation phonique*», saluant ces dernières comme un argument commercial en faveur des commanditaires, et donc aussi du nouveau marché allemand qui, depuis les années 1950, s'efforçait de réaliser des immeubles de logement privés⁵¹.



« La nouveauté, c'est le sonomètre.
Le bruit, lui, ne change pas. » 1962.

On voyait ainsi se reproduire un schéma analogue à celui du début du siècle. Conformément au cliché, l'élite bourgeoise et la classe cultivée étaient plus réceptives. En l'absence de Paul Haller, la Commission centrale ZN se mit d'accord sur la recommandation « qu'il fallait fixer des exigences minimales applicables à tous types de logements, mais qu'il fallait aussi mentionner des valeurs correspondant à des exigences supérieures pour ceux qui le souhaitaient, [...] sans précision du type de construction »⁵².

Le 1^{er} octobre 1976, le texte de la recommandation SIA 181 de 1970 fut adopté sous une forme légèrement révisée pour la norme intitulée *Protection contre le bruit dans le bâtiment*⁵³. Comme le formula l'Association suisse de normalisation, l'adoption de l'ancienne recommandation en tant que norme fit connaître « le consensus des différents partis sur les valeurs qu'elle prescrivait ». Toutefois, une norme ne devient obligatoire qu'une fois qu'elle a fait l'objet d'une loi. Ces lois incarnent la « protection contre le bruit » depuis que cette notion figure explicitement dans leur intitulé, ce qui fut le cas en Suisse avec l'*Ordonnance sur la protection contre le bruit* (OPB) promulguée le 15 décembre 1986 et entrée en vigueur le 1^{er} avril 1987. Que se passe-t-il quand un concept aussi peu objectivable que le « bruit » est réglementé par une loi ? Il ne s'agit pas ici, comme autour de 1900, de fluidifier le commerce en imposant des standards, mais de déterminer des exigences minimales en matière de qualité de logement, de protection des plus faibles socialement, et de consensus social autour d'un vocabulaire commun pour exprimer des peurs et des menaces.

Contre un état figé

Le fait que les normes ne règlent pas seulement des éléments de construction un par un, mais aussi des aspects conceptuels et éphémères d'un bâtiment (tels que les bruits), a été analysé ici dans le cadre d'une architecture non figée. Il s'agit, au fond, d'un ensemble de critères qualitatifs et quantitatifs, de processus physiques, psychologiques et physiologiques qui se conjuguent à d'autres critères de nature sociale, politique et juridique. La perception qui fait ressentir certains sons comme indésirables, comme du «bruit», opère selon des prédispositions personnelles, sociales et culturelles qui ne comportent pas de critères objectifs.

L'étymologie du mot allemand «*Lärm*» [bruit] décrit bien la difficulté d'objectiver un tel concept. Issu de l'appel italien à prendre les armes – «all'arme!» –, ce mot a donné aussi le terme «Alarm» puis l'idée de nuisance et de gêne⁵⁴. La recherche actuelle sur les effets du bruit va jusqu'à affirmer qu'on peut qualifier de «bruit» n'importe quel son dès lors qu'il apparaît comme indésirable, en arguant précisément du fait que «*le bruit est une notion largement psychologique*»⁵⁵. La Commission allemande de normalisation a inscrit le mot «indésirable» au début de la norme *DIN 1320* pour en souligner les facteurs subjectifs : «*Le bruit (noise en anglais) est défini comme une source sonore indésirable, susceptible de perturber, de déranger, de gêner ou même de nuire.*»⁵⁶

Pour conclure cette exploration des tensions entre réglementations objectives et appréciations subjectives, il nous reste encore à aborder la question des moyens d'action. En 1962, la légende d'un dessin paru dans la revue *Werk, Bauen + Wohnen* commentait ironiquement un sonomètre installé sur la place Bellevue, au bord d'un des principaux axes de circulation de Zurich : «*La nouveauté, c'est le sonomètre. Le bruit, lui, ne change pas.*»⁵⁷ Il s'agissait pourtant précisément des méthodes objectives de mesure technique du son qui allaient permettre de dépassionner le débat public sur le bruit. Au-delà de la critique de Franz Füg sur l'uniformisation que risquait de générer le système octamétrique de Neufert ou l'application stricte de modules à l'apogée de la rationalisation du bâtiment, il convient d'interroger l'intérêt des buts visés s'ils n'offrent pas de moyens d'action aux habitants, voire même les réduisent. Les normes de l'après-guerre n'apparaissent guère que comme de modestes «dénominateurs communs», une ligne d'armistice, qui révèlent surtout la bureaucratisation de notre quotidien. En revanche, si elles incarnaient un pacte du «commun multiple», si elles mettaient en évidence de nouvelles possibilités dans l'espace bâti, elles pourraient contribuer – et c'est ce qui les motiva à l'origine – à maintenir la dynamique des processus.

