

Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris

# **Quel mastering pour la musique classique ?**

Mémoire de Master 2 présenté par Mathilde GENAS

Sous la direction de Corsin VOGEL

Formation Supérieure aux Métiers du Son

Septembre 2015

## Résumé

Aujourd'hui, en France, on constate que les masters de musique classique ne sont pratiquement jamais envoyés en studio mastering. Un travail de recherche a donc été mené autour de deux questions principales : pourquoi une telle situation ? Et les possibilités qu'ouvre le mastering ne permettraient-elles pas d'aller plus loin dans la réalisation de disques de musique classique ?

D'une part, la prise en compte de problématiques historiques de l'enregistrement permet de comprendre quelles sont les valeurs fondamentales rattachées à ce domaine, qui "empêcheraient" la pratique du mastering. D'autre part, la connaissance plus large du travail de mastering permet de dégager des intérêts *a priori* pour la musique classique.

Pour aborder plus concrètement les problématiques de mastering pour la musique classique, une enquête a été menée auprès d'ingénieurs du son réalisant régulièrement des disques dans ce domaine. L'objectif est de rassembler des approches et habitudes de travail en lien à des questions d'écoute globale et de finalisation d'un disque. Les résultats rassemblent des données précieuses, de mise en commun et d'accès à des pratiques peu connues. En parallèle, des entretiens avec des ingénieurs mastering ont permis de dégager des enjeux importants, ainsi que des discussions. Enfin, le modèle récent du consulting est présenté, comme une nouvelle forme de mastering pour la musique classique.

**Mots clés :** enregistrement en musique classique, tradition de l'enregistrement, post-production, mastering, dynamique audio, consulting.

## Remerciements

Un immense merci à toutes les personnes qui m'ont encouragée et soutenue dans ce travail :

Corsin Vogel, directeur de ce mémoire, pour les orientations qu'il m'a proposées, sa disponibilité et tous ses conseils.

Philippe Tessier Ducros, Franck Jaffrès, Denis Vautrin... et tout particulièrement Hugues Deschaux, avec qui j'ai eu de riches discussions. Celles-ci m'ont beaucoup aidée et continueront à me guider dans mon futur métier.

Merci aux ingénieurs du son qui ont pris le temps de répondre au questionnaire d'enquête, ainsi que Jean-Nicolas Casalis, Isabelle Davy et Thomas Vingtrinier pour ces moments privilégiés d'entretiens, et Allan Ramsay pour nos échanges et pour ses longs mails !

Monique et Julien pour leurs relectures et leur précieux soutien.

Tous les étudiants FSMS, tout particulièrement ma promotion 2011, ainsi que les professeurs qui nous ont guidés durant ces quatre années, en nous proposant des expériences, des pratiques et des réflexions sur ce métier auquel nous aspirons.

# Sommaire

<b>Introduction</b> .....	<b>5</b>
<b>Première Partie : Problématiques historiques de l'enregistrement en musique classique et du mastering</b> .....	<b>6</b>
<b>I - Musique classique et enregistrement</b> .....	<b>6</b>
I.1 - La musique classique depuis l'enregistrement.....	6
I.1.1 - L'enregistrement, une révolution musicale majeure.....	6
I.1.2 - Renouveau du baroque et recherche sonore.....	7
I.1.3 - Ecoute et "science du son".....	9
I.2 - Enregistrement et tradition.....	11
I.2.1 - L'évènement des tests sonores d'Edison.....	11
I.2.2 - La référence absolue du concert.....	12
I.2.3 - Fidélité et transparence.....	13
I.2.4 - L'enregistrement comme "interprétation" ?.....	15
<b>II - Présentation du mastering</b> .....	<b>16</b>
II.1 - Quelques éléments historiques.....	16
II.1.1 - Principales évolutions technologiques.....	16
II.1.2 - Evolution de la profession : d'une technique à un artisanat.....	18
II.2 - Le mastering aujourd'hui.....	19
II.2.1 - Les points importants.....	19
a) Un studio dédié et des systèmes d'écoutes appropriés.....	19
b) Des outils spécialisés.....	20
c) Une oreille fraîche, d'un professionnel spécialiste et expérimenté.....	20
II.2.2 - Quelle "place" pour le mastering en musiques actuelles ?.....	20
<b>Deuxième Partie : Enquêtes</b> .....	<b>22</b>
<b>I - Préambule à l'enquête sur le terrain professionnel</b> .....	<b>22</b>
I.1 - Problématique générale.....	22
I.2 - Axe d'étude privilégié.....	22
<b>II - Enquête au sein du terrain professionnel</b> .....	<b>23</b>
II.1 - Présentation du questionnaire.....	23
II.1.1 - Objectifs.....	23
II.1.2 - Les participants.....	24

II.1.3 - Le questionnaire .....	25
II.2 - Analyse et résultats du questionnaire .....	26
II.2.1 - Réponses aux questions de niveau et de dynamique .....	26
a) Références de travail et niveau global : de l'enregistrement au mixage.....	26
b) Gestion de la dynamique globale .....	27
c) Des habitudes dans l'utilisation des outils dynamiques.....	29
II.2.2 - Autres problématiques soulevées.....	32
a) Autres traitements appliqués sur le bus master : d'une "correction" à la recherche d'une esthétique sonore.....	32
b) Occurrences de termes ou caractéristiques liés au son.....	33
c) Aspects sociologiques du travail.....	35
II.2.3 - Interprétation de ces résultats et premières discussions .....	38
a) Mixage, mastering et musique classique .....	38
b) Choix des outils de traitement.....	39
c) Contexte du milieu professionnel .....	40
<b>III - Témoignages d'ingénieurs mastering .....</b>	<b>41</b>
III.1 - Entretiens avec trois ingénieurs mastering .....	41
III.1.1 - Présentation des entretiens .....	41
III.1.2 - Analyse des entretiens.....	42
a) Le mastering en musique classique en France .....	42
b) Musique classique et tradition .....	43
c) L'écoute mastering .....	44
d) Réticences au mastering .....	45
e) Coût d'un mastering de disque en musique classique .....	46
III.1.3 - Bilan des entretiens .....	46
III.2 - Eléments historiques complémentaires.....	47
III.3 - Vers une nouvelle forme de mastering en musique classique : le consulting .....	47
III.4 - Nouvelles discussions.....	49
<b>Conclusion .....</b>	<b>52</b>
<b>Bibliographie.....</b>	<b>54</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>55</b>

## Introduction

La musique classique est rarement évoquée lorsque l'on parle de mastering ; il ne fait pas bon genre d'aborder la question du mastering lors de la post-production d'enregistrements de musique classique, du moins en France. Préjugés, valeurs d'une certaine tradition de l'enregistrement classique, ou tabou ? En France, il est aujourd'hui très rare d'envoyer un mix de musique classique en studio de mastering.

L'écoute du "son" d'un enregistrement a toujours été reconnue comme un important critère dans son appréciation, pleinement lié à l'émotion musicale ressentie. La qualité de la réalisation d'un disque est bien évidemment dépendante de la qualité de chacune de ses étapes constitutives, c'est à dire dès le choix du lieu d'enregistrement, en passant par celui des micros et de leur placement, jusqu'à la toute dernière étape de post-production. Ainsi, les possibilités qu'ouvre le mastering permettraient-elles d'aller plus loin dans la réalisation du disque en musique classique ? Cette question restera centrale dans ce mémoire.

Je commencerai par une introduction aux problématiques de l'enregistrement en musique classique. J'aborderai dans un premier temps des points particuliers qui ont touché la musique classique depuis l'invention de l'enregistrement. Puis, j'étudierai les éléments marquants de la constitution d'une tradition de l'enregistrement, qui permettront de distinguer les attentes fondamentales lors de la réalisation discographique. Ensuite, le travail de mastering sera présenté à travers sa fonction, depuis ses origines jusqu'à la place qu'il occupe de nos jours.

La seconde partie de cette recherche présentera une enquête menée parallèlement auprès d'ingénieurs du son qui réalisent régulièrement des disques de musique classique, et d'ingénieurs mastering travaillant, en partie, dans ce milieu. L'objectif du questionnaire d'enquête auprès des ingénieurs du son est de recueillir des avis et des habitudes de travail concernant des problématiques de mastering. Plus concrètement, ce questionnaire interroge des ingénieurs du son sur leurs pratiques de mixage, et leur rapport aux problématiques de niveau, de dynamique globale, et autres paramètres. Aussi, des entretiens auprès de trois ingénieurs mastering, ainsi que des discussions, permettront de dégager des enjeux importants que représente cette étape de mastering.

En conclusion je proposerai, à partir d'un modèle particulier chez Warner Classics, une nouvelle forme de mastering pour la musique classique : le consulting.

