

**Stage nouvelles techniques instrumentales
projet "Rameau"**

**CMA6/Ensemble InterContemporain
2 et 16 avril 2016**

- Livret d'accompagnement du stage -

Le son est au son ce que la corde est à la corde

René Descartes, Compendium Musicae, 1618

A PROPOS DE CE DOCUMENT

Ce livret rédigé par Fabrice Guédy contient un certain nombre d'exemples utilisés dans le cadre du projet "Rameau". Il sont issus des cours donnés au CMA6 dans les classes de Stéphane Delplace, Chrystel Marchand, et avec l'ensemble d'harmonie dirigé par Antoine Lazennec et Michel Barré. Il prolonge également un travail précédent avec des élèves de Corinne Kloska et Mélisande Chauveau sur la représentation du timbre.

Ce document est destiné à accompagner le stage de Benny Sluchin organisé en partenariat avec l'ensemble InterContemporain, dans le cadre de la création des "Miroirs de l'Asie" de Fabrice Guédy, œuvre pour orchestre qui emploie des techniques de jeu comme les sons multiphoniques ou l'émission de la voix dans l'instrument. Il est un complément du cours et permet de prolonger certaines explications, ou simplement de rappeler certains points de théorie.

Dans le cadre du projet Rameau du CMA6, il permet de lier la démarche d'un mouvement majeur de la musique française entre les années 1970 et 90, qui a influencé beaucoup de démarches contemporaines dans le monde, aux théories de Jean-Philippe Rameau.

Les deux dates sont nécessaires pour permettre aux participants s'exercer et de travailler des fragments d'œuvres entre ces séances.

Par ailleurs, les élèves qui souhaitent reproduire les expériences ou simplement analyser des sons peuvent télécharger gratuitement l'outil Musique Lab 2 sur le site de l'Ircam :

<http://forumnet.ircam.fr/fileadmin/sites/forumnet/fichiers/educnet/musiquelab2/>

INTRODUCTION : Musique Française, Musique de timbre

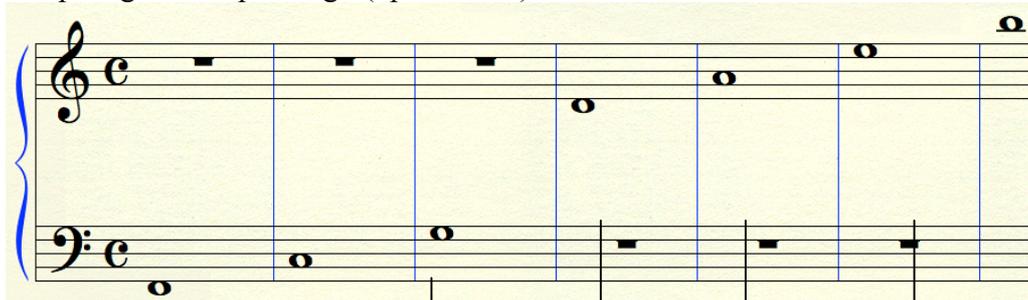
Les modes de jeu, les nouvelles techniques, sont un outil de travail du timbre

Bien comprendre et jouer la musique française exige de saisir pleinement l'importance du travail sur le timbre, le spectre sonore, comme une constante tout au long de son histoire. L'originalité du projet mené au CMA6 concerne le lien entre les nouvelles techniques instrumentales et les théories de Rameau.

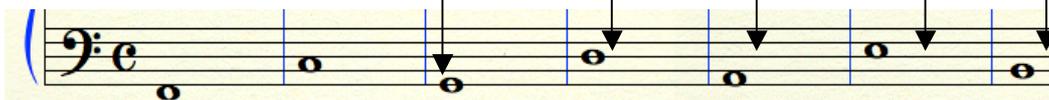
La théorie monocordale : Pythagore et Descartes

En divisant la longueur d'une corde en deux parties égales, on obtient des deux côtés de la division l'octave de la note correspondant à la longueur totale de la corde. Pour cette raison, Pythagore attribue une valeur exceptionnelle à l'intervalle d'octave. De la même manière, lorsque la corde est divisé en un tiers / deux tiers, on obtient la même note des deux côtés : la quinte par rapport à la longueur totale de la corde. A cause de cette caractéristique, pour la même raison que pour l'octave, Pythagore attribue une valeur particulière à la quinte : ces deux intervalles forment la colonne vertébrale de sons système.