Notes

Ce texte a été traduit de l'allemand au français par Jean Bertrand.

¹ Franz Füeg, «Industrielles Bauen, Diskussionsbeitrag an der Tagung des BSA, 2.10.1959», *Das Werk* 47, n°1, 1960, p. 7 (pp. 7-8).

² Voir Nader Vossoughian, «Standardization Reconsidered: Normierung in and after Ernst Neufert's Bauentwurfslehre» (1936), *Grey Room*, Hiver 2014, pp. 35-36 (pp. 35-55).

³ Franz Füeg, «Industrielles Bauen, Diskussionsbeitrag an der Tagung des BSA, 2.10.1959», *op. cit.*, p. 7.

⁴ *Ibidem.*

⁵ Au sein de la Fédération des architectes suisses, Alfred Altherr, Walter Niehus et Franz Füeg formaient le Bureau d'étude pour la normalisation du bâtiment présidé par Jean-Pierre Vouga. A partir de 1960, cette commission prit le nom de Centre suisse d'études pour la rationalisation du bâtiment et se réunit régulièrement au n°4 de la Torgasse à Zurich. Voir Sabine von Fischer, «Module, Systeme, Normen - Bau-rationalisierung zwischen 1960 und 1970», *Werk, Bauen und Wohnen*, n° 9, 2008, p. 26 (pp. 26-29).

⁶ «On nous dit que nous devons normaliser et rationaliser pour pouvoir construire à moindres frais. Aucun boniment a la vie aussi dure dans ce secteur que celui-ci. On a beau présenter à l'architecte cent factures contredisant cette fable, il ne veut pas en démordre.» Franz Füeg, «Industrielles Bauen, Diskussionsbeitrag an der Tagung des BSA, 2.10.1959», *op. cit.*, p. 7.

⁷ «Standards and specifications first emerged within companies seeking to establish uniform procedures and products and soon became the purview of trade associations and government bodies wishing to coordinate operations in an ever-larger sphere of technical activity. From 1900 on, the American Society

for Testing and Materials, the American Society of Civil Engineers, the National Bureau of Standards, and individual city permitting agencies published collections of recommendations intended to regularize commercial relations.» Amy Slaton et Janet Abbate, «The Hidden Lives of Standards: Technical Prescriptions and the Transformation of Work in America», in Michael Thad Allen et Gabrielle Hecht, *Technologies of Power*, MIT Press, Cambridge, 2001, p. 100 (pp. 95-143). Michael Osman l'a mis en évidence de façon magistrale à partir de l'exemple de la production de poutres d'acier autour de 1900 dans un exposé donné à l'occasion de la conférence *Architecture/Machine* (organisée par Laurent Stalder à Zurich le 31.1.2015).

⁸ Le National Bureau of Standards (NBSt.) prit en 1999 le nom de National Institute of Standards and Technology (NIST).

⁹ Willy Kuert, «The Founding of ISO: "Things are going the right way!"», in Jack Latimer (éd.), *Friendship Among Equals. Recollections from ISO's first fifty years*, International Standards Organization/ISO Central Secrétariat, Genève, 1997, p. 20 (pp. 13-22).

¹⁰ L'objet initial, souvent cité, stipulait «to facilitate the international coordination and unification of industrial standards». Depuis sa création, l'ISO a élaboré plus de 19000 normes et elle en publie environ 1100 nouvelles chaque année. L'organisation s'étend aujourd'hui à 164 pays. Source: www.iso.org (28.10.2012).

¹¹ Le compte rendu de la réunion du 1.10.1968 de la Commission centrale indique 1962 comme date de création du CEN (Archives de la SIA). Le CEN, lui, situe sa création en 1961. Source: www.cen.eu (26.11.2009). Et le site de la SNV mentionne 1975. Source: www.snv.ch (6.10.2009).

¹² www.iso.org/iso/home/standards/iso26000, avec le vidéoclip (21.5.2015).

¹³ Sabine von Fischer, *Hellhörige Häuser. Akustik als Funktion der Architektur*, Thèse ETH n° 21532, Zurich, 2014.

¹⁴ Marianne Rodenstein et Stefan Böhm-Ott, «Gesunde Wohnungen und Wohnungen für gesunde Deutsche. Der Einfluß der Hygiene auf Wohnungs- und Städtebau in der Weimarer Republik und im "Dritten Reich"», in Gert Kähler (éd.), *Geschichte des Wohnens, 1918-1945: Reform, Reaktion, Zerstörung*, Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart, 1996, p. 526.