**Première Partie :**  
**Problématiques historiques de l'enregistrement en musique classique**  
**et du mastering**

## **I - Musique classique et enregistrement**

### **I.1 - La musique classique depuis l'enregistrement**

En guise de préambule, et afin de contextualiser les questions du mastering en musique classique, j'ai eu besoin de rappeler quelques éléments de l'histoire de l'enregistrement.

#### **I.1.1 - L'enregistrement, une révolution musicale majeure**

Au regard de l'histoire de la musique classique occidentale<sup>1</sup>, deux révolutions musicales majeures se dégagent : la première est celle de l'invention de la notation musicale, la seconde est celle de l'enregistrement.

Depuis le IXe siècle auquel sont apparues les premières notations musicales à base de neumes et de portées, une longue évolution a abouti au XIe siècle au système de notation musicale<sup>2</sup> encore en vigueur aujourd'hui. Ceci a constitué une révolution fondamentale pour la musique occidentale. Au sein d'une musique de tradition orale, noter la musique à cette époque est la seule possibilité de pallier aux lacunes de la mémoire. La notation permet aussi de laisser une trace, de transmettre ; un nouvel enseignement de la musique devient possible. De plus, les transcriptions deviennent de précieux auxiliaires pour des échanges géographiques entre différents foyers musicaux. Pour toutes ces raisons, la notation a engendré une transformation des pratiques musicales : complexification de l'écriture musicale, nouvelle approche analytique de la musique...

En 1877, le français Charles Cros décrit, dans un document adressé à l'Académie des Sciences, un système capable d'enregistrer le son sur un disque ou un cylindre. Quelques mois plus tard, l'américain Thomas Edison le réalise et le fait breveter en 1878 : le phonographe est né. Comme nous le verrons en partie I.2.1, l'enregistrement musical devient très vite une préoccupation importante et passionnée.

Cette deuxième révolution est beaucoup plus condensée dans le temps : une rapide évolution des technologies conduit à l'enregistrement numérique actuel, pleinement adopté depuis les années 1980.

---

<sup>1</sup> "musique classique" utilisée tout au long du mémoire : au sens très large, qui s'étend aussi bien à la musique baroque, romantique, à la musique contemporaine, etc...

<sup>2</sup> attribué au moine Guido d'Arezzo

Ces deux inventions, d'apparence et d'époque pourtant très éloignées, présentent des similitudes. Tout comme la notation, l'enregistrement musical a d'abord été un moyen de conservation et de transmission (d'une œuvre, d'une interprétation...). Quelques décennies plus tard, il est admis comme outil d'aide à la création, et finalement comme une technologie de création en soi (autant d'un point de vue compositionnel, que de l'interprétation et de la diffusion sonore).

Parmi les impacts de l'enregistrement sur la musique classique, on peut s'arrêter sur deux points :

- le courant de "renouveau de la musique baroque"
- des approches et écritures du « son » en musique contemporaine (post 1945)

### **I.1.2 - Renouveau du baroque et recherche sonore**

Le Baroque en musique (1600-1750) est une période marquée par une intense activité concernant la recherche instrumentale et vocale : invention et perfectionnement d'instruments, choix des tempéraments (et donc du son des clavecins), enthousiasme pour les qualités des voix, etc. Même si le timbre n'est pas vraiment intégré dans l'écriture : le caractère interchangeable des instruments est toujours présent.

Au début du XXe siècle, des musicologues et des musiciens tels que Wanda Landowska<sup>3</sup> effectuent des recherches sur divers aspects du répertoire de la musique baroque : facture des instruments d'époque, traités musicaux, œuvres "oubliées" (qui n'ont pas été données en concert depuis la fin du XVIIIe)...

Ces recherches ont lancé différents mouvements (en Grande-Bretagne, Allemagne, France...) revendiquant de nouvelles positions portant sur son répertoire et son interprétation. L'objectif étant pour ces différents mouvements de sortir la musique ancienne de l'incompréhension où elle était tenue.

Des chefs d'orchestre comme Gustav Leonhardt et Nikolaus Harnoncourt amplifieront ces mouvements. Par exemple, le *Concentus Musicus*, premier ensemble d'instruments anciens fondé en 1953 par Harnoncourt, permettra de faire redécouvrir au public les timbres, les équilibres et sonorités des ensembles d'époque.

Les années 1980 voient l'émergence de grands interprètes, comme Il Giardino Armonico, ensemble italien fondé en 1985. Sa discographie est sa meilleure présentation ; la version des *Quatre Saisons* (1993) en est un exemple caractéristique. Entre autres intérêts, elle frappe par son immense "palette sonore", présentant ainsi une musique plus contrastée, plus caractérisée, et plus "directe" (sons incisifs, nets).

---

<sup>3</sup> Pianiste et claveciniste polonaise (1879-1959), Wanda Landowska est attirée très jeune par la musique ancienne, et a alors le sentiment que celle-ci doit être jouée sur des instruments d'époque. Interprétant Bach au piano au début de sa carrière, elle est rapidement convaincue que cette musique est destinée au clavecin et va se consacrer à le ressusciter. Suite à un succès grandissant dans plusieurs pays d'Europe, elle obtient notamment la création d'un poste de professeur de clavecin à la Musikhochschule de Berlin, le premier créé dans le monde.



Dans un entretien avec Delalande<sup>4</sup>, le chef de l'ensemble Giovanni Antonini explique son approche du son : « *le "son", dans sa singularité, est choisi pour représenter, pour traduire* ». La recherche de "sons" ou "types de sons" particuliers a pour but de signifier, de retranscrire en musique (par exemple des éléments de la nature), ou encore de raconter.

Il parle plus en détails du travail mené en répétitions ; celles-ci se présentent comme de véritables laboratoires d'expérimentations. Avec une idée très simple : s'inspirer de ce qui existe dans la nature. Daniel Deshays le rejoint, dans son ouvrage *Pour une écriture du son* (2006) : « *il faut le rappeler, c'est dans les sons naturels, dans les sons du monde que la musique a trouvé ses modèles, ses piano et ses forte, ses vivace et ses allegro* ».

Il est intéressant de voir que ce travail s'inscrit dans un désir de chercher, et de renouveler l'intérêt de la musique, à la fois pour les musiciens et pour les auditeurs : « *L'important est de chercher. [...] Or je crois que c'est justement grâce à cette motivation qu'est né le mouvement des instruments anciens, en opposition à ce qu'était la musique classique : un système bien établi et bien codifié.* » (Antonini, 1997) Il Giardino Armonico est né juste après l'apparition du CD. Le témoignage d'Antonini montre que les musiciens de cet ensemble ont à la fois hérité de tout ce qui a été expérimenté avant en baroque, et de nombreuses autres influences, comme le son des enregistrements de l'époque de leur enfance (par exemple la "pop" avec son énergie et impact particuliers...). De telles influences se retrouvent dans le résultat de leurs disques : un "nouveau son", qui frappe immédiatement l'auditeur.

Pour cette raison, le mouvement de renouveau du Baroque s'inscrit pleinement dans son époque, où l'oreille musicale est gourmande d'un nouveau son : « *Même si la recherche baroque est guidée par un souci d'authenticité historique, ne répond-elle pas, chez nos musiciens et nos auditeurs contemporains, à l'attente d'un « son » qui les surprenne et renouvelle leur curiosité musicale, bien typique d'une exigence esthétique du tournant des deux siècles ?* ». (Delalande, 2001)

Finalement, en voulant renouer avec les instruments, l'orchestration et l'interprétation d'époque, des ensembles baroques proposent une réponse singulière au dilemme "tradition ou nouveauté" : « *Face à ce dilemme : tradition ou nouveauté, l'interprétation de la musique baroque, il faut le dire, s'en tire bien. Elle a réussi à concilier les désirs, apparemment contradictoire, en musique comme en amour, de fidélité et de changement. Pas l'originalité pour l'originalité - ce qui serait superficiel et vulgaire - mais la recherche de la nouveauté, toujours un peu choquante et attirante, mue par l'irréprochable souci de l'authenticité.* » (Delalande, 2001)

Ces particularités en ont fait un courant dominant de la vie musicale d'aujourd'hui, très apprécié du public, comme le souligne l'ingénieur du son Pierre Lavoix : « *en l'espace de dix ans [années 90], il y a eu une évolution très rapide. [...] Nous, preneurs de son, nous avons vécu cela, nous avons vu ces musiciens changer, en même temps que techniquement des outils sont apparus qui ont transformé nos habitudes. C'est ce ménage qui m'a intéressé ; le goût du public a évolué dans le baroque, parce qu'il y eu un attrait pour la nouveauté, et aussi parce que le CD est apparu.* » (entretien avec Delalande, 2001).