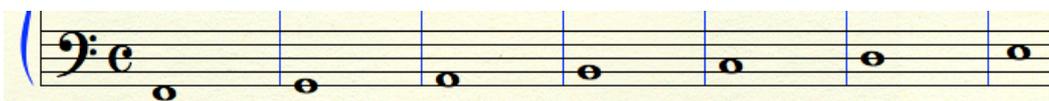
Il va donc réitérer la division en tiers de la corde à chaque fois sur le plus petit côté résultant, (opération 1), obtenant à chaque fois la quinte de la note précédente. Etant donné que les sons deviennent de plus en plus aigus, il transpose d'une ou plusieurs octaves ces quintes pour les rapprocher le plus possible de la note fondamentale (opération 2), puis il classe les sons obtenus du plus grave au plus aigu (opération 3).



Opération 1 : le cycle de quintes sur 7 notes

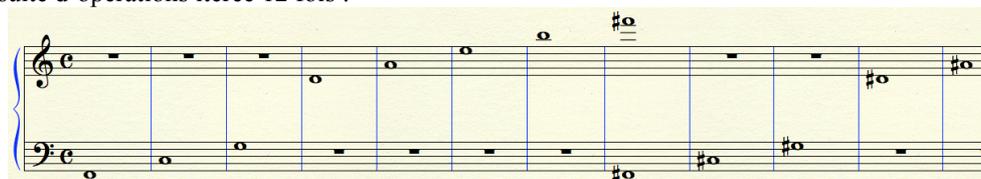


Opération 2 : la transposition de chaque note au plus prêt de la fondamentale

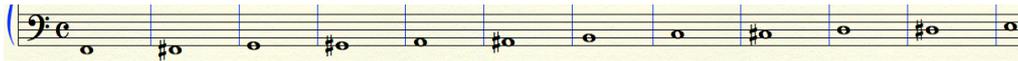


Opération 3 : classement des notes de la plus grave à la plus aigue : on obtient les 7 notes de la gamme, avec leur espacement de tons et demi-tons

La même suite d'opérations itérée 12 fois :



Opération 1 : le cycle de quintes sur 12 notes



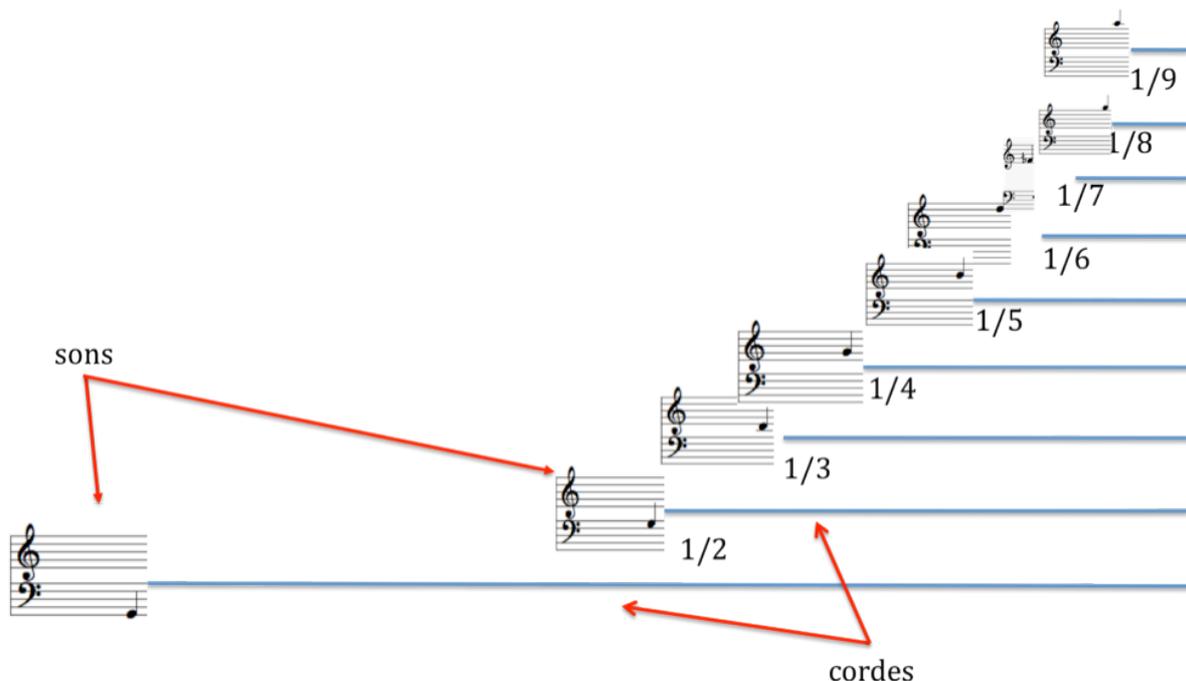
Operations 2 et 3 : le résultat après transposition et classement du grave à l'aigu. Il s'agit du « total chromatique »

La quinte du loup

Problème : en empilant ainsi les quintes par subdivision successive d'une longueur, on ne retombe pas sur la note initiale, autrement dit, si l'on rajoute une quinte au dernier $la\#$ de la gamme chromatique, on obtient un mi dièse qui n'est pas superposable au fa initial.