¹⁵ *Ibidem.*

¹⁶ A partir des années 1950, de plus en plus de foyers disposent d'appareils pour la vie quotidienne et les travaux ménagers. Une étude suisse constate qu'en 1950, 78% des personnes interrogées sur les biens de consommation possèdent des appareils. Dix ans plus tard, en 1960, ce chiffre est passé à 97%. Machines à coudre, machines à écrire, aspirateurs, réfrigérateurs et lave-linge font rapidement partie de l'équipement standard. Voir Jakob Tanner, «Die Schweiz in den 1950er Jahren. Prozesse, Brüche, Widersprüche, Ungleichzeitigkeiten», in Jean-Daniel Blanc et Christine Luchsinger (éd.), *Achtung. Die 50er Jahre! Annäherungen an eine widersprüchliche Zeit*, Chronos Verlag, Zurich, 1994, p. 31 (pp. 19-50).

¹⁷ Alain Corbin, *Le miasme et la jonquille, L'odorat et l'imaginaire social aux XVIII^e et XIX^e siècles*, Flammarion, Paris, 1982.

¹⁸ Georges Teyssot, *Die Krankheit des Domizils. Wohnen und Wohnbau 1800-1930*, Vieweg, Braunschweig, 1989, p. 119.

¹⁹ Voir Karin Bijsterveld, *Mechanical Sound. Technology, Culture, and Public Problems of Noise in the Twentieth Century*, MIT Press, Cambridge, Mass., 2008.

²⁰ Gabriele Tergit, *Käsebieb erobert den Kurfürstendamm* (1931), Berlin, 2004, p.149. Cité dans Ines Lauffer, *Poetik des Privattraums. Der architektonische Wohndiskurs in den Romanen der Neuen Sachlichkeit*. Transcript, Bielefeld, 2011, Thèse Univ Tübingen., p.88. A partir d'un corpus de six romans allemands, Ines Lauffer montre que, dans de nombreux cas, la polémique littéraire contre l'architecture vise son ouverture et son agencement.

²¹ Hans-Joachim Braun, «Lärmbelastung und Lärmbekämpfung in der Zwischenkriegszeit», in Günter Bayerl et Wolfhard Weber (éd.), *Sozialgeschichte der Technik*, Waxmann, Münster, 1998, pp.251-258.

²² Deutscher Normenausschuss [Commission allemande de normalisation], «Technische Bestimmungen für die Zulassung neuer Bauweisen», *Zentralblatt der Bauverwaltung vereinigt mit Zeitschrift für Bauwesen mit Nachrichten der Reichs- und Staatsbehörden* 54, n°9 (6.9.1934), pp.566 (pp.563-568).

²³ *Ibidem*.

²⁴ Deutscher Normenausschuss [Commission allemande de normalisation], «Technische Bestimmungen für Zulassung neuer Bauweisen (DIN 4110)», *Zentralblatt der Bauverwaltung vereinigt mit Zeitschrift für Bauwesen* 58, n°32 (10.8.1938), pp.880-887. Précédé d'une introduction de quatre pages et demie de Bernhard Wedler, responsable des services d'urbanisme, et suivi d'une circulaire d'une page et demie du ministère du travail du Reich (*Reichsarbeitsministeriums*), pp.875-879.

²⁵ *Ibidem*, p.875.

²⁶ A. Gastell, «Schalldämmungen in der Praxis und Vorschläge zur Normung des Schallschutzes», *Akustische Zeitschrift* 1, n°1, 1936, pp.24-35.

²⁷ Wolfgang Voigt, «Vitruv der Moderne: Ernst Neufert», in Walter Prigge (éd.), *Ernst Neufert: normierte Baukultur im 20.*

Jahrhundert, Edition Bausch, Campus Verlag, Frankfurt/Main, 1999, p.26 (pp.20-34). Ordonnance du 8 septembre 1939 du délégué du Plan quadriennal sur l'introduction de normes, sur les conditions de vente et de livraison.

²⁸ Preussisches Finanzministerium [Ministère des finances de Prusse], «DIN 4109 Isolation acoustique dans les bâtiments (annonce de la norme DIN 4109 du 18 avril 1944)», *Zentralblatt der Bauverwaltung vereinigt mit Zeitschrift für Bauwesen mit Nachrichten der Reichs- und Staatsbehörden* (1944), pp.102-103. La même année, le *Zentralblatt der Bauverwaltung*, qui parut durant le III^e Reich de 1934 à 1944, publie des instructions pour des *Mesures immédiates en cas de dommages causés par des bombes et des incendies, Mesures d'urbanisme pour mettre en état pour l'hiver les logements des victimes de bombardements [...]*. *Ibidem*, 9; 27; p.100.

