

# esmuc

**Treball Fi de grau**

*Sons empàtics*

*Una aproximació a la complementarietat de les característiques sonores*

Estudiant: Emili Bosch Molina

Especialitat/

Àmbit/Modalitat: Composició

Director/a: Eduard Resina Bertran

Curs: 2017-2018

Vistiplau  
del director/a  
del Treball

## **Extracte trilingüe**

**Català:** Aquesta recerca ha tingut com a punt de partida fonamentar categories pràctiques a partir d'anàlisis qualitatiu de sons, que puguin ser d'utilitat en la seva aplicació en la composició. Al mateix temps, s'ha identificat quin tipus de sonoritats funcionen conjuntament amb d'altres. En base a les classificacions anteriors, s'ha estudiat a partir de quins processos de transformació digital els sons canvien de tipologia. S'ha partit d'una recerca bibliogràfica per descobrir categories sonores ja definides. S'han enregistrat, analitzat, mesclat i transformat diferents tipus de matèria sonora i s'han exposat els resultats des del punt de vista del compositor. El procés dut a terme, ha canviat el propi enfoc sobre la manera de compondre. S'ha comprovat com els conceptes desglossats en el treball incideixen plenament en la concepció musical i estructural de les pròpies obres.

**Castellà:** Esta investigación ha tenido como punto de partida elaborar categorías prácticas a partir de análisis cualitativos de sonidos, que pudieran ser de utilidad en su aplicación en la composición. Al mismo tiempo, se han descrito qué tipologías de sonoridades funcionan conjuntamente con otras. En base a las clasificaciones anteriores, se ha estudiado a partir de qué procesos de transformación digital los sonidos permutan de una tipología a otra. Se han descubierto categorías sonoras definidas con anterioridad mediante una búsqueda bibliográfica. Se han grabado, analizado, mezclado y transformado diferentes modelos de materia sonora. Los resultados se han expuesto a través del el punto de vista del compositor. El proceso realizado, ha cambiado el enfoque propio del autor sobre la forma de componer. Se ha comprobado que los conceptos teorizados en este trabajo inciden plenamente en la concepción musical i estructural de las propias obras.

**Anglès:** The starting point of the following research has been the elaboration of practical categories through qualitative analysis of sounds that can be useful to apply in composition. At the same time, it has been identified different types of

sounds that can complement each other with other types. Also, based on the classifications named before, it has been learned through which processes of digital sound transformations, the sound matter can change its typology. A bibliography research has been made in order to discover which sound categories have already been defined. It has been recorded, analyzed, mixed and transformed different types of sounds objects. Finally, the results have been exposed by the composer's point of view. The process made, has changed the author's perspective about the composition process. It has been proved how the developed concepts in the investigation have an impact on the musical and structural conception of composer's works.

# Sumari

1.	Introducció .....	4
1.1.	Timbre i composició .....	4
1.2.	Objectius.....	5
1.3.	Motivacions .....	6
1.4.	Abast del treball.....	6
1.5.	Metodologia.....	7
1.6.	Agraïments.....	9
2.	Sons Empàtics .....	10
2.1.	Sons Empàtics.....	10
2.2.	Estudi del so .....	10
2.2.1.	Perspectiva històrica .....	10
2.2.2.	Pierre Schaeffer i Michel Chion. Conceptes teòrics bàsics.....	13
2.2.3.	Tipologia dels sons. El criteri de massa/manteniment .....	14
2.3.	Limitacions de la categorització. La composició de l'objecte sonor.....	18
2.4.	Desglossament, anàlisi i aplicació de les categories Schaefferianes a la composició .....	20
2.4.1.	Sons tònic/continus o N .....	22
2.4.2.	Sons tònic/impuls o N' .....	23
2.4.3.	Sons tònic/iteratiu o N'' .....	25
2.4.4.	Sons complexos/continus o X.....	26
2.4.5.	Sons complexos/impuls X' .....	28
2.4.6.	Sons complexos/iteratius o X'' .....	31
2.4.7.	Sons variables/continus Y .....	33
2.4.8.	Sons variables/impuls Y' .....	34

2.4.9.	Sons variables/iteratius Y'' .....	36
2.5.	Per a què han de servir les categories Schaefferianes. L'exemple de Pierre Boulez.....	37
2.6.	Processos de transformació digital. Canvis de tipologia .....	40
2.6.1.	Talls i encadenaments .....	41
2.6.2.	Foses d'entrada, foses de sortida i foses creuades.....	42
2.6.3.	El revers .....	43
2.6.4.	Reverberació.....	43
2.6.5.	Processos tímbrics. Els filtres, els equalitzadors i retards .....	44
2.6.6.	Variació de notes .....	45
2.6.7.	Extensió i compressió del temps.....	45
2.6.8.	Modificació d'harmònics, saturació i dinàmica .....	46
2.6.9.	La Granulació.....	46
2.7.	Objectes sonors complementaris. Objecte sonor compost.....	47
2.8.	Del material a la forma. Conseqüències de l'entitat sonora a l'estructura musical .....	51
3.	Conclusió .....	54
4.	Bibliografia .....	56
5.	Annex .....	59

# 1. Introducció

## 1.1. Timbre i composició

Dins l'àmbit de la composició i paral·lelament a les formes més tradicionals d'escriure i realitzar música, hi ha hagut a les darreres dècades un increment considerable de compositors interessats en descobrir i vincular tota mena de sons nous. El timbre ha passat a ser el paràmetre principal en la composició del S.XXI. Aquesta tendència dins la composició apareix de la mà de la recerca per obrir i desenvolupar diferents conceptes del so, de l'escolta i de l'audició. Com a compositor participo i m'encabeixo plenament en aquesta tendència. Des d'aquesta perspectiva, el so esdevé matèria prima i un element discursiu en sí mateix, molt sovint sense instruments musicals dels anomenats tradicionals. El material sonor i la seva nova "instrumentació" es fonamenta sobre l'acústica, la psicoacústica, l'enregistrament, la síntesi i la transformació sonora mitjançant la tecnologia digital.

Compositors de totes les èpoques s'han llençat a la recerca de noves sonoritats, generalment, emmarcats i limitats per l'ús d'instruments musicals acústics, dient-ne orquestració a l'art de combinar aquests instruments i aconseguir sonoritats noves. Però avui, el nou ventall de possibilitats sonores i tímbriques, gràcies a la tecnologia digital, és potencialment inabastable, així com les seves infinites combinacions.

Partint d'aquesta vessant compositiva del so, en aquest projecte vull fer una introspecció en el grau de complementaritat o no que poden tenir diferents característiques sonores, amb la finalitat de definir algunes categories i conceptes fonamentals a l'hora de combinar sons de diversa naturalesa, amb l'objectiu que puguin ser d'utilitat en la seva aplicació en la composició amb aquests mitjans. També veure quins processos de tractament digital del so es poden utilitzar per canviar les pròpies característiques físiques del so.

## 1.2. Objectius

- **Els objectius generals** d'aquesta recerca:
  - i) Fonamentar categories pràctiques a partir d'anàlisis qualitius de sons de diversa naturalesa, que puguin ser d'utilitat en la seva aplicació en la composició.
  - ii) Identificar quins tipus de sonoritats funcionen conjuntament amb unes altres, saber en quina mesura ho fan i extreure conclusions.
  - iii) Estudiar a partir de quins processos de transformació digital els sons enregistrats canvien de tipologia.
  
- **Com a objectius específics** em plantejo:
  - i) Construir una paleta de sons pròpia, una llibreria sonora única on escoltar totes les transformacions sonores realitzades que serviran per la peça complementària al projecte.
  - ii) Anotar una paleta de processos de tractament i transformació del so que pugui aplicar en futures composicions.
  - iii) Veure com influeixen les categoritzacions, combinacions i processos de transformació dins el procés compositiu.
  - iv) Comprendre el perquè de les meves decisions estètiques i compositives que he anat decidint, moltes vegades de manera intuïtiva, en algunes de les obres que he compost mentre estudiava a l'Esmuc.
  - v) Analitzar, segons els conceptes teoritzats en el treball, partitures pròpies i d'altres compositors.
  - vi) Estudiar si hi ha sons que estenguin altres sons segons la seva morfologia i tipologia.
  - vii) Observar fenòmens de disgregació i unificació sonora.

### **1.3. Motivacions**

Un punt molt important del treball, font de la meua principal motivació, consisteix en l'autoanàlisi de les meves pròpies obres.

Un cop extretes les classificacions tipològiques i morfològiques del sons i havent-les comparat entre elles, es realitzaran anàlisis precises sobre les meves peces que contenen aquests tipus d'objectes sonors per a poder observar com els he mesclat, el perquè de la decisió i el perquè del resultat final. Aquest punt motivacional és degut al fet que a que les meves peces electroacústiques sempre han estat regides des del punt de la intuïció. Poder estudiar i analitzar aquesta intuïció i poder-la comparar amb les conclusions extretes, em permetran evolucionar com a músic, compositor i artista.

Sempre he cregut que estudiar-se a un mateix és molt beneficiós. Saber per què compons de determinada manera i no d'una altre, et permet avançar i explorar camins que d'altra manera serien impossible. Òbviament estudiar altres compositors sempre és de gran ajut, però auto-analitzar-se al cap d'un temps, pot proporcionar unes informacions que no es poden trobar de cap altre manera. Aquesta reflexió permet veure la pròpia evolució, prendre decisions a posteriori envers ella i adonar-se i prendre consciència de la pròpia música. Aquest treball de final de carrera m'ha ajudat a refermar la meua estètica com a artista i a evolucionar cap allà on realment crec que he d'anar gràcies a aquest procés d'autocrítica.

### **1.4. Abast del treball**

La temàtica d'aquest treball engloba una quantitat inabastable d'opcions, opinions i intuïcions. Davant d'aquest problema, he seleccionat els sons que creia més representatius o que tenia al meu abast. Per tant, el que desenvoluparé a continuació és el resultat d'una recerca que em servirà en futures obres. No pretenc amb aquest treball crear dogmes estètics o teòrics. Simplement és el resultat d'una investigació personal des del punt de vista de la composició.



Aquest mateix treball es podria haver plantejat des d'altres angles. Segurament, des del camp de la **sonologia**, els resultats o conclusions podrien ser diferents si s'hi afegís un punt de vista més quantitatiu i s'aprofundís en altres tipus d'anàlisis com l'acústica o el psicoacústica. En aquest treball també he intentat parlar des d'aquests paràmetres però sense un aprofundiment tècnic, ja que he donat més importància a la visió del compositor.

Tanmateix, des del punt de vista **musicològic**, podria haver adreçat la meua recerca aprofundint en aspectes com l'evolució històrica de l'adaptació dels objectes sonors per part dels primers compositors electroacústics. L'esperit del treball tampoc es fonamenta sobre aquestes bases però és absolutament necessari fer-hi referència donat l'àmbit de consulta.

En ambdós camps comparteixen la mancança de la visió del compositor entès com a creador, que necessita cada vegada més nodrir-se de les noves tecnologies i tendències pròpies del segle XXI en constant i ràpida evolució.

## **1.5. Metodologia**

Pel que fa a la metodologia s'inicia des d'una recerca bibliogràfica dirigida als objectius generals. Per a establir categories pràctiques a partir de les anàlisis qualitatives de sons que puguin ser d'utilitat en la composició, s'han cercat diferents autors i compositors que han ajudat a desenvolupar la informació respecte a aquest apartat. S'ha observat l'evolució que hi ha hagut en aquest camp i s'ha intentat expandir en la mesura del possible. Existeix abundant literatura sobre les característiques dels sons concrets i també es troben diferents classificacions, tant morfològiques com tipològiques d'aquests.

En canvi, per resoldre el segon i el tercer dels objectius generals, no s'ha trobat una bibliografia tan extensa com en el primer apartat. Segurament això és degut a les infinites combinacions que es poden realitzar i també a la gran càrrega subjectiva que conté la realització d'aquest procés. El segon i tercer objectius, en els que es proposa explicar la interrelació, l'emascament i el tractament de diversos sons concrets, és on realment hi ha un major interès compositiu. Els llibres i la informació consultada per a començar a treballar envers aquests dos pilars sobre els quals es fonamenta gran part d'aquest treball, han estat,

sobretot, literatura dirigida a tècniques de mescla utilitzats dins el camp de la enginyeria de so i dins els estudis de gravació i mescla. També s'han recopilat alguns tractats d'orquestració per observar diferents punts de vista de compositors. Conèixer com unifiquen i tracten les diferents sonoritats dins l'orquestra s'ha emprat per extrapolar aquestes informacions fora d'aquest àmbit.

Un cop recopilada i estudiada la informació, s'ha realitzat una recerca de sons als quals es poguessin ajustar a les classificacions realitzades per resoldre el primer dels objectius generals. Dins l'estudi de gravació s'han cercat, gravat i classificat els diferents tipus de sons obtinguts.

Seguidament, després de l'enregistrament, s'han analitzat els sons més representatius de cada una de les classes establertes. Això ha permès desenvolupar amb més claredat les categoritzacions anteriors.

Acabat el pas de la classificació ha arribat el torn de la fusió, barreja, emmascarament i en el reconeixement de la complementarietat o no, entre els sons més representatius de cada tipologia. S'ha intentat descobrir en quina mesura existeix aquesta unificació i, a partir de diferents anàlisis, extreure'n conclusions.

També es tracten aquests sons individualment a partir d'alteracions digitals de les seves característiques físiques com l'altura, la duració, la intensitat i sobretot el timbre, tot prenent que els sons concrets canviïn de tipologia. Això ha permès crear una paleta de processos que poden ser utilitzats en el procés creatiu.

Els resultats extrets en aquesta secció del treball serveixen per a una anàlisi d'algunes peces pròpies en el període de formació a l'Esmuc. Aquesta reflexió ha servit per a exemplificar i veure la pràctica de les metodologies parlades anteriorment i per tenir mostres reals dels casos.

Per acabar, s'exposen els resultats obtinguts a l'apartat de conclusions.

## **1.6. Agraïments**

La realització d'aquest treball no hagués estat possible sense l'ajut i guia del meu tutor i professor de composició Eduard Resina. Gràcies a ell per el seu inestimable ajut des del primer dia. Gràcies també a el meu germà Jordi per haver-me facilitat la feina a l'hora de realitzar enregistraments de caràcter més tècnic. A la meva família i a la Roser per el seu recolzament constant i a tots els amics i amigues per els ànims i l'interès que han mostrat en vers aquest treball de fi de grau.

## 2. Sons Empàtics

### 2.1. Sons Empàtics

L'Institut d'Estudis Catalans defineix el terme empatia com *“la facultat de comprendre les emocions i els sentiments externs per un procés d'identificació amb l'objecte, grup o individu amb què hom es relaciona”*. He aplicat aquest concepte dins l'univers sonor. Si seguim aquesta analogia, segons la definició de la IEC, els “sons empàtics” serien aquells que tenen la capacitat d'identificar-se, complementar-se o convertir-se amb d'altres i compartir o unir les seves característiques físiques. Aquesta complementarietat pot arribar mitjançant processos de transformació del so. Un so empàtic es aquell capaç de mutar les seves característiques físiques per assemblar-se a un altre.

Per tal de desenvolupar en profunditat el terme “sons empàtics” i per realitzar una aproximació sobre la complementarietat de les característiques sonores, cal conèixer en primer terme quins van ser els primers teòrics, compositors o enginyers que van començar l'estudi d'aquests anomenats sons concrets.

### 2.2. Estudi del so

#### 2.2.1. Perspectiva històrica

Ningú sap amb certesa quan ni de quina manera es va prendre consciència de què era el so. No es coneix en quin moment l'home es va adonar de la possibilitat de controlar i utilitzar el so com a objecte d'estudi, no tant sols des de la seva funció pràctica.

Posar-se la mà darrere de l'orella per concentrar-se en un so distant és un gest molt antic i més o menys instintiu. També ho és col·locar-se els dits a la boca per incrementar la intensitat del xiulet o posar-se les dues mans entre les galtes i els llavis per projectar la veu. Veiem doncs des de gairebé al principi de l'existència humana, un intent deliberat d'influir en els sons i en l'escolta. És aquesta una evidència substancial de que l'home sempre ha intentat controlar i transformar el so.

La tecnologia ha permès que aquest domini sobre el so sigui molt més efectiu i complex. La relació entre la música i tecnologia és fascinant i prové de diferents visions, opinions i usos. Per alguns, la tecnologia només proporciona les eines per crear l'art mentre que, per altres, subministra noves possibilitats i fins i tot facilita la inspiració principal que engega tot el procés creatiu.

Ens hem de remuntar al S.XIX per veure els canvis més significatius que aporta l'aparició de les noves tecnologies en el control i transformació del so. Al 1877 l'inventor americà Thomas Edison va crear el primer sistema d'enregistrament: el fonògraf. La invenció d'aquest aparell va ser clau en el desenvolupament tecnològic relacionat amb el so i va donar pas al gran ventall d'innovacions que vindrien a continuació.

Algunes d'elles van arribar deu anys després, quan l'alemany Emile Berliner va idear el gramòfon i el disc de vinil. Berliner també fou un dels precursors en la invenció del micròfon.

Tanmateix, els fets més importants, antecedents de la tecnologia digital que tenim avui a l'abast, van esdevenir al S.XX.

Al 1920 Leo Theremin inventa el theremin, que és considerat com el primer instrument elèctric. Edgar Varèse va ser dels primers en intentar integrar l'ús dels nous instruments electrònics que apareixien aquells anys amb els instruments acústics. La seva peça "*Ecuatorial*" (1933) , en la que integra dos theremins juntament amb l'ensemble, n'és un clar exemple.

Al 1931, s'inaugura l'estudi d'enregistrament Abbey Road Studios de Londres.

Més endavant, al 1935 s'estrena la primera gravadora, anomenada magnetòfon a la fira de la ràdio de Berlín. Aquest va ser un dels invents claus en l'estudi i tractament de les característiques dels sons concrets ja que permetia enregistrar, en un suport magnètic adherit a una cinta, sons mitjançant el processament de senyals elèctrics provinents de micròfons. El magnetòfon va ser l'evolució del fonògraf d'Edison.