Descartes et Rameau

En refaisant une série d'expériences similaires, Descartes constate que tous les sons que l'on peut obtenir en fragmentant une corde comme dans les expériences précédentes, sont forcément plus aigus que le son fondamental. Il constate en même temps que les sons harmoniques que l'on obtient en effleurant la corde au lieu de la pincer fermement, sont également plus aigus. Cette expérience le conduit à formuler ce phénomène : « le son est au son ce que la corde est à la corde », autrement dit, tout son contient tous les autres sons plus aigus que lui-même, que l'on obtient en divisant la longueur de la corde qui le produit.

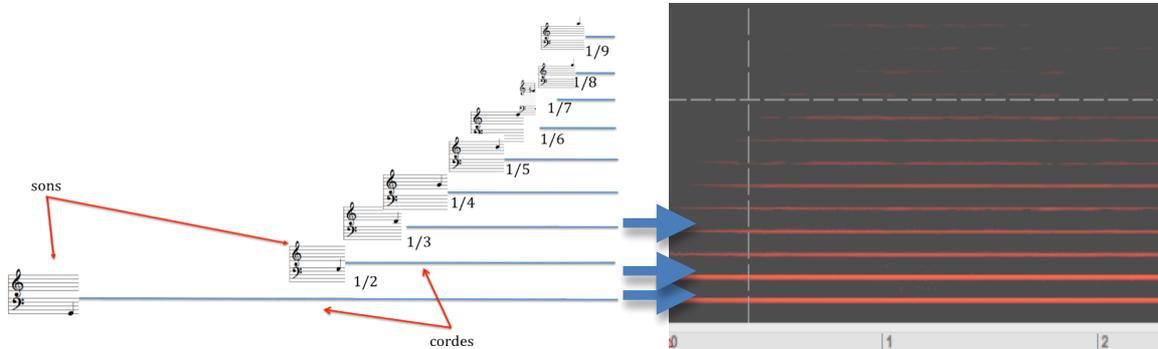


Lorsque Rameau refait à son tour les expériences de Pythagore et de Descartes, il a l'idée de comparer les hauteurs « harmoniques » avec les hauteurs obtenues en divisant la corde. Il en déduit son système de composition décrit dans son « Traité de l'harmonie réduite à ses principes naturels », dans lequel il dérive des règles de composition de ce que nous appelons aujourd'hui le « spectre sonore », généralement représenté par un sonagramme.

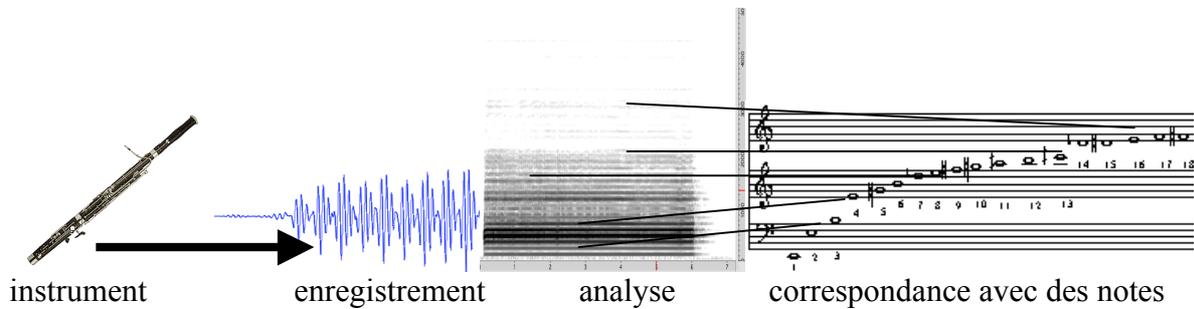
Une des techniques d'écriture les plus importantes que Rameau invente ou perfectionne est la « basse fondamentale », qui peut être décrite comme la suite des notes fondamentales des accords qui ne sont pas forcément les notes de basses (ils peuvent être renversés), mais, ce qui est plus important, les voix supérieures vont jouer les harmoniques de ce son fondamental.

Rameau et Grisey

Par cette invention, Rameau préfigure ce que l'on appelle aujourd'hui la « musique spectrale », notamment de Gérard Grisey, Tristan Musrail, Marc-André Dalbavie, Philippe Hurel... basée sur ce principe, qui s'oppose à la musique purement formelle.