---

<sup>4</sup> Entretien enregistré à Milan en août 1997, traduit par François Delalande, et retranscrit dans *Le Son des Musiques : entre technologie et esthétique* (2001)

En résumé, on peut penser que le mouvement de renouveau du Baroque (surtout depuis les années 1980 et du moins pour certains ensembles), relèverait en partie de l'impact de l'écoute de musique enregistrée sur la question : *comment jouer la musique*. L'enregistrement a également permis au mouvement de prendre une grande ampleur, par la transmission des influences.

### I.1.3 - Ecoute et "science du son"

#### a) Musique contemporaine et la conquête de nouveaux territoires sonores

La première moitié du XXème siècle marquera profondément l'histoire de la musique : il n'est plus possible d'écrire comme avant après les deux guerres.

Un foisonnement d'approches de l'écriture musicale se développent. Mais un élément est commun et central pour de nombreux compositeurs : la conquête de nouveaux territoires sonores. Celle-ci s'inscrit dans la lignée de compositeurs tels qu'Edgard Varèse, reconnu précurseur ou "père de la musique électronique".

Retenons quelques courants ou compositeurs :

- L'œuvre de Pierre Schaeffer, considéré comme le père de la musique concrète et de la musique électroacoustique, comprend une grande part d'écrits théoriques aux côtés de sa production musicale. *À la recherche d'une musique concrète*, ouvrage publié en 1952, raconte la genèse de ce nouveau genre musical qui consiste grâce à l'enregistrement à saisir, à capter la nature et la richesse d'*objets sonores* : toute entité relative à la perception auditive (Schaeffer, 1952). Son *Solfège de l'objet sonore* (Schaeffer, 1967) en propose alors une analyse et une description sous toutes ses facettes (timbre, enveloppe temporelle, etc...), avec un vocabulaire adapté.

- La musique électroacoustique, composée à l'aide de sons enregistrés ou créés par synthèse sonore englobe de nombreux courants et représentants. Citons le travail de Stockhausen, et plus précisément son œuvre *Kontakte* (1960) pour piano, percussions et bande. Ce titre se réfère à une série de « contacts », établis entre musique électronique et musique instrumentale, dans le but d'étendre les dimensions du sonore. Cette extension est également obtenue grâce à une diffusion 4 canaux, spatialisation encore peu expérimentée jusqu'alors.

L'œuvre de Stockhausen est ainsi marquée par l'intégration de sons de synthèse à l'orchestre, dans la production de musiques mixtes ou dans le traitement en temps réel.

- Un autre courant marquant est celui des musiques minimalistes basées sur le son. Même s'il s'agit d'un exemple radical, on peut citer les *Drift Studies* (1967- présent) de La Monte Young. Elles se basent sur des ondes sinusoïdales mathématiquement harmonisées et générées électroniquement. Ces musiques minimalistes sont caractéristiques d'une volonté d'explorer *l'intérieur* du son. Ces œuvres témoignent également d'un intérêt pour la réception psycho-acoustique.

- D'autres recherches sonores consistent au détournement d'instruments traditionnels de leur jeu habituel, par l'interférence d'objets non-musicaux. C'est le principe du piano préparé de John Cage (piano dont le son est altéré en plaçant divers objets dans la caisse et entre les cordes).

L'idée d'un abandon de l'usage unique d'un instrument pour faire de la musique s'affirme également avec Mauricio Kagel. Par exemple dans son œuvre *Répertoire* (1970), il organise le détournement de toutes sortes d'objets, et constitue au fur et à mesure de la pièce un instrumentarium très spécifique.

- Un dernier exemple est le travail de compositeurs tels que Helmut Lachenmann, qui s'intéresse aux mécanismes et différents modes de production du son des instruments de musique. Sa musique intègre un grand nombre de modes de jeu non traditionnels pour la musique classique occidentale, et des sons jusqu'alors considérés non-musicaux (par exemple des jeux de clé d'instruments). Daniel Deshayes semble faire référence à ce type d'écriture lorsqu'il écrit : « *Après s'être inspirée du monde, la musique ausculte ses bruits...* » (Deshays, 2006). En concert, de telles œuvres nécessitent souvent une amplification pour rendre audibles des subtilités extrêmes...

Tout au long de cette seconde moitié du XXe siècle s'est établie une véritable reconnaissance de valeurs musicales du son *en tant que tel*, et un profond intérêt pour tous les éléments qui le composent et le caractérisent. Ces derniers s'intègrent désormais à la grammaire musicale, au même titre que la hauteur ou l'intensité.

A travers tous ces courants, de nombreuses œuvres contemporaines tendent vers une certaine forme de "science du son" : analyse et synthèse sonore, nouveau travail vis-à-vis des timbres, des textures, et des modes de jeu des instruments, liens étroits entre électroacoustique et instruments réels... Ces recherches et ces intérêts, autant portés sur ce domaine, attestent d'une **nouvelle écoute**. Si le "son" (en tant que "matière musicale") est difficile à définir, il devient d'une certaine façon "saisissable" (du moins certaines de ses caractéristiques) via l'enregistrement, ou la synthèse, ou encore la diffusion... Comme nous le verrons plus loin, le mixage et les autres étapes de post-production en studio constituent d'autres manières de saisir le "son".

## **b) Une nouvelle écoute, ou nouveau concept du « son »**

Deux grandes origines à cette nouvelle écoute peuvent être dégagées. Tout d'abord, revenons rapidement sur le travail de Pierre Schaeffer et notamment sur son *Traité des objets musicaux* (1966). Dans ce dernier, il effectue une remise en question de notions a priori évidentes concernant la musique, l'écoute, le timbre, etc, et atteste d'une approche à la fois **musicale** et **scientifique** du "son" (classification, mesures, recherche de visualisations multiples du son...). Dans sa lignée, de nombreux compositeurs s'intéressent à la composition spectrale des sons, son enveloppe dynamique et temporelle, etc.

La deuxième origine importante est le studio d'enregistrement. François Delalande définit le concept du « son » comme un « *concept nouveau, même si la réalité qu'il désigne ne l'est pas* ». Il est étroitement lié à l'enregistrement et son usage est emprunté à : « *le son en variété de studio [...] on parle du « son » d'un produit fini : une chanson, un disque. Par extension, on appliquera le mot à un ensemble de tels produits, c'est-à-dire à toute la production d'un groupe, d'un studio, d'un technicien, d'un label, d'une époque, et on parlera alors du « son » de tel groupe, tel studio, etc.* » (Delalande, 2001)

Delalande fait ici référence à des groupes qui sont caractérisés autant par leur « son » que par leur formation instrumentale, leurs mélodies, leurs textes, etc... Il ajoute également : « *Avec le*

*développement des outils et du travail en studio, une technologie non plus seulement de reproduction mais de production est disponible, qui est aussi une technologie de l'écoute. L'écoute est instrumentée. La hi-fi crée une curiosité, un besoin. Le « son » devient un critère prioritaire d'appréciation. »*

Dans ce sens, le rapport au disque et à l'ensemble de la technologie relative à l'enregistrement a contribué à définir le « son » comme un élément essentiel, et a généré une nouvelle façon d'écouter. Le concept est désormais étendu à toutes les musiques, même si les approches sont très différentes selon les genres musicaux.

Mais dans ce cadre, qu'en est-il du « son » des disques de musique classique ? Là où l'interprétation (cas particulier de la musique baroque), la composition (sous ses multiples formes et explorations sonores) montrent des bouleversements liés à l'enregistrement, le reste de la musique classique semble "échapper" à ces bouleversements. En effet, le concert a globalement gardé sa forme, établie depuis longtemps, et c'est dans cette tradition que s'installe l'enregistrement classique.

## **I.2 - Enregistrement et tradition**

### **I.2.1 - L'évènement des tests sonores d'Edison**

Même si d'autres personnes et sociétés ont été aussi influentes (par exemple Berliner au sein de la Berliner Gramophone Company), les inventions d'Edison sont parmi les plus présentes sur le marché (des Etats-Unis et progressivement de l'Europe) pendant de nombreuses années.

Il a notamment lancé les premiers tests sonores : sorte de concerts-démonstrations (des milliers entre 1915 et 1925) de la "machine Edison", le phonographe Diamond Disc. L'objectif de ces tests sonores est présenté ainsi aux spectateurs : « *Je vais vous démontrer que la sonorité caractéristique de chaque instrument de musique peut-être recréée fidèlement [...] la reproduction de la voix humaine est tout aussi fidèle* ». Le présentateur de l'évènement fait alors jouer des enregistrements de chanteurs (artistes signés par la maison de disques Edison) avec le Diamond Disc ; à tour de rôle, ceux-ci chantent par-dessus leur air, en s'interrompant à certains moments pour mettre en évidence la similitude de leur voix en direct avec leur voix enregistrée...

