HAL open science

Filtrage

Olivier Balaÿ

To cite this version:

Olivier Balaÿ. Filtrage. A l'écoute de l'environnement : répertoire des effets sonores, Editions Parenthèses, pp. 59-67, 1995, 286364078X. hal-02163233

HAL Id: hal-02163233

https://hal.science/hal-02163233v1

Submitted on 4 Jul 2019

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.

FILTRAGE

Balaÿ, Olivier

Renforcement ou affaiblissement de certaines fréquences d'un son. La modification de l'enveloppe spectrale peut être due à des déformations liées au mode d'émission, à l'espace de propagation, ou à un filtrage électroacoustique permettant d'agir volontairement sur la courbe de réponse.

Un effet de filtrage est perçu lorsqu'un son que l'on a l'habitude d'entendre d'une certaine manière, ou que l'on a entendu antérieurement, est modifié dans son spectre de fréquences. Le son peut être filtré par de multiples paramètres caractérisant l'espace séparant la source et l'auditeur, que ces éléments soient liés à la propagation dans l'air — densité de l'atmosphère, mouvements d'air générés par le vent, gradients de température —, ou soient des obstacles faisant écran à la réception directe du signal sonore (mur d'isolation du trafic routier par exemple).

Le système auditif humain, depuis l'oreille externe jusqu'au cerveau, est lui-même un processus de filtrage. Dans la perception sonore, la dimension subjective intervient également comme un filtre, conditionnée par le degré d'habitude des situations sonores, le travail de la mémoire et le jeu des connotations [1].

Du point de vue de la production et de l'action sonores, l'effet de filtrage intervient sur un mode à la fois direct et nuancé. Il permet d'agir sur un contexte sonore en y introduisant un signal discret mais bien typé sans recourir à une hausse d'intensité. Avec une certaine économie de moyens, le filtrage est l'une des formes sonores de l'adaptation à un milieu social et urbain défini [2].

fig. a

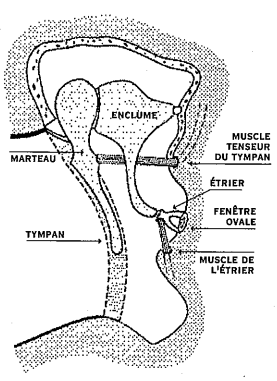
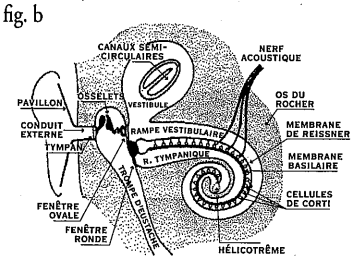


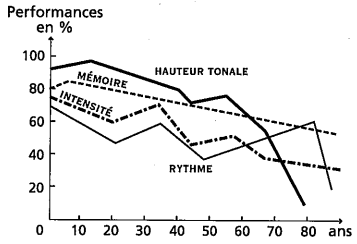
fig. b



[1] Cf. E. Leipp, *Acoustique et Musique*, Paris, Masson, 1984, p. 105 : « L'oreille anatomique humaine : le système des osselets (fig. a) réalise une protection du système auditif et joue le rôle de l'iris dans l'œil. Il est représenté ici, vu d'en haut. Pour la clarté, on a supprimé les tendons, organes passifs, ne servant qu'à maintenir classiquement les osselets. Mais on a laissé les deux muscles, organes actifs, ce qui permet de comprendre les mécanismes en présence. La coupe schématique de l'oreille (fig. b) montre la disposition d'ensemble avec le pavillon, les osselets et la cochlée, dont les cellules sensibles réalisent le codage en impulsions électriques du signal. La cochlée est un système hydrodynamique compliqué, une espèce de piston liquide oscillant grâce à deux membranes (fenêtre ovale et fenêtre ronde) et dont le fonctionnement reste largement hypothétique. »