Le lien que fait Rameau entre la division de la corde et le spectre harmonique

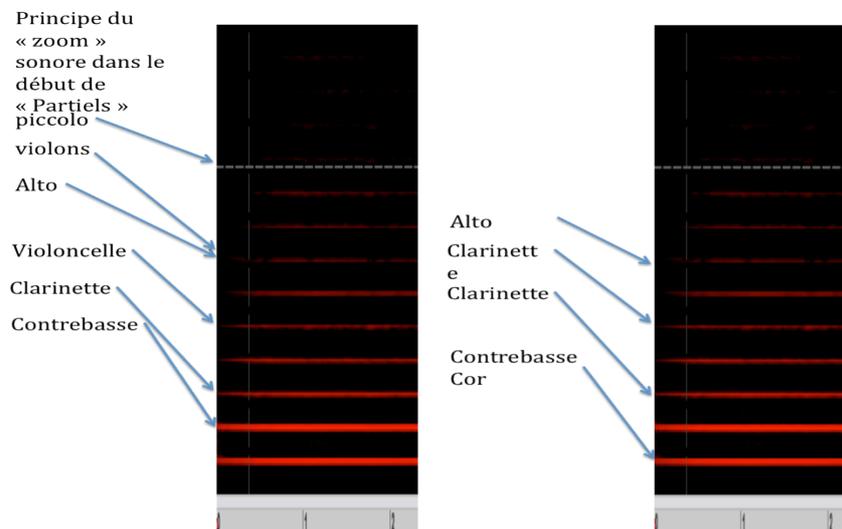


La méthodologie de base de la musique spectrale pour "orchestrer" des spectres sonores

