

De la thermoception à la perception auditive : en quête de l'identité du son « froid »

From thermoception to auditory perception: in search of an identity for “cold” sound

Caroline Traube

Volume 14, Number 1, May 2013

L'imaginaire du Nord et du froid en musique : esthétique d'une musique nordique

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1016193ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/1016193ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

Société québécoise de recherche en musique

ISSN

1480-1132 (print)

1929-7394 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Traube, C. (2013). De la thermoception à la perception auditive : en quête de l'identité du son « froid ». *Les Cahiers de la Société québécoise de recherche en musique*, 14(1), 9–15. <https://doi.org/10.7202/1016193ar>

Article abstract

The description of sound can assume a thousand and one forms, from the onomatopoeia to the metaphor. In music, frequently-used analogies include references to a variety of sensory modes: brilliant, dark (vision); rough, smooth (touch); velvety or acid (taste). Thermoception – the perception of temperature via cutaneous receptors – is easily included in these sensory modes, as “warmth” is a common attribute used by musicians to describe timbre or quality of sound. Thus, a “warm” sound is at once round, soft, and open, while a “cold” sound is generally deemed to have a metallic, brilliant, and thinner character. This article provides a summary of studies on auditory perception and semantics of timbre that examine, in particular, verbal descriptors of warmth and coldness of sound and their acoustic correlations. The author also hypothesizes on the multisensory origins of perception of these sound qualities.

De la thermoception à la perception auditive : en quête de l'identité du son « froid »

Caroline Traube
(Université de Montréal)

Dans cet article, nous nous interrogeons sur les analogies qui peuvent s'établir entre la perception auditive et la thermoception. Plus précisément, nous cherchons à cerner ce qu'est un son froid. Avec quels paramètres acoustiques la froideur d'un son est-elle corrélée? À quel type de timbre correspond le son froid? La perception de cette qualité sonore est-elle universelle ou culturelle/contextuelle? Et comment ces descripteurs du son, empruntés à la thermoception, sont-ils appliqués aux différents instruments? Pour répondre à ces questions, nous proposons de confronter les résultats de plusieurs études sur la perception auditive et la sémantique du timbre (incluant nos propres recherches sur la guitare classique) qui ont investigué les descripteurs verbaux reliés à la chaleur ou froideur du son ainsi que leurs corrélats acoustiques. Nous nous intéresserons ici autant au son froid qu'à son opposé, le son chaud. Notre portrait du son froid sera en effet plus complet, si en plus d'explicitier ce qu'il est, nous déterminons aussi ce qu'il n'est pas.

Décrire le son par les analogies et les métaphores

Les musiciens emploient depuis longtemps de nombreux qualificatifs provenant de diverses modalités sensorielles pour décrire la couleur, la qualité ou le timbre¹ des sons. À titre d'exemple, dans le dictionnaire de la musique de Rousseau, la définition du mot «tymbre» regorge de descripteurs évoquant l'éclat et la brillance (sens de la vision), la douceur (sens du toucher) ou l'aigreur (sens du goût).

TYMBRE. On appelle ainsi, par métaphore, cette qualité du Son par laquelle il est aigre ou doux, sourd ou éclatant, sec ou moelleux. Les Sons doux ont ordinairement peu d'éclat, comme ceux de la Flûte et du Luth ; les Sons éclatants sont sujets à l'aigreur, comme ceux de la Vielle ou du Haut-bois [sic]. Il y a même des Instrumens [sic], tel que le Clavecin, qui sont à la fois sourds et aigres ; [...] Le beau *Tymbre* est celui qui réunit la douceur à l'éclat. Tel est le *Tymbre* du Violon (Rousseau 1768, 528).

L'établissement de relations spontanées et intuitives entre les différentes modalités sensorielles est un processus important dans le domaine artistique puisqu'il est à la base de l'art de la métaphore. Le processus de la création artistique incorpore en effet bien souvent la recherche de dénominateurs communs à des entités apparemment différentes. Notons que ces relations entre les sens dont nous parlons ici ne relèvent pas du phénomène neurologique, nommé synesthésie, par lequel plusieurs sens sont associés d'une façon très particulière et propre à l'individu qui en est affecté, comme par exemple la relation entre les couleurs et les tonalités chez Rimski-Korsakov (Peacock 1985). Il s'agit plutôt de relations que les humains peuvent établir naturellement et intuitivement entre les sens et qui possèdent une origine physiologique et psychophysique commune.