²⁹ Malgré d'intenses recherches, la norme 4109 de 1944 reste introuvable. Pour les versions plus anciennes de normes, l'Institut allemand de normalisation (DIN) renvoie à la maison d'édition Beuth Verlag (e-mail du 16.11.2009); concernant celle-ci, la demande resta sans réponse. Il semblerait qu'il n'existe pas d'archives regroupant les normes de façon systématique. Joerg Wildoer (société Genest, Berlin) met à ma disposition une réimpression de la norme DIN de 1944, tirée de ses archives privées, avec des propositions d'ajouts pour la refonte de janvier 1959 et des remarques de décembre 1960 pour la nouvelle version parue en 1962.

³⁰ Rudolf Weilbier (éd.), *Neue Bauwelt, Meinungen zur Massordnung*, vol. 3, Verlag des Druckhauses Tempelhof, Berlin, 1948, p.614. A propos du débat sur la coordination dimensionnelle, voir Sabine von Fischer, «Umstrittene Normierung. Eine

Deutsche Architekturdebatte der Nachkriegszeit», *Trans* 22, Zurich, 2014, pp.102-107. Pour une analyse détaillée, voir la thèse d'Anna-Maria Meister, *From Form to Norm: The Systematization of Values in German Design 192x-196x*, Thèse Princeton University (en cours), voir soa.princeton.edu/content/anna-maria-meister (21.5.2015).

³¹ La longueur s'explique par le rajout de détails et de différenciations. Dans la version de 1978, par exemple, les instructions relatives au seuil maximal de propagation des bruits d'impact ne concernent plus seulement les plafonds, mais aussi les escaliers, et les exigences générales en matière de mur intérieurs et extérieurs sont relevées.

³² Toutes les normes, actuelles et anciennes, sont consultables sur www.perinorm.com (21.5.2012).

³³ Bernhard Wedler, *Baut ruhige Wohnungen*, publié par Bundesminister für Wohnungsbau [le ministère fédéral du Logement], Bad Godesberg 1957a.; Lothar Cremer (scénario), *Schallschutz im Wohnungsbau – ein Unterrichtsfilm durch den Bundesminister für Wohnungsbau* [o.O., ca. 1958]. Ils sont tous deux présentés dans Sabine von Fischer, *Hellhörige Häuser*, op. cit., pp.242-245.

³⁴ Karl Gösele, «Bautechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Wohnruhe» (Paper 1.11), in A.I.C.B., *Neue Massnahmen gegen den Lärm* (2. Internationaler Kongress für Lärmbekämpfung, Salzburg, 16-18. 5.1962), publié par International Association against noise; Association internationale contre le bruit; Internationale Vereinigung gegen den Lärm. Wien: Oesterreichischer Arbeitsring für Lärmbekämpfung (OEAL), 1963, s.p.

³⁵ Hans Rüschi, *Schallschutz. Buchdruckerei zum Gutenberg*, Zurich, 1944, p.9.

³⁶ ISO 140 a été publiée sous forme de recommandation en 1960 et

sous forme de norme internationale en 1978.

³⁷ DIN 18041 Audibilité dans les pièces - Indications relatives à la conception, voir www.nals.din.de.

³⁸ Commission fédérale d'experts, *La lutte contre le bruit en Suisse*, Département fédéral de justice et police, Berne, 1963, p.15. A propos de la genèse de ce rapport, voir Mischa Gallati, *Cedämpfter Lärm. Die Schweizerische Liga gegen den Lärm, 1956-1966* (version retravaillée du mémoire de licence *Um den Staat an seine Pflicht zu erinnern*, phil I Univ Zurich, 2002). Ligue contre le bruit, Zurich, 2004.

³⁹ «A propos de l'effet du bruit sur la santé, les experts médicaux sont parvenus aux conclusions suivantes: gêne [...], troubles du sommeil et de la tranquillité, [...] baisse des performances [...], troubles des fonctions végétatives et conséquences sur divers organes, [...] lésions auditives [...]» *Ibidem*, p. 20. (repris dans les conclusions, annexe I, pp. 56-61).

⁴⁰ *Ibid.*, p. 54.

⁴¹ Patrick Imhasly, «Viel Lärm um nichts», *Neue Zürcher Zeitung*, 1.7.2012, p. 53.