Exemple de techniques de composition spectrale

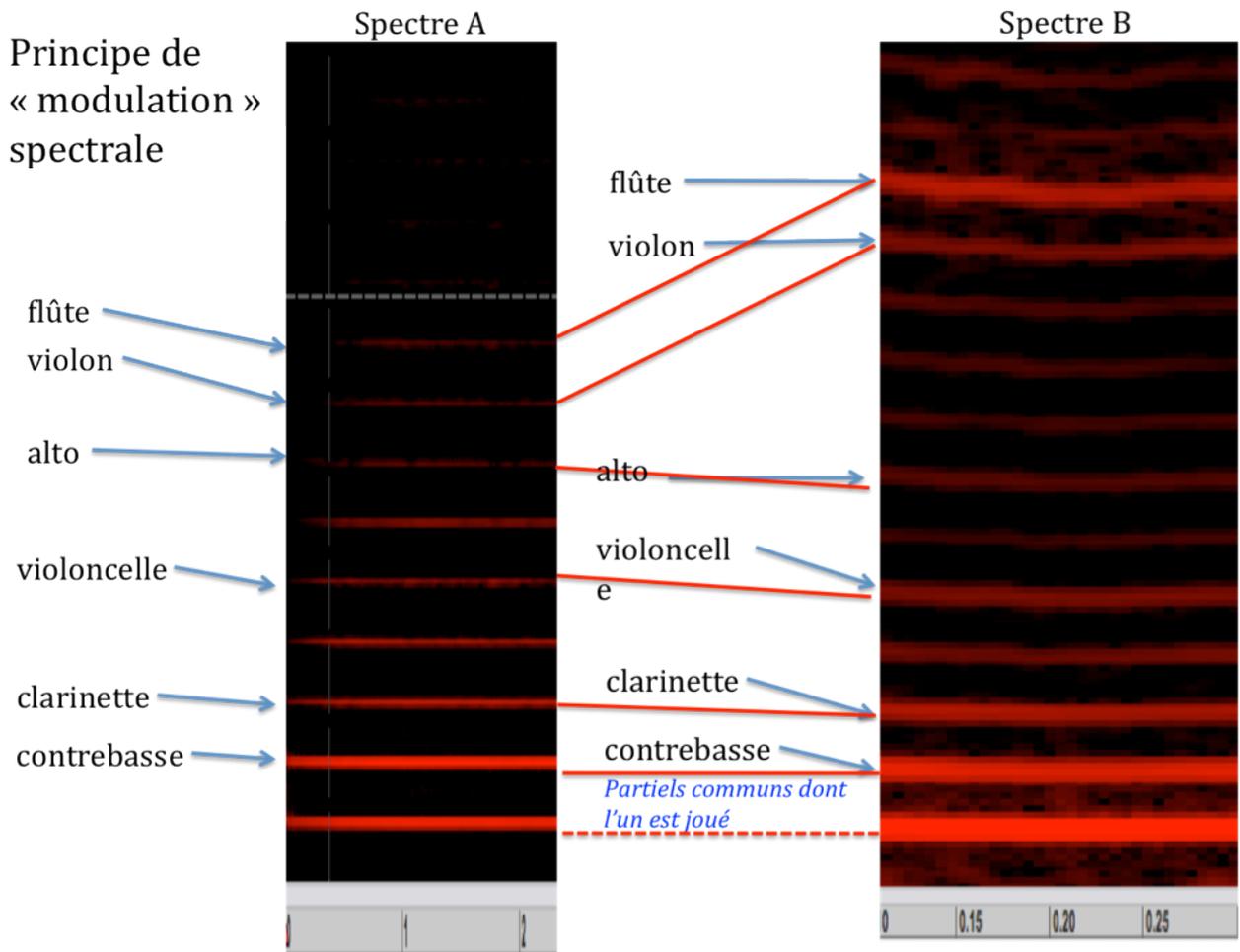
Le "Zoom" sonore

Cette technique consiste à jouer une note "normalement", puis à jouer un petit groupe de partiels de son spectre à l'exclusion des autres, créant l'illusion de s'approcher du son pour en observer auditivement des détails.



La modulation spectrale

Cette technique reconstitue le principe de la modulation dans le langage tonal : elle consiste à jouer les partiels d'un spectre A, puis, en tenant des partiels communs avec un spectre B, on passe progressivement aux partiels de ce second spectre, comme s'il s'agissait de tonalités différentes :

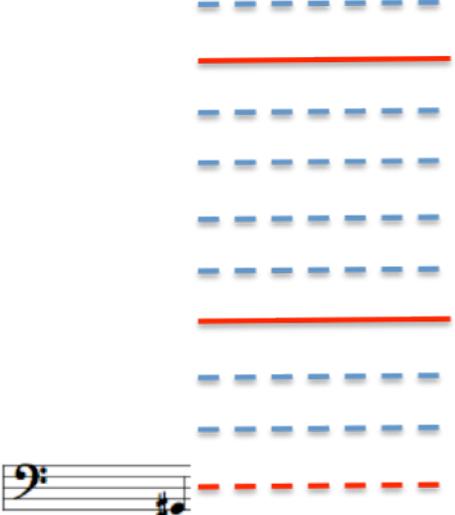


Nouvelles techniques prolongeant la musique spectrale

Ces techniques de jeu permettent de sortir du jeu ordinaire de l'instrument pour modeler et travailler son spectre.

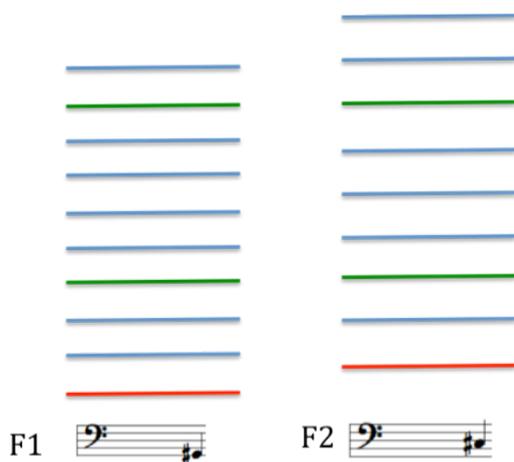
Les sons multiphoniques

Sur les bois, ces sons sont produits en employant des doigtés spéciaux souvent associés à un mode d'émission particulier au niveau de l'embouchure. Sur les cuivres, on préfère souvent utiliser l'émission de la voix pour produire des multiphoniques. Comme leur nom l'indique, ils permettent de créer des sons inharmoniques donnant souvent l'impression de contenir plusieurs hauteurs.

	
<p>Son multiphonique faisant ressortir deux hauteurs figurées en rouge. Elles ne sont pas en rapport harmonique</p>	<p>Calcul d'une "fondamentale virtuelle" : il est possible de jouer une note grave dont ces deux hauteurs seraient des harmoniques</p>