La thermoception, ou sensation non douloureuse de la température, est l'un des domaines sensoriels qui peuvent ainsi s'appliquer, par analogie, à l'expérience sonore. Dans la littérature musicologique, en particulier quand il est question d'analyse (sur le plan du timbre) ou de l'interprétation d'une œuvre musicale, on peut repérer de nombreuses occurrences de qualificatifs appartenant au champ lexical de la thermoception: chaud, chaleureux, froid, glacial, etc. Par exemple, au sujet d'un passage de *Metastasis* de Iannis Xenakis, le compositeur et musicologue François-Bernard Mâche écrit: «Quant à l'unisson final [...], il joue, en plus de la dynamique, des deux dimensions du timbre et du grain. Le timbre chaud devient strident et métallique, le grain mat de frottement devient un grain de friction scintillant» (Mâche 2000, 15). Du côté des interprètes, nous pourrions entre autres citer le pianiste et pédagogue Alfred Cortot, commentant le long maintien qu'il préconise pour un accord de *La Marche funèbre* de Chopin: «Cette persistance impressionnante permettra d'aborder de suite dans la sonorité froide, décolorée et pour ainsi dire fantomale, les coups de vent sinistres, qui, dans ce dernier morceau et selon une parole célèbre "vont gémir sur les tombes".» (Cortot 1979, 151).

¹ On peut définir le timbre comme l'étant l'attribut d'une sensation auditive par lequel un auditeur peut juger que deux sons sont différents en utilisant tout autre critère que la hauteur, l'intensité et la durée.

Dans la littérature scientifique, en particulier dans le domaine de la psychoacoustique, la chaleur du son a été régulièrement investiguée, au côté d'autres attributs perceptifs du timbre musical, notamment dans les études faisant usage d'échelles sémantiques. Nous présenterons dans cet article les résultats de quelques études de ce type qui nous serviront à dresser un portrait relativement général du son froid. Mais avant cela, il est important de revenir sur ce «sixième sens» qui se situe au centre de notre questionnement.

La thermoception

La thermoception a longtemps été assimilée au sens du toucher. C'est d'ailleurs le premier sens non identifié explicitement par Aristote qui se limitait alors aux 5 sens «principaux»: la vision, l'ouïe, le toucher, le goût et l'odorat². Nos sens sont bien plus étendus en nature et fonction puisqu'ils incluent aussi la nociception (la perception de la douleur), la proprioception (la perception de soi-même, de son propre corps), la perception de la faim, la perception du temps qui passe, etc.

D'un point de vue physiologique, nous possédons cette capacité de détecter et d'évaluer la chaleur et le froid grâce à des récepteurs cutanés spécialisés appelés thermorécepteurs. Ces récepteurs sont constitués de terminaisons nerveuses libres dans l'épiderme et le derme. La main humaine contient de 1 à 5 points sensibles au froid et 0,4 point au chaud par cm². La peau du visage contient 16 à 19 points sensibles au froid par cm² (Hensel 1976). La perception de la température extérieure du corps et la perception de la température intérieure du corps ne font pas appel aux mêmes récepteurs. Les récepteurs internes permettent surtout de maintenir une température constante. La chaleur et le froid ont des effets physiologiques différents sur le corps. La chaleur tend à amener un état de relaxation tandis que le froid (jusqu'à un certain point) met le corps en alerte et a un effet plutôt stimulant.

La perception de la chaleur s'effectue donc suivant un mécanisme physiologique très différent de celui qui est sollicité pour la perception auditive. Alors, comment expliquer que des termes évoquant la thermoception puissent s'appliquer à la description du son ?

Pour mieux comprendre les mécanismes perceptifs qui sous-tendent la formation de ces analogies intersensorielles, il est pertinent, dans un premier temps, d'explorer de façon plus approfondie l'association entre toucher et ouïe.

Les sensations tactiles de l'oreille

Le toucher et l'ouïe se distinguent suivant un critère fondamental: la distance à l'objet que l'on perçoit. Le toucher requiert que l'on soit en contact direct avec l'objet, tandis que dans le cas de l'ouïe, une distance non nulle nous sépare toujours de l'objet qui émet une onde sonore. Malgré cette différence importante, on pourrait considérer que le sens de l'ouïe constitue une extension du sens du toucher. En effet, l'ouïe et le toucher sont basés sur des mécanismes similaires puisqu'ils répondent tous deux à des stimuli de pressions (Soto-Faraco et Deco 2009, Russo et al. 2012). Alors que l'ouïe est sensible à des fréquences variant entre 20 et 20 000 Hz et des amplitudes variant entre 0 et 120 dB, le toucher réagit à des fréquences vibrotactiles situées entre 20 et 1000 Hz et à des amplitudes de 0 à 55 dB. Les étendues des paramètres de ces sensations sont différentes, mais ces paramètres sont bien de même nature. Cela est très cohérent avec le fait que, du point de vue de l'évolution biologique, la membrane basilaire, l'organe sensible de notre oreille interne, est en réalité constituée de tissu épithélial (tissu que l'on retrouve à la surface de la peau), dotée d'une sensibilité tactile décuplée (Roederer 2008, 41).

Réagissant à des grandeurs physiques de même nature (des variations de pression), le toucher et l'ouïe seraient donc naturellement sujets à l'établissement d'analogies psychophysiques. Ainsi, des sons plus forts exercent une pression plus forte sur nos récepteurs, tout comme des objets plus lourds ou plus durs exercent une pression plus forte sur les mécanorécepteurs de notre peau. Par analogie, ou plus précisément, par transfert «analogique» de l'expérience d'un sens sur un autre sens, un son plus fort serait aussi perçu comme plus lourd. Il s'agit ici d'un exemple frappant d'analogie sensorielle dont l'origine serait strictement physiologique et donc potentiellement universelle.