Persuadé de la perfection acoustique de sa machine, l'enjeu des tests sonores d'Edison est alors de prouver qu'elle peut tromper les auditeurs en leur faisant croire que ce qu'ils écoutent est "authentique".

Aujourd'hui ce genre d'histoire nous fait sourire ! D'autant plus devant les témoignages révélant que les chanteurs s'efforçaient, par des astuces vocales, d'imiter les caractéristiques sonores du disque (comme par exemple le caractère pincé donné aux voix). Ceci montre un renversement de la situation et de l'intérêt même des tests sonores, mais explique certainement leur succès. On comprend également que les auditeurs aient pu être trompés facilement, car il n'y avait pas encore à cette époque la "conscience de l'enregistrement". Ce phénomène a été défini par H. Stith Bennett en 1980, comme « *la capacité d'ajuster nos oreilles, dans une société qui est littéralement sur écoute* », dans une analyse de l'écart entre l'écoute "naturelle" et l'écoute de musique enregistrée (Milner, 2014).

Les débuts du phonographe sont ainsi un moyen d'archiver une représentation musicale et surtout un moyen d'offrir une représentation du réel. Par la suite, l'idée des tests sonores a été reprise par d'autres sociétés, et pour d'autres types d'appareils (comme des haut-parleurs). Un point commun est à relever : tous se basent sur l'expérience du concert, et cherchent à démontrer que cette expérience est reproductible grâce à leurs inventions.

En parallèle à cela, d'autres chercheurs et concepteurs de matériel audio défendent très tôt des approches différentes : ce ne sont pas les enregistrements qui doivent sonner comme le monde, mais plutôt le monde qui sonnera comme les enregistrements.

Concernant la musique classique, on se rend compte que certaines idées traditionnelles, encore de rigueur aujourd'hui pour l'enregistrement, s'inscrivent pleinement dans la lignée des tests sonores d'Edison. La référence absolue du concert, la recherche d'une représentation du réel, rattachée aux notions de *transparence* et *fidélité* semblent alors faire partie d'un héritage qui a perduré jusqu'à aujourd'hui, comme nous le verrons tout au long de ce mémoire.

### **I.2.2 - La référence absolue du concert**

Comme vu précédemment, l'objectif des tests sonores d'Edison est de démontrer aux auditeurs que les enregistrements écoutés sur un Diamond Disc permettent de retranscrire la réalité, et plus précisément : que cela sonne comme du live. De nombreux constructeurs reprendront cette idée : un auditeur, écoutant de la musique dans son salon, peut ressentir une émotion semblable à celle qu'il aurait ressentie s'il avait assisté au concert.

D'un autre point de vue, l'expérience du concert reste à travers les époques la **référence** (pour beaucoup d'auditeurs et de musiciens). Dans son ouvrage retraçant l'histoire de l'enregistrement classique, Colin Symes (2004) rappelle cet attachement du monde de la musique classique au concert : « *Dans les cercles de musique classique, [...] ils n'ont jamais abandonné l'idée que le concert était l'articulation ultime de la musique et que le phonographe devait s'y référer. Les modes de représentation de la musique classique sur disque qui ont abandonné cette référence au concert ont eu tendance, à de rares exceptions près, à être marginalisés.* »

Pour illustrer le terme d'*exceptions*, on peut citer par exemple le travail de Glenn Gould, qui avait abandonné le concert et transformé son domicile en studio d'enregistrement, dans le but de créer un « son » propre à l'écoute domestique.

Ces deux axes se rejoignent alors vers l'idée qu'un enregistrement de musique classique doit être une retranscription *fidèle*, en l'état d'un concert... Cet objectif est souvent admis, mais semble pourtant ne pas tenir compte de composantes essentielles dans la situation du concert : l'importance de stimuli complémentaires de l'écoute proprement dite (aspect évènementiel, ambiance et cadre du concert...), sans parler de « *la vue qui améliore notre écoute de mille détails* » (Deshays, 2006).

Dans ce cadre, un important enjeu est la recherche de *présence*. Celle-ci est définie par John Urban comme « *l'illusion musicale qui consiste à croire que l'on se trouve dans la même pièce que les interprètes* » (Milner, 2014, p157). Pour cela, capter la musique dans un espace est primordial, afin

que l'auditeur ait, à travers son écoute, la sensation que les musiciens jouent ensemble dans un même espace.

L'acoustique du lieu est alors d'une grande importance. Elle a un impact direct sur le son (coloration spectrale, intelligibilité, longueur et couleur de la réverbération, etc), et peut même aller jusqu'à "typer" un son (par exemple pour un orchestre affilié à une salle de concert). Pour cette raison, les musiciens et chefs d'orchestres adaptent constamment leur façon de jouer et leur disposition en fonction du lieu.

Concernant l'enregistrement, l'ingénieur du son adapte sa prise de son à l'acoustique et à ses caractéristiques. Un prérequis important pour la qualité d'un enregistrement est de disposer d'une salle adaptée au répertoire et à la dimension de l'ensemble. Mais cette importance est souvent remise en cause aujourd'hui : notamment à travers l'exemple des disques live ou "faux live" réalisés ces dernières années. Même si il y a des avantages à cette situation (par exemple de bénéficier de l'énergie du concert), le lieu de l'enregistrement est imposé : lieu où le concert est programmé. Même si le choix de ce dernier est rarement optimisé. Dans le même sens, les disques "faux live" consistent à enregistrer des répétitions, un ou plusieurs concerts et parfois une courte séance de corrections pour le montage. C'est donc l'argument économique qui prime (gagner du temps et de l'argent) et contraint le choix de la salle.

Ces contraintes ont notamment obligé les ingénieurs du son à utiliser de nouveaux outils, par exemple des outils de réverbération artificielle. Leur manipulation est délicate, mais il est possible de recréer une illusion d'acoustique, pouvant être très différente de l'acoustique réelle.

### **I.2.3 - Fidélité et transparence**

Les termes d'"authenticité" et de "fidélité" ont été évoqués plusieurs fois dans les parties précédentes : on peut ajouter la notion, étroitement liée, de "transparence".

Ces mots sont souvent utilisés pour parler de musique classique enregistrée, mais renvoient selon le contexte et l'époque à différentes choses. Parmi eux, retenons :

- l'expression "transparence technique" : celle-ci fait référence au rôle attendu des outils et appareils d'enregistrement utilisés en musique classique, qui effectueraient une transposition d'un sujet sur son support, en garantissant l'*intégrité* et la *neutralité* de son image.

Plus concrètement, elle est liée au type de matériel choisi pour l'enregistrement et la restitution audio de musique classique, dont on attend par exemple une absence de coloration, une excellente "qualité" des convertisseurs...

Chaque époque est marquée par une dialectique de l'enregistrement, qui fait souvent référence à cette "transparence technique". Un des premiers débats est "acoustique ou électrique" : « *les adeptes du premier faisant valoir la pureté et la transparence du procédé acoustique, par opposition aux effets prétendument corrupteurs de l'électrique* » (Milner, 2014). Plus récemment, il y a eu "analogique ou numérique", et la problématique des différents formats numériques pour l'audio (du son compressé au HD).

- Au niveau d'un disque, la qualification de "son transparent" est utilisée à l'opposé d'un "son produit" : c'est-à-dire un "son" dont on perçoit, sinon reconnaît clairement des outils utilisés en mixage, ou des appareils qui ont une couleur, un grain caractéristique.

- le terme de "fidélité" : ce mot, sous-entendant "vérité", semble être un idéal pour beaucoup. Il fait référence à différents enjeux : d'une fidélité lors de la retranscription d'un concert, à une fidélité à l'interprétation des musiciens (voire même d'une "fidélité à la partition").

- La "haute-fidélité" se veut d'obtenir une diffusion aussi conforme que possible à l'original.

Selon Greg Milner (2014), le premier acte de la haute-fidélité a été l'audiophilie<sup>5</sup>. La recherche de plus en plus de *présence* dans les enregistrements est devenue un enjeu pour certains. Ces derniers recherchent la sensation que l'objet sonore (outre le fait qu'il ne le voit pas) soit bel et bien devant lui. Ce phénomène va dépendre des types de sons enregistrés, par exemple entre des sons musicaux et non-musicaux (ce sont plus souvent ces derniers qui rendent fous les audiophiles, comme des sons d'objets, de trains, ou de phénomènes de la nature comme la pluie, l'orage, etc).

Le deuxième acte a été la stéréophonie. Même si le concept n'a alors rien de nouveau (les premières explorations stéréo remontant à plus de vingt ans), les débuts sont datés seulement dans les années 1950. La stéréophonie offre une sensation spatiale du lieu et de la disposition des musiciens sur scène, pour le plus grand bonheur, entre autres, des audiophiles.