E. Leipp, *La machine à écouter*, Paris, Masson, 1977, p. 146. Modification de la sensibilité de l'oreille avec l'âge (fig. c) : « Selon les chercheurs qui ont établi ce diagramme, toutes les facultés musicales baisseraient avec l'âge, sauf la perception du rythme ! Il s'agit ici de simplifications et de généralisations ! »

fig. c



[2] Cf. J.-F. Augoyard, O. Balaÿ, P. Amphoux, *Environnement sonore et communication interpersonnelle*, tome 2, Grenoble, Cresson, 1985. Cette recherche est illustrée par un grand nombre d'anecdotes liées à l'environnement sonore et décrivant des situations d'imagination sonore adaptative.

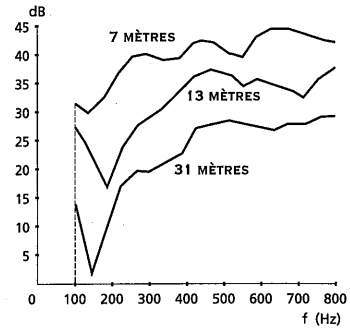
Acoustique physique et appliquée

Dans le parcours qui va de la source sonore à l'oreille, seule une partie des fréquences issues de la source parvient à l'auditeur. Les sons se réfléchissent sur le sol et l'environnement (murs, façades, etc.) en perdant de l'énergie, d'où la modification du timbre du son original et l'atténuation de l'intensité [3]. Les aigus se propagent moins loin et moins bien que les graves.
Les parois sur lesquelles les sons se réfléchissent ont un coefficient d'absorption variable selon les fréquences, et agissent donc aussi sur le filtrage [4]. L'analyseur de spectre permet de mesurer les coefficients d'absorption acoustique des matériaux utilisés pour la construction [5].
Pour savoir quelles fréquences sont amplifiées ou absorbées, on capte une série de signaux sonores diffusés dans la salle à étudier par l'intermédiaire d'un microphone. Sur l'écran de l'analyseur apparaît une courbe qui donne l'intensité en ordonnée et la fréquence en abscisse. Elle permet de mesurer le niveau d'émergence de chaque fréquence d'un son, même diffusé dans une masse complexe.

Architecture et urbanisme

Parmi les configurations urbaines, il est notoire que les cours intérieures d'habitats anciens, très fermées, atténuent les bruits prove-

[5] En acoustique appliquée, la maîtrise des critères d'absorption des matériaux utilisés est primordiale pour éviter ce qui apparaît dans certaines salles d'écoute, à savoir l'absence de restitution de certaines fréquences. L'exemple du *Philarmonic Hall* du *Lincoln Center* à New York, lors de l'ouverture de ses portes en juillet 1962 est demeuré célèbre.
Le déficit en basses fréquences du son direct provenant de la scène apparaît clairement. L'énergie relative du son direct (en dB) est exprimée en fonction de la fréquence, à des distances de 7 m, 13 m et 31 m de la scène, le long de l'aile centrale du parterre. On voit apparaître un creux prononcé entre 100 et 200 Hz, qui s'accentue à mesure que l'on s'éloigne de la scène. Ainsi, la forme de la salle, la disposition des sièges, le déficit en surface des réflecteurs sonores placés au plafond, créaient un filtrage dans les basses fréquences. Exemple cité par J.-F. Pierce, *ibid.*, p. 144.



[4] Coefficients d'absorption de certains matériaux de construction indiqués par J.-R. Pierce in *Le son musical, musique, acoustique, informatique*, Paris, Belin, 1993, p. 134.

Matériau	Fréquences (Hz) 125	250	500	1000	2000	4000
Marbre ou carreau vitrifié	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02
Béton non peint	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,03
Plaque d'asphalte sur du béton	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02
Tapis lourds sur du béton	0,02	0,06	0,14	0,37	0,60	0,65
Tapis lourds sur du feutre	0,08	0,27	0,39	0,34	0,48	0,63
Plaque de verre	0,18	0,06	0,04	0,03	0,02	0,02

[3] Les effets de l'hygrométrie sur cette atténuation sont analysés in *REEF, vol. 2, Science du bâtiment*, Paris, CSTB, 1984, p. 101.

nant des rues voisines mais ne filtrent pas particulièrement les fréquences [6].