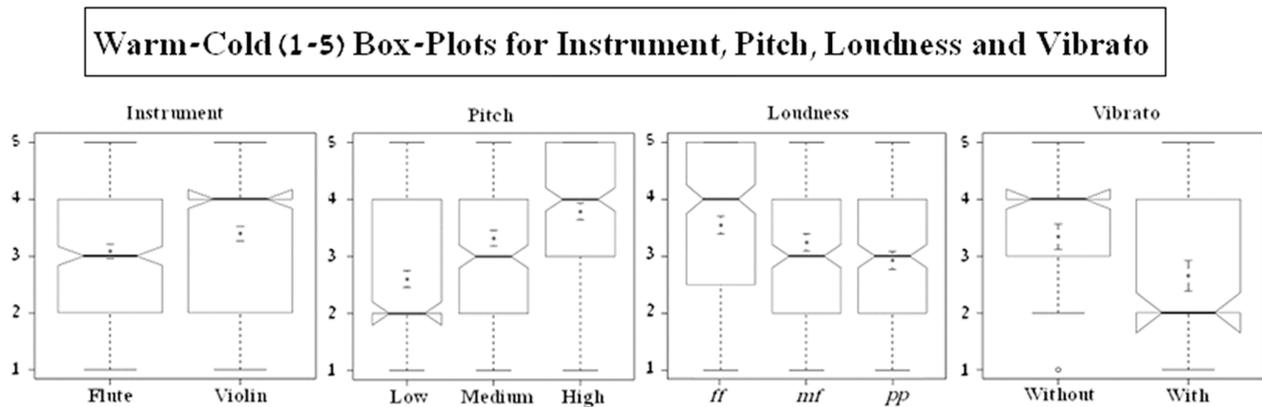
De même, un son métallique est perçu comme très brillant, mais aussi comme étant plutôt froid. Cette analogie pourrait provenir du fait que les matières métalliques sont ressenties comme étant plus froides au contact de la peau à cause de la conductivité thermique qui est plus grande (par rapport au bois par exemple).

Cerner la chaleur du son par la psychoacoustique

Les relations perceptives qui s'établissent entre sensations tactiles et sensations sonores ont été investiguées dans le cadre de plusieurs études en psychoacoustique. Par exemple, Eitan et Rothschild (2010) ont testé la pertinence de métaphores tactiles pour la description des sons. Les participants à cette étude devaient évaluer la qualité sonore d'un ensemble de stimuli, variant en intensité, en hauteur

² Cette «théorie de la sensibilité» se retrouve dans le troisième livre du *Traité de l'âme* d'Aristote.

Figure 1: Distribution des évaluations chiffrées suivant l'échelle sémantique bipolaire « chaud – froid » et pour les quatre paramètres variables des stimuli sonores : le timbre de l'instrument (flûte vs violon), la hauteur fondamentale (grave, médium, aigu), la force sonore (*ff*, *mf*, *pp*) et le vibrato (avec vs sans) (Eitan and Rothschild 2010, 8).



et en timbre, suivant six échelles sémantiques bipolaires : (1) aiguisé–émoussé, (2) lisse–rugueux, (3) moelleux–dur, (4) léger–lourd, (5) chaud–froid, (6) mouillé–sec³.

Cette étude révèle tout d'abord que les métaphores tactiles⁴ s'appliquent très bien à la description des sons, des corrélations très fortes ayant été mesurées pour l'ensemble des paramètres variables des stimuli. Ainsi, les sons aigus sont perçus plus aiguisés, rugueux, durs, froids, légers et secs que les sons graves. Les sons de forte intensité sont perçus plus aiguisés, rugueux, durs, froids que les sons faibles, mais par contre, ils sont jugés moins secs et surtout plus lourds. Les sons vibrés (avec vibrato) sont perçus plus chauds et plus légers que les sons non vibrés. Les résultats de l'étude concernant plus spécifiquement l'échelle chaud–froid sont présentés sur la figure suivante (échelle graduée de 1 (chaud) à 5 (froid)).

Un son *froid* serait donc un son plutôt aigu, fort, de timbre mince (comme le violon) et non vibré.

Dans une autre étude où l'on retrouve l'échelle sémantique chaud–froid, les chercheurs visent à déterminer les corrélats acoustiques du timbre (Alluri et Toiviainen, 2010). Dans ce cas-ci, douze échelles sémantiques sont évaluées : (1) lourd–léger, (2) froid–chaud, (3) moelleux–dur, (4) sombre–brillant, (5) simple–complexe, (6) coloré–sans couleur,

(7) large–mince, (8) fort–faible, (9) acoustique–synthétique, (10) plein–creux, (11) doux–rude, (12) très énergique–peu énergique⁵.