Mais au moment où la haute-fidélité prend son envol, de nouvelles musiques se développent autour d'esthétiques qui mettent en valeur une forme de "basse-fidélité", voire même de "haute-inafidélité" : utilisations de matériel et d'une grande variété d'effets qui non seulement déforment le signal, mais produisent un résultat qui n'a plus rien à voir avec la réalité. Alors, l'enjeu n'est pas de la reproduire, mais de la transgresser, de l'améliorer. Selon Greg Milner, les recherches des années 1960 peuvent être résumées à travers cette phrase : "*dans le nouveau monde de la pop, ce qui importait, c'était que le son vous percute comme un train, par oppositions au son qui imitait un train sur le point de vous percuter.*"

Comme le montrait déjà l'exemple des tests d'Edison, les notions de transparence et de fidélité sont présentes depuis les débuts de l'enregistrement, et constituent une véritable quête dans l'évolution de ses techniques. On constate dès lors deux grandes directions : d'un côté, ces notions ont volé en éclat (de manière violente, par exemple avec Phil Spector et son "Mur du Son"<sup>6</sup>) : l'utilisation du

---

<sup>5</sup> Le terme "audiophilie" fut accepté en 1959 dans le vocabulaire du domaine de la psychiatrie. Diagnostiqué par le directeur médical du service de psychiatrie à l'Hôpital Saint-Anne au Québec (le Dr. Henry Angus Bowes), comme une névrose, caractérisée par une "*tendance à une préoccupation exagérée et une dépendance à l'étrange son enregistré*", et "*l'urgence besoin du besoin et l'impossibilité ultime de pouvoir le satisfaire. [...] Une personne dépendante m'a dit qu'elle ne serait pas satisfaite tant qu'elle ne pourrait pas entendre la goutte de salive dans les cors d'harmonie*".

<sup>6</sup> Le "Wall of Sound" est un effet musical créé par le producteur Phil Spector au début des années 1960, qui consiste à enregistrer plusieurs pistes du même instrument et à le réverbérer. Cette accumulation crée ainsi une densité très spécifique à cette technique.

studio devient un moyen d'apporter au monde un son particulier, qui n'a aucun équivalent dans la réalité. D'un autre côté, la musique classique est restée ancrée dans la tradition qui s'était établie.

#### **I.2.4 - L'enregistrement comme "interprétation" ?**

Comme nous l'avons évoqué dans les parties précédentes, en musique classique, l'enregistrement consiste à fixer un événement musical préexistant. La musique classique n'existe pas pour l'enregistrement, contrairement à certains genres de musiques actuelles qui ont vu le jour grâce à l'enregistrement. Et c'est pour cette raison qu'une sorte de "neutralité", voir une objectivité est attendue.

Ainsi, la réception d'un enregistrement ne remet pas en doute l'idée suivante : « *L'auditeur n'imagine pas qu'il puisse être trompé par l'oreille. L'écoute est gage de vérité. Si j'en suis le témoin, ce qui est entendu est vrai et l'inscription de la vérité ne peut être trompeuse. Ce que j'entends de l'orchestre sur le disque, c'est bien l'orchestre. Ainsi, je suis sûr qu'il s'agit d'une simple copie de la réalité et non de sa transcription, encore moins de son interprétation ou de l'exercice d'une écriture qui s'insinuerait dans la prise de son. L'oreille de l'auditeur est abusée.* » (Deshays, 2006)

Dans le même sens, Greg Milner rejette l'idée de "neutralité" apparente pour l'enregistrement : « *On pourrait arguer que la transparence dans l'ingénierie du son relève du fantasme au même titre que l'objectivité dans le journalisme* » (Milner, 2014).

Ces deux témoignages permettent de soulever un aspect fondamental : il n'y pas de réalisme possible, pas de "vérité sonore" dans l'enregistrement, mais plutôt la création d'une représentation, via des outils de prise de son, montage, mixage, etc...

Ils posent ainsi la question d'une interprétation par l'ingénieur du son : le résultat final (par exemple d'un disque) dépend des choix, des goûts, des approches esthétiques ou encore des habitudes de travail propres à chacun. Ceci a notamment été abordé lors d'un colloque intitulé : *La prise de son, une interprétation ?* (CDMC, 1998). Cette réunion d'ingénieurs du son, directeurs artistiques et autres professionnels du milieu du disque classique, montre la volonté commune de discuter de ce sujet, qui reste généralement de l'ordre du "non-dit", et est peu reconnu par les musiciens et mélomanes.

#### **Bilan :**

En résumé de cette première partie, soulignons l'importance d'une nouvelle écoute et approche du "son", en lien avec la diffusion massive de musique enregistrée. L'histoire de l'enregistrement est marquée par des évolutions constantes de ses techniques, ses métiers et plus globalement de toute son industrie. Bien évidemment, le contexte économique et commercial joue également un rôle important dans toutes ces évolutions.

Néanmoins, une constante depuis le début est d'obtenir la meilleure diffusion possible pour les auditeurs. Du point de vue de la réalisation de disques, plusieurs personnes doivent se porter garantes



de cette qualité : ingénieur du son, directeur artistique, producteur de la maison de disques, et un acteur moins connu : l'ingénieur mastering.

Un des objets de ce mémoire est de comprendre l'origine de ce métier et son évolution, afin de discuter les enjeux d'un tel travail pour la musique classique.

## II - Présentation du mastering

### II.1 - Quelques éléments historiques

L'évolution du travail de mastering découle directement de l'histoire de l'enregistrement - de l'évolution de ses techniques et de l'industrie discographique en général. Pour bien comprendre l'origine du métier d'*ingénieur mastering*, il est nécessaire de remonter aux débuts des enregistrements musicaux, puis de s'arrêter sur les moments les plus marquants.

#### II.1.1 - Principales évolutions technologiques

Entre les années 1890 et 1920, les ingénieurs du son, alors appelés "experts", placent les musiciens devant un pavillon d'enregistrement, en ajustant leur position (plus ou moins loin). Le principe de l'enregistrement mécanique est simple : le pavillon capte les ondes sonores, qui sont transmises par un diaphragme à un stylet. Ce dernier grave directement les vibrations sur un disque de cire, qui sert de *master disc* (disque unique destiné à l'usine de gravure, ou encore "matrice de pressage").

L'enregistrement électrique est apparu dans les années 1920 : des microphones permettent désormais de capter le son de manière plus précise qu'un pavillon. Le procédé d'enregistrement, quant à lui, reste le même ; le disque de cire est envoyé au pressage, pour être produit en série en 78 tours<sup>7</sup>.

D'importants changements ont ensuite eu lieu dans les années 1950, avec l'introduction de deux nouvelles technologies : l'enregistrement sur bande magnétique, et un nouveau format pour l'écoute, le 33 tours ou LP<sup>8</sup>. Les ingénieurs du son captent alors le son dans un format différent de celui du disque master. Mais l'usine a néanmoins toujours besoin de ce dernier pour presser les 33 tours.

---

<sup>7</sup> Disque phonographique à gravure latérale, de 25 ou 30 cm de diamètre tournant à 78 tours par minute. Il se lisait sur un gramophone mécanique, autrement appelé *pick-up* ou *tourne-disque électrique*. Chaque face contenait en général un morceau d'environ 3 minutes (disque de 25cm) à 5 min (disque de 30cm).

<sup>8</sup> Format 33 tours 30cm, appelé également disque microsillon, vinyle, ou encore LP de l'anglais Long playing, lancé en 1948 par Columbia Records aux États-Unis et en 1949 par Philips en Europe. Il contenait généralement de 40 à 60 min de musique (soit un album).

Cette évolution technologique a fait naître une nouvelle activité professionnelle : le "cutting/transfer engineer" ou encore "transcription engineer", activité à part entière des premiers ingénieurs mastering en studio. Ceux-ci sont responsables du transfert du signal audio de la bande magnétique (provenant du studio d'enregistrement) vers le disque master pour la gravure vinyle à l'usine.

Lors du processus d'enregistrement sur ces disques en cire ou en laque, les cutting engineers sont confrontés à des limitations physiques importantes : augmentation de la distorsion lorsque l'aiguille se rapprochait de l'intérieur du disque, divers problèmes liés aux basses fréquences, limitations en terme de dynamique... Ils doivent alors prendre en compte ces propriétés, adapter le signal à ce support et vérifier que la découpe du disque par l'aiguille était la meilleure possible.

Les années 1980 sont marquées par l'arrivée sur le marché de l'enregistrement numérique et du nouveau format de diffusion : le CD audio<sup>9</sup> (1982). L'usine de pressage n'a désormais plus besoin d'un disque master de laque, mais d'un master sous forme de bande magnétique, sur laquelle est inscrit un signal numérique stéréo.