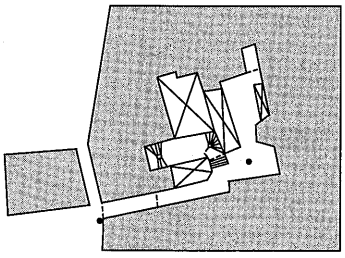
Dans le cadre d'un tissu en îlot du XIXe siècle, où l'isolement est grand entre les appartements du fait de l'épaisseur des murs, l'effet de filtrage est surtout perçu aux entrées et sorties des immeubles. Dans le sens du trajet dedans-dehors, le filtrage créé par une porte cochère permet d'anticiper l'écoute des sons du dehors mais aussi de faire ressortir des qualités sonores parfois plus appréciables qu'en écoute directe, certaines fréquences semblant alors moins agressives à l'oreille [7].

Dans les grands ensembles, les bruits d'habitation filtrés par les cloisons séparatives des appartements sont perçus le plus souvent comme une gêne. Et, paradoxe d'une politique d'isolation thermique systématique, des enquêtes ont montré que cette gêne est amplifiée lorsque l'isolation des fenêtres est renforcée [8].

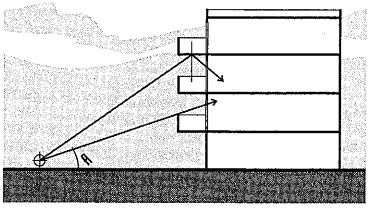
Dans le champ de l'architecture, il faut savoir que la nature des obstacles physiques qui filtrent les ondes sonores offrent de nombreuses possibilités d'aménagement de l'écoute [9]. Dans les traités d'architecture du XIXe siècle, on peut retrouver la façon dont étaient gérées certaines relations sociales grâce aux filtrages : « Dans les hôtels particuliers des siècles derniers, on ne trouvait pas gênant d'entendre parfois à travers les portes, les propos des valets qui se tenaient dans les antichambres ou dans les cours ». Au XIXe siècle, ces sons ne sont plus tolérés par les maîtres de maison qui préfèrent avoir « une relation de dépendance sonore tranquille » avec leurs enfants [10].

Ce témoignage sur l'aménagement de l'écoute en fonction de l'évolution des mœurs n'est pas isolé. Ainsi, l'analyse des textes de l'architecte César Daly (1864) a montré que l'antichambre des appartements servait de convertisseur sonore [11]. Entre la chambre et l'antichambre, l'architecte Visconti aménage en 1835

[6] Cf. J.-F. Augoyard, O. Balaÿ, O. Belle, G. Chelkoff, *Sonorité, Sociabilité, Urbanité*, rapport de recherche, Grenoble, Cresson, 1982, annexe 2, multig.



[9] Les balcons peuvent constituer un premier filtrage vis-à-vis des sons venant de l'extérieur, notamment quand les bacs à fleurs ou les garde-corps pleins font écran.
D'après L. Hamayon et C. Michel, *Guide d'acoustique pour la conception des bâtiments d'habitation*, sous la direction du RAUC, Paris, Le Moniteur, 1982, p. 62.



[7] Cf. G. Chelkoff et O. Balaÿ, *Proxémie sonore comparée*, Grenoble, Cresson, 1987, p. 49.

[8] Cf. O. Balaÿ et G. Chelkoff, *La dimension sonore d'un quartier*, Grenoble, Cresson, 1985.

[10] E. Viollet-le-Duc, *Entretiens sur l'Architecture* [1863], Bruxelles, Mardaga, 1977.