Cette étude, à laquelle 71 musiciens ont participé, révèle tout d'abord que l'échelle sémantique chaud–froid s'applique très bien à la description de la qualité sonore. Afin de déterminer les échelles les plus pertinentes pour les tests de perception, les chercheurs avaient en effet vérifié le degré d'*applicabilité* de 36 échelles bipolaires. L'échelle chaud–froid est arrivée en seconde position, présentant donc l'un des plus hauts scores d'applicabilité (juste après l'échelle lourd–léger). L'analyse statistique des données des tests de perception eux-mêmes (où les participants devaient évaluer 100 extraits musicaux suivant les 12 échelles jugées les plus pertinentes) permet notamment d'examiner les corrélations entre échelles. Ainsi, pour l'échelle chaud–froid, les plus fortes corrélations se produisent pour les échelles acoustique–synthétique (0,74), moelleux–dur (0,69) et sans couleur–coloré (-0,69). Cela suggère que la qualité « froide » d'un son s'appliquerait à un son synthétique, dur et sans couleur. Avec les autres échelles, les corrélations sont moins fortes, mais elles permettent de compléter le portrait du son froid, qui serait aussi plus brillant que sombre et plus creux que plein⁶.

³ Les termes donnés dans l'article sont « sharp–blunt, smooth–rough, soft–hard, light–heavy, warm–cold and wet–dry ».

⁴ L'échelle sémantique qui nous intéresse ici tout particulièrement, l'échelle « chaud–froid », est donc considérée dans cette étude comme faisant partie de l'univers des sensations tactiles, bien que les récepteurs de la température soient de nature très différente des mécanorécepteurs qui captent la pression exercée sur la peau. Cependant, c'est par la peau que le toucher et la thermoception se rejoignent, d'un point de vue expérimental, puisqu'elle est le siège commun de leurs récepteurs respectifs. Il est donc justifié dans ce contexte d'avoir intégré l'échelle relative à la thermoception à cet ensemble de qualités que l'on peut percevoir par contact de la peau.

⁵ Les adjectifs donnés dans l'article sont en réalité (1) heavy–light, (2) warm–cold, (3) soft–hard, (4) dark–bright, (5) simple–complex, (6) colorful–colorless, (7) wide–narrow, (8) strong–weak, (9) acoustic–synthetic, (10) full–empty, (11) gentle–harsh, (12) high energy–low energy. Pour la troisième échelle, nous avons choisi de traduire « soft » par « moelleux » car cet adjectif décrit de façon moins équivoque le contraire de « dur ». L'échelle « wide–narrow » est traduite par « large–mince » (plutôt que par « étendu–étroit ») car ces descripteurs sont plus courants dans le lexique des musiciens. De même, le terme « empty » de la dixième échelle est traduit ici par « creux » plutôt que par « vide ».

⁶ Les mêmes chercheurs ont mené une étude similaire (Alluri et Toiviainen 2012) sur des groupes de participants non musiciens de cultures différentes (Occidentaux vs Indiens) et avec des musiques propres à ces cultures. Les résultats obtenus pour ces deux groupes d'auditeurs sont équivalents.

Figure 2 : Corrélations entre échelles sémantiques issues de l'étude d'Alluri et de Toiviainen (2010, 230).

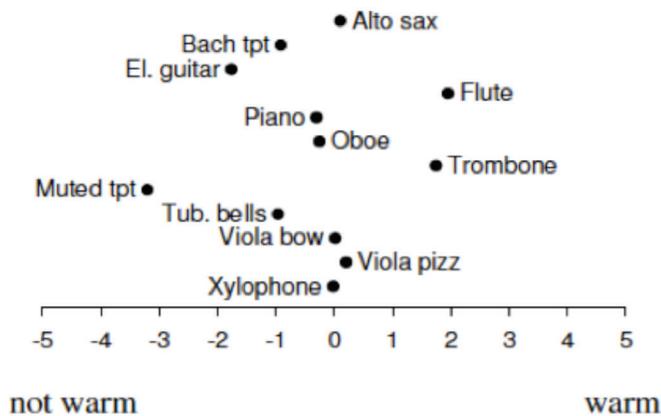
TABLE 6. Inter-Scale Correlations.

| | Colorless Colorful | Warm Cold | Dark Bright | Acoustic Synthetic | Soft Hard | Strong Weak | Empty Full |
|----------------------------|-----------------------|--------------|----------------|-----------------------|--------------|----------------|---------------|
| Warm-Cold | -.69*** | | | | | | |
| Dark-Bright | .82*** | .41*** | | | | | |
| Acoustic-Synthetic | -.71*** | .74*** | .44*** | | | | |
| Soft-Hard | -.25*** | .69*** | .00 | .53*** | | | |
| Strong-Weak | .04 | .48*** | -.08 | -.38*** | .89*** | | |
| Empty-Full | .58*** | -.30** | .43*** | -.21* | .23* | .52*** | |
| High Energy- Low Energy | -.19 | -.32** | .35*** | -.23* | .82*** | .90*** | .64*** |