Les débuts du numérique limitent l'enregistrement à la stéréophonie, ce qui signifie que les ingénieurs du son enregistrent de nouveau directement dans le format requis pour le pressage : plus besoin de transcription vers un autre support. Ceci est resté valable avec l'évolution des environnements stéréo vers le multipiste et l'arrivée des DAW<sup>10</sup>, qui permet toujours de fournir un mix stéréo.

A partir de la bande magnétique master, et plus tard d'un CD-R ou de fichiers audionumériques, un processus de fabrication d'un *glass master* est nécessaire pour le pressage ; mais celui-ci est effectué directement à l'usine.

Durant toute cette période, le rôle du cutting engineer a donc encore évolué et le terme d'ingénieur mastering s'est établi. Celui-ci a notamment la responsabilité d'ajouter les informations additionnelles présentes sur un CD et, plus généralement, d'assurer la conformité à la norme Red Book (norme de fabrication du CD audio) : index des plages, insertion des codes ISRC<sup>11</sup> et des informations PQ<sup>12</sup>...

Si le terme de *mastering* renvoie à diverses significations à travers l'histoire et l'évolution des supports audio, une définition simple peut néanmoins en être donnée. Le mastering correspond au fait de prendre un enregistrement dans sa forme particulière, de le préparer, pour le délivrer à l'usine de pressage sous un format adapté, en vue d'une production de masse.

---

<sup>9</sup> Compac Disc ou *disque optique*. Inventé parallèlement par des ingénieurs de chez Philips et Sony. Un CD peut contenir 74 minutes de musique, pour un support de 12cm de diamètre.

<sup>10</sup> À l'origine, le terme de *Digital Audio Workstation (station de travail audionumérique)* faisait référence aux systèmes musicaux numériques (sans bande magnétique) comme le *Synclavier*, premier ordinateur spécialisé dans le contrôle d'un synthétiseur numérique, commercialisé dès 1975. Par la suite (années 1990) le terme a désigné les systèmes numériques conçus comme des studios d'enregistrement virtuels, tels que Pro Tools, Pyramix...

<sup>11</sup> Le code ISRC comporte les informations concernant le CD et les plages du CD. Il permet notamment de comptabiliser automatiquement les passages des titres en diffusion radio, en vue de la réattribution des droits d'auteur.

<sup>12</sup> Les informations PQ ou "codes PQ" désignent plus précisément le codage de détection et de correction d'erreurs pour le support numérique du CD. Elles sont livrées avec le code ISRC à l'usine de gravure.

## II.1.2 - Evolution de la profession : d'une technique à un artisanat

Comme vu précédemment, les premières interventions sur les mix opérées par les cutting engineers étaient une réponse aux contraintes techniques (limitations physiques du support disque master et du vinyle). Ainsi, ils utilisaient des filtres qui altéraient le son mais permettaient d'avoir de meilleurs résultats lors de la transcription.

Concernant les problématiques de dynamique, liées à la fois au support et au confort d'écoute des auditeurs, le label EMI, par exemple, avait défini une dynamique maximale de 40dB entre le peak maximum et le bruit de fond. Le cutting engineer devait garder cela à l'esprit et effectuait souvent de la compression, en remontant les sections de plus faibles niveaux et en réduisant les peak s'ils étaient trop grands. Ainsi, à Abbey Road, les cutting engineers pour la musique classique effectuaient cela manuellement, en suivant continuellement la musique avec la partition.<sup>13</sup>

On constate ensuite une évolution de la profession par sa sortie progressive des studios d'enregistrement.

Jusqu'à la fin des années 1960, les cutting engineers travaillaient au sein des studios, qui faisaient partie intégrante des maisons de disques ou boîtes de production. Par la suite, en parallèle au développement des enregistrements multipistes et des techniques de mixage, des studios indépendants ont commencé à proposer une activité de "custom mastering" : une intervention sur l'enveloppe fréquentielle et dynamique des mixes, répondant non seulement aux nécessités techniques mais également à des fins esthétiques. Cette activité va rapidement être vue comme une spécialité, prestigieuse. Il ne s'agit plus seulement d'effectuer le transfert d'un support à l'autre, mais d'être capable d'analyser un enregistrement singulier, d'en dégager les points faibles et les points forts, de corriger les défauts... dans le but d'obtenir un son meilleur que celui résultant de l'enregistrement ou du mixage.

Ainsi, la frontière entre le studio d'enregistrement et celui du transfert des bandes vers le master est de plus en plus marquée, tandis que la spécialisation et les compétences des custom engineers deviennent de plus en plus pointues. L'étape suivante la plus marquante est l'arrivée du CD en 1982. Les possibilités de mastering ne sont désormais plus limitées techniquement grâce à ce nouveau support, et il n'y a plus de gravure purement mécanique à faire. Toute intervention sur le signal n'est plus dictée que par le souci d'optimiser le son ; la dimension esthétique devient prépondérante.

D'autre part, cette époque est celle du grand élan commercial pour la vente de compilations en tout genre et rééditions de vinyles en numérique, ce qui va lancer pour de bon les studios mastering. Sur un même disque peuvent être rassemblés des enregistrements provenant de différentes époques et de

---

<sup>13</sup> Témoignage d'Allan Ramsay : « [...] at EMI the chairman ruled that the dynamic range of LPs shouldn't exceed 40dB from noise floor to maximum peak so that the listener at home could enjoy the music without having to alter the volume control. [...] The Classical music cutting engineers at Abbey Road achieved this by not using compressors/limiters but by manually adjusting the levels by following the music scores and making continual manual adjustments whilst cutting the lacquer disc. » (email du 22/06/15)

différents studios. Le rôle des ingénieurs mastering est important ; leur travail est d'obtenir une certaine homogénéité et cohésion pour la production de tels disques.

Cet essor considérable pour la profession a sans doute généré un phénomène de mode, qui a perduré jusqu'à aujourd'hui. Désormais, les groupes eux-mêmes et les producteurs font appel à des studios mastering, dont certains ont une renommée internationale.

Outre ces deux derniers aspects (commercial et effet de mode), il est important de rapprocher aujourd'hui le travail d'un ingénieur mastering à celui d'un artisan. La comparaison est valide dès l'apprentissage : plusieurs années sont nécessaires à l'artisan pour développer son savoir-faire, plusieurs années sont nécessaires à l'ingénieur mastering pour éduquer son oreille à l'écoute mastering et acquérir des outils et techniques spécifiques, etc...

Une large connaissance musicale et une capacité d'orienter leur mastering en fonction du style permettent aux ingénieurs de travailler sur une grande variété de genres musicaux. Néanmoins, ces dernières années, des studios se sont spécialisés dans certains genres musicaux.

## **II.2 - Le mastering aujourd'hui**

### **II.2.1 - Les points importants**

En résumé : aujourd'hui, le mastering est la dernière étape avant de délivrer un master et la dernière opportunité d'améliorer la qualité sonore globale : finitions techniques et artistiques, dans le but de présenter le mieux possible le mix qui a été réalisé. Ce travail comprend les étapes suivantes :

- vérification et gestion, **si besoin**, de l'équilibre fréquentiel, du niveau global et de la dynamique, de l'homogénéité entre les plages, etc...
- adaptation au support de diffusion, et question de la diffusion optimisée pour une large variété de systèmes
- travail méticuleux et attention portée sur le détail (notamment lors d'une écoute du début à la fin)
- top départ pour assurer que le mix est prêt pour le pressage, et mise aux normes Red Book

Sans rentrer dans les détails des techniques et méthodes propres aux ingénieurs mastering, voici les trois points qu'il me semble les plus importants à relever :

#### **a) Un studio dédié et des systèmes d'écoutes appropriés**

Un studio de mastering est un lieu d'écoute ayant une acoustique traitée et disposant d'un système de monitoring qui permet de pallier à d'éventuels défauts du système d'écoute utilisé au mix. En effet, même si les ingénieurs du son connaissent leurs systèmes et travaillent en tenant compte de leurs particularités, certains problèmes, par exemple liés à l'interaction acoustique de la pièce, ne peuvent être évités. Ainsi, le mastering peut faire ressortir un élément qui était masqué jusque-là.

La plupart des studios de mastering possèdent plusieurs écoutes, afin que le mix soit écouté et rendu le mieux possible sur des systèmes différents. En général, un "gros système" permet notamment de gérer les fréquences extrêmes (notamment "le bas" en-dessous de 40Hz), et un autre système permet d'avoir une écoute plus proche d'une écoute domestique.

### **b) Des outils spécialisés**

Les studios de mastering disposent d'outils spécialisés dans le traitement de l'enveloppe globale, en termes fréquentiel et dynamique, que l'on ne trouve pas ou très rarement dans les studios de mixage.