⁴² Commission fédérale d'experts, *La lutte contre le bruit en Suisse*, op. cit., p. 54.

⁴³ *Ibidem*, p. 213.

⁴⁴ Compte rendu de la première séance de la Commission centrale de la SIA le 5 juillet 1963. Source: Archives SIA. Merci à Klaus Fischli qui m'a permis d'accéder à ce fonds.

⁴⁵ Compte rendu de la S.I.A., N°P437 (F2): Compte rendu de la 15^e séance de la Commission centrale du 6 avril 1966, p.10. Source: Archives SIA.

⁴⁶ Compte rendu de la S.I.A., N°P461 (F2): Compte rendu de la 17^e séance de la Commission centrale du 9 septembre 1966, p. 4. Source: Archives SIA.

⁴⁷ *Ibidem*.

⁴⁸ A la réunion de septembre 1966, au moins deux personnes auraient pu émettre un avis compétent à ce sujet: Anselm Lauber, directeur de la section acoustique de l'Empa, et le président de la Commission de normalisation, Paul Haller, absents ce jour-là.

⁴⁹ Compte rendu de la S.I.A., N°P908 (F2): Compte rendu de la 29^e séance de la Commission centrale du 27 juin 1969 à l'Hôtel Schweizerhof à Berne, p. 5. Source: Archives SIA.

⁵⁰ *Ibidem*. Le compte rendu mentionne comme représentant de la FKW l'«Arch. U. Hettich».

⁵¹ Karl Gösele, «Bautechnische Maßnahmen zur Erhöhung der Wohnruhe» (Paper 1.11), in A.I.C.B., *Neue Massnahmen gegen den Lärm* (2. Internationaler Kongress für Lärmbekämpfung, Salzburg, 16-18.5.1962), s.p.

⁵² *Ibidem*, p. 6.

⁵³ Les éditions suivantes des normes SIA181 et 180 ont été publiées. Source: Archives SIA.

Editions de la SIA181 :

- SIA181 : 1970 Recommandation concernant l'isolation acoustique dans les maisons d'habitation, valide du 15.5.1970 au 30.9.1976 (28 pages).

- SIA181 : 1976 Protection contre le bruit dans la construction des habitations, valide du 1.10.1976 au 30.9.1988, (28 pages, plus diagrammes)

- SIA181/11: 1979 Protection contre le bruit et acoustique des salles dans la construction scolaire / SIA 181/3 :1982 (recommandation, révisions partielles).

- SIA181: 1988 Protection contre le bruit dans le bâtiment (norme), valide du 1.10.1988 au 31.5.2006 (52 pages).

- SIA181:(2006) Protection contre

le bruit dans le bâtiment valide depuis le 1.6.2006 (68 pages).

Editions de la SIA180 :

- SIA180:1970 Recommandation concernant l'isolation thermique des bâtiments, valide dès le 15.5.1970 – (1975 confirmé et relancé).

- Dès 1985, la SIA380: L'énergie dans le bâtiment (comme recommandation) introduit des données sur les exigences générales du chauffage relatives au confort thermique et à la qualité de l'air.

- SIA180:1988 Isolation thermique des bâtiments (norme).

- SIA180:2000 Isolation thermique et protection contre l'humidité dans les bâtiments (norme), valide du 1.1.2000 au 30.6.2014.

- SIA180:2014 Protection thermique, protection contre l'humidité et le climat intérieur dans les bâtiments (norme), valide du 1.7.2014.

⁵⁴ Jacob et Wilhelm Grimm, *Deutsches Wörterbuch von Jacob Grimm und Wilhelm Grimm*. Hrsg. Trier Center for Digital Humanities-<http://woerterbuchnetz.de/DWB/1998-2011> (25.9.2012).

⁵⁵ Rainer Guski, *Lärm. Wirkungen unerwünschter Geräusche*, Huber, Berne, 1987, p. 9. Sur l'évolution du mot «Lärm», voir idem, «Status, Tendenzen und Desiderate der Lärmwirkungsforschung zu Beginn des 21. Jahrhunderts», *Zeitschrift für Lärmbekämpfung* 49, n°6, 2002, pp. 219-232.

⁵⁶ Normenausschuss Akustik, *Lärm-minderung und Schwingungstechnik* (NALS) [Commission de normalisation, acoustique, réduction du bruit et technologie de l'antivibration]: «Akustik-Begriffe», 2009, p. 5.

⁵⁷ Rubrik «Der Ausschnitt», *Werk Chronik «Neues»*, *Das Werk* 49, n°6, 1962, p. 193.