Gràcies al magnetòfon, artistes i compositors van començar a realitzar obres basades estrictament en el so.

A França, Pierre Schaeffer, enginyer de ràdio en aquells moments, va començar a experimentar amb l'enregistrament com a manera de tractar sons per a convertir-los en noves formes. Aquests experiments van conduir a una de les seves peces més conegudes, "*Étude aux chemins de fer*" (1948), considerada la primera obra de música concreta. Aquesta peça es va crear mitjançant enregistraments de trens, tractant i combinant els diferents sons gravats amb anterioritat. Per primera vegada, Schaeffer va permetre que les fonts sonores "no musicals" es tractessin de la mateixa manera que els instruments convencionals.

En paral·lel a la maquinària especialitzada desenvolupada per Schaeffer per modelar els seus objectes sonors, es comencen a crear laboratoris i aparells per a la creació de sons a partir de mitjans electrònics, procediment que actualment anomenem síntesi de so.

Els primers treballs de compositors com Karlheinz Stockhausen, que tenia a la seva disposició laboratoris d'electrònica per generar, transformar i muntar sons en les seves obres, comencen a veure la llum.

Malgrat el notable poder creatiu d'aquests sistemes, el seu cost els situava fora de l'abast de la majoria d'artistes i va seguir sent així fins fa relativament poc temps. L'aparició de l'ordinador personal ha transformat totalment aquesta realitat. Des de finals dels anys vuitanta, les computadores van començar a ser més petites i més assequibles. Van passar de tenir una grandària desmesurada a, en pocs anys, ocupar un espai molt reduït. Usuaris particulars van poder tenir a casa seva ordinadors molt més potents que aquells que van controlar la primera nau tripulada a la lluna. Ben aviat aquests ordinadors es van començar a utilitzar amb propòsits musicals i artístics. Inicialment, es necessitava un equipament extern molt complex per a realitzar aquestes activitats. Tot i així, el desenvolupament tecnològic va continuar. A partir de l'última dècada del S.XX

es va fer possible que tothom tingues aquestes computadores per generar, gravar, manipular i transformar el so de manera il·limitada.<sup>1</sup>

### **2.2.2. Pierre Schaeffer i Michel Chion. Conceptes teòrics bàsics**

“*À la recherche d’une musique concrète*” (1959) de l’escriptor, compositor i enginyer Pierre Schaeffer, s’ha erigit com un llibre de culte per musicòlegs i investigadors dins la música electroacústica. Va ser el primer llibre en descriure els orígens de la música concreta. A més, ofereix de la mà del compositor, la primera justificació estètica de la seva pràctica compositiva. Els continguts d’aquest llibre han estat esmentats en gairebé tots els llibres d’història de l’electrònica fins als nostres dies. A través dels seus llibres “*À la recherche d’une musique concrète*” i “*Traité des Objets Musicaux*” (1966), Schaeffer desenvolupa diferents conceptes que esdevindran molt importants, tant per a la música concreta com per a l’art en general. En aquestes obres es plantegen per primera vegada interrogants en l’estudi de les característiques sonores que no s’havien formulat fins aleshores.

El primer concepte que defineix i funda les bases de la seva estètica són els tipus d’escolta.

De manera molt sintètica es pot dir que, segons Schaeffer, existeixen tres tipus d’escolta. En el seu “*Traité des Objets Musicaux*” es defineixen de la següent manera:

- **Escolta causal:** el so funciona com un índex. L'oïda es preocupa d'identificar la causa que produeix el so.
- **Escolta semàntica:** l'oïda es dirigeix a comprendre el missatge. En aquest cas tampoc interessa el so en si mateix. El so funciona com un ajut per al sentit. L'exemple paradigmàtic és el llenguatge.

---

<sup>1</sup> Gibbs, T. (2007). *The fundamentals of sonic art & sound design*. Lausanne: AVA Academia, pp.14-19.

- **Escolta reduïda:** el so és un objecte d'observació en si mateix. No ens interessem ni per la causa ni pel sentit. Quan escoltem en forma reduïda ens focalitzem en les qualitats intrínseques del so.

Aquesta última és el tipus d'escolta en el que es fonamenta aquesta recerca. El teòric i compositor francès Michel Chion va desenvolupar més aquest terme dins el seu llibre *"Guide des objets sonores"* (1983). Chion, que va ser ajudant de Schaeffer a la Organització de Ràdio i Televisió Francesa (ORTF) al 1970, explica que en relació a les altre escoltes, l'escolta reduïda és la que agafa el so, ja sigui verbal o musical, com un objecte d'observació en si mateix. Comenta que ha de ser una activitat forçosament voluntària i cultural i que s'oposa d'aquesta manera a les altres dues escoltes més quotidianes, utilitàries i espontànies.

El segon gran concepte teoritzat per Pierre Schaeffer és l'**objecte sonor** que el denomina com a qualsevol so utilitzat com a objecte d'estudi mitjançant l'escolta reduïda. En les seves pròpies paraules: *"L'objecte sonor és tot aquell fenomen sonor que es percep com un conjunt, com un tot coherent i que s'escolta mitjançant el tipus d'escolta reduïda que l'enfoqui en si mateix. Independentment de la seva procedència o del seu significat."*

Michel Chion proposa una sèrie d'informacions per saber què no és un objecte sonor. Explica que no és el fenomen físic que poden mesurar certs aparells. No és un fragment de gravació, es a dir, el segment de cinta magnetofònica o arxiu d'àudio en el que es troba emmagatzemat. Tampoc un símbol anotat a una partitura, ni un estat d'ànim que s'entregui a la subjectivitat de l'escolta ni d'un individu. En les pròpies paraules de Chion: *"només hi ha un objecte sonor, o almenys objecte sonor observable, quan aquest es troba fixat en un suport físic."*<sup>2</sup>

### **2.2.3. Tipologia dels sons. El criteri de massa/manteniment**

Schaeffer va denominar "Tipologia" a la feina d'identificació i classificació dels sons; i "Morfologia" a la feina de descripció de les seves característiques internes. Deixant de banda el concepte morfològic, veiem que Schaeffer va

---

<sup>2</sup> Chion Michel, *Guide des objets sonores*, París, INA|Buchen-Chastel, 1983, pág. 34.



establir el criteri de “massa i manteniment” per a poder tipificar els objectes sonors. Schaeffer va definir **la massa** com la "manera d'ocupació del camp de les altures per part del so", és a dir, la proporció de freqüències greus i agudes que constitueixen el so. D'altra banda, va argumentar que **el manteniment** era "*la manera en què el so es perllonga o no en la durada*" relacionat amb el seu temps d'existència. Igual que per a la vista existeix un camp de visió, delimitat per l'angle que els nostres ulls són capaços d'abastar, en el cas de l'oïda podem parlar també d'un camp d'audició, en aquest cas delimitat no en l'espai, sinó en el temps. L'objecte sonor queda així circumscrit en un marc temporal d'escolta, dins d'una durada que no pot ser tan breu com perquè l'objecte no arribi a ser percebut, ni tan llarga com per impedir la retallada de l'objecte en el nostre camp de consciència.<sup>3</sup>

En paraules de Chion<sup>4</sup>, Schaeffer "*planteja el temps com si fos l'espai en el qual habita l'objecte*".

Segons el criteri de massa, Schaeffer distingeix tres casos principals:

- **Tònica**, si la massa presenta una alçada tonal que podem percebre. Schaeffer representa aquest cas amb la lletra "N" de "nota".
- **Complexa**, quan el so no conté informació tonal precisa. Representat amb la lletra "X".
- **Variable**, quan l'altura tonal del so evoluciona al llarg del temps. El seu símbol és la "I".

D'altra banda, depenent del criteri de manteniment, Schaeffer estableix altres possibilitats, que són reduïdes a tres per Chion:

---

<sup>3</sup> Schaeffer, P. and Cabezón de Diego, A. (2008). *Tratado de los objetos musicales*. Madrid: Alianza, p.235.

<sup>4</sup> Chion Michel. (1999) *El sonido: música, cine, literatura...* París, Paidós Ibérica Ediciones, pàg. 304.

- **Continu.** El manteniment serà continu quan el so es prolongui sense pausa.
- **Impuls.** Si el so es presenta amb una durada mínima, gairebé com un punt en el temps, parlarem d'un manteniment d'impuls, representat pel símbol " ' ".
- **Iteratiu.** Per contra, si el so adopta la forma d'un conjunt d'impulsos consecutius que es repeteixen, com una mena de línia de punts, el manteniment serà iteratiu, representat amb el símbol " “ ".

De la combinació de les tres modalitats de massa amb les tres de manteniment, Chion extreu una taxonomia resumida de nou tipus de sons. La recull el propi Chion<sup>5</sup> amb els seus exemples:

Símbol	Classificació	Exemple
<b>N</b>	Tònic continu	Una nota de piano.
<b>N'</b>	Impuls Tònic	Un pizzicato viola.
<b>N''</b>	Iteratiu Tònic	Les notes repetides quartet de corda.
<b>X</b>	Complex Continu	El soroll d'un raig de vapor.
<b>X'</b>	Impuls Complex	Un so d'un cop de martell.
<b>X''</b>	Iteratiu Complex	Les ràfegues de metrallera del cinema negre.
<b>Y</b>	Variable Continu	El so d'una sirena.
<b>Y'</b>	Impuls Variable	Certes gotes d'aigua que cauen en una pila parcialment plena.
<b>Y''</b>	Iteratiu Variable	Un riure descendent.

*Taula de les 9 tipologies.*

<sup>5</sup> Chion Michel. (1999) *El sonido: música, cine, literatura...* París, Paidós Ibérica Ediciones, pàg. 310-311.

La tipologia original de Schaeffer no conté només nou casos. La seva classificació és de gairebé més de trenta, ja que introdueix una sèrie de sons problemàtics que anomena sons “excèntrics” com es veurà a continuació.

	Duración desmesurada (macro-objetos) no unidad temporal		Duración medida unidad temporal			Duración desmesurada (macro-objetos) no unidad temporal	
	Factura imprevisible	Factura nula	Duración reducida micro-objetos			Factura nula	Factura imprevisible
masa fija altura definida	MUESTRAS (En)	Hn	permanencia formada	impulso	iteración formada	Zn	ACUMULACIONES (An)
			N	N'	N''		
altura compleja	(Ex)	Hx	X	X'	X''	Zx	(Ax)
masa poco variable	(Ev)	Tx Tn tramas particulares	Y	Y'	Y''	Zy pedales particulares	(Ay)
variación de masa imprevisible	unidad causal E caso general      T caso general		W	φ	causas múltiples pero parecidas K caso general      P caso general      A caso general		
← sonidos tenidos				sonidos iterativos →			

Quadre de la tipologia de Pierre Schaeffer.<sup>6</sup>

<sup>6</sup> Schaeffer, P. and Cabezón de Diego, A. (1988). *Tratado de los objetos musicales*. Madrid: Alianza, p.242.

### **2.3. Limitacions de la categorització. La composició de l'objecte sonor**

Chion explica que no s'han de prendre aquestes categories com una mesura absoluta. Es donen molts casos en que sí que es pot tenir una idea clara sobre quina és la tipologia que pertany a un so concret. Tanmateix segons Chion i el propi Schaeffer, existeix una zona de transició i confluència entre cada una de les tipologies i a l'interior de la qual podem dubtar.<sup>7</sup> D'alguna manera es fa possible posar en dubte aquestes qüestions. Chion ens parla de zones de confluència entre dues tipologies, però no parla de sons unificats. El dubte es genera a partir d'aquesta regió de confluència. Els sons que es trobarien en aquestes àrees comunes entre dues taxonomies, serien els anomenats "sons compostos" els quals podrien tenir, al mateix temps, característiques de dues tipologies diferents ja que estarien formats per dos o més sons concrets, independentment que només hi hagués una única font sonora. Amb la tecnologia digital actual és molt fàcil distingir i separar els sons compostos. Aquesta tecnologia relativament nova, la qual no van poder utilitzar ni Schaeffer ni Chion, també ens permet transformar, mitjançant processos de tractament del so, sons simples en sons molt més complexos amb relativa facilitat.

Chion posa com a exemple, sobre la seva idea de regions de confluència, el so resultant de colpejar un cos ressonant amb un moviment breu. Tindríem, doncs, un so de la categoria "impuls" en primera instància. Però aquest so es podria prolongar mitjançant la ressonància del cos percudit o fins i tot, afegint una reverberació digital i es convertiria en un so continu. Així doncs podem generar la hipòtesi de que aquest so seria un exemple de so compost, format per l'objecte sonor resultant del primer impuls i un segon objecte sonor que seria el fruit de la seva ressonància. Òbviament els objectes sonors compostos es poden tractar individualment com si fossin una única entitat, però també es poden dividir i transformar en cadascuna de les seves parts. Si intentéssim tipificar aquest exemple, ens hauríem de fixar en la característica física del so

---

<sup>7</sup> Chion Michel. (1999) *El sonido: música, cine, literatura...* París, Paidós Ibérica Ediciones, pàg. 311.

que predomina. En el cas que només hi hagués un impuls amb poca ressonància, el so es tipificaria com a N' (impuls tònic). Si hi afegíssim una reverberació a posteriori, o si el propi objecte sonor tingués un cos ressonant amb una fonamental perceptible, el so canviaria de tipologia, ja que l'atribut de la durada de la ressonància ens faria classificar aquest objecte sonor com a N (tònic continu). Cal remarcar, que la perspectiva dels sons compostos està sotmesa, en certa mesura, a la subjectivitat. Aquesta subjectivitat s'ha d'utilitzar per a establir categories òptimes que ajudin a la composició.

Mitjançant la utilització de processos de transformació digital, es poden modificar els sons simples en compostos i fer que canviïn de categorització. Aquests procediments seran posteriorment objecte d'estudi en aquest treball.

Mentre Chion parla de zones de confluència entre tipologies, Schaeffer estén aquesta taxonomia de nou categories fins a gairebé trenta classificacions. Ho fa, en gran part, per donar cabuda dins les seves categoritzacions a objectes sonors de més difícil classificació. Parla de sons excèntrics, que segons ell, són aquells que tenen un excés d'informació degut a la seva complexitat i imprevisibilitat.<sup>8</sup> Seguint la línia argumental anterior, aquests sons excèntrics, serien altra vegada, sons compostos. Schaeffer posa com a exemple de sons excèntrics mostres tals com el so d'un violí tocat amb poca habilitat. En el cas d'un mal violinista, es té com a resultat un so tònic (N), produït per el fregament de la corda amb l'arc i també, al mateix moment, un so complex (X) provocat per el fregament de l'arc amb la fusta o la mala col·locació dels dits sobre la corda. No és res més que la unificació d'ambdues categories en una entitat sonora. En un altre exemple, Schaeffer proposa l'acumulació de sons com a objecte sonor de difícil classificació. Altre cop l'acumulació és només un procés de barreja de sons que es poden tipificar fàcilment, i com a resultat formen un so compost. Per exemple, molts sons de la categoria N' (impuls tònic) com per exemple pizzicatos a les cordes, podrien formar un so compost que es podria percebre com a X (complex continu) però en desglossar l'objecte sonor, podríem percebre els sons N'(impuls tònic). Un altre problema en el que es troba

---

<sup>8</sup> Schaeffer, P. and Cabezón de Diego, A. (1988). *Tratado de los objetos musicales*. Madrid: Alianza, p.242.

Schaeffer és a l'hora de categoritzar entitats sonores com els arpegis. Ell opta per crear una taxonomia pròpia per identificar-los, quan, segons la hipòtesi plantejada, serien sons compostos per la tipologia N (sons tòncics continus). Com si del teorema de Fourier<sup>9</sup> es tractés, qualsevol so complex està format per altres sons "primaris" que es podrien classificar fàcilment en una de les nou categories resumides de Chion, sobre el criteri de massa/manteniment de Schaeffer. El gran mèrit de Schaeffer en presentar aquesta taxonomia, és que ofereix una metodologia vàlida per començar a categoritzar, ja no només la paraula i la música, sinó qualsevol tipus de so o soroll, sigui quina sigui la seva procedència, significat o funcionalitat. Com a instrument nominatiu i eina descriptiva les taules schaefferianes funcionen molt bé, però no són de gaire utilitat per a compositors i artistes. La introducció i limitació de les categories mitjançant el concepte de "sons compostos" ens permet adaptar les categories schaefferianes a camps concrets com el de la composició i creació i deixar de banda el principal ús pel que foren creades.

#### 2.4. Desglossament, anàlisi i aplicació de les categories Schaefferianes a la composició

Partint de la idea que qualsevol so compost, amb molta informació i de difícil classificació, es podria descompondre en un objecte sonor més senzill, es proposa una recerca de sons per intentar exemplificar i reforçar aquesta teoria. També per comprovar si, a la pràctica, objectes sonors que s'han utilitzat en composicions pròpies o s'han tingut a l'abast, tenen cabuda dins les categoritzacions generals de Chion.

<b>M MANTENIMENT</b>				
<b>A</b>		<b>Continu</b>	<b>Impuls</b>	<b>Iteratiu</b>
<b>S</b>	<b>Tònica</b>	N	N'	N''
<b>S</b>	<b>Complexa</b>	X	X'	X''
<b>A</b>	<b>Variable</b>	Y	Y'	Y''

<sup>9</sup> El teorema de Fourier diu que tota ona periòdica complexa es pot representar com la suma d'ones simples. Es pot construir un ona periòdica complexa mitjançant la suma successiva d'ones simples.