L'ensemble de leur matériel se compose ainsi d'outils pointus et spécifiques (souvent de prix très élevés). Le choix entre plusieurs outils par type de traitement (par exemple entre analogique et numérique) offre une palette de possibilités à l'ingénieur mastering. Celui-ci peut alors adapter son travail au genre musical, à l'esthétique recherchée, etc... aussi en fonction de ses propres goûts et pratiques.

### **c) Une oreille fraîche, d'un professionnel spécialiste et expérimenté**

L'ingénieur mastering dispose d'un important recul par rapport aux musiciens et à l'ingénieur du son qui a mixé le disque. Ceci permet une nouvelle fraîcheur dans le jugement du projet, un nouveau point de vue très appréciable.

Son expérience, ses références et connaissances musicales lui permettent non seulement une vision du disque globale mais aussi de le situer dans son contexte. Ce qui contribue à repousser les limites et à atteindre un meilleur résultat.

## **II.2.2 - Quelle "place" pour le mastering en musiques actuelles ?**

On peut remarquer que malgré le contexte difficile qu'a traversé l'industrie du disque ces 15 dernières années, le travail des studios de mastering perdure.

En effet, d'une part les "productions à gros budget" continuent d'envoyer les mix en studio mastering, entre autre raison grâce au phénomène de mode (voire de snobisme).

D'autre part, on constate la tendance actuelle des petits groupes (qui enregistrent et mixent en home studio) à envoyer leur mixes en studio de mastering : ils espèrent alors rattraper ou pallier aux manques de la production en amont.

Enfin, des phénomènes de retour/relance du support vinyle, de l'enregistrement sur bande magnétique, etc ... nécessitent le passage en studio, pour les raisons de transcription décrites précédemment.

Mais cette activité perdure aussi par la "reconnaissance" et l'importance admise de ce travail, pour toutes les raisons citées précédemment qui font du mastering un travail de cohésion, de finesse,

et d'adaptation au support et à la diffusion. Elle est parfois comparée à l'"application d'un vernis"<sup>14</sup> pour un meuble, ou encore : « *Vous pouvez comparer le Mastering d'un CD au travail d'un éditeur qui prend un manuscrit et le transforme en livre. L'éditeur de livres doit à la fois comprendre la syntaxe, la grammaire, l'organisation et le style d'écriture, mais aussi les techniques de reliure, les séparations de couleurs, l'impression sous presse...* ». (Bob Katz)

Du moins, ceci est le cas en "musiques actuelles", mais pas en musique classique, en France. La thématique de ce mémoire est l'occasion d'ouvrir cette question.

---

<sup>14</sup> « *Le mastering est, comme le vernissage pour un ébéniste, l'étape primordiale qui doit permettre de transformer un disque en produit* », Jean-Pierre Chalbos dans *Les Magiciens du Son*, Qobuz, 2 mars 2012.

## Deuxième Partie : Enquêtes

### I - Préambule à l'enquête sur le terrain professionnel

#### I.1 - Problématique générale

En troisième année de FSMS, j'ai pu rencontrer un ingénieur en mastering dans son studio et être sensibilisée à son métier, ses spécificités et à son approche d'un tel travail. Il expliquait qu'il pouvait être amené à travailler sur tous styles musicaux, mise à part la musique classique. En discutant par la suite avec divers ingénieurs du son qui travaillent régulièrement dans le domaine de la musique classique, j'ai pu réaliser le constat suivant : **aujourd'hui, en France, les masters en musique classique ne sont (pratiquement) jamais envoyés en studio mastering.**

Ce constat est le point de départ de cette étude. S'il peut paraître "naïf" de poser la question « pourquoi ? » par certains aspects (des arguments économiques, par exemple, peuvent venir à l'esprit immédiatement), il m'a paru intéressant de connaître les différentes raisons qui expliquent et justifient cette situation.

La problématique générale pose notamment les questions suivantes :

- Pourquoi cette situation concerne-t-elle particulièrement le domaine de la musique classique ?
- Quand et comment cette pratique a-t-elle été abandonnée ?
- Des pratiques de mixage particulières dispenseraient-elles du mastering ?
- Quels seraient les enjeux d'une étape de mastering en studio indépendant pour la musique classique ?

L'enquête est constituée de trois parties :

- questionnaire d'enquête auprès d'ingénieurs du son réalisant régulièrement des disques de musique classique
- entretiens avec des ingénieurs mastering travaillant en France
- correspondance par mail avec un ingénieur travaillant pour Warner Classics.

Si les résultats pourraient être abordés dans leur globalité pour éviter quelques redondances, j'ai choisi de les traiter séparément pour permettre de mieux comprendre la démarche et l'avancée chronologique de ce travail de terrain.

En complément de l'enquête, ce travail s'appuie aussi sur les nombreux stages et rencontres avec des ingénieurs du son que j'ai faits au cours de ma formation.

#### I.2 - Axe d'étude privilégié

Pour aborder plus concrètement des problématiques de mastering, j'ai retenu comme axe d'étude : la gestion du niveaux/dynamique lié à l'enregistrement et à la restitution de la musique classique, en particulier dans le domaine du disque.

Il n'est pas coutume de parler d'utilisation de la compression (et même plus globalement de l'ensemble des outils de mixage) pour la musique classique.

Pourtant, l'évolution de la compression à travers l'histoire concerne aussi ce domaine :

- à l'époque du vinyle : compression obligatoire pour l'adaptation au support (voir partie II.1)
- CD : support qui a plus de dynamique que ce dont on a besoin, car la dynamique exploitable est en fait plus grande que celle de la plupart des genres musicaux. Concernant la musique classique, c'est surtout l'argument du confort d'écoute (notamment dans un environnement d'écoute bruyant comme en voiture), qui explique le besoin de réduire sa dynamique.
- phénomène de démocratisation du compresseur
- la *Loudness War* (guerre des niveaux) : initiée par les producteurs dès les années 1970, cette course aux niveaux ("être plus fort que les autres") s'est accélérée avec la diffusion radiophonique. La musique classique est restée en dehors de cette compétition. Néanmoins, nous assistons aujourd'hui à un nouveau phénomène, qui concerne aussi la musique classique. Des plateformes de diffusion sur internet regroupent parfois des genres très variés (par exemple sous forme de playlists). Un grand écart de niveau et de dynamique est alors présent lorsqu'un morceau classique est enchaîné à un autre genre musical. Pour cette raison, certains musiciens souhaitent une "version-internet" de leurs enregistrements nettement plus compressée...

L'annexe A présente des définitions de termes relatifs aux niveaux et leur mesure. Le questionnaire d'enquête fait référence à différents outils dynamiques, qui sont présentés en annexe B.

## **II - Enquête au sein du terrain professionnel**

### **II.1 - Présentation du questionnaire**

#### **II.1.1 - Objectifs**

Les premières réponses à la problématique ("non-mastering" en musique classique) que j'ai pu obtenir en discutant avec des professionnels étaient orientées dans le même sens : « *en musique classique, il n'y a pas besoin de mastering* », notamment car l'« *on recherche la transparence, la fidélité, le respect de la dynamique naturelle de la musique, de jeu ou des instruments...* ». Si plusieurs de ces termes manquent d'une définition concrète et commune à tous (voir partie I.2.3), ils sont néanmoins récurrents. Pour cela, il me semble intéressant de comprendre leur lien à des choix de mastering ou « non-mastering » en musique classique. La question sous-jacente suivante est évidemment présente : l'utilisation d'outils de mastering ne serait-elle pas adaptée à ce genre de musique ?

Toujours en amont de l'enquête, j'ai pu également entendre à plusieurs reprises qu'« *en fait, les ingénieurs du son en classique réalisent eux-mêmes le mastering de leurs disques* »<sup>15</sup>, comme partie

---

<sup>15</sup> Discussion avec François Eckert



intégrante ou à la fin du mixage. Chaque rendu de projet (maquettes d'enregistrement) lors de notre formation en FSMS soulevait pour moi un grand nombre de questions : le niveau global est-il acceptable ? comment le remonter ? comment réduire la dynamique, très grande dans certaines pièces ? etc... Je n'ai pas encore trouvé d'outils ou méthodes satisfaisants, et je n'ai pas non plus pu bénéficier du savoir-faire d'ingénieurs du son plus aguerris.

L'objectif principal de l'enquête est alors devenu le suivant : recueillir et rassembler des informations sur les habitudes de travail des professionnels (ingénieurs du son qui pratiquent régulièrement le mixage en musique classique) concernant des questions de mastering et leurs choix esthétiques.

D'autre part, l'analyse de mes résultats m'obligera à prendre en compte une dimension sociologique, bien que celle-ci n'ait pas été un objectif de départ. En effet, de nombreuses réponses donnent des clés importantes sur le contexte et l'organisation du milieu professionnel, dans le domaine de la production de disques de musique classique.