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

Une troisième étude (Disley et al. 2006) apporte de nouveaux éléments à notre investigation sur l'identité du son froid. L'expérience principale de cette étude est similaire aux deux précédentes, à une exception près: les échelles sémantiques sont unipolaires plutôt que bipolaires (de « non brillant » à « brillant » plutôt que de « sombre » à « brillant »). Par ailleurs, les extraits sonores sont des enregistrements de sons instrumentaux de haute qualité, représentant différentes familles d'instruments. Ainsi, 12 sons instrumentaux ont été évalués suivant 15 échelles définies sur la base des adjectifs suivants: brillant, clair, chaud, mince, rêche, morne, nasal, métallique, boisé, riche, doux, résonnant, percussif et évolutif⁷. Les résultats de l'analyse des données concernant l'échelle relative à la chaleur fournissent une évaluation des 12 sons instrumentaux, présentés en dehors de tout contexte musical. Le trombone et la flûte sont évalués parmi les sonorités les plus chaudes, tandis que la trompette avec sourdine et la guitare électrique et les cloches tubulaires se rangent du côté des sonorités froides (voir Figure 3).

Figure 3 : Moyennes des évaluations chiffrées de 12 sons instrumentaux suivant l'échelle de chaleur (Disley et al., 2006, p. 64).



Dans le cadre de nos recherches réalisées auprès d'instrumentistes classiques (Traube 2004), nous avons collecté des descriptions libres au sujet d'un grand nombre de qualificatifs communément employés pour décrire le timbre instrumental. Ces descriptions sont complémentaires aux évaluations chiffrées selon des échelles sémantiques car elles nous fournissent des nuances de sens et précisent le contexte. Nous avons pu constater que la chaleur du son était une qualité très recherchée par les instrumentistes, en particulier pour l'interprétation des répertoires classique et romantique. La chaleur est souvent associée à la rondeur et à la plénitude du son, deux qualités de prédilection pour ces répertoires. En revanche, le qualificatif « froid » ne semble pas très présent dans le lexique descripteur du timbre employés par les instrumentistes classiques, mais en investiguant la nature du son chaud, nous pourrions mieux cerner son opposé.

Examinons quelques exemples de descriptions du son *chaud*, telles que formulées par des guitaristes classiques ayant participé à l'une de nos études sur la perception et la production du timbre⁸:

[GUITARISTE n° 1] C'est un son rond qui dégage beaucoup d'harmoniques graves mais en ayant quand même quelques aigus. J'ai retrouvé cette sonorité sur des guitares en cèdre. [...] On peut retrouver ce son en jouant aussi au milieu de la rosace. Il faut cependant mettre beaucoup de pulpe et très peu d'ongle. Synonyme: chocolaté / Antonyme: cassant, vitré.

[GUITARISTE n° 2] Timbre quelque peu feutré, sensuel et avec une légère rondeur. Ce timbre exprime une délicatesse très vivante, ce qui me rappelle, de façon imagée, les chauds couchers de soleil d'été. On l'obtient en inclinant légèrement l'intérieur des doigts vers les cordes et en attaquant

⁷ Les adjectifs utilisés dans ces tests de perception effectués auprès de participants anglophones étaient «bright, clear, warm, thin, harsh, dull, nasal, metallic, wooden, rich, gentle, ringing, pure, percussive and evolving» (Disley et al. 2010, 63).

⁸ Les 22 guitaristes participant à cette étude devaient choisir 10 termes qu'ils utilisent régulièrement pour la description du timbre de leur instrument, ils devaient définir ces termes (expliciter la qualité sonore) et expliquer comment ces timbres sont produits sur l'instrument. On leur demandait finalement de fournir des synonymes et des antonymes.

relativement doucement sur la rosace. Je trouve plus facile de l'obtenir en buté.

L'analyse et la synthèse de l'ensemble des descriptions que nous avons collectées nous fournit le portrait suivant : le son chaud est rond, feutré, ample, riche, plein. Le son froid serait ce que le son chaud n'est pas : sec, vitreux, mince et cassant.

Poursuivons notre exploration de ces verbalisations libres avec le cas du timbre *métallique* qui est, dans la description suivante, clairement associé à la froideur d'un son.

[GUITARISTE n° 3] On peut qualifier le timbre de « métallique » quand on peut discerner l'utilisation d'un effet particulier qui rassemble les timbres suivants : mince, cassant, piquant, dur, *froid*. On obtient ce son en attaquant la corde tout près du chevalet (pont) ce qui donne l'effet plus croustillant. Plus on s'éloigne du chevalet, plus le timbre deviendra chaleureux et rond. Contraire : chaleureux, rond, crémeux. Synonyme : *froid*, coupant.

Comme nous l'avons mentionné plus haut, cette analogie entre le caractère métallique et le caractère froid d'un son pourrait provenir d'une qualité intrinsèque des métaux : leur grande conductivité thermique. Au toucher, une surface métallique est en effet perçue comme étant plus froide qu'une surface moins conductrice de la chaleur (comme le bois par exemple), puisque notre chaleur est transmise et dissipée plus facilement.