S'intenta realitzar una classificació molt més qualitativa que les classificacions anteriors de Schaeffer i Chion, per tal que es pugui aplicar al procés compositiu. D'aquí ve la introducció del concepte "sons compostos" en l'apartat anterior. Per entendre millor les nou classes tipològiques amb les que es poden dividir els objectes sonors, s'han creat gràfics que descriuen la simplicitat de cada categoria i s'han analitzat els espectres sonors de les mostres més representatives. Aquest anàlisi espectral s'ha dut a terme, mitjançant un Anàlisi de Freqüències Temporal (TFFT), per a descobrir si hi ha patrons similars en l'espectrograma dels sons representatius seleccionats de cada una de les categoritzacions. Amb l'editor d'àudio WavePad, s'ha aplicat la Transformada Discreta de Fourier per a separar l'àudio en els seus components de freqüència i s'ha relacionat amb el temps i la intensitat. La TFFT (*Temporal Fast Fourier Transform*) utilitza colors per mostrar l'energia de la informació espectral. El temps s'ha representat en l'eix horitzontal i té un rang igual a la durada de l'àudio. Les freqüències es troben a l'eix vertical, i van de zero fins a la meitat de freqüència de mostreig, en aquest cas 22kHz. Els colors representen el nivell de decibels per a unes freqüències determinades en un punt específic del temps. Els colors més brillants signifiquen les intensitats més fortes. Els valors dels decibels oscil·len entre 0db el més fort i -127dB el més baix.

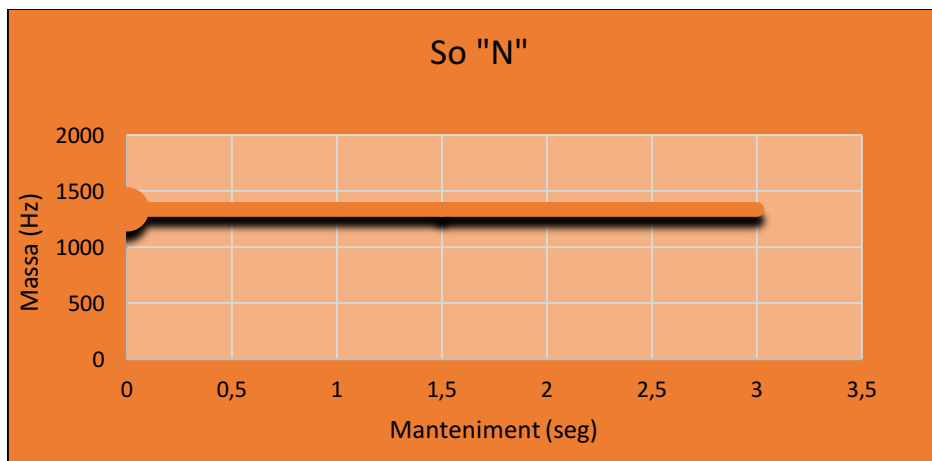
El producte de la investigació es conté en un disc on es poden escoltar tots els sons enregistrats de cada nivell taxonòmic. S'ha d'entendre que no s'ha disposat a realitzar una teorització sobre les categories, sinó que, el què es pretén, és donar eines que puguin ajudar als compositors a partir de les idees de Schaeffer.

Al llarg dels pròxims paràgrafs s'hi encabeixen diferents conceptes subjectius. Aquets s'han utilitzat amb la única finalitat d'ajudar al procés creatiu del compositor. S'ha de recordar, que per poder categoritzar un so i poder parlar d'objecte sonor, el primer pas és registrar-lo i analitzar-lo. Això és el que s'ha fet a continuació. L'extracció de sons s'ha realitzat a un estudi de gravació particular situat a La Bisbal d'Empordà (Girona) durant el mes de gener i febrer de 2018. A continuació es desglossa cada una de les entitats tipològiques i s'expliquen els enregistraments duts a terme.

### 2.4.1. Sons tònic/continus o N

Els sons tònic/continus són aquells en els quals es poden percebre unes fonamentals determinades i aquestes perduren en el temps d'escolta. Entendrem com a sons tònic/continus qualsevol nota de qualsevol instrument musical que no tingui una finalitat percutida amb una articulació del tipus *stacatto*. També el resultat d'altres fonts sonores no musicals tenen cabuda dins aquesta taxonomia. La combinació i manipulació de diferents objectes sonors simples tònic/continus comportarien l'aparició d'harmonia i, per tant, d'objectes sonors compostos tònic/continus. Les ressonàncies i reverberacions juguen un paper fonamental per la percepció d'aquest grup tipològic.

Gràficament es podrien simplificar de la següent manera:



Gràfic 1 N

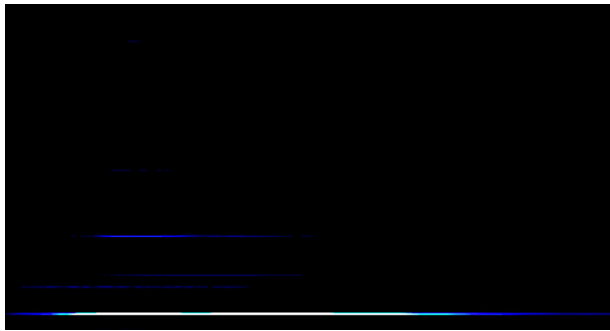
Per exemplificar aquest tipus de so s'ha enregistrat una nota llarga d'un clarinet baix i d'un saxo tenor com a sons representatius d'ella. També s'han recollit mostres de sons de copes de vidre, arquejades amb un arc de contrabaix, per a visualitzar que no només hi trobem els sons d'instruments musicals dins aquesta categoria.

S'ha realitzat una recerca de sons que apareixen en composicions pròpies i que tindrien cabuda dins la categorització. Més enllà de sons d'instruments, s'ha fet una tria entre els que mostres més interès tímbric. Sons com el de percutir un bol tibetà mitjançant una baqueta de metall, o el de colpejar una corda greu del

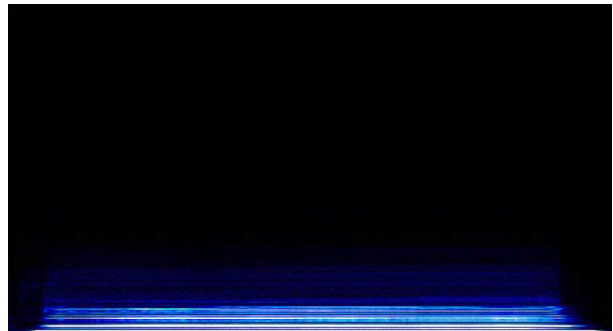


piano amb una baqueta tova, s'han encabint dins aquest nivell tipològic. Al mateix temps s'han cercat sons de més complexitat tímbrica, que continguin característiques pròpies d'N però també d'altres classificacions. Aquests s'han explicat i detallat en les pàgines posteriors d'aquest treball.

Les mostres de tots aquests àudios s'integren dins el CD que complementa aquest treball.



1.1. Espectre Copa Arquejada (Pista 1)



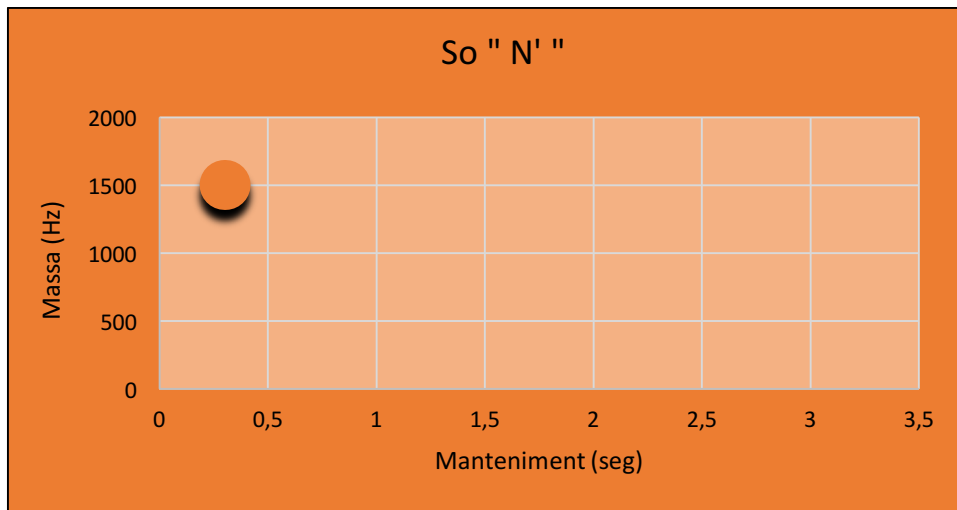
1.2. Espectre Nota Clarinet Baix (Pista 2)

Es veu, en l'anàlisi resultat de les TFFT, com l'espectre de les mostres manté una relació directa amb el gràfic dibuixat i amb l'entitat sonora perceptible, ja que es pot observar la durada i a més, que hi ha freqüències específiques que no varien al llarg de la mostra. Es pot detectar com el timbre del clarinet conté més harmònics i és més ric que el de la copa arquejada, que s'acosta més a un so sinusoidal. Totes les mostres que s'han inclòs en aquesta taxonomia tenen espectrograms semblants.

#### **2.4.2. Sons tònic/impuls o N'**

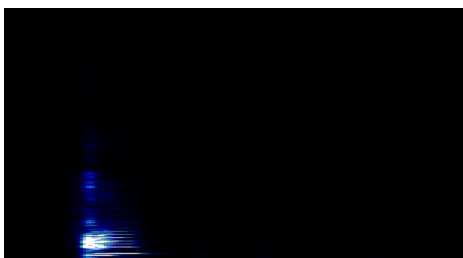
Els sons tònic/impuls tenen com és lògic, una durada molt més curta que els continus i la seva ressonància serà nul·la. Les articulacions del tipus *staccatto* ens servien per descriure sons d'aquesta categoria. A la pregunta "A partir de quin segon una mostra es pot considerar so N o N'?" no hi hauria d'haver una resposta exacte. Un so s'hauria de classificar dins aquesta tipologia segons les seves característiques físiques i finalitats compositives i no només la durada. Tot aquell objecte sonor pensat per a ser utilitzat de forma percutida amb un atac i decaïment de la seva envolupant ràpida, formaria part d'aquesta

classificació. Digitalment es pot convertir un so N en un N' si del primer retallem tota ressonància i només deixem l'atac. Semblantment es produiria la mateixa conversió de classificació si d'una nota sostinguda es produís un tall abrupte prop del seu inici, no deixant que fos percebuda per l'escolta com una nota llarga. Gràficament els sons del tipus N', es podrien simplificar de la següent manera:

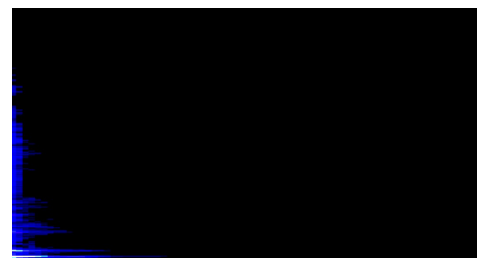


Gràfic 2 N'

Utilitzant el mateix procés que en la tipologia N s'ha intentat gravar i cerca els sons que s'han extret com a més representatius i que apareguessin en les composicions pròpies. S'ha gravat l'*slap* d'un clarinet baix, *pizzicatos* de viola, *batuttos* de contrabaix i fins hi tot un violoncel atacat amb *col legno*. S'han buscat sons que no provinguessin d'una font sonora instrumental i que tinguessin una nota que fos fàcilment perceptible. S'ha gravat un tub colpejat amb la mà o alguns efectes percudits realitzats amb la veu com a entitats representatives d'aquesta subdivisió.



2.1. Espectre Slap Clarinet Baix (Pista 4)



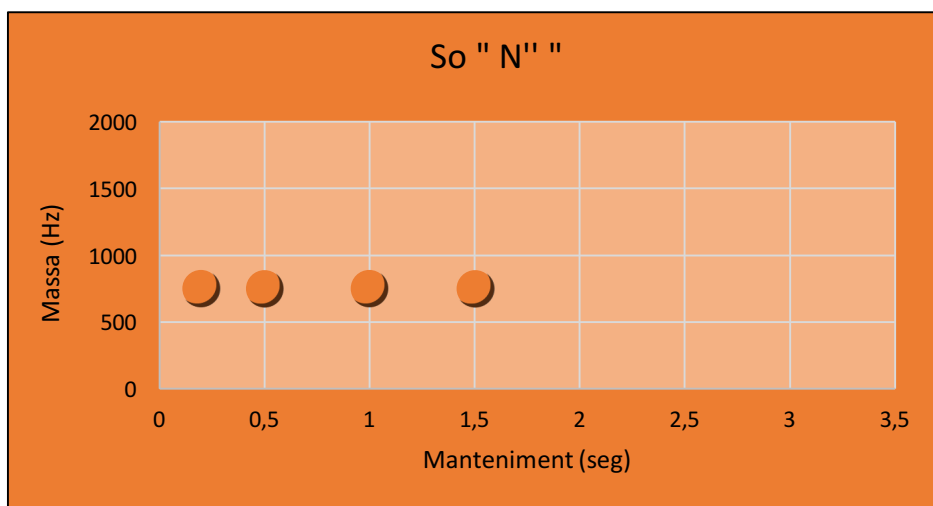
2.2. Espectre Tub tocat amb la mà (Pista 3)

Si ens fixem en els seus espectrogrames podem veure fàcilment la poca durada respecte a N i que són mostres on és fàcil observar quines freqüències són les

importants i els seus harmònics resultants. Aquestes dues característiques que ens permet observar la TFFT són comunes a tots els sons analitzats per aquests casos.

### 2.4.3. Sons tònic/iteratiu o N''

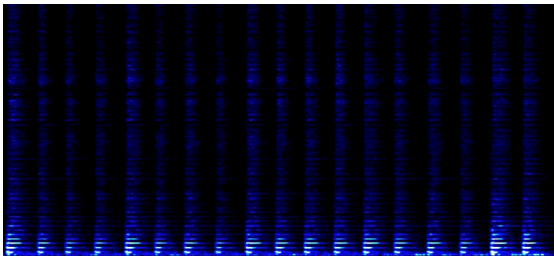
Els sons tònic/iteratius seran aquells objectes sonors que implicaran un conjunt d'impulsos amb un to perceptible. S'entendrà l'objecte sonor com a tònic/iteratiu, i no un seguit de N', quan aquest tingui com a característica de l'entitat sonora la repetició. Efectes com el *tremolo* i certs *vibratos* tindrien cabuda dins aquest apartat. Un so N'' ve condicionat per el temps en les seves repeticions. Si el temps entre una repetició i una altre és massa gran, es percebran com a sons tònic/impuls (N') independents. En canvi, si el temps entre repeticions és curt, es sentirà com a un únic objecte sonor. La condició d'aquestes repeticions, curtes en el temps, és que han de tenir el mateix to, o molt semblant, a l'inicial. Si el to s'alterés, també canviaria la seva classificació. Gràficament es podria representar la simplicitat dels objectes sonors N'' d'aquesta manera:



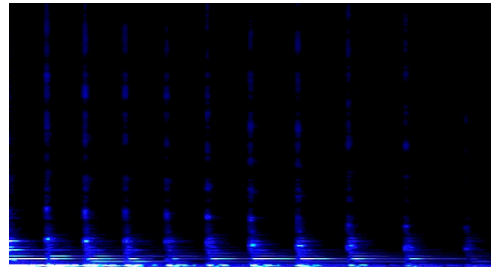
Gràfic 3 N''

S'han seleccionat dos sons representatius per a exemplificar els sons N''. S'ha agafat de les mostres ja enregistrades d'una de les composicions pròpies per a piano preparat, un àudio que conté un so d'aquesta tipologia. Consisteix en la repetició d'una nota del piano amb una placa metàl·lica sobre les cordes. L'altre mostra és l'enregistrament d'un *batutto* en el contrabaix deixant caure l'arc

sobre la corda més greu de l'instrument. Els descriptors de l'espectre ens mostren el següent:



3.2. Espectre Piano Preparat (Pista 5)

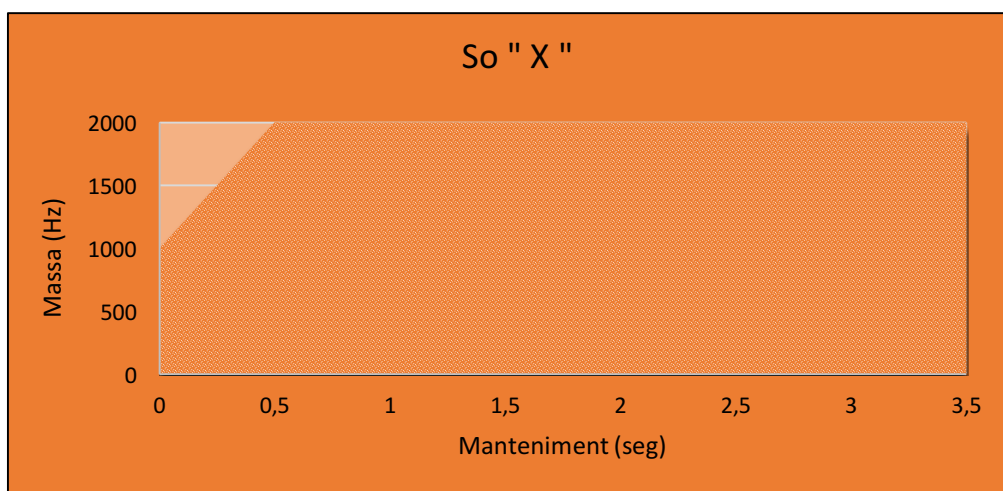


3.3. Espectre Battuto Contrabaix (Pista 6)

L'anàlisi dels espectres dels sons representatius d'aquesta taxonomia mostren que són entitats sonores amb nota i tenen repeticions amb silencis interns. Aquest és un patró que es repeteix en tots els espectres d'aquesta tipologia.