## II.1.2 - Les participants

Les professionnels sollicités pour répondre à l'enquête sont tous des ingénieurs du son travaillant majoritairement en France et expérimentés dans le domaine de l'enregistrement en musique classique. Il leur est demandé plus précisément leurs domaines d'activités : sont-ils spécialisés ou non en musique classique ? Réalisent-ils autant de prise de son, direction artistique (DA), post-production (c'est-à-dire les différentes casquettes de l'ingénieur du son en musique classique), ou ont-ils une casquette plus en particulier ?

J'ai choisi de cibler le maximum de personnes ayant au moins 10 ans d'expérience, dans le but d'obtenir des informations sur des **habitudes** de travail, après plusieurs années d'expérience et avec un certain recul vis-à-vis de l'apprentissage liée à une éventuelle formation d'ingénieur du son. Sur 51 personnes contactées, j'ai pu obtenir 21 réponses (liste en Annexe C).

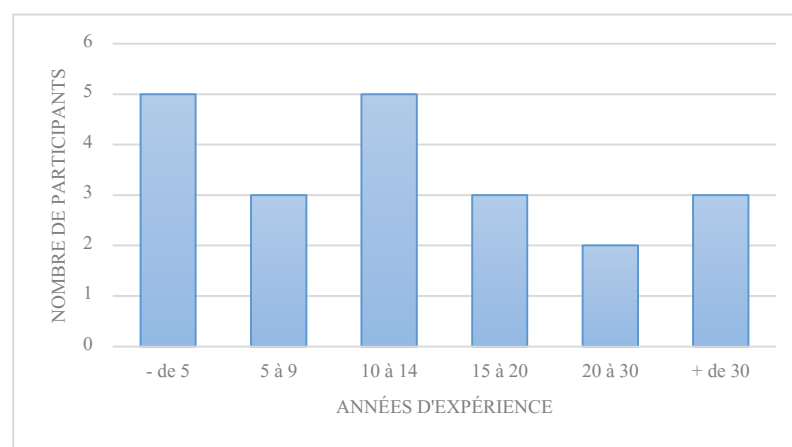


Fig. 1 : Années d'expérience des ingénieurs du son interrogés

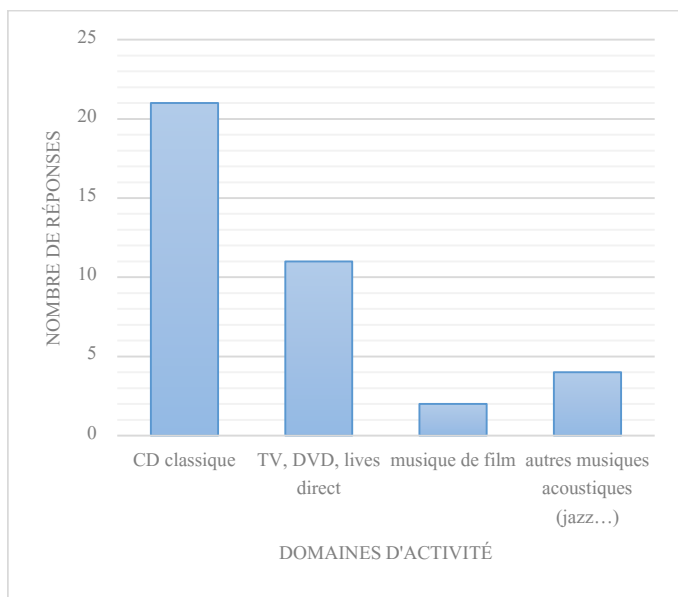


Fig. 2 : Domaines d'activités

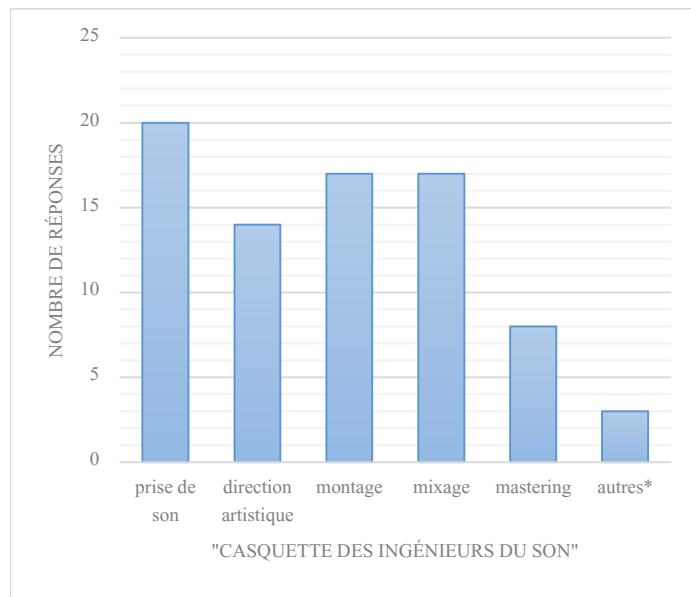


Fig. 3 : Les différentes "casquettes"

autres\* : sonorisation (2), directeur du son pour la TV

Tous ces ingénieurs du son travaillent régulièrement en France, mis à part une personne aux Etats-Unis et au Canada. Ce cas particulier ne permet pas de comparer des pratiques entre la France et l'étranger, mais il est intéressant de voir si cette personne « se détache » des autres par ses pratiques. Il me semble également très intéressant de recueillir des réponses de quelques personnes dont l'enregistrement et post-production discographique en musique classique est un domaine d'activité parmi d'autres ; nous tenterons de voir comment leur pluri-spécialités influence leur façon de travailler dans le domaine du disque de musique classique.

### II.1.3 - Le questionnaire

Le questionnaire d'enquête est finalement organisé de la façon suivante :

- questions préliminaires : profil et domaine d'activités du participant
- pratiques : quelles sont les outils et les pratiques utilisés en mixage, en lien à des problématiques de mastering d'un disque ?
- Comment est envisagée la possibilité de confier à un autre professionnel la finalisation d'un disque (ingénieur mastering ou collègue ingénieur du son) ?

Annexe D : questionnaire mis en ligne (application Google Forms)

Quelques précisions et remarques préliminaires aux résultats :

- Le terme de "mastering" utilisé dans l'enquête (question 3) permet de savoir si les ingénieurs du son considèrent qu'ils le pratiquent ou non, même si ce terme ne désigne pas la profession spécialisée et indépendante, présentée dans la première partie.

- terme de "disque" : même si aujourd'hui le phénomène de dématérialisation du CD est largement présent dans tous les genres musicaux (les tirages sur ce support ne se font plus qu'en très petit nombre pour de plus en plus de productions), le "concept CD" (durée totale et enchaînement des pistes par exemple...) s'est largement imposé et le terme de disque est toujours très utilisé. Il désigne alors le projet global d'enregistrement et le résultat final produit.
- Certains ingénieurs du son travaillent régulièrement dans d'autres domaines que celui du disque (TV, radio, cinéma...) et ont parfois complété leurs réponses par des exemples dans ces domaines. Ces résultats me permettront de faire des comparatifs.
- Aucune question n'exigeant de réponse obligatoire, quelques-unes n'ont pas obtenues 21 réponses (mais seulement 19 ou 20).
- Des définitions des différents niveaux audio et leur unité de mesure sont disponibles en Annexe A.

## II.2 - Analyse et résultats du questionnaire

### II.2.1 - Réponses aux questions de niveau et de dynamique

#### a) Références de travail et niveau global : de l'enregistrement au mixage

L'Annexe E présente un tableau récapitulatif des réponses à la question : « Vous mixez, pour une sortie en disque, un enregistrement d'un instrument ou d'un ensemble d'instruments dont le niveau global est naturellement faible (ex : guitare seule, clavecin ou un mouvement d'un quatuor de nuance très piano...) : effectuez-vous un travail particulier pour remonter ce niveau général ? ».

Trois ingénieurs du son évoquent tout de suite le réglage des préamplis lors de l'enregistrement, qui détermine principalement le niveau global. Ils rappellent alors le souci d'optimiser le rapport S/B, et d'approcher pour toutes les sources le 0dBFS pour avoir une exploitation de la dynamique la plus grande possible et un bon niveau général d'enregistrement.

Ensuite, globalement deux logiques se dégagent de l'ensemble des réponses. La première est d'avoir dans tous les cas (d'un disque de clavecin à de l'orchestre) un maximum du disque à 0dBFS, sans tenir compte du niveau d'émission naturel de l'instrument. La deuxième logique prend en compte le type d'instrument ou d'effectif instrumental, pour garder une certaine relativité entre des sources à des niveaux faibles ou forts. Typiquement, « *un