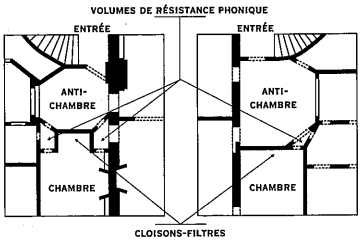
[11] César Daly, *L'architecture privée sous Napoléon III*, Paris, A. Morel et Cie, 1864, pp. 15 et 16.

un petit volume de passage, sorte de sas disposant d'une ou deux portes [12].
La répartition des chicanes et des portes entre les différents volumes de la maison sert donc les modes et les usages du temps et l'effet de filtrage prend une part particulièrement active dans un aménagement qui s'attache à la gestion ou à la prévention du bruit.

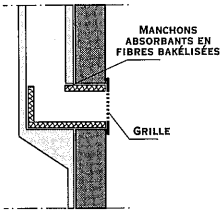
Sociologie et culture du quotidien

Il suffit qu'un son soit filtré pour que l'auditeur ressente le sentiment de quelque chose d'étrange et de changé dans son écoute habituelle. Une fenêtre laissée ouverte provoquera ce sentiment pour celui qui la pensait fermée. C'est pourquoi on peut dire que les limites bâties de la maison fonctionnent comme une zone de transformation spectrale et comme un filtre jouant sur l'intensité [13].
Les cheminées, les conduits de ventilation mécanique forcée sont de véritables filtres sonores du voisinage. Ils font partie depuis longtemps de notre quotidienneté. Dans la vie courante, d'autres systèmes filtrants apparaissent et deviennent habituels ; ainsi la sonorité provenant des baladeurs musicaux qui fonctionnent dans la rue ou dans les trains.
Du point de vue de la production sonore, l'écoute de certaines voix, comme celles des hôtesses dans les aéroports, ou celles de certains chanteurs connus, a engendré des pratiques d'imitation qui utilisent l'appareil phonatoire comme filtrage. Qui n'a pas essayé de chanter

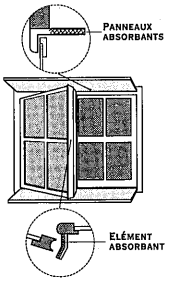
[12] Ce dispositif est très pratique, comme en témoigne Honoré de Balzac : « Si vous voulez bien me suivre par ici, Monsieur, nous serons beaucoup mieux pour parler dans ce salon, pour causer d'affaires, dit Madame Hulot en désignant une pièce voisine qui, dans l'ordonnance de l'appartement, formait un salon de jeu. Cette pièce n'était séparée que par une légère cloison du boudoir dont la croisée donnait sur le jardin, et Madame Hulot laissa Monsieur Crevel seul pendant un moment, car elle jugea nécessaire de fermer la croisée et la porte du boudoir, afin que personne ne pût y venir écouter. Elle eut même la précaution de fermer également la porte-fenêtre du grand salon, en souriant à sa fille et à sa cousine qu'elle vit établies dans un vieux kiosque au fond du jardin. Elle revint en laissant ouverte la porte du salon de jeu, afin d'entendre ouvrir celle du grand salon, si quelqu'un y entrait. » Honoré de Balzac, *La Cousine Bette* [1847], Paris, Gallimard, 1972, p. 34.



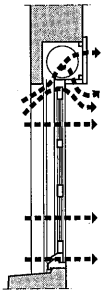
[13] L. Hamayon, *Guide d'acoustique pour la conception des bâtiments d'habitation*, Paris, Le Moniteur, 1982, p. 104 :



J. Pujolle, *La pratique de l'isolation acoustique des bâtiments*, Paris, Le Moniteur, 1978, p. 240 :



L. Hamayon, *op. cit.*, p. 105 :



à la manière de Louis Armstrong, de parler « comme à la télé » ou d'une voix nasale pour imiter Donald. Filtrer est, dans ce cas, un acte créatif : les études en psychologie de l'enfant montrent que, plus l'individu sait qu'il peut imiter un grand nombre de sons, plus il s'ouvre à la créativité sonore [14].