Dans la description suivante, le guitariste oppose le son *chaud* au son *vitreux* qu'il définit comme suit :

[GUITARISTE n° 4] Ce qualificatif évoque pour moi un son ayant subi l'influence de certaines innovations technologiques. Le premier exemple me venant à l'esprit est une guitare ayant déjà un tempérament clair, sur laquelle on installe des cordes de forte tension ayant une tendance à développer une sonorité synthétique (ex : savarez alliance). Mon second exemple serait un album de guitare complètement enregistré et mixé en numérique. La netteté se dégageant de cette technologie est parfois telle que la guitare en vient aussi à sonner comme de la vitre. Le son ne perd cependant pas du tout de sa luminosité ! Curieusement, un fossé semble exister entre notre génération (génération numérique) et celle nous précédant (principalement analogique). Ayant grandi avec la « pureté » du son provenant du CD, je n'ai aucun problème de tolérance envers une sonorité vitreuse et je dirais même qu'à la limite, ça me plaît. À l'opposé, demandez à mon père s'il préfère le son vinyle à celui d'un disque compact et vous pourrez être certain que le 33-tours sera placé en premier. J'en viens donc à dire que selon moi, le timbre sonore subit une évolution et celle-ci va de pair avec la technologie [...]. L'antonyme de choix serait : chaud.

Dans cette description est évoquée la classique opposition entre le son chaud du disque vinyle et le son cristallin, plus froid, de l'enregistrement numérique de haute qualité⁹.

Cet ensemble de descriptions vient compléter le portrait plus abstrait et décontextualisé que nous avons pu constituer

à partir des études basées sur les échelles sémantiques. Il nous reste encore à identifier les mécanismes perceptifs qui seraient à l'origine de la perception de la chaleur d'un son. La clé de ce mystère, nous l'avons peut-être... « sur le bout de la langue ».

Les gestes phonétiques sous-jacents à la description du timbre

Dans une autre étude que nous avons menée (Traube et Depalle 2004), nous avons demandé à des musiciens de vocaliser des sons de guitares. Les onomatopées produites par les 9 participants sont transcrites dans le tableau ci-dessous, à l'aide la notation phonétique. On peut remarquer que le son *sul ponticello* (pincé à proximité du chevalet), aussi qualifié de froid, métallique et cassant, est vocalisé à l'aide de la voyelle nasale « in » (comme dans « vin ») par la grande majorité des participants. Par contre, le timbre rond, aussi qualifié de chaud et velouté, est vocalisé à l'aide de voyelles rondes et ouvertes, tel que le « o ouvert » (comme dans « or »).

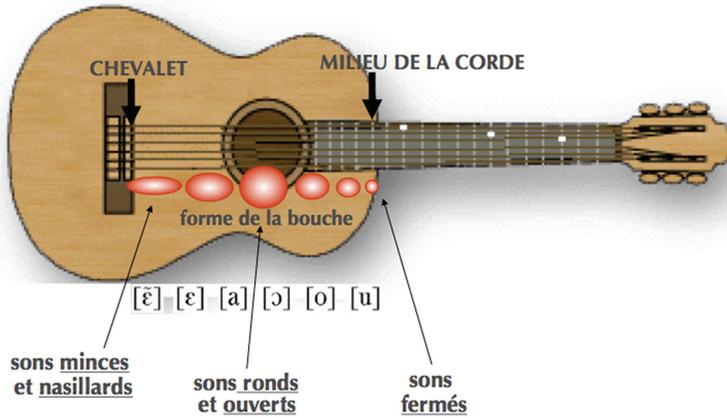
Figure 4 : Transcription phonétique de l'imitation vocale de 4 timbres joués à la guitare (*sul ponticello*/très métallique, cuivré, rond et *sul tasto*/creux).

| | Ponticello | Brassy | Round | Tasto |
|-----|------------|---------|-------|-------|
| # 1 | tẽ | tõ | ta | tø |
| # 2 | tẽ-ti | d[ẽ-ã] | bã | bwõ |
| # 3 | kẽ | pã | dɔ | bã |
| # 4 | kẽ | tɛ-tõ | tɔ | dã |
| # 5 | [k-t]ai | [d-p]aw | dɑ-dɔ | dã |
| # 6 | kẽ | gõ | tɔ | dø |
| # 7 | dẽ-kẽ | t[ã-õ] | dõ-tõ | gu-du |
| # 8 | kẽ | tsã-pã | dɔ-tɔ | θõ |
| # 9 | kẽ | tɛ | ta | bu |

Pour passer du timbre *sul ponticello* au timbre *sul tasto*, le guitariste doit varier plusieurs paramètres du geste instrumental, dont le point de pincement de la corde, du chevalet vers la touche. Sur la figure ci-dessous sont représentées les voyelles dominantes des imitations vocales, tout au long de la corde. Près du chevalet où sont produits les sons métalliques et froids, on retrouve la vocalisation « in ». On peut constater que les mêmes qualificatifs s'appliquent à description du timbre de la guitare et de son imitation vocale. En effet, le voyelle « in » est un son mince et nasal, tout comme l'est le son *sul ponticello* d'une guitare. Le son « ou » (comme dans « loup ») est à la fois rond et creux, comme l'est le son *sul tasto* d'une guitare.