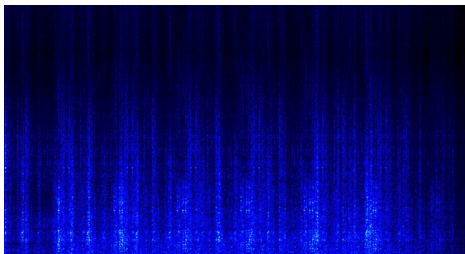
#### 2.4.4. Sons complexos/continus o X

Quan ens trobem davant mostres on no és possible identificar clarament un to i la mostra és continua en el temps d'escolta, parlarem de sons complexos/continus. Per exemplificar aquesta tipologia s'han gravat diferents sons amb aquestes característiques havent pres com a mostra els següents: - so de pluja, - fregament de plàstic, - so del Tam-Tam i - el so resultant de la barreja de cereals en llet. Gràficament es podria representar de la següent manera:

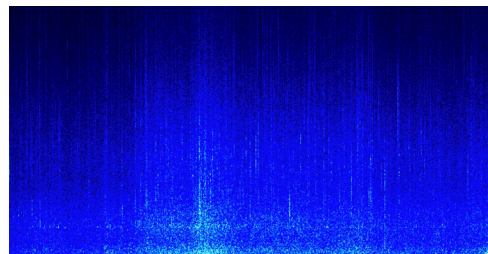


Gràfic 4 X

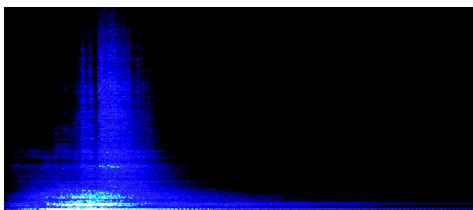
Si s'analitzen els espectrogrames dels 4 sons enregistrats es veu que comparteixen característiques físiques comunes. Es detecta a simple vista, que hi ha molta més energia a diferents nivells freqüencials respecte als casos observats anteriorment. Degut a aquesta característica no es pot percebre un to concret d'aquestes mostres. En el cas del Tam-Tam es podria intuir una fonamental si només miréssim l'espectrograma. Però si escoltem la mostra, perceptivament no podem identificar fàcilment un to concret. Això és degut a la gran quantitat d'harmònics dispersos que genera la font sonora. Així doncs, els parcials del Tam-Tam, ens impedeixen percebre l'objecte sonor com a un to estable i concret. Aquest gran rang de parcials i d'harmònics és observable es al sonograma.



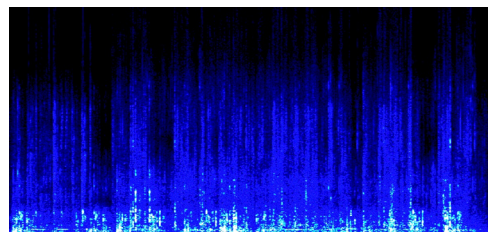
4.1. Espectre Plàstic. (Pista 7)



4.2. Espectre Pluja. (Pista 8)

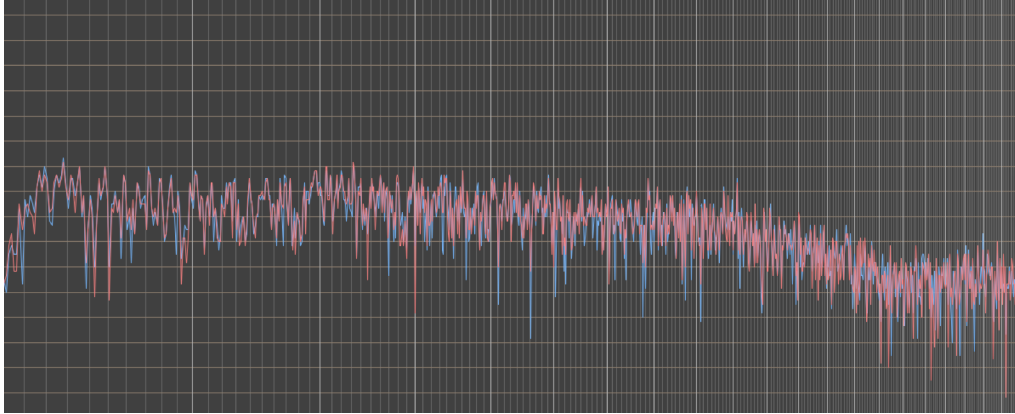


4.3. Espectre Tam-Tam. (Pista9)

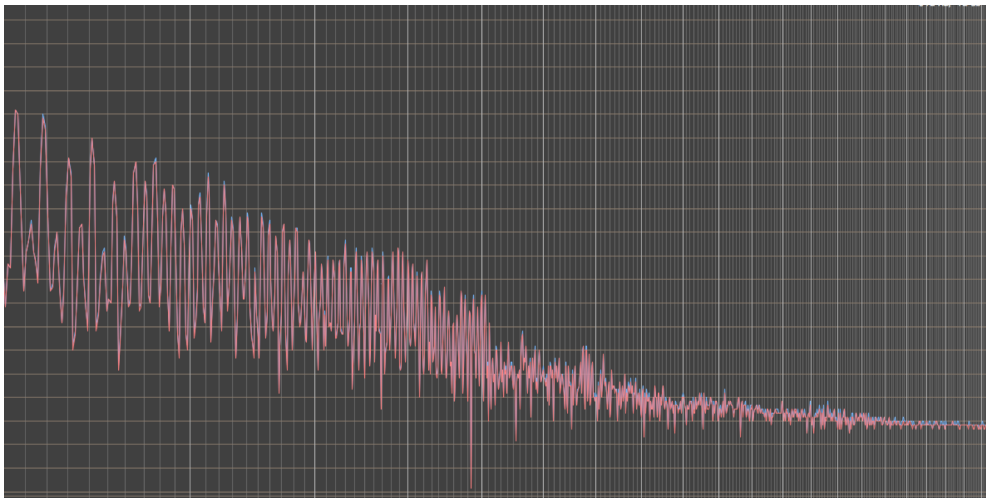


4.4. Espectre Cereals. (Pista10)

Si es realitza la FFT (La Transformada Ràpida de Fourier) de les mostres anteriors, es pot visualitzar la intensitat, a l'eix de les Y i les freqüències a l'eix de les X. En el punt de més energia de la mostra s'observa que no hi ha una relació directe entre els seus harmònics i que el rang freqüencial conté la mateixa intensitat a moltes de les seves freqüències. Si es compara la FFT d'aquesta categoria amb una FFT representativa d'una de les categories que contenen un *pitch* concret i de fàcil percepció, es poden veure les clarament les diferències.



4.5.FFT Plàstic.



4.6.FFT Clarinet baix nota llarga.

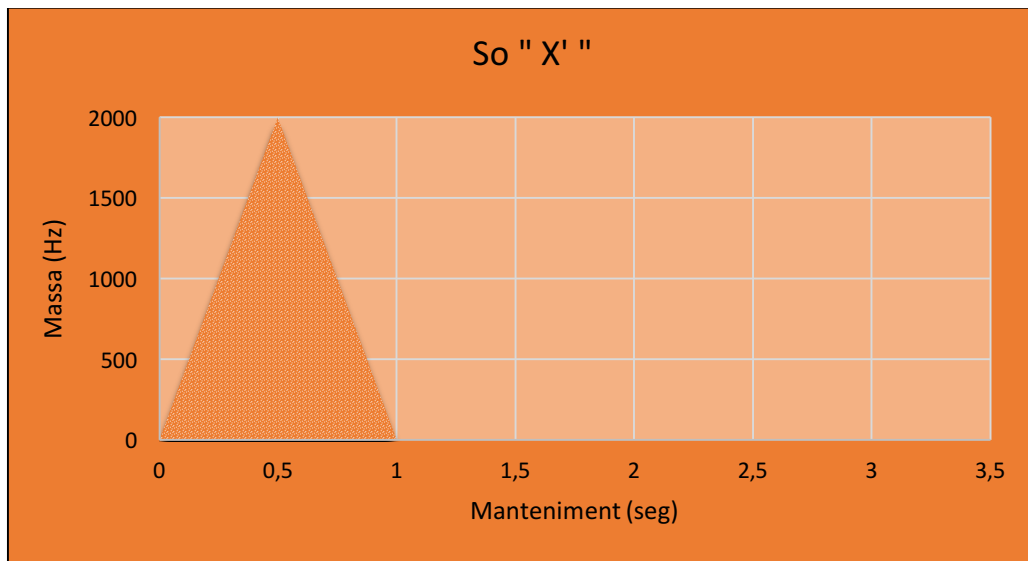
Es pot detectar una relació en els harmònics del clarinet baix i no en la FTT del plàstic. Si s'observa detalladament la FTT del clarinet es descobreix, per exemple, que són més forts els harmònics senars (el 3<sup>o</sup>, el 5<sup>o</sup>, el 7<sup>o</sup>, etc.). També es veu una disminució de la intensitat en els parcials aguts, que no passa amb el so del plàstic. El no discerniment d'una fonamental en la FTT del plàstic i si en el cas del clarinet és, segurament, la diferència més notable entre ambdues categories.

Aquestes característiques físiques dels sons representatius de X es poden extrapolar, en gran mesura, a la resta de sons enregistrats.

#### **2.4.5.Sons complexos/impuls X'**

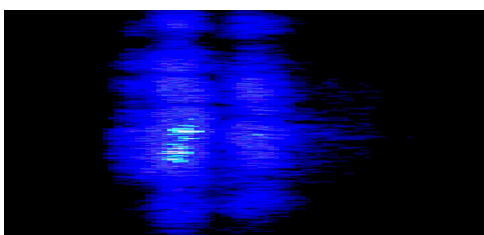
Els sons complexos/impuls o X' serien aquells sons sense nota i que tenen una durada d'escolta limitada. Tindrien unes característiques similars en els sons de

la taxonomia N' però amb l'al·licient de ser molt més complexos espectralment, degut a la gran quantitat d'informació que contenen. El gràfic de representació seria el següent:

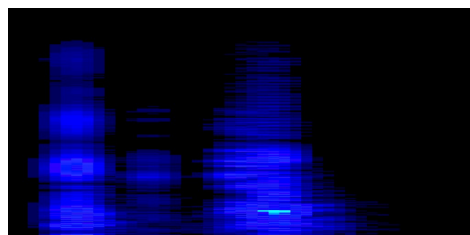


Gràfic 5 X'

Com a cada una de les classificacions, s'han enregistrat diversos sons que s'han cregut importants per defensar aquesta tipologia concreta. S'han cercat i triat sons de diversa naturalesa com ara el d'un instrument de percussió com el *shaker* o el bombo d'una bateria i d'altres que no provinguessin d'un instrument musical tradicional, com el so d'un llibre al tancar-lo o el so resultant de la porta d'un armari o d'un calaix.



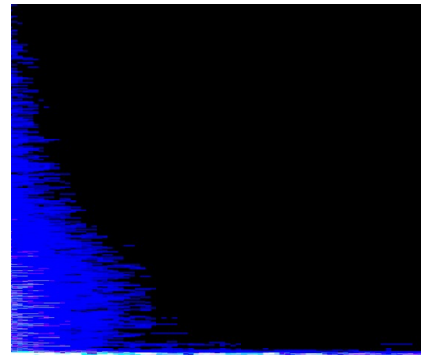
5.1. Espectre Shaker. (Pista 11)



5.2. Espectre Llibre. (Pista 12)

Si s'analitzen i es comparen els seus espectres, es poden afirmar conclusions semblants a les que s'han trobat amb abans entre els sons N i N'. Aquest cop però, sense poder parlar de fonamentals ni tons específics, ja que les imatges de les TFFT indiquen que existeix energia freqüencial important a una gran part dels espectres. El que s'ha comentat amb anterioritat, proporciona un so complex i amb poca definició de nota.

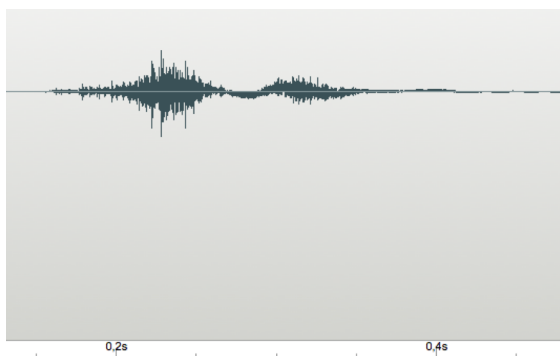
Són casos similars als X. Els espectres del Tam-Tam i el del bombo són semblants. En el cas dels dos exemples sonors, podem trobar una fonamental si mirem l'espectre, però perceptiblement ens és difícil reconèixer un to. Això es degut a que es superposen varies formes de vibrar de la font sonora, però aquestes no formen cap sèrie harmònica, sinó que recauen distribuïdes de forma que no són múltiples



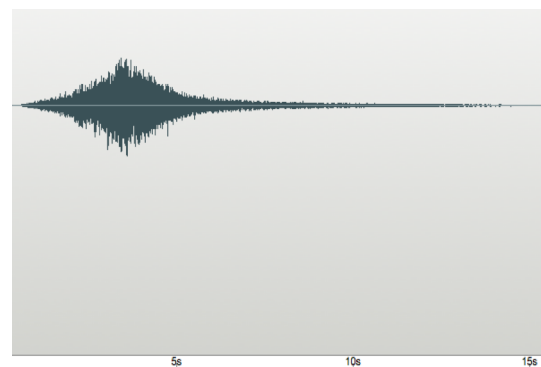
5.3. Espectre Bombo (Pista 13).

de cap freqüència fonamental que pugui justificar-les. En casos com el del Tam-Tam o de diferents campanes s'està davant de sons inharmònics. No són ni una nota nítida ni un soroll caòtic com el del llibre o el plàstic. S'han classificat igualment dins la tipologia de sons complexos (X o X') degut a que tenen patrons i característiques comunes amb aquesta tipologia i les fan distingir de totes les altres. La no aparició de fonamentals clares seria la més evident.

La diferencia més important entre les classificacions X i X' és la durada de la mostra. Però, com s'ha explicat abans entre els casos N i N', un so s'ha de classificar dins aquestes tipologies segons les seves característiques físiques i sobretot finalitats compositives i no només la durada. Si la mostra és pensada per a ser utilitzada de forma percutida amb un atac i decaïment de la seva envolupant ràpida, formaria part d'aquesta classificació. En canvi, si la intenció és realitzar llargues capes de ressonància inharmònica o sons més estesos en el temps, l'objecte formaria part de la classificació X.



5.4 Forma d'ona i durada Shaker.



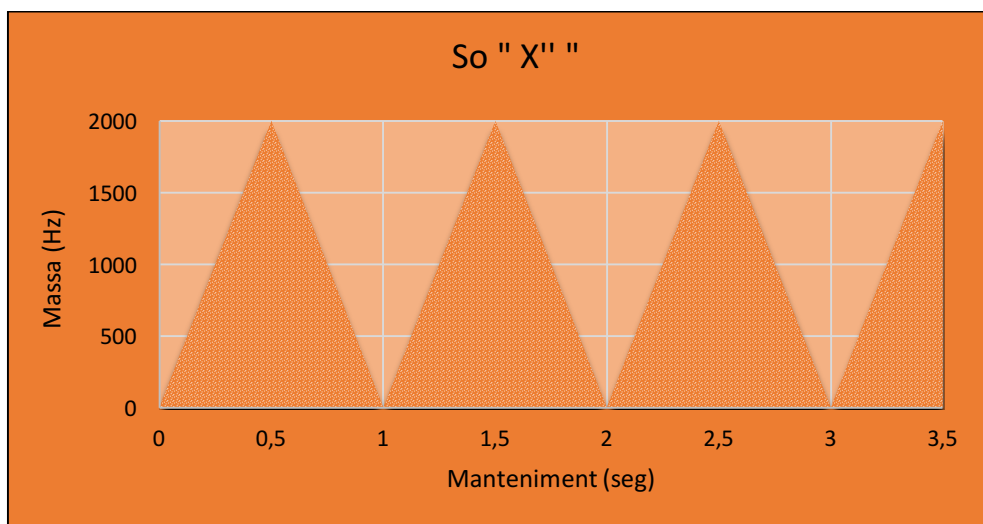
5.5 Forma d'ona i durada Tam-tam.



Si s'observen les respectives durades en el temps de les mostres que s'han utilitzat es veu millor aquesta distinció. Els sons representatius escollits X' solen tenir una durada d'entre 0,2 i 1,5 segons i els sons de X no són més curts de 3 segons. Això és degut a que els sons X necessiten un temps per exhibir les seves característiques.

#### 2.4.6.Sons complexos/iteratius o X''

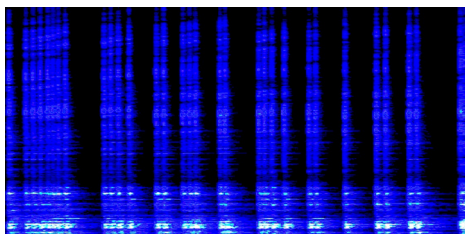
Els sons complexos/iteratius seran aquells objectes sonors que estaran formats per un conjunt d'impulsos en els quals no hi haurà un to concret fàcilment perceptible. El seu gràfic es podria dibuixar de la següent manera:



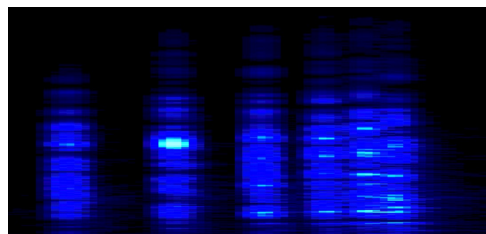
Gràfic 6 X''

S'entendrà l'objecte sonor com a complex/iteratiu, i no com una repetició de sons complex/continu, quan aquests tinguin com a característica principal interna la repetició. Aquesta repetició no cal que sigui exacte, però sí estar condicionada per el temps de silenci entre elles. Si el temps entre una repetició i una altre és massa gran, es percebran com a sons complexos/impuls (X') independents. En canvi, si el temps entre repeticions és prou curt, es sentirà com a un únic objecte sonor. S'han gravat sons com el d'una cadira rascada amb una baqueta o el bot d'unes pilotes de ping pong i s'han recopilat mostres que conformen peces pròpies com les repeticions d'una nota del piano preparat o alguna percussió electrònica. Si s'estudien els sonogrames dels sons enregistrats s'observen els patrons comuns que s'han explicat anteriorment.