Pour acquérir le langage, nous utilisons un certain nombre de fréquences privilégiées par notre langue maternelle, alors que d'autres langues ont pu développer une sélection fréquentielle différente [15]. Nous apprenons donc à parler à travers un spectre qui est propre à notre culture. D'où par exemple, le fait que les fréquences de certaines sonorités asiatiques paraissent aux occidentaux souvent très aiguës et nasillardes.

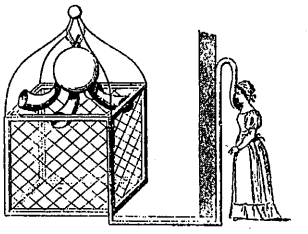
Participant au savoir, l'effet de filtrage peut aussi instrumenter le pouvoir : le hasard a fait que, probablement du fait d'un tremblement de terre, un des colosses de Memnon (site de Thèbes en Egypte) se trouva réduit à un amas de pierres d'où se mit à émerger chaque matin, une plainte provoquée par le vent. Cette voix fut attribuée au colosse encore debout, accroissant encore son aura. Une mythologie acoustique ancienne est fondée sur de tels paradigmes. Sur un mode voisin, le filtrage permettait d'assurer aussi le pouvoir des oracles : l'emploi d'un simple tube acoustique caché dans le piédestal d'une statue et communiquant avec une pièce où se tenait un clerc, donnait un timbre suffisamment impersonnel à la voix pour qu'elle paraisse venir d'un autre monde [16].

ESTHÉTIQUE MUSICALE

Le filtrage est une intervention majeure de l'amplification, de l'enregistrement et de la diffusion de la musique par la chaîne électrophonique. Il permet de corriger, pendant la phase de mixage, les défauts d'enregistrement dus à la salle ou aux instruments. Dans la chaîne de reproduction sonore, le filtrage est un support privilégié

[16] Statue de Memnon in R. Radau, *L'acoustique ou les phénomènes du son*, Paris, Hachette, 1880, p. 5 :

La femme invisible, *ibid.*, p. 63 :



[15] A. Tomatis, *L'oreille et le langage*, Paris, Seuil, 1978, p. 120. La période au cours de laquelle le bébé peut produire des sons dans toutes les gammes de fréquences que les différentes langues utilisent, est très courte après la naissance. Le lieu d'élection de la plus grande agglutination fréquentielle pour le français se rencontre aux alentours de 800 à 1 800 Hz, tandis que pour l'anglais il s'étend entre 2 000 et 12 000 Hz.

[14] B. Céleste, F. Delalande, E. Dumaurier, *L'enfant, du sonore au musical*, Paris, Buchet-Chastel, 1982.

de modification de la matière sonore. L'ingénieur du son peut choisir entre différents types de restitution : soit en référence à l'écoute acoustique directe, soit en conformité avec une mode qui met en avant l'un ou l'autre aspect du son, soit selon sa propre subjectivité, celle de l'artiste ou celle du producteur.

Au plan technique, on distingue des filtres par tiers d'octave, des filtres passe haut, passe bas, passe bande, coupe bande. Un filtre passe haut laisse passer les fréquences supérieures à la fréquence de coupure, un filtre passe bas, les fréquences inférieures. Le filtre passe bande laisse passer les fréquences comprises à l'intérieur d'une bande déterminée. Le filtre coupe bande laisse passer les fréquences de part et d'autre de la plage déterminée [17].

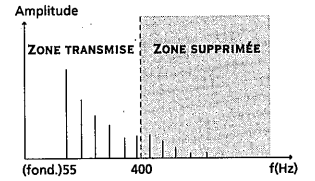
Le « codeur de voix » dit *voice coder*, est un système de déformation et de recomposition de la parole. Il analyse le signal émis par la voix et peut séparer ce qui est dû aux cordes vocales d'une part et au conduit vocal d'autre part. Il permet de transformer totalement l'équilibre des fréquences, rapprochant alors la voix d'une sonorité instrumentale en déconnectant les mots de leur sens [18].