Successions de multiphoniques permettant de recréer des fonctions harmoniques

1 Calcul de 2 Fondamentales possibles



2 Calcul d'une Fondamentale commune



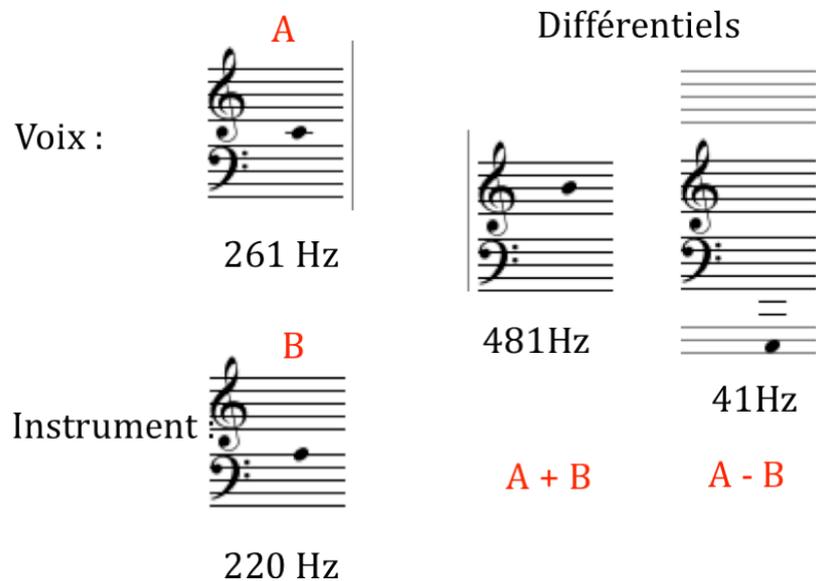
L'émission de la voix dans un instrument à vent, avec ou sans le son de l'instrument

Emission de la voix seule

Lorsque l'on chante une note dans un instrument à vent sans émettre le son de l'instrument, celui-ci fonctionne comme un filtre permettant de modeler le son de la voix.

Emission simultanée de la voix et du son de l'instrument

Lorsque l'on émet en même temps le son de l'instrument, le phénomène acoustique qui se produit s'appelle : "**modulation en anneau**". Le spectre résultant est notamment constitué de la fréquence de la voix, de celle de l'instrument, et de deux harmoniques que l'on peut calculer en additionnant et en soustrayant ces deux fréquences, c'est pourquoi on les appelle des différentiels.



Prévoir le timbre résultant de l'émission de la voix dans l'instrument par le calcul

Il est bien sûr intéressant d'appliquer les techniques de "Zoom" sonore, de modulation spectrale, de calcul d'une fondamentale virtuelle, aux sons multiphoniques résultant de l'émission de la voix dans l'instrument.

Les formes musicales antérieures à la musique spectrale, qui préfigurent un même rapport au son dans la musique française

Jean-Philippe Rameau : l'Air des amants extrait de la suite des Indes Galantes

Lien avec la musique spectrale : une préfiguration de la notion de resynthèse

Les premières pièces spectrales étaient souvent structurées de manière à alterner un son "source" avec sa "resynthèse" par l'orchestre. On retrouve cette dualité dans cet air de Rameau constitué d'une succession de phrases dont la résonance de la conclusion *forte* aux cordes, est prolongée *piano* par les bois comme une queue de réverbération (attention, il faut lire les flûtes en clef de sol 1ère ligne).

44.
Air pour les Amants
qui suivent Bellone,
et pour les Amantes
qui tachent de les
retenir.

Flûtes.
Soudrement sans
alterer la mesure.

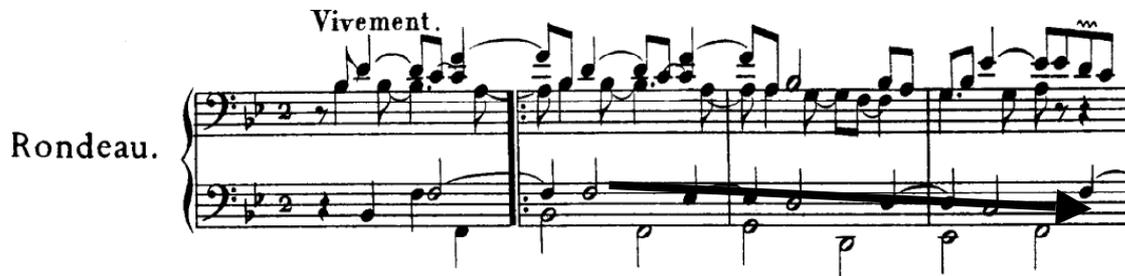
les Violons jouent une 8^e plus haut

Cette page peut être mise en regard de l'introduction de "Partiels" de Gérard Grisey construite sur le même modèle : un trombone joue une note pédale dont l'orchestre reprend la résonance partiel par partiel, en variant les harmoniques rejouées de manière à donner l'impression que l'on promène une "loupe" sonore sur le timbre (technique du "zoom sonore" décrite plus haut).

François Couperin (1668 - 1733) : les barricades mystérieuses

Lien avec la musique spectrale : le "zoom sonore"

Les Baricades Mistérieuses.