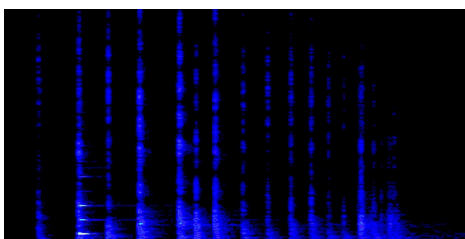
S'aprecia clarament el concepte de repetició en cada un dels espectrogrames. Es pot veure que contenen molta més energia freqüencial que en els sons com N, N' o N''. La gran diferencia s'observa en l'aparició de parcials i en la intensitat dels harmònics més aguts.



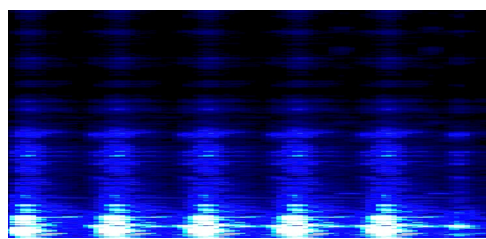
6.1. Espectre Piano preparat. (Pista 14)



6.2. Espectre Cadira. (Pista 15)

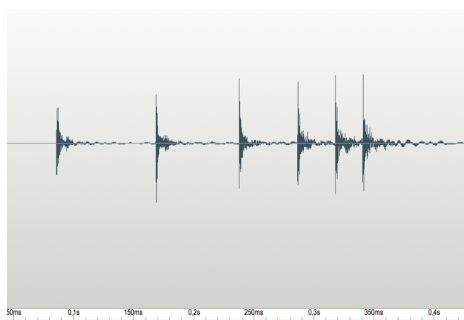


6.3. Espectre Pilota Ping-Pong. (Pista 17)

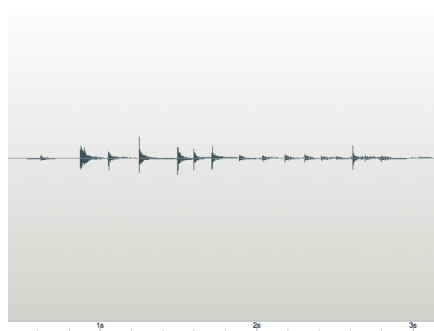


6.4. Espectre Percussió Processada. (Pista 16)

La duració de les mostres no ha de ser un problema per a la classificació de sons dins aquesta categoria ja que es pot trobar dins de X'' àudios curts de menys de 0'5 segons (com la mostra de la cadira o la percussió electrònica) o d'altres exemples d'un temps més extens (com la mostra de les pilotes de Ping-Pong o la mostra del piano preparat).



6.5. Forma d'ona i durada de la cadira.

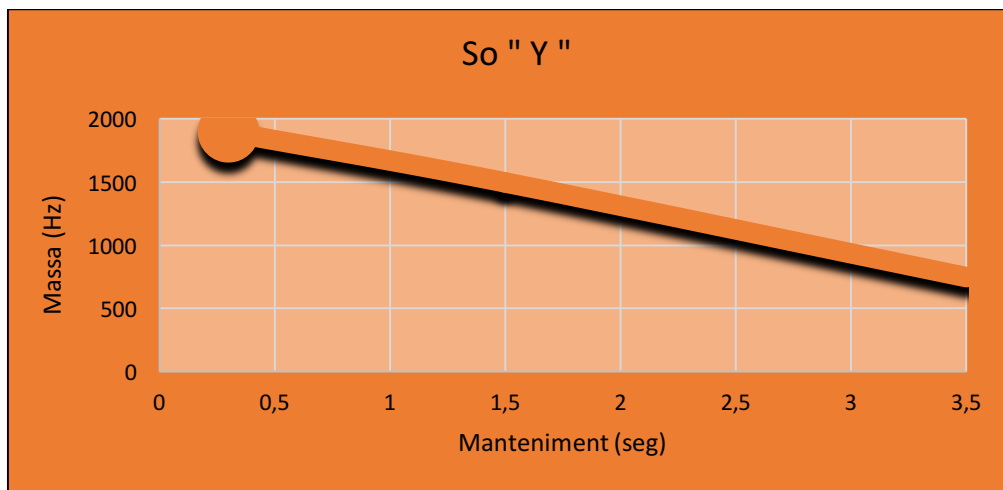


6.6. Forma d'ona i durada Ping-Pong.

En les formes d'ona 6.5. i 6.6. es visualitza perfectament com són els patrons físics d'aquesta tipologia. Es perceben les repeticions de cada una de les mostres i la variabilitat del temps que poden tenir entre unes i altres.

### 2.4.7. Sons variables/continus Y

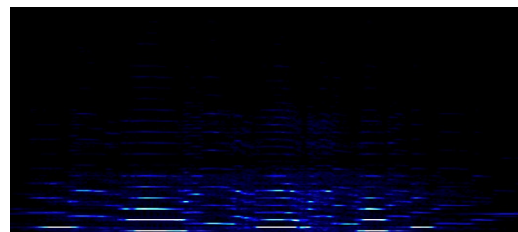
La tercera de les possibilitats en que es divideix el criteri de Massa presentat per Schaeffer és la dels sons variables. Els sons variables són aquells en els quals el seu to canvia durant el temps d'escolta. Per a formar part de la tipologia Y, variable/continus es necessita que aquesta variació sigui continua en el temps i que no continguin ni pauses ni salts interns. La seva representació gràfica seria la següent :



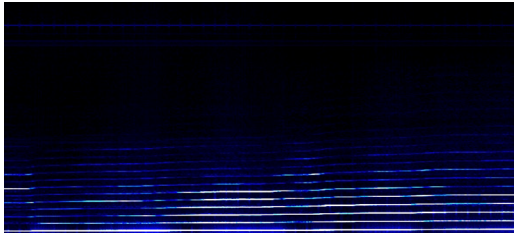
Gràfic 7 Y

S'han enregistrat diferents sons com el d'un sintetitzador o el d'una cítara tocada amb un arc, entre d'altres. També s'han cercat mostres utilitzades en les pròpies composicions com un *glissando* amb harmònics de violoncel, un *velatto* de clarinet baix o diferents *glissandi* de cada un dels instruments d'un quartet de corda.

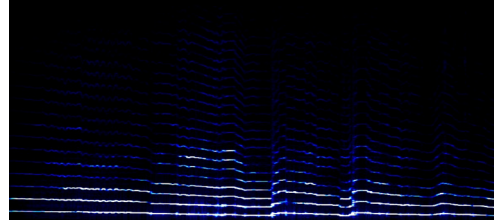
Les TFFT dels sons més significatius de Y són molt clarificadoros i il·lustratius. Són espectres que podrien ser del tipus N si només es mira la intensitat dels harmònics i la presència d'una fonamental clara. La diferència és que aquesta fonamental va fluctuant en el temps ja sigui de forma ascendent o descendent.



7.1. Espectre Glissando amb harmònics d'un violoncel. (Pista 18)



7.2. Espectre Sintetitzador glissando ascendent. (Pista 19)



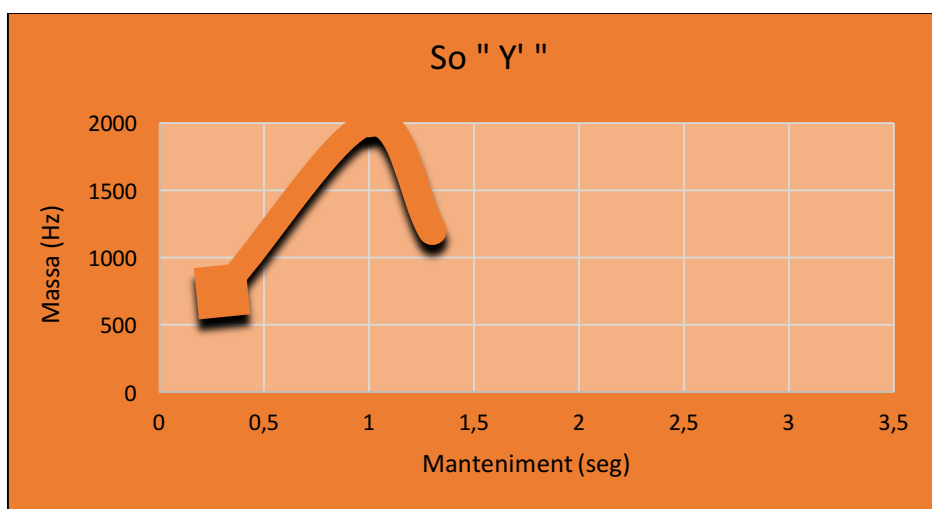
7.3. Espectre Velatto de clarinet baix. (Pista 20)

Es veu l'existència de patrons comuns en les imatges dels espectres 7.1., 7.2. i 7.3.

La durada de la mostra en aquest cas representa un interrogant sobre la decisió respecte si l'objecte forma part de Y. Les entitats sonores variables contínues necessiten un temps d'exposició perquè el seu timbre es modifiqui i variï. Per tant els sons amb durades excessivament curtes no formaran part d'aquesta classificació.

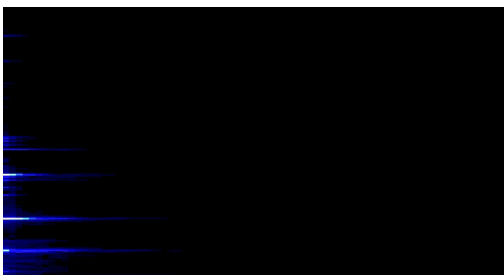
#### 2.4.8. Sons variables/impuls Y'

S'han anomenat sons variables/impuls o Y' a les entitats sonores amb durades curtes, que no necessiten un gran temps d'exposició a l'escolta per identificar la seva variabilitat tonal o freqüencial,. Com s'ha explicat anteriorment els sons amb la qualitat "impuls", són pensats per a ser utilitzats de forma percutida. Per tant, la seva ressonància és escassa o completament nul·la. El gràfic corresponent a aquesta tipologia seria el següent:

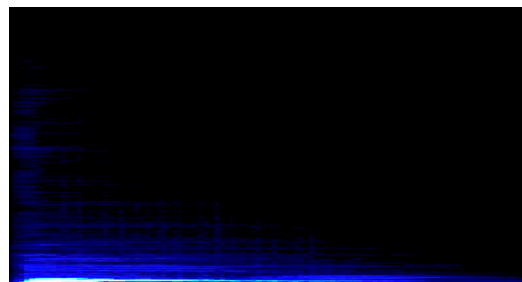


Gràfic 8 Y'

Segurament, aquesta tipologia ha estat la més complicada a l'hora de triar sons de caràcter no musical. Dins el món dels instruments tradicionals, un *pizzicato* de corda amb un petit *glissando* al final en seria un bon exemple d'aquesta categorització. Per exemplificar l'univers sonor fora l'àmbit dels instruments tradicionals s'ha enregistrat el so que resulta de colpejar una ampolla de vidre amb poca aigua a l'interior. També alguns efectes aconseguits a partir de la preparació del piano, com per exemple el de colpejar fortament una de les cordes greus del piano amb una *superball*. El resultat d'aquestes dos accions és el d'una variació curta però constant del to de l'objecte.



8.1. Espectre Ampolla de vidre amb aigua. (Pista 21)

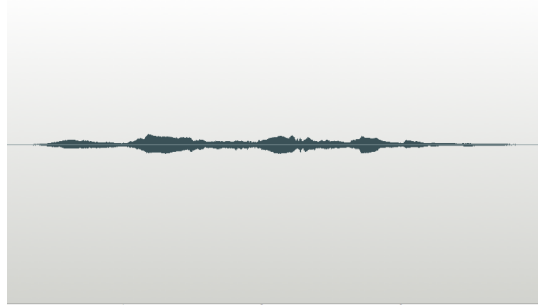


8.2. Espectre Piano preparat. (Pista 22)

Si es presta atenció als espectres de l'ampolla de vidre i del piano preparat, es veu que l'altura tonal del so evoluciona al llarg del temps i aquesta és molt més curta que en la tipologia anterior. Una vegada més, s'ha d'emfatitzar que el temps d'exposició de l'objecte sonor a l'escolta és un aspecte important, però no ha de ser la principal base per a classificar un so en Y o en Y'. El més importat és la finalitat d'aquest so. Queda clar que la duració de la mostra és un element essencial però no definitiu. Si es comparen les desiguals formes d'ones entre Y i Y' es veuen els diferents temps d'exposició que necessita cada tipologia.



8.3. Forma d'ona piano preparat. So Y'. 0'4 segons.

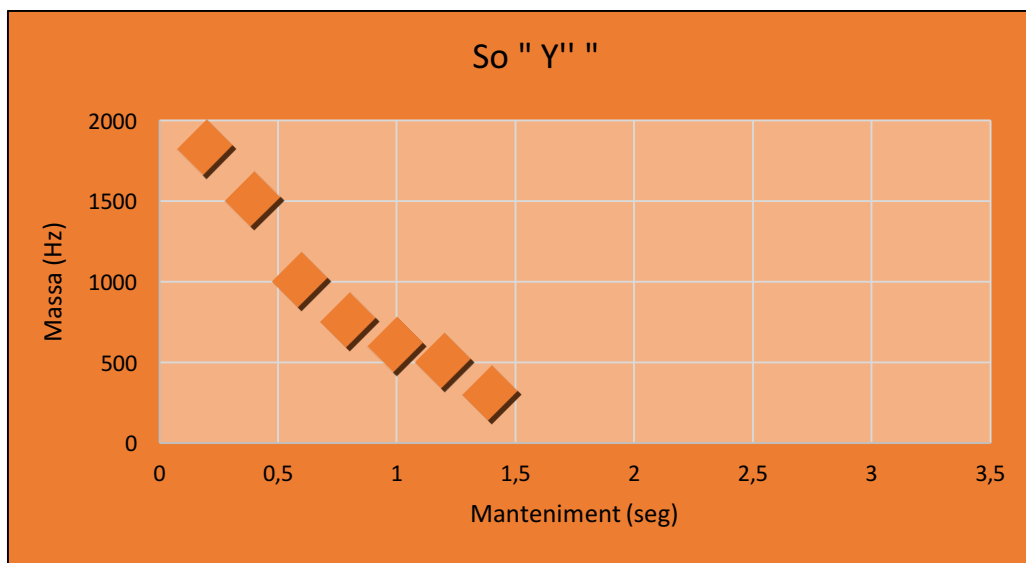


8.4. Forma d'ona glissando harmònics del violoncel. So Y. 5 segons.

### 2.4.9. Sons variables/iteratius Y''

Quan els sons variables adopten la forma d'un conjunt d'impulsos consecutius que es repeteixen amb diferents tons, s'obtenen objectes sonors de la classificació Y'' o sons variables/iteratius que s'han comentat anteriorment. Els sons d'aquesta categoria es distingeixen de la resta per el fet que aquestes repeticions són canviants unes amb les altres.

La representació gràfica seria la següent:

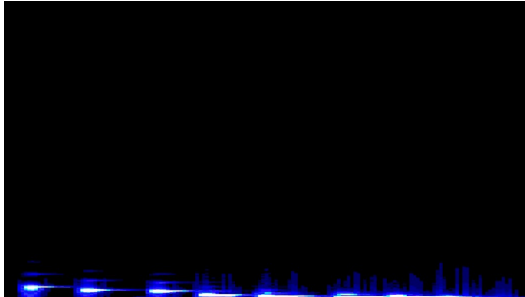


Gràfic 9 Y''

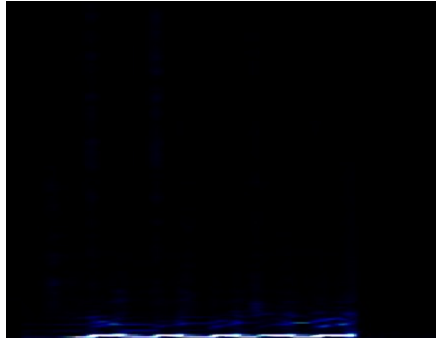
S'han gravat sons com el d'un sintetitzador o el d'un clarinet per exemplificar aquest apartat. També s'han cercat sons que no provinguessin de fonts sonores d'instruments musicals. S'ha trobat l'acció de riure com a una font de sons variables iteratius.

Gràcies a l'anàlisi TFFT es veu en el cas del sintetitzador, com aquest so canvia de fonamental a mesura que avança el temps. Es pot detectar clarament com el to decau en forma descendent amb uns silencis interns entre cada una de les fonamentals que apareixen. Es pot apreciar també que el so conté molts pocs harmònics i no és gaire complex. En l'exemple del clarinet, tenim una mostra d'un efecte que s'ha utilitzat en una peça pròpia. Aquest efecte s'obté al executar un *tremolo* amb les claus a la mà esquerra i realitzar ràpidament una escala ascendent amb la mà dreta. El seu espectre no mostra silencis entre les diferents fonamentals, ja que la mostra d'àudio conté el propi so de les claus. Si

s'escolta la mostra es pot distingir entre el so l'' de l'efecte del clarinet i el so X'' de les claus. Estem davant d'un cas d'unificació de dos sons que es tractarà en el següent apartat. S'ha classificat com a so Y'' ja que la característica principal que distingeix aquesta mostra és l'ús de la repetició amb notes variades i amb petits silencis interns.



9.1. Espectre Sintetitzador. (Pista 23)



9.2. Espectre Clarinet Baix efecte. (Pista 24)

## 2.5. Per a què han de servir les categories Schaefferianes. L'exemple de Pierre Boulez.

Aquestes classificacions han de servir per a què compositors puguin crear i organitzar les seves paletes sonores que utilitzaran en les seves composicions. Ha de ser una eina amb la qual poder preparar els objectes sonors que es treballaran a l'hora de compondre i un recurs que ajudi i solucioni necessitats que pugui tenir l'artista. També haurien de produir una millor conscienciació en el compositor del so que s'utilitzarà i d'aquesta manera comprendre amb quina finalitat serà emprat. Aquestes classificacions no només poden ser utilitzades en el procés compositiu de peces electroacústiques, sinó que també poden convertir-se en un molt bon exercici a realitzar abans del procés creatiu en la composició de peces orquestrals o per a qualsevol tipus d'instrumentació. Entendre la paleta sonora de que es pot disposar i acomodar-la a les preferències compositives suposa deixar a un costat la intuïció i aconseguir prendre el control del timbre i la massa sonora.