⁹ Dans le domaine des technologies musicales, on peut maintenant trouver des logiciels spécialisés qui permettent de « donner de la chaleur » à un enregistrement numérique, en reproduisant les caractéristiques timbrales du matériel analogique (comme par exemple le logiciel HEAT de la compagnie Avid).

Figure 5 : Gestes phonétiques sous-jacents à la description verbale du timbre de la guitare classique (Traube 2004).



On voit donc ici que l'appareil vocal de l'auditeur peut jouer un rôle dans la perception des sons instrumentaux. Suivant la théorie de la perception motrice de la parole, les sons vocaux seraient perçus aux travers des configurations articulaires qui leur donnent naissance (Liberman et Mattingly 1985). De même, les sons instrumentaux, qui partagent un grand nombre de caractéristiques acoustiques avec les sons vocaux (hauteur définie, harmonicité du timbre, présence de résonances analogues à des formants, transitoires d'attaque, etc.), seraient perçus non seulement sur le plan strictement acoustique, mais aussi au travers des articulateurs de l'appareil phonatoire, comme si nous étions enclins, de façon spontanée et irrépressible mais silencieuse, de reproduire avec notre voix les sons que nous entendons. Ainsi, un son *sul ponticello* serait perçu comme mince et nasal car ce son évoquerait chez l'auditeur un positionnement de ses articulateurs dans une configuration lui permettant de produire un son mince et nasal, tel que le «in» (voyelle qui serait utilisée spontanément pour imiter vocalement le son *sul ponticello*). Notre appareil phonatoire peut donc servir d'«interprète» pour l'appréciation de la qualité des sons instrumentaux.

Nous terminerons notre investigation sur un constat important au sujet de cet organe distinctif qui permet aux êtres humains de communiquer par la parole. Il faut en effet se rappeler ici que la partie supérieure de l'appareil phonatoire – le pharynx, la bouche (langue, palais mou) et le nez – est engagée dans une autre fonction biologique importante, fonction qui est d'ailleurs préalable à la production de la parole : l'identification et l'appréciation des aliments, par le sens du goût et de l'odorat. On pourrait donc émettre l'hypothèse que les descripteurs verbaux du timbre instrumental empruntés au domaine des saveurs ou des textures alimentaires, comme par exemple mielleux, laiteux, crémeux, gras, velouté ou chocolaté¹⁰, qui font tous

partie du champ lexical du son «chaud» (Traube 2004), s'appliquent de façon spontanée à la description des sons instrumentaux qui induiraient chez l'auditeur une configuration articulaire similaire. Un aliment doux et velouté, associé en général à une expérience positive, provoquera un effet de détente dans la bouche (Steiner 2001) menant à une ouverture et à un arrondissement des lèvres. En revanche, un aliment acide provoquera une tension des articulateurs – un étirement des lèvres et un retoussement du nez – amenant une configuration articulaire proche de celle d'une voyelle mince et nasillarde telle qu'un «in» très nasalisé. Cela expliquerait pourquoi un son très métallique serait perçu d'une part comme étant nasal (analogie vocale) et d'autre part comme étant aigre (analogie gustative). Et pour expliquer l'association entre le caractère métallique et le caractère froid d'un son, il y aurait peut-être un autre point de connexion physiologique, en complément de la transposition à la perception auditive de notre interaction tactile avec les matières métalliques conductrices de la chaleur. En effet, cette proximité sémantique pourrait aussi s'expliquer par l'existence d'un lien physiologique entre la thermoception et le goût. Tout comme la peau, la langue comprend des neurones sensibles à la chaleur qui contribuent au codage du goût. Une étude en neurophysiologie du goût mené par Cruz et Green (2000) a abouti à des résultats assez surprenants : un réchauffement de la langue induit une sensation sucrée alors d'un refroidissement de la langue induit une sensation acide. Devrions-nous donc toujours nous étonner de retrouver dans le champ lexical du son chaud des descripteurs du timbre tels que chocolaté, mielleux ou encore *sweet* en anglais, et dans le champ lexical du son froid, les qualificatifs aigres et acides ?