Les filtres électroniques permettent de modifier de manière convaincante le timbre d'un instrument de musique, d'explorer les limites des instruments acoustiques, de créer artificiellement les sons intermédiaires entre des familles de timbres qui ne se seraient jamais rencontrées sans eux, de développer toute une nouvelle lutherie génératrice de sons proprement « inouïs » [19].

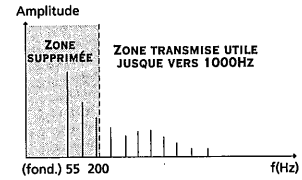
[17] D'une façon générale, il faut savoir que tous les appareils de prise de son et de reproduction sonore (micro, enregistreurs, phono, lecteurs divers, etc.) agissent aussi comme des filtres. La chaîne électrophonique se présente comme une succession de filtres, certains inhérents à la fonction du matériel utilisé (microphone par exemple), d'autres conçus pour optimaliser les performances de la restitution (systèmes de réduction de bruit, Dolby, DBX). Ces techniques consistent globalement à amplifier artificiellement certaines fréquences du signal avant leur enregistrement, pour améliorer leur niveau par rapport au bruit de fond. Le message enregistré est donc codé par l'appareil réducteur de bruit, puis décodé à la lecture avant de reprendre le cours normal de sa diffusion.

[18] Cf. Gérard Blanchard, *Image de la musique de cinéma*, Paris, Edilig, 1984.

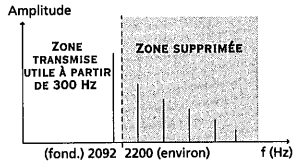
[19] Avant que la lutherie électronique ne vulgarise ces procédés, Max Mathews, directeur du laboratoire d'Acoustique et de Psychologie du groupe Bell, réussit, en utilisant un filtre passe-bas dont la largeur de bande augmentait avec l'intensité, à produire un « violon électronique », qu'on pouvait confondre avec un violon en bois et qui pouvait aussi bien produire des sons cuivrés. L'expérience du piano filtré rapportée par Pierre Schaeffer témoigne bien de ces transformations de la matière sonore par l'action sur les fréquences : « Prenons un son grave de piano (*la* 1, 55 Hz). Si, à l'aide d'un filtre passe-haut, on supprime la zone des aigus, le son devient rapidement insolite, voire méconnaissable, l'oreille est donc sensible à la moindre amputation du côté des aigus. Plus précisément, si on filtre à partir de 400 Hz, le piano ainsi utilisé n'est pas reconnaissable. Il ne l'est que si on le laisse intact jusqu'à 1 000 Hz environ. Effectuons la manipulation inverse : sans toucher aux aigus cette fois-ci, supprimons une partie des graves : on constate que l'on peut en enlever bien plus que ce que l'on aurait supposé a priori, sans que l'oreille en soit gênée pour reconnaître le son ; en pratique, la suppression des fréquences graves jusqu'à 200 Hz laisse intacte la perception aussi bien de l'origine instrumentale que de la hauteur initiale. Prenons maintenant un son très aigu (*do* 7, 2092 Hz). On constate que l'oreille n'est guère gênée par un filtrage dans les fréquences supérieures à celles de la note, à condition toutefois de ne pas descendre jusqu'à la fréquence fondamentale ; un filtrage dans le grave en revanche (juste en dessous de la fréquence fondamentale) altère profondément la perception du timbre ; on constate en pratique qu'il faut laisser au-dessous du son une zone d'environ trois octaves si l'on veut éviter de modifier le son. » P. Schaeffer, *Traité des objets musicaux*, Paris, Seuil, 1966, pp. 190, 191, 235 et 236.