Compositors, com Pierre Boulez, han utilitzat un mètode semblant per a compondre grans peces orquestrals. Per visualitzar un exemple, es pot analitzar les "*Douze Notations pour piano*" composta l'any 1945. Aquesta obra té un lloc

especial en la producció musical de Pierre Boulez (1925-2016). Boulez va censurar la publicació d'aquesta obra fins l'any 1985. Aquestes peces curtes per piano encapçalen la llista dels treballs més criticats per el propi compositor. La col·lecció de 1945 ofereix fascinants coneixements sobre l'objecte sonor. Boulez es va adonar del gran potencial que tenia aquesta peça i va decidir orquestrar els dotze treballs per a piano. El resultat va ser "*Notations pour orchestre*", que resten inacabades. Les versions orquestrals de les notacions 1-4 es van estrenar al juny de 1980, amb Daniel Barenboim dirigint l'Orquestra de París. Uns 17 anys més tard Boulez va desenvolupar una versió orquestral de la Notation 7, que Barenboim va estrenar amb l'Orquestra Simfònica de Chicago el 14 de gener de 1999 (que posteriorment es va revisar). A l'estiu de 2012, el compositor, que en aquell moment tenia 87 anys, va afirmar que estava treballant en una versió orquestral de la Notació 8. El projecte de Notations va ser el "treball en progrés" més llarg de la vida de Pierre Boulez. Encara incomplet en el moment de la seva mort, reflecteix la seva fascinació en la metamorfosi de l'objecte sonor a partir de l'orquestra.<sup>10</sup>

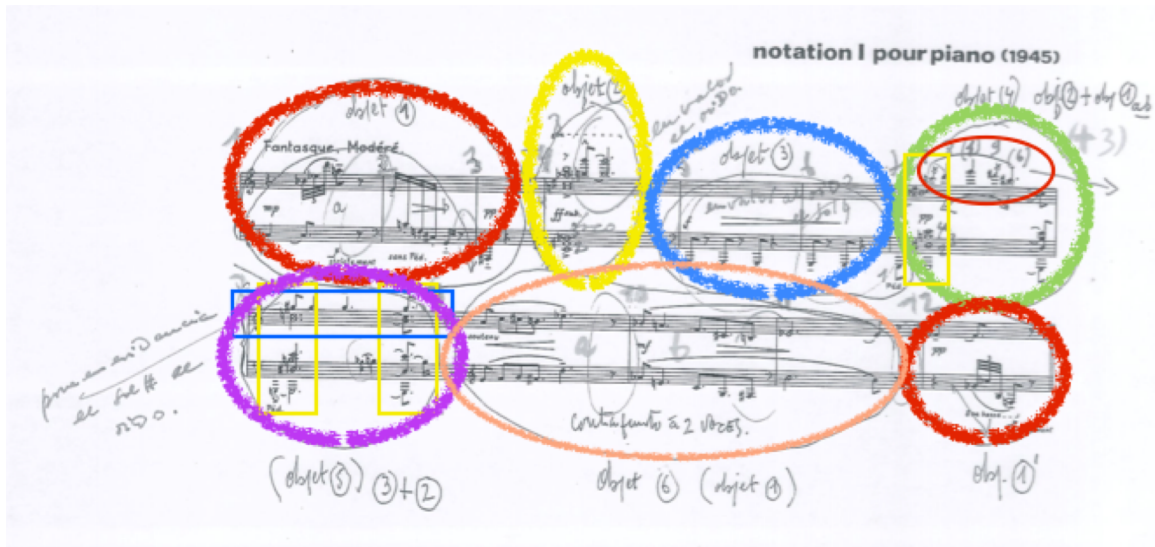
Si s'observa la peça de piano Notation 1, podem observar sis objectes sonors diferents que formen la peça. Aquests tenen cabuda dins les classificacions anteriors. Tot i que tots provenen d'una única font sonora, el piano, podem discernir diferents classificacions en els objectes. S'observen diferents entitats tipològiques com N'' (tònic/iteratiu) de l'objecte sonor 3 i combinacions d' N i N' a la resta d'objectes. També podríem diferenciar la classificació Y'' (variable iteratiu) dins de l'objecte sonor 1, combinat amb una nota llarga que seria de la tipologia N (tònic continu). Al ser una peça escrita per piano, sense tècniques esteses que proporcionin sons sense una fonamental clara, gairebé tots els objectes formen part de la classificació de massa tònica. Però no s'ha d'oblidar que amb un instrument com el piano es podrien extreure sons de totes les tipologies.

---

<sup>10</sup> [Explorescore.org](https://explorescore.org/). (2018). *Explore the Score | Pierre Boulez: Notations | History and context | Musical metamorphoses*. [online]



Allò interessant que realitza Boulez, és utilitzar la peça de piano, composta quan tenia vint anys, com a paleta de sons per a crear una gran obra orquestral. Utilitza l'orquestra per a transformar aquests objectes amb altres entitats sonores. Ho emprava com si d'un editor d'àudio es tractés, per estirar certs objectes en el temps, per mutar-los en d'altres categories i transformar-los fins al punt de fer-nos molt difícil el seu estat inicial.



Anàlisi realitzat a les classes del compositor Jose Luis Campana durant els seminaris de composició a l'Esmuc al 2018.

El propi compositor va dir sobre la peça: *“Primer vaig pensar en una orquestració directa. Però després vaig notar que era necessari més, ja que les peces eren massa curtes per a un gran aparell orquestral. [...] Així que vaig haver de tractar aquestes idees com a matèria primera. Vaig pensar: "Bé, tinc idees molt curtes. Haurem d'ampliar-les i veure com es desenvolupen". Va ser un treball molt interessant. [...] les idees eren, per a mi, plenes de possibilitats que m'havia oblidat completament el 1945. Van ser peces primerenques que es veien a través del mirall d'avui.”*<sup>11</sup>

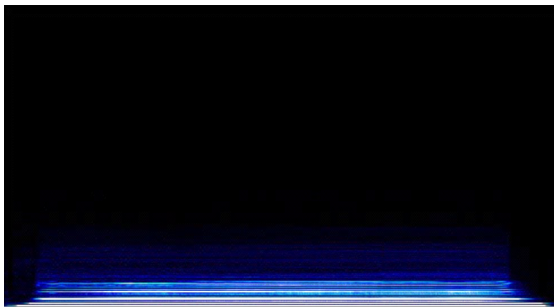
Les categories Schaeferianes no només poden ser d'utilitat en el procés compositiu. En camps com el del disseny de so o l'art sonor també poden tenir

<sup>11</sup> P. Boulez, G. Metzger, H. i Riehn, R. (1989). *Musik-Konzepte Sonderband*. Munchen: Verlag edition Text + kritik. pp. 29–46.

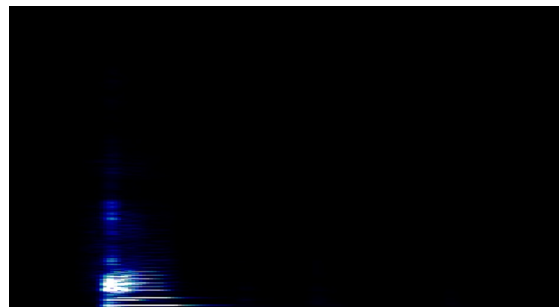
un paper important. Adonar-se de les diferents possibilitats dels objectes sonors i de la manera en que són percebuts poden ajudar a prendre millors decisions i tenir un major domini sobre el seu treball.

## 2.6. Processos de transformació digital. Canvis de tipologia

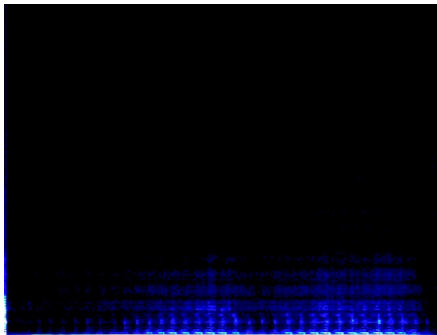
Com s'ha vist amb anterioritat s'ha intentat aconseguir, mitjançant el clarinet baix, una representació del màxim de categories a partir d'una única font sonora. S'han obtingut exemples, a partir d'aquest instrument, de tots els elements tipològics. Moltes de les següents mostres formen part d'una paleta de sons pròpia, enregistrada per a la composició de la peça "Pills" (2018) per a clarinet baix i electrònica.



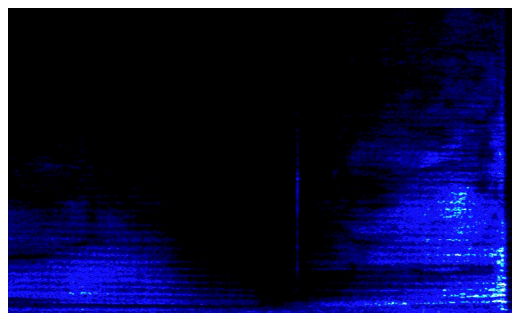
*Espectre Nota Llarga Clarinet Baix. Tipologia N. (Pista 2)*



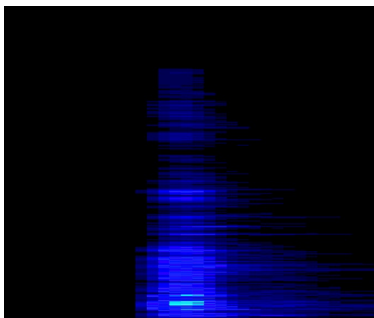
*Espectre Slap amb pitch Clarinet Baix. Tipologia N'. (Pista 4)*



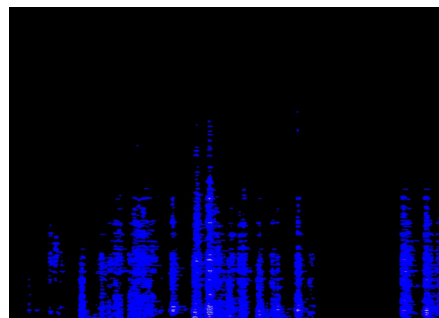
*Espectre Tremolo Clarinet Baix. Tipologia N''.(Pista 25)*



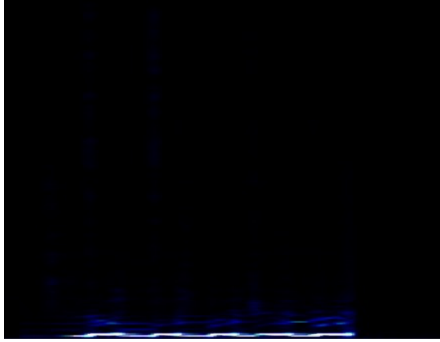
*Espectre So d'aire Clarinet Baix. Tipologia X. (Pista 26)*



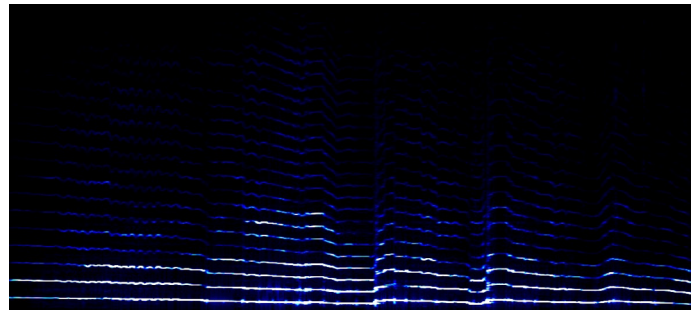
*Espectre Cop a les claus del Clarinet Baix.  
Tipologia X'. (Pista 27)*



*Espectre So de claus del Clarinet Baix.  
Tipologia X''. (Pista 28)*

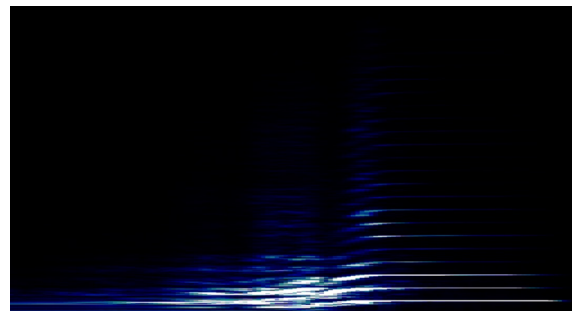


*Espectre Clarinet Baix efecte claus i escala. Tipologia Y'.* (Pista 24)



*Espectre Velatto de Clarinet Baix. Tipologia Y.* (Pista 20)

A partir d'aquestes mostres, s'ha proposat construir una paleta de processos de transformació digital d'elles que serveixin per extrapolar recursos a diferents situacions compositives. La paleta de processos de transformació té com a finalitat descobrir amb quins tipus de modificacions digitals les característiques físiques de la matèria



*Espectre Glissando amb harmònics a gran velocitat Tipologia Y'.* (Pista 29)

sonora pateixen suficients alteracions per tal d'apreciar canvis en les seves tipologies inicials. Per a definir les mutacions que s'han realitzat en els objectes sonors, ens hem basat en els processos de transformació del so que es poden trobar de forma més elemental en tots els programes d'edició d'àudio. També s'han seleccionat algunes transformacions sonores més complexes que han estat realitzades durant el procés compositiu de l'obra "Pills" (2018).

### 2.6.1. Talls i encadenaments

S'anomena tall, en l'edició de material sonor, quan l'àudio apareix o desapareix bruscament. Els talls permeten fragmentar una forma d'ona en tantes parts com un vulgui. Si s'aplica un tall a la mosta del clarinet baix N (nota llarga) prop del seu atac inicial, obtindrem un canvi de tipologia. Al no deixar que l'oïda apreciï una nota llarga, l'àudio resultant serà el d'un impuls tònic (N'). Si es realitza aquest mateix procediment en qualsevol objecte sonor del tipus de massa N, X

o Y, si el tall és prou a prop de la font sonora, s'obtindrà un canvi de classe, ja que eliminarem qualsevol ressonància possible i qualsevol temps d'exposició del so. En canvi, els encadenaments són juxtaposicions, sense solapament, de dos objectes més o menys semblants. La finalitat d'aquest procés és eliminar el silenci i allargar la durada del material sonor. Aquestes concatenacions es poden fer amb parts del propi objecte sonor inicial, aconseguint així prolongar el temps d'exposició d'aquest. Quan es realitzen encadenaments d'àudios s'ha de tenir en compte les diferències de fase i d'amplitud entre els materials sonors, ja que es poden produir “clicks” entre ells. Aquest recurs d'edició es pot utilitzar per a mutar un so de tipus impuls, com l'*slap* del clarinet (N') o el ràpid *glissando* amb harmònics (Y), en un so continu de caràcter N o Y, sempre que fóssim prou hàbils amb el processament de la mostra.

### **2.6.2. Foses d'entrada, foses de sortida i foses creuades**

Una fosa és una transició gradual des de o fins a el silenci absolut. La fosa d'entrada o “*fade in*” és la modulació progressiva des del silenci fins a la intensitat pròpia de la mostra. La transició entre la intensitat de l'àudio i el silenci s'anomena fosa de sortida o “*fade out*”. Aquestes eines d'edició ens poden ajudar a crear talls i encadenaments amb molta més eficàcia.

Quan es juxtaposen dos objectes sonors diferents utilitzant una combinació d'ambdues foses, és a dir, sense talls i amb una transició gradual, s'està realitzant un procés de “*crossfade*” o fosa creuada. Aquest procediment ens ajuda a crear transicions entre timbres de forma molt subtil. Per tant, ens permet connectar diferents sons entre ells, modificar la durada de l'objecte sonor de forma molt més precisa i ens concedeix la possibilitat d'eliminar silencis o “clicks”. Mitjançant la fosa creuada es poden connectar les diferents repeticions d'un objecte iteratiu (‘), com el so resultant d'un tremolo de clarinet (N') i transformar-lo en un material sonor continu (N).

### **2.6.3.El revers**

Invertir el sentit de la reproducció del so pot ser, moltes vegades, molt més efectiu que processar un objecte sonor excessivament. El revers és una de les transformacions més bàsiques. El seu encant es troba en la possibilitat de jugar amb el ritme i l'envolupant. Aquest procés ens permet escoltar primer les ressonàncies del cos sonor i finalment el seu atac. Pot servir per a transformar certs objectes sonors N (tònics), com la nota llarga del clarinet, en matèria sonora de la tipologia Y (variable), com *glissandi*. Això es degut a que la primera percepció que tindrem de l'entitat sonora no serà la seva fonamental, sinó la seva ressonància. Això pot provocar que s'escoltin primer els harmònics aguts abans que les freqüències fonamentals. Es pot causar una sensació de variabilitat en el to de l'objecte. Es produeix doncs, un canvi en la percepció de la massa de l'objecte sonor. Però només perceptiblement, ja que les seves característiques físiques romanen intactes (només canvia que es llegeix la mostra a la inversa).

### **2.6.4.Reverberació**

La reverberació és la suma de les reflexions del so que arriben a l'escolta a diferents moments del temps. Perceptiblement es caracteritza per la prolongació, en forma de ressonància, que s'afegeix a l'objecte sonor que s'està editant. Mitjançant aquest procés podem transformar sons del tipus impuls en matèria ressonant continua. Per tant, en els sons ('), si hi afegim una reverberació prou llarga, passaran a ser sons continus. Com s'ha dit amb anterioritat, seriem davant d'un so compost per un impuls i una ressonància digital. La qualitat que ha de marcar la tipologia del so resultant serà la finalitat amb la que aquest s'usa. Es a dir, si s'afegeix una reverberació amb la voluntat d'incidir en la durada en que es percep la mostra, tindrem un canvi de tipologia. En canvi, si la reverberació és afegida com a color, sense propòsit d'allargar l'objecte sonor en el temps d'escolta, la tipologia no variarà.