Dans cette pièce pour clavecin, le si bémol résonne de telle manière qu'il est d'abord note fondamentale, puis note étrangère, puis renversement de divers degrés, ce qui le fait changer de sonorité à chaque changement de statut dans l'accord. Lorsqu'il est fondamental, sa sonorité est affirmée, lorsqu'il est une note secondaire, sa sonorité s'appauvrit, lorsqu'il est retard sa sonorité se fait désirer, lorsqu'il est anticipation, elle peut se faire regretter. Etant donné que les notes utilisées correspondent aux premières harmoniques d'un spectre sonore, et que le clavecin est sollicité presque exclusivement par ces hauteurs, il favorise l'émergence d'un effet acoustique consistant à faire entrer en résonance le bois du clavecin dont les modes correspondent à ces hauteurs.

La directivité descendante de la voix de ténor peut faire penser à la Livri de Rameau (voir ci-dessous), qui elle-même peut être rapprochée de l'expérience de Jean-Claude Risset, également détaillée ci-dessous.

Mise en regard de techniques de composition musique baroque/musique électronique

Jean-Philippe Rameau : La Livri (1741)

Cette œuvre présente des similarités avec une œuvre électronique de Jean-Claude Risset détaillée ci-dessous. Il s'agit d'un tombeau pour le Comte de Livri, bienfaiteur de Rameau, mort 1741. Ce rondeau (A/B/A/C/A) est structuré d'une manière telle que A privilégie les mouvements descendants (la descente au tombeau), B les mouvements ascendants (l'âme qui monte au ciel), et C combine les deux formant une croix.



A : le mouvement descendant de l'alto est masqué par les parties extrêmes

Dans A, le principal mouvement descendant est masqué : il est joué par une partie intermédiaire, tandis que la basse et le soprano ont souvent des mouvements de « remontées ». Cette voix intermédiaire forme une ligne continue qui descend une sixte, du mi

bémol au sol : c'est le *glas* du tombeau, que Rameau fait sonner en syncope pour le mettre en évidence. La pièce existe sous deux autres versions : dans *Zoroastre*, créé 1756, et comme l'une des pièces de clavecin en concert, avec un violon ou une flûte pour la voix supérieure, et une viole ou second violon pour la voix intermédiaire.



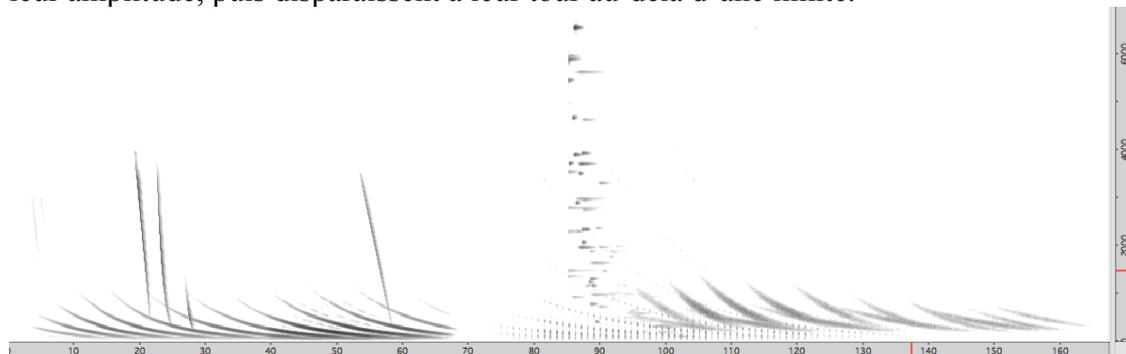
B : les mouvements ascendants dominent et sont systématiquement brisés sur les deux dernières croches



C : conjugue les deux mouvements de *A* et *B*, ascendants et descendants

Jean-Claude Risset : « little boy », pour ensemble et bande magnétique (1968)

Cette œuvre est basée sur une pièce de théâtre de Pierre Halet, décrivant le cauchemard du pilote d'un avion de reconnaissance, revivant le bombardement d'Hiroshima en 1945. Little boy était le nom de la bombe atomique. La pièce est composée de plusieurs mouvements pour un ensemble de chambre, dont une soprano. Certains mouvements ne sont que pour bande magnétique. L'un d'eux simule la chute de la bombe pendant presque trois minutes. Pour cela, Risset utilise les travaux de Shepard, un chercheur américain à l'origine d'une technique permettant de produire l'illusion auditive d'un son qui monte ou qui descend à l'infini, à la manière de l'escalier d'Escher. Cette technique consiste à créer artificiellement un son dont les harmoniques glissent lentement vers le grave en augmentant puis diminuant leur amplitude, de sorte qu'on entend pas leur attaque. Lorsqu'elles sortent d'une certaine limite, elles disparaissent, alors que de nouvelles harmoniques apparaissent à la limite supérieure, avec une amplitude très faible. Elles « glissent » vers le grave et simultanément augmentent leur amplitude, puis disparaissent à leur tour au-delà d'une limite.