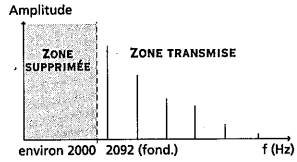
FILTRAGE DES AIGUS : HAUTEUR NON MODIFIÉE, MAIS TIMBRE MÉCONNAISSABLE



FILTRAGE DES GRAVES : PERCEPTION NON MODIFIÉE



FILTRAGE DES AIGUS : PERCEPTION NON MODIFIÉE



FILTRAGE DES GRAVES : HAUTEUR NON MODIFIÉE, MAIS TIMBRE MÉCONNAISSABLE

Pour mettre l'accent sur l'aspect qualitatif des événements sonores, et notamment pour ce qui concerne leur perception, un exemple lié aux matériaux employés dans la construction s'avère particulièrement significatif. Les études, par fréquences, de la capacité d'une cloison à filtrer les bruits aériens, sont primordiales dans les recherches menées sur la reconnaissance des sons. En règle générale, on classe les matériaux par indice d'isolement exprimé globalement en décibel A ou dB (A). Or, une étude faite par le CSTB de Grenoble permet de conclure que cette pratique habituelle en laboratoire de test « ne permet pas de rendre compte de l'aptitude d'une séparation entre logements à permettre ou à empêcher la compréhension des conversations d'un logement à un autre » [20]. L'étude montre que l'effet de filtrage agit de manière beaucoup plus qualitative que quantitative, en échelle de reconnaissance du son, même s'il est corrélativement lié à une baisse d'intensité.

La sensation de filtrage n'existe que si le son de référence a déjà été entendu et mémorisé. La comparaison entre l'écoute habituelle et les modifications sonores est un des modes les plus courants de la perception de cet effet. Ainsi, lors de la parution des premiers disques compacts, des mélomanes se sont plaints de trop de fréquences aiguës à l'écoute : la qualité nouvelle de ce support, en modifiant la répartition spectrale des musiques enregistrées et en augmentant la présence des aigus, choquait les oreilles habituées à un autre équilibre et rendait la musique trop agressive pour eux. Progressivement, le lecteur laser étant entré dans les pratiques courantes, ce sont ses critères techniques qui sont devenus la référence, alors que les anciens systèmes de reproduction du son apparaissaient de plus en plus sourds et dépassés.

Les concepteurs d'enceintes acoustiques ont souvent tenu compte des différences d'appréciation qui existent d'un pays à l'autre quant à l'équilibre spectral idéal. Plusieurs fabricants proposaient des enceintes à forte coloration aiguë pour le marché japonais et à prédominance médium et grave pour le marché occidental.

Toutes les techniques utilisées dans la transmission du son, et plus spécifiquement de la voix, utilisent l'effet de filtrage avec une grande maîtrise ; la radio le fait par exemple, en jouant sur sa chaleur, ses timbres spécifiques et en la « mettant en scène ». D'autres appareils, comme le téléphone, procèdent davantage de la stricte fonctionna-

[20] J.-P. Vian, *Rapport annuel des travaux du CSTB*, Grenoble, 1978, p. 259. L'observation n'a été faite que pour des isolements réglementaires de 51 dB (A), par exemple, et dans des conditions de bruit de fond et de niveau de parole identiques, « la reconnaissance des mots prononcés dans le logement voisin pourra varier de 0 % à quelque 60 % suivant le type de paroi de séparation ». Ce qui, en terme d'intelligibilité du langage courant, signifie que les conversations pourront être soit totalement inintelligibles, soit totalement intelligibles, avec des parois qui présentent pourtant le même coefficient d'isolement en dB (A).

lité et peuvent entraîner un sentiment d'incomplétude, ainsi que l'illustrait Marcel Proust. L'auteur s'adresse par téléphone à sa grand-mère. A travers les espaces qui séparent Paris de Doncières, la voix de la grand-mère se fait entendre. Proust, d'abord séduit, sent très vite un sentiment de déception s'emparer de lui : la voix qui se fait reconnaître lui semble néanmoins perdue car différente de celle qu'il a gardée en mémoire, sentiment amplifié par l'éloignement physique du corps parlant [21].