Existeixen diferents classes de reverberacions, algunes com la *Hall* serien eficients si es vol realitzar un canvi de tipologia, d'altres com la *Room* s'utilitzaria

per donar més riquesa tímbrica a la nostre mostra, i no comportaria un canvi tipològic.

#### **2.6.5. Processos tímbrics. Els filtres, els equalitzadors i retards**

Els equalitzadors i els filtres són dels efectes més interessants a l'hora de la transformació sonora. Permeten una gran varietat de processos i poden ser utilitzats de forma destructiva o creativa. Un bon exemple és la síntesi substractiva. L'estratègia d'aquesta síntesi es basa a partir de formes d'ona riques en contingut harmònic. A aquestes se'ls retira, mitjançant filtres, parts d'aquest excés espectral amb l'objectiu final d'aconseguir diferents timbres. La síntesi substractiva utilitza un objecte sonor complex per a crear-ne un altre de més simple.

A través de filtres i equalitzadors es pot aconseguir que un so categoritzat com a complex variï fins a un so tònic. Podríem filtrar el so d'aire del clarinet baix (complex continu) fins a tal punt que es percebés un to concret (so tònic continu). També es podria obtenir un canvi de classificació a la inversa si s'utilitzen els filtres per destruir o atenuar les fonamentals de l'espectre i s'emfatitzen parcials o harmònics amb poca intensitat i poc importants en la mostra original.

Els retards (*delays*) no només s'utilitzen per simular un eco. Amb un retard molt curt i una realimentació d'aquest es pot aconseguir alterar l'espectre del so i, per tant, la seva tímbrica. El so es percebrà d'una forma més metàl·lica i, com si d'un filtre es tractés, s'emfatitzaran determinades freqüències. Tot vindrà donat per el temps del retard. Si aquest és d'entre 20 o 80 mil·lèsimes de segon s'afectarà a la tímbrica del material sonor. Però amb retards majors de 80 o 100 mil·lèsimes de segon s'obtindrà un efecte rítmic. Aquest últim procés pot ser d'ajut si volem transformar sons de la categoria impuls (') en sons de la categoria iteratiu(''). Si tornem a l'exemple del clarinet i apliquem una sèrie de retards a la mostra X' (so de claus) obtindrem com a resultat un so de la tipologia X''(*tremolo* a les claus). El mateix canvi de taxonomia s'assolirà si es practiquen

diversos retards a la mostra N' (*slap*). S'aconsegueix un canvi de categoria entre la classificació d'impuls tònic (N') i la d'iteratiu tònic(N''). Es passa d'un sol *slap* de clarinet a una mena de *frullato d'slaps*.

#### **2.6.6. Variació de notes**

Els processos de modificació de notes ,o en anglès, "*pitch shifting*" és una tècnica de transformació sonora que permet pujar o baixar la nota original de la matèria sonora. Els programes simples de variació del to augmenten o baixen de nota en uns intervals compresos entre una i dues octaves. Els dispositius més sofisticats ofereixen un rang d'alteracions molt més elevat i permeten aconseguir desafinacions i quarts de to. Els "*pitch shifters*" estan inclosos en la majoria dels processadors d'àudio.

Els processos de variació de notes es poden tornar més interessants si permeten canvis del *pitch* en diferents parts del mateix objecte. Si podem aplicar aquest tipus de mutacions a diferents freqüències de l'espectre es poden apreciar canvis en la tipologia de l'entitat sonora. Si es fan les mutacions en les freqüències de forma continuada, es canviarà la massa de l'objecte i passarem d'una matèria sonora N o X a un objecte sonor Y independentment del seu manteniment, que romandrà inalterat. Podem transformar una nota llarga del clarinet (N) en un *velatto* (Y) i un ràpid *glissando* (Y') en un impuls tònic (N').

#### **2.6.7. Extensió i compressió del temps**

Conegut comunament per el seu nom en anglès "*time stretching*", és un procés que consisteix en estirar o comprimir determinada mostra en el temps. Sense entrar en una explicació tècnica profunda, s'ha de dir que, a major freqüència de mostreig de la mostra, més es pot estirar, comprimir i alterar el so sense trobar, a posteriori, defectes a la senyal.

El "*time stretching*" s'ha d'utilitzar quan es vol transformar un so de caràcter impuls (') en un so continu. Per tant, aquest procediment ens facilita a realitzar canvis entre els diferents tipus de manteniment del so. Si estirem prou la mostra

del ràpid *glissando* amb harmònics del clarinet (Y') obtindrem un so de caràcter continu Y.

### **2.6.8. Modificació d'harmònics, saturació i dinàmica**

Les eines d'agregació d'harmònics, com les distorsions, s'utilitzen per a modificar, mitjançant transformacions en l'espectre, la dinàmica, la intensitat i la saturació de la matèria sonora. S'utilitzen de forma semblant a la dels filtres i equalitzadors, però, a diferència d'aquests, les distorsions permeten aportar i afegir un major contingut d'informació i complexitat a la senyal. Els filtres treballen amb la informació ja existent, en canvi, un saturador en crea de nova. Aquests processos d'alteració sonora creen modificacions entre els diferents tipus de massa. Si es distorsiona o es satura una material sonor de la categoria "N" s'obté una massa sonora de la tipologia "X". Es provoca un canvi entre les tipologies tònica i complexa. Aquesta mudança entre categories mai podrà succeir a la inversa en processos d'agregació d'harmònics. Per tant, d'una nota llarga (N), si saturem el seu espectre, obtindrem un so de tipus complex (X).

### **2.6.9. La Granulació**

La granulació o síntesi granular és un procés de transformació sonora que es basa en la producció d'una gran densitat a partir de petits fragments de matèria sonora que es denominen grans. Normalment aquests grans tenen una duració inferior a 50 mil·lèsimes de segon. Aquesta tècnica s'usa per a compondre sons complexos. Així doncs, a partir d'un so tònic (N) o variable (Y) es pot provocar un canvi de massa en l'objecte i transformar-lo en un so complex (X) degut, en gran mesura, a la juxtaposició dels grans. La síntesi granular és un procés que al mateix temps permet realitzar canvis en el manteniment de l'objecte. Mitjançant un procés granular es pot crear un so del tipus variable iteratiu a partir d'una matèria sonora N' (impuls tònic) sempre que el programa utilitzat per a realitzar la síntesi granular permeti canvia les notes fonamentals de cada petit fragment. La síntesi granular és dels processos de modificació del so més complexos degut a la gran quantitat de transformacions que permet efectuar.



En el cas de la peça *Pills*, s'efectua a partir d'una mostra d'un *slap* (N') un procés granular per aconseguir un so del tipus iteratiu variable (Y'').<sup>12</sup>

## **2.7. Objectes sonors complementaris. Objecte sonor compost**

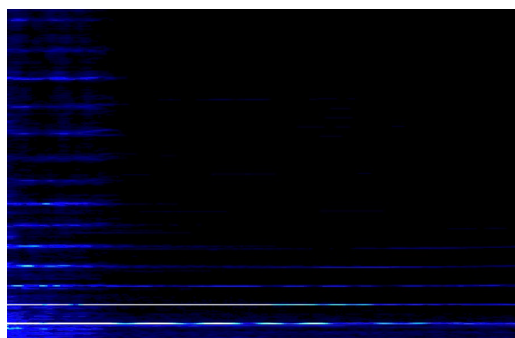
S'ha de ser conscient que un estudi dens sobre la complementarietat de diferents objectes sonors és gairebé infinit degut a l'il·limitat de matèria sonora que existeix. El que s'ha suggerit és realitzar algunes combinacions entre les tipologies anteriors per veure si existeixen criteris que es puguin extrapolar i que puguin ser efectius dins un procés compositiu. S'han seleccionat sons representatius de cada una de les categoritzacions i s'han combinat entre ells per identificar quins tipus de sonoritats funcionen conjuntament amb unes altres. S'ha proposat no utilitzar processos de transformació digital per tal de no modificar els espectres i així no influir ni ajudar a la complementarietat entre dos sons. A continuació s'ha realitzat una temptativa d'estudi sobre la complementarietat entre dos objectes sonors seguint els criteris de massa i manteniment de Schaeffer. Les mostres d'aquestes combinacions es troben en el CD que complementa aquest treball.

Podem diferenciar dos tipus de complementarietat sonora. La primera succeeix sense la necessitat d'un processat previ entre aquells sons enregistrats provinents d'una font sonora complexa. En aquests sons podem tenir, al mateix temps, característiques pròpies de dues o més taxonomies. Aquests sons compostos, com s'ha explicat amb anterioritat, serien formats per dos o més sons concrets simples, independentment que només hi hagués una única font sonora. Els sons compostos tenen un alt grau de complementarietat, ja que sovint provenen de la mateixa font sonora. Si no s'utilitza una escolta reduïda es poden percebre com a una única entitat.

---

<sup>12</sup> Gómez, Emilia (2009) *Síntesis y procedado por granulación*. Barcelona. Escola Superior de Música de Catalunya. [en línia]

El segon tipus de complementarietat seria la que existeix entre dos sons de diferent font sonora, o no, gravats separatament en el temps i unificats a través dels programes d'edició d'àudio. Aquests no compartien, en el moment de l'enregistrament, el mateix espai de percepció. Aquesta mescla de sons pot ser creada a partir de processadors d'àudio.



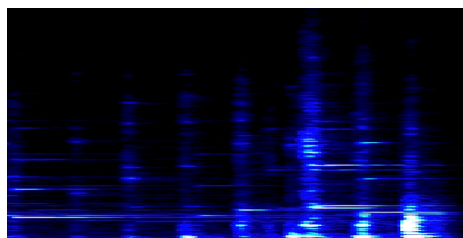
*N+X' (Pista 30)*

S'han estudiat els sons compostos més representatius que s'han cercat o enregistrat. Els primers que s'han seleccionat formen part de la meua composició "VIBES" (2016) per a piano preparat. El primer so compost és el resultant d'haver posat un objecte metàl·lic

sobre les cordes del piano i de tocar un F# amb el pedal accionat. El resultat perceptible és la barreja total d'un so impuls complex (X'), provocat per la vibració del metall a partir del cop donat a la tecla, amb el d'una nota llarga, en aquest cas un F# del piano (N). Tenim una complementarietat X'+N. Si s'analitza el seu espectre es veu una total mescla d'ambdós prototips. S'observa la complexitat d'harmònics que existeixen en primera instància, degut al so X', i com aquests s'apaguen donant pas a la nota N. El F# és veu alterat degut a que a sobre la corda es troba la placa de metall. No conté els harmònics ni l'espectre normal d'un F# del piano, sinó que s'emfatitzen certes freqüències i s'atenuen d'altres degut a que hi ha un objecte que modifica la seva vibració.

En un altre exemple, entre sons compostos formats per sons simples de taxonomies diferents, s'ha cercat, també a partir de la peça "VIBES", un so compost a partir de les tipologies X'' i Y''.

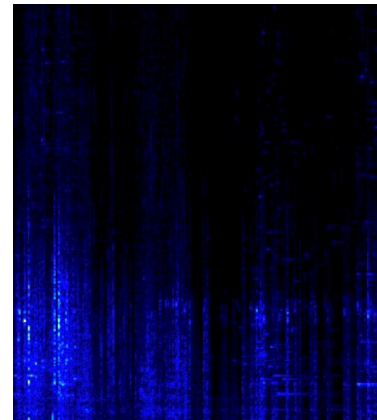
En l'espectre es pot observar com es complementen les dues sonoritats. Es veu que existeixen repeticions internes, per tant, que son dos sons simples iteratius. El



*X''+Y'' (Pista 31)*

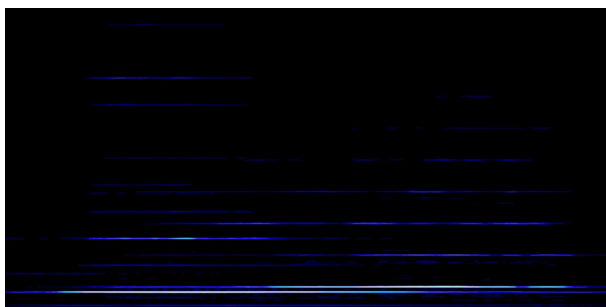
primer, provocat per el cop de pals xinesos sobre les cordes agudes i sobre la fusta del piano, és de caràcter complex (X''). Aquest té molta informació en els

seus parcials. Però el so resultant d'aquests cops, provocat per la vibració de les cordes, sense el pedal del piano, forma un so Y'' on es pot percebre un to i que aquest varia al llarg de les repeticions. Per comprovar això, es pot veure en el sonograma que hi ha energia espectral important a diferents freqüències en cada repetició. Si seguim amb les mostres de la peça de piano preparat, un altre exemple seria la barreja d'un so complex continu(X) amb la d'un variable continu(Y). Aquest so s'ha aconseguit mitjançant el fregament i arrossegament de boles de plàstic sobre el piano, provocant *glissandi* continuats a les cordes (Y) i un so causat per el xoc i el frec entre les boles de plàstic (X). En l'espectrograma es troba representat perfectament el so complex per la gran energia espectral que conté. El so variable queda una mica tapat en l'espectre, però si es pren prou atenció podem discernir línies variables entre les fonamentals que formen els *glissandi*. Degut a la llargada de la mostra no és fàcil apreciar aquesta característica, però si escoltem l'àudio original percebrem aquesta variabilitat.



X+Y (Pista 32)

La complementaritat és fa més latent quan barregem dos sons de caràcter tònic ja que es crea una relació d'interval entre els dos objectes sonors i per tant, una harmonia. S'han enregistrat i combinat dos sons tònic continuus que



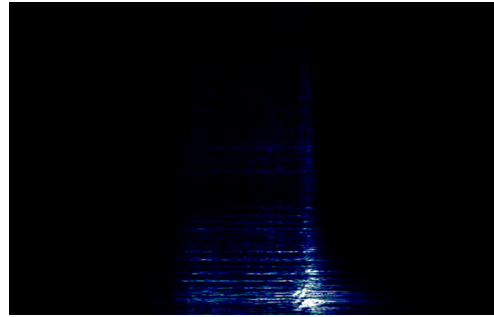
N+N (Pista 33)

provenen de diferent font sonora. S'observa clarament com es barregen els harmònics d'una copa arquejada amb un arc de contrabaix (N) amb l'harmònic d'un violoncel. Al tenir un espectre amb pocs

harmònics, amb una fonamental aguda i amb poca intensitat freqüencial els dos sons es complementen fins al punt de no saber distingir un de l'altre.

Un cas semblant és el que aconseguim quan ajuntem dos sons, a partir d'un programa d'edició d'àudio. En el següent exemple, s'han barrejat dos sons variables, un de caràcter continu (Y) i l'altre de tipus impuls (Y'). El que s'ha fet

és connectar els dos en el moment de més informació espectral per a intentar crear una unificació en aquest punt. La complementarietat entre les dues mostres no és tant bona si no es sincronitzen els dos punts de més intensitat.



$Y+Y'$  (Pista 34)

El següent exemple és un cas d'emascarament. Un to de baixa freqüència pot emascarar a un altre de freqüència més elevada, i més a mesura que sigui més gran el nivell pressió del to més greu, ja que la zona de freqüències coberta per la seva cua serà molt més extensa. En canvi, la situació inversa no es pot donar per més elevat que sigui el nivell del to d'alta freqüència. En el cas d'aquest



$N+N'$  (Pista 35)

exemple, tenim una nota greu del piano colpejada amb una baqueta (N). Aquest so més greu emmascara parcialment la veu (N'). És perceptible una disminució de certes freqüències de la mostra de la veu respecte a la original aïllada.

Alguns criteris que segueixen els anteriors objectes compostos són els següents:

- La complementarietat de l'objecte sonor compost ve donada a que inevitablement, l'entitat sonora té el mateix camp reverberant en ambdós sons simples. La reverberació té un paper fonamental a l'hora de percebre que dos sons formen part d'un mateix espai, i per tant, tenen característiques físiques comunes.
- L'atac és de vital importància. Els objectes sonors compostos analitzats anteriorment tenen com a característica comuna que els atacs d'uns i altres es realitzen al mateix moment, sense poder percebre dos punts d'inici del so diferents.

- L'equilibri entre les intensitats dels sons simples que formen un de compost és necessària per evitar l'emascament entre un so i l'altre.
- La disposició dels parcials i l'energia espectral juguen un paper important en termes com l'emascament, la complementaritat i la unificació sonora.

## **2.8. Del material a la forma. Conseqüències de l'entitat sonora a l'estructura musical**

La funcionalitat i finalitat de les nou categories establertes i desglossades no només és el de produir materials per a la realització d'una obra. Igualment, l'estudi de complementaritats entre taxonomies i els processos de transformació del so no han de tenir com a objectius primordials la realització de diccionaris i paletes. En la composició, l'ús d'aquests estris ha de proporcionar la possibilitat de moure's, d'enfocar i de formalitzar una obra. Per tant, aquets conceptes han de servir per a la concepció musical i estructural a través d'ells.

A partir de transicions entre tipologies d'objectes sonors o de buscar la complementaritat entre sons per emfatitzar certes característiques del so, podem generar una estructura musical. Per tant, les categoritzacions anteriors generen dialèctiques entre els elements i idees a nivell estructural. A partir dels conceptes establerts en aquest treball, un compositor pot començar a articular i a desplaçar-se entre ells, generant així una construcció formal, que és on, a nivell compositiu, recau el major interès.