Conclusion

À la lumière des connaissances scientifiques que nous apportent les domaines de la linguistique, la psychoacoustique, de la psychologie de la musique et de la neurophysiologie, nous pouvons dresser un portrait assez général du son froid. Plus précisément, nous pouvons identifier les caractéristiques des sons qui pourraient être perçus comme étant froids dans un contexte neutre (sons isolés présentés en dehors de tout contexte musical). Ainsi, le son froid serait plutôt aigu, fort, de timbre mince et lisse (sans vibrato), de caractère métallique ou synthétique, plutôt brillant que sombre et plutôt creux que plein. Il serait aussi associé à des sonorités aigres et âpres. Il est cependant possible qu'un son plus grave, moins fort, plus rond et plus

¹⁰ Tous ces qualificatifs ont été repérés dans le cadre de nos recherches sur la verbalisation du timbre des instruments de musique, en particulier de la guitare classique.

vibré puisse évoquer le froid, mais il faudrait alors que le contexte musical et surtout extra-musical (les notes de programme d'un concert par exemple) influe sur l'auditeur pour éveiller dans son imaginaire cette association avec le froid. Par ailleurs, le champ lexical de la thématique du froid peut inclure différentes manifestations physiques de la transformation de l'état de l'eau liquide sous l'action d'un abaissement de la température sous le point de congélation : la glace, le givre ou la neige. Alors que la glace est une matière dure, cassante et vitreuse, le givre se manifeste sous la forme de fines structures dentelées et ciselées. La neige, quant à elle, peut aussi prendre différentes formes, et possède elle-même un champ lexical varié. On peut penser aux épais flocons qui tombent doucement par une journée d'hiver calme ou à la fine neige poudreuse d'un blizzard qui fouette le paysage par une journée de tempête. La mise en sons de ces images hivernales pourrait donc prendre des formes très variées.

Par cet article, nous avons voulu montrer qu'au-delà de la mise en contexte musicale des sons, il existe des mécanismes d'intégration multisensorielle qui nous permettent d'associer, de façon spontanée et universelle (puisque basée sur des contraintes physiologiques) les différentes perceptions que nous faisons du monde qui nous entoure par l'intermédiaire de tous nos sens. La perception auditive est ainsi nourrie d'analogies provenant de l'expérience coïncidente de signaux visuels, tactiles, gustatifs mais aussi thermiques, et entre lesquels se tisse un riche réseau de connexions sémantiques.

RÉFÉRENCES

ALLURI, Vinoo et Petri TOIVIAINEN (2010). «Exploring perceptual and acoustical correlates of polyphonic timbre», *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, vol. 27, n° 3, p. 223-242.

ALLURI, Vinoo et Petri TOIVIAINEN (2012). «Effect of enculturation on the semantic and acoustic correlates of polyphonic timbre», *Music Perception: An Interdisciplinary Journal*, vol. 29, n° 3, p. 297-310.

CORTOT, Alfred (1979). *Cours d'interprétation*, Éditions Slatkine, Suisse.

CRUZ, Aberto et Barry G. GREEN (2000). «Thermal stimulation of taste», *Nature*, vol. 403, p. 889-892.

DISLEY, Alastair C., David M. HOWARD et Andrew D. HUNT (2006). «Timbral description of musical instruments», *Proceedings of the 9th International Conference on Music Perception and Cognition*, Bologne, Italie, p. 61-68.

DUBOIS, Danièle (2009). *Le Sentir et le Dire: Concepts et méthodes en psychologie et linguistique cognitives*, L'Harmattan, Paris.

EITAN, Zohar et Inbar ROTHSCCHILD (2010). «How music touches: Musical parameters and listeners' audiotactile metaphorical mappings», *Psychology of Music*, vol. 39, n° 4, p. 449-467.

HENSEL, Herbert (1976). «Functional and structural basis of thermoreception», dans A. Iggo and O.B. Ilyinsky, Editor(s), *Progress in Brain Research*, Elsevier, vol. 43, p. 105-118.

LIBERMAN, Alvin M. et Ignatius G. MATTINGLY (1985). «The motor theory of speech perception revised», *Cognition*, vol. 21, n° 1, p. 1-36.

MÂCHE, François-Bernard (2000). *Un demi-siècle de musique, et toujours contemporaine*, Paris/Montréal, L'Harmattan.

PEACOCK, Kenneth (1985). «Synesthetic perception: Alexander Scribin's color hearing», *Music Perception*, vol. 2, n° 4, p. 483-506.

ROEDERER, Juan G. (2008). *The Physics and Psychophysics of Music: An Introduction*, New York, Springer.

RUSSO, Franck A., Paolo AMMIRANTE et Deborah I. FELS (2012). «Vibrotactile discrimination of musical timbre», *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, vol. 38, n° 4, p. 822-826.

SOTO-FARACO Salvador et Gustavo DECO (2009). «Multisensory contributions to the perception of vibrotactile events», *Behavioral Brain Research*, vol. 196, p. 145-154.

STEINER, Jacob E., Dieter GLASER, Maria E. HAWILO et Kent C. BERRIDGE (2001). «Comparative expression of hedonic impact: affective reactions to taste by human infants and other primates», *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, vol. 25, n° 1, p. 53-74.

TRAUBE, Caroline (2004). «An interdisciplinary study of the timbre of the classical guitar». Thèse de doctorat (PhD in Music Technology), Université McGill.

TRAUBE, Caroline et Philippe DEPALLE (2004). «Phonetic gestures underlying guitar timbre description», Actes de colloque ICMPC'04, *International Conference on Music Perception and Cognition*, Evanston, États-Unis, p. 658-661.