EXPRESSIONS SCRIPTURAIRES ET MÉDIATIQUES

L'effet de filtrage est souvent l'occasion pour les romanciers de préciser les comportements de personnages qui écoutent ou produisent des sons dans leur environnement [22].

Chez Stendhal par exemple, les sons filtrés favorisent un sentiment de plénitude [23]. Le héros stendhalien, tout empreint de romantisme, y trouve un support favorable à la rêverie. Ainsi, les sons adoucis par l'épaisseur de l'air, ceux qui se réfléchissent sur les murs des maisons, sur les lacs, permettent de rejeter dans le lointain la présence et la proximité des êtres qui nous entourent. Ces sons, qui entraînent mélancolie et résignation, s'associent, quel que soit le plaisir d'écoute qu'ils engendrent, à un état de fixation affectif du personnage sur lui-même.

Pour Balzac, les sons filtrés sont à l'origine d'un façonnage des relations interindividuelles. Ils entraînent, voire motivent la curiosité auditive [24].

Mais c'est dans l'œuvre de Marcel Proust qu'on peut franchir un autre pas dans la connaissance de l'influence des filtrages sur le comportement sonore individuel. Dans *A la recherche du temps perdu*, le narrateur consacre à l'entourage familial une attention toute privilégiée. Les sons produits à travers les cloisons de la chambre main-

[21] M. Proust, *Du côté de chez Swann* [1913], Paris, Gallimard, 1952. Un appareil téléphonique de l'époque in R. Radau, *op. cit.*, note 16, p. 40 :

[22] O. Balaÿ, *L'écoute et l'aménagement de l'environnement sonore au XIXe siècle*, Grenoble, Cresson-IUG, 1990.

[23] Dans un extrait de *La Chartreuse de Parme*, dont l'action se passe en 1820, le narrateur compare deux points de réception des bruits d'une fête. A propos du premier point, situé au sommet d'un clocher qui surplombe la cérémonie, il écrit : « Je pense que le saint sacrement approche, on met le feu à la traînée de poudre, et alors commence un feu de fil de coups secs, le plus inégal du monde et le plus ridicule : les femmes sont ivres de joie ». En un deuxième point d'écoute éloigné de la fête, il apparaît au narrateur que « rien n'est plus gai comme le bruit de ces mortarettis entendus de loin [...] et adoucis par le balancement des eaux ». Stendhal, *La Chartreuse de Parme* [1839] in *Œuvres complètes de Stendhal*, Paris, Editions Henri Martineau, 1927-1947, p. 43.

[24] Le cousin Pons va être introduit dans le salon de madame Camusot : « Madame, voilà votre monsieur Pons, et en "Spencer" encore ! vient dire Madeleine à la Présidente ; [...] En entendant un pas d'homme dans le petit salon, qui se trouvait entre son grand salon et sa chambre à coucher, madame Camusot regarda sa fille et haussa les épaules. "Vous me prévenez toujours avec tellement d'intelligence, Madeleine, que je n'ai plus le temps de prendre un parti", dit la Présidente. [...] Voyons, reprit-elle envoyant à sa chère minette une figure piteuse, faut-il nous débarrasser de lui pour toujours ? — Oh ! pauvre homme répondit mademoiselle Camusot, le priver d'un de ses dîners ! Le petit salon retentit de la fausse tousserie d'un homme qui voulait dire aussi : "je vous entends". — Eh bien, qu'il entre, lui dit madame Camusot. » H. de Balzac, *Le cousin Pons* [1847], Paris, Le Livre de Poche, 1985, pp. 34 et 35.

tiennent le contact, mais en même temps ce contact plonge le héros proustien dans un sentiment d'inquiétude [25].
A travers ces exemples, on se rend compte que l'écoute à travers le filtre d'une cloison joue un rôle dans les règles du comportement, le travail sur soi-même, les modes sonores d'être : toutes pratiques que Michel Foucault a désigné sous l'appellation des « techniques de soi » [26].

Effet voisin : **DISTORSION**