Le sonagramme de « Fall », le mouvement de la pièce qui figure la chute de la bombe, en utilisant le principe de Shepard pour créer une illusion auditive similaire à la partie C de la *Livri* de Rameau

Mouvements comparables au "zoom" sonore dans des œuvres pour piano

Balancement entre des langages différents : le cas des Danseuses de Delphes de Debussy

Dans le premier accord, Debussy installe la tonalité de si bémol majeur en émettant l'accord parfait du premier degré de cette tonalité, celui de l'armure. On a immédiatement tout un climat tonal qui s'installe, avec ses codes, ses hiérarchies entre les notes, ses formules attendues. Le second accord nous sort immédiatement de ce « cocon » tonal, et abolit toutes les hiérarchies qui étaient pressenties lors de l'audition du premier : c'est un accord modal, provenant plus particulièrement d'une gamme par tons. Si l'on réunit les accords du second et troisième temps, on obtient cette gamme de manière complète. La seconde mesure nous ramène à la tonalité, pour nous en éloigner à nouveau, d'une manière qui préfigure ce que seront les préludes : une oscillation permanente entre le tonal et un monde extérieur. La vitesse des passages entre ces deux mondes est un paramètre important chez Debussy. Dans l'exemple ci-dessous, il se fait en un accord : la vitesse de changement est maximale. En se reproduisant, cette oscillation crée ce que l'on pourrait appeler un scintillement harmonique. Dans d'autres cas, il peut prendre un certain temps durant lequel la tonalité va se diluer progressivement, puis se recomposer.

The image displays two systems of musical notation for piano. The first system is marked 'Lent et grave (♩ = 44) doux et soutenu' and features a key signature of one flat. Annotations include 'Si bémol Majeur' pointing to the first measure and 'Gamme par tons' pointing to the second measure. The second system includes a double bar line and is annotated with 'Après la double barre, Debussy sépare les fondamentales du reste, comme par « filtrage », ou « réverbération » de l'accord'. A third annotation at the bottom left states: 'Pour brouiller encore les pistes, Debussy emploie des accords parfaits en dehors de leur contexte tonal. Bien qu'ils aient été élaborés pour construire la tonalité, ils sont utilisés pour leur sonorité et pour construire un mouvement mélodique'. The score includes various dynamics such as *p*, *pp*, and *p*.

Si bémol Majeur

Gamme par tons

Lent et grave (♩ = 44)
doux et soutenu

p

pp

p

Pour brouiller encore les pistes, Debussy emploie des accords parfaits en dehors de leur contexte tonal. Bien qu'ils aient été élaborés pour construire la tonalité, ils sont utilisés pour leur sonorité et pour construire un mouvement mélodique

Après la double barre, Debussy sépare les fondamentales du reste, comme par « filtrage », ou « réverbération » de l'accord

L'introduction de la cathédrale engloutie

Filtrage d'un spectre sonore

Ce prélude peut être analysé (et donc joué) comme un travail de filtrage sur différents spectres sonores générés par la main gauche. L'introduction est basée sur un principe qui consiste à émettre un son fondamental (main gauche), d'amplifier sa brillance (main droite), et de déplacer un filtre qui va amplifier des parties de ce spectre (mains ensemble au milieu). Le processus est répété avec une autre note de basse (mesure 3), mais avec le même filtrage, puis le procédé est encore répété une troisième fois. A chaque fois, un même filtre va faire apparaître des composantes différentes du spectre. Pour cette raison, le balayage harmonique ne va (et ne doit) jamais « sonner pareil ».

Profondément calme (Dans une brume doucement sonore)

Changement de fondamentale

Emission du spectre de fondamentale sol

Filtrage : chaque accord en noires va amplifier une certaine partie du spectre

Filtrage : chaque accord en noires va amplifier une partie différente du spectre que dans la première mesure

pp (sans nuances)

pp

Debussy : la cathédrale engloutie reconstruction par un modèle source/filtre
mesures 1 à 5, 14, 15, 22 et suivantes

Mesures 1 et 2

Fondamentales 1 Spectre 1

Filtre 1 Filtre 2 Filtre 3 Filtre 4 Filtre 5 filtres concaténés

Mesures 3 et 4

Fondamentales 2 Spectre 2

Mesures 5

Fondamentales 2 Spectre 3

Le filtre fait résonner les mi qui seront répétés dans les mesures suivantes ...

filtres concaténés

Pour faire apparaître les harmoniques du son fondamental joué par la main gauche, il faut écouter sa décroissance et émettre les accords médians à une intensité inférieure.

La modélisation du phénomène acoustique grâce à Musique Lab 2 (la maquette est téléchargeable sur le site de l'Atelier des Feuillantines)