Tot hi que això entraria dins el camp d'un anàlisi sobre com aquestes eines impregnen la idea musical, i aquesta estaria fora de l'abast del treball, si que crec adient esmentar que aquests conceptes, tractats al llarg de la recerca, tenen conseqüències a nivell estructural i permeten pensar l'obra. Per visualitzar aquesta idea s'hauria de realitzar anàlisis estructurals de diferents peces. S'ha esmentat anteriorment l'obra "*Notation I*" de Pierre Boulez. En ella, es pot veure com, a partir del muntatge i combinació dels diferents objectes sonors

seleccionats, el compositor francès estructura la peça a través d'ells. Aquests objectes posteriorment són transformats gràcies a una elaborada orquestració. Personalment aquestes categories i transformacions m'han servit per concebre i formalitzar la meua peça per a clarinet baix i electrònica en viu "Pills" (2018). Podem veure a continuació, mitjançant un petit anàlisi dels primers compassos de l'obra, com aquestes categoritzacions i alteracions dels objectes es tradueixen a nivell musical, a nivell de concepció de l'obra i a nivell formal i que realment, els conceptes que es desglossen en aquest treball són utensilis beneficiosos a l'hora de compondre.

# PILLS

for Bass Clarinet and Electronics  
To Tani Pi

Emili Bosch Molina  
January 2018

Grave  $\text{♩} = 55$

(Pista 36) fragment.

Marcats en taronja tenim els *slaps* del clarinet baix amb *pitch* del primer sistema. Aquest és un objecte sonor de la tipologia N' (impuls tònic). Tenim uns altres *slaps* que formen part de la tipologia X' (impuls complex), que són sense *pitch* i que es troben en el segon sistema. És produeix un canvi de categoria entre els dos tipus de *slaps*, degut a variacions produïdes en la mateixa font sonora.

Aquesta fluctuació tipològica marca formalment el canvi d'una secció A (4 primers compassos) a una secció B o el pas d'un antecedent a un conseqüent. Marcat en blau es troba una nota llarga del clarinet (N), que va variant subtilment de nota a mesura que va avançant l'obra. Aquesta apareix sempre amb un creixement dinàmic des del silenci fins a un *forte* (*fade in*). Aquest objecte sonor pateix una transformació a partir del cinquè compàs i apareix de forma inversa, tot hi que manté la dinàmica anterior. Tenim un canvi de taxonomia degut a aquest procés de transformació digital i també un trencament a nivell formal i perceptiu.

En verd, es troba marcada la granulació del primer *slap* amb *pitch*. Es passa d'un so N' a un so Y'' (iteratiu variable). Aquest procés de granulació dóna moviment a la peça i aquesta nova matèria sonora, resultant de la granulació, esdevé l'entitat tímbrica principal de l'obra i el fil conductor d'aquesta.

### 3. Conclusió

Conèixer i ser plenament conscients de la nostre llibreria sonora durant el procés compositiu, es converteix en una necessitat imperiosa per a qualsevol compositor del segle XXI. Ja no val només tenir uns bons coneixements tècnics i teòrics de la instrumentació per a la qual es compona. S'ha de buscar tenir el domini absolut de la massa sonora, com s'hi d'un escultor es tractés, per a controlar totalment la nostra obra.

S'ha aconseguit realitzar una paleta de sons amb múltiples exemples de cada una de les categoritzacions establertes. Aquestes es poden escoltar en el disc que s'annexa a aquesta recerca.

La pròpia paleta sonora esdevé doncs, la particular galeria de possibilitats a l'hora de considerar quins materials sonors s'utilitzaran i com seran les seves vies de contextualització en l'obra. La creació d'aquesta, ja forma part del procés compositiu ja que comporta idees i conviccions a nivell estructural. La relació entre les diferents tipologies sonores de la paleta i els processos que es necessiten per a canviar de categorització un objecte sonor dins d'ella, donen una visió formal de l'obra. Així doncs, les taxonomies, processos i combinacions dels objectes sonors tenen una concepció musical que no només és purament organitzativa. Les conseqüències estructurals de la matèria sonora i les seves transformacions són uns elements clau per a compositors.

L'assoliment dels objectius generals d'aquesta recerca m'ha fet remarcar encara més aquesta visió compositiva a través de les paletes sonores i transformadores. A nivell personal, puc dir que la realització d'aquesta investigació m'ha servit per a reflexionar sobre peces i situacions compositives pròpies passades i encarar, a partir d'ara, d'una altra forma el meu procés compositiu.

El compositor, ha de passar per un procés de presa de consciència i d'identificació amb els objectes sonors que s'utilitzaran en la seva peça, per tal que aquests, deixin entreveure les seves possibilitats estructurals. El creador ha de saber si aquestes s'ajusten a la idea musical que pretén compondre. D'aquí prové el títol del treball "Sons empàtics". Segurament, davant d'aquesta presa de consciència més forta envers aquesta situació, gràcies a la tasca realitzada



en aquesta recerca, es podria canviar el títol del treball per a “L’empatia del compositor envers els seus objectes sonors”. També podria ser la temàtica a tractar en una futura recerca. L’anàlisi sobre com aquestes eines d’organització impregnen la idea musical seria el següent pas a desenvolupar després de la realització d’aquest treball.

S’ha refermat la idea que a partir de les anàlisis, dels processos transformadors estudiats i de les característiques dels sons, s’han de buscar aquells objectes sonors que obeeixen a la idea musical. Així, s’evita perdre’s en la multitud d’opcions que dóna el món digital i en la infinitat de l’univers sonor. La creació de paletes de transformació digital del so, realitzades dins del procés, m’ha permès ser molt més eficient a l’hora d’escollir quin procés d’alteració del material és el més recomanable segons el que es desitja compondre. M’ha evitat perdre temps, com en situacions que m’havia trobat en anterioritat, en processos de prova i error, sovint guiades només per la intuïció i amb resultats normalment poc desitjables o deixats a l’atzar. Un dels errors comuns i que caldria evitar, quan abans millor, dins el procés compositiu, és lliurar tot el procediment creatiu a les possibilitats tecnològiques. L’execució d’aquest treball m’ha permès adonar-me d’aquest problema i cercar totes les eines vistes amb anterioritat per evitar aquesta situació.

## 4. Bibliografía

Boulez, Pierre; G. Metzger; H. i Riehn, R. (1989). *Musik-Konzepte Sonderband*. Munchen: Verlag edition Text + kritik. pp. 29–46.

Boulez, Pierre (1945/1978/1984) *Notations I-IV* [Música impresa]. [Paris] Universal Edition.

Chion Michel. (1999) *El sonido: música, cine, literatura...* París, Paidós Ibérica Ediciones.

Chion Michel. (1983) *Guide des objets sonares*. París, INAIBuchet-Chastel.

Composersdesktop.com. (2018). *Sound Transformations*. [en línea] Disponible at: <http://www.composersdesktop.com/landyeam.html> [Últim accès 9 de maig de 2018].

Explorethescore.org. (2018). *Explore the Score | Pierre Boulez: Notations | History and context | Musical metamorphoses*. [en línea] Disponible a: <http://www.explorethescore.org/pierre-boulez-douze-notations-history-and-context-musical-metamorphoses.html> [Últim accès 9 de maig de 2018].

Gibbs, T. (2007). *The fundamentals of sonic art & sound design*. Lausanne: AVA Academia, pp.14-19.

Gómez, Emilia (2009) *Síntesis y procedado por granulación*. Barcelona. Escola Superior de Música de Catalunya. [en línea] Disponible a: <http://www.dtic.upf.edu/~egomez/teaching/sintesi/SPS1/Tema9-SintesisGranular.pdf> [Últim accès 9 de maig de 2018].

Hispasonic. (2018). *Síntesis (6): fundamentos de síntesis sustractiva (I)*. [en línea] Disponible a: <https://www.hispasonic.com/tutoriales/sintesis-6-fundamentos-sintesis-sustractiva-i/38468> [Últim accès 9 de maig de 2018].

Kane, B. (2014). *Sound unseen*. Oxford University Press.

Schaeffer, P. and Cabezón de Diego, A. (1988). *Tratado de los objetos musicales*. Madrid: Alianza.

Schaeffer, Pierre. (1952) *À la recherche d'une musique concrète*. Paris, Éditions du Seuil, (ARTFL).

Sethares, W. (2005). *Tuning, timbre, spectrum, scale*. London: Springer.



## 5. Annex

Índex del Disc complementari al treball.

1. Copa arquejada
2. Nota llarga clarinet baix
3. Tub tocat amb la mà
4. Slap clarinet baix
5. Piano preparat I
6. Battuto contrabaix
7. Plàstic
8. Pluja
9. Tam-tam
10. Cereals
11. Shaker
12. Llibre
13. Bombo
14. Piano Preparat
15. Cadira
16. Percussió processada
17. Pilota ping-pong
18. *Glissando* amb harmònics cello
19. Sintetitzador *glissando* ascendent
20. *Velatto* clarinet baix
21. Ampolla d'aigua de vindre amb aigua dins
22. Piano preparat II
23. Sintetitzador
24. Efecte del clarinet baix
25. *Tremolo* clarinet baix
26. So d'aire clarinet baix
27. Cop a les claus del clarinet baix
28. So de les claus del clarinet baix
29. *Glissando* amb els harmònics a gran velocitat
30.  $N+X'$
31.  $X''+ Y''$
32.  $X+Y$
33.  $N+N$
34.  $Y+Y'$
35.  $N+N'$
36. Fragment de l'obra Pills (2018)

**Pierre Schaeffer, *¿Qué es la música concreta?*, traducció de Elena Lerner. Buenos Aires, Argentina: Nueva Visión S. R. L., 1959, 109p Serie: Colección Música Contemporánea, 8. ISBN: 978-2-02-002572-0.**

*À la recherche d'une musique concrète* de l'escriptor, compositor i enginyer Pierre Schaeffer sempre ha estat un llibre important per musicòlegs i investigadors dins la música electroacústica. Va ser el primer llibre en descriure els orígens de la música concreta, les primeres composicions de Schaeffer i els primers èxits de crítica que va rebre. A més, ofereix, de la mà del compositor, la primera justificació estètica de la seva pràctica compositiva. Els continguts d'aquest llibre han estat esmentats en gairebé tots els llibres d'història de l'electrònica fins als nostres dies. La traducció d'Elena Lerner al 1959 en *¿Qué es la música concreta?* va permetre que les idees de Schaeffer arribessin a una audiència més extensa.

Aquesta traducció però, no està organitzada de la mateixa manera que l'original en francès i a més, el contingut tampoc és el mateix. *À la recherche d'une musique concrète* està format per quatre parts diferenciades. Les dues primeres es presenten en forma de diari, que abasta el període de 1948 fins al 1951. Els diaris comencen amb les primeres intuïcions d'una "simfonia de sorolls" i descriuen els orígens de la música concreta a partir dels experiments fallits en la producció i composició dels "*Cinq études de bruits*", "*Symphonie pour un homme seul*" i "*Orphée*". Però en *¿Qué es la música concreta?*, la traducció a l'espanyol, s'aboleixen aquestes dues parts. S'ha de dir que la veracitat històrica dels diaris, exclosos en la traducció, s'ha d'agafar en pinces, ja que hi ha interpolacions de comentaris i alguns escrits afegits per el propi Schaeffer l'any 1952, l'any de publicació original. Hem d'assumir que els escrits inicials van ser editats per emfatitzar i destacar algunes entrades més que d'altres.

Així doncs, la traducció d'Elena Lerner està dividida en dues grans parts. La primera part consta de set capítols i és el primer gran assaig sobre l'estètica i els mètodes de la música concreta. Al llarg d'aquets capítols, Schaeffer posiciona la seva música concreta en vers a altres estils de música contemporània de principis dels anys 1950. En especial, la relaciona i la

contraposa al serialisme. Aquesta primera part esmenta alguns conceptes bàsics com per exemple l'objecte sonor. Aquest concepte és l'entitat teòrica central d'aquesta primera part i gairebé de tota l'estètica implícita en la música concreta.

La segona part s'anomena "*Bosquejo de un solfeo concreto*". Consta de dotze capítols que tracen un esbós d'una teoria musical per la música concreta. Aquesta segona part del llibre està coescrita per l'enginyer elèctric i doctor en física André Moles. Els dos autors defineixen en més profunditat els temes i elements bàsics que han aparegut a la primera part del llibre i consoliden i exposen els primers descobriments de la música concreta que ja s'entreveïen durant els primers set capítols.

Aquest llibre no només és important per les seves teories, ho és també per els experiments pràctics que va realitzar Schaeffer mentre treballava en ell. Per exemple, abans dels experiments sonors de Schaeffer ningú havia escoltat un enregistrament en bucle. Després d'escoltar durant mitja hora un so en bucle Schaeffer anota en els seus quaderns, que la manera en què percebem aquell so canvia per sempre. El llibre ens fa ser molt conscients de la vida interior del so, de com el timbre, l'envolvent, la textura i la durada afecten en la manera en que l'escoltem i el rebem. Gairebé sense voler està parlant d'un concepte que apareixerà anys després, la fenomenologia musical. La fenomenologia musical és la ciència que estudia els sons i la seva relació amb els comportament humà. Per això, l'editorial i la traductora s'equivoquen al no incorporar en el llibre els diaris primer i segon que sí que es troben en l'original en francès. Ens perdem, doncs, tots els experiments dins el laboratori de so que són la font de tot el marc teòric que esdevé llavors. Si que apareixen alguns dels descobriments tècnics, els resultats compositius d'aquesta primera etapa de Schaeffer i el principi del marc teòric que acabaria de desenvolupar en el "*Traité des objets musicaux*".

A mesura que Schaeffer va revelant les seves idees i pensaments en el llibre, podem observar que els contrastos amb les idees dels seus col·legues dins de la música concreta es fan evidents. Per exemple, en l'excel·lent documental de 2007 realitzat per Eric Darmon i Franck Mallet, Pierre Henry, company de Schaeffer i compositor, diu que per Schaeffer la música concreta era una

filosofia, una forma d'entendre el procés creatiu que faria la composició gairebé impossible. La composició per Schaeffer no era allò important. En canvi Pierre Henry, sempre volia realitzar creacions amb l'equip que disposava. Schaeffer, en el seu assaig al final del llibre, descriu els seus propis mètodes i els mètodes de treball de dos dels joves compositors en el seu estudi, Pierre Henry i Pierre Boulez. Ho explica com tres enfocaments totalment diferents sobre la música concreta. Ell estava encantat amb aquesta diversitat.

Un altre contrast de pensament interessant és sobre com percebem el so. Al 1948 Schaeffer ja es preguntava com percebem l'ordre en aquesta nova música. Comenta que simplement introduint la repetició un oïent pot apreciar un cert ordre independentment de si li ha agradat o no. Explica que això es degut a que a la naturalesa no hi trobem repeticions. En contraposició amb aquest pensament trobem a John Cage que creia que no s'havien de realitzar repeticions en aquesta música, perquè en la naturalesa tampoc n'hi trobem. Aquí però, crec que Cage s'equivocava. Un dels trets característics d'aquest estil musical és el de realitzar repeticions exactes de seqüències, elements o materials sonors. Cap altre corrent estilística de l'època podia proporcionar aquesta exactitud i meticulositat. Per tant, el bucle serà un dels trets característics de la música concreta i posteriorment de l'electrònica.

La segona part del llibre, és el primer esbós d'una teoria musical per a la música concreta. Aquí molts conceptes s'estableixen gracies a l'ajuda del físic André Moles. L'objecte sonor, que trobem descrit en aquesta part, és identificable segons les seves característiques acústiques. La durada, la freqüència, l'amplitud i l'espectre seran els paràmetres que els dos autors tractaran i rastrejaran. Sobre aquesta base, Moles i Schaeffer tiren endavant un intent inicial de classificació tipològica de tots els possibles sons. Aquesta primera classificació és el punt de partida del tractat que vindria anys després i que conté ja les classificacions morfològiques i tipològiques de tots els possibles sons. Per Schaeffer i Moles, la teoria de la música concreta depèn de l'anàlisi dels senyals acústics i de la identificació dels seus patrons distintius. L'enfocament teòric hauria, en principi, de donar la possibilitat de classificació automàtica dels sons basant-nos en la seva ona. Hi ha un enfoc però, que sovint



Schaeffer oblida. És el que es podria fer a nivell acusmàtic. Crec que és molt interessant en un nivell teòric intentar classificar els sons, però no em d'oblidar que Schaeffer també era compositor, i per tant l'enfoc acusmàtic, que es basa en el fenomen d'escoltar el so per a si mateix sense cedir als paràmetres que ens dona la seva ona sonora, és un model que per a creadors hauria de ser igual de destacable. Ell només es centra en l'acusmàtica en la fase experimental del seu procés i la sol obviar en aquests primers esbossos del marc teòric. S'ha de dir que torna a recollir l'acusmàtica amb més força anys després en el "*Traité des objets musicaux*". Crec que l'acusmàtica sempre hauria de ser contrastada per l'acústica. Els dos models per si sols no tenen tant d'interès. Quan es relacionen entre ells, que és el que fa Schaeffer en els anys finals de la seva vida, es quan trobem els fets i les observacions més interessants.

Així doncs, en "*Qué es la música concreta*" els conceptes i classificacions encara estan força verds. Patiran canvis, alguns força rellevants, al llarg dels anys i en el futur esdevindran un dels tractats més importants de la música concreta, el "*Traité des objets musicaux*".

En definitiva, aquest llibre pot ser molt enriquidor per a un públic interessat en compondre i teoritzar la música electroacústica, com és el meu cas. Ens permet conèixer els orígens d'aquesta música, la seva història i relacionar conceptes de la música electroacústica directament amb les qüestions més Schaefferianes, com poden ser, la fenomenologia musical, l'objecte sonor i els tipus d'escolta. Tot hi que aquest llibre és molt important per el tipus de lector descrit anteriorment, aquests no són l'únic públic que pot quedar impactat per les seves aportacions. Penso que aquests textos seran molt importants per el nou moviment estètic, nascut fa pocs anys, anomenat "Art Sonor", ja que Pierre Schaeffer ha estat una figura oculta dins aquest nou món.

Ressenya de l'Emili Bosch Molina.

## **Referències**

Schaeffer, Pierre. 1977. *Traité des objets musicaux: essai interdisciplines*. Paris: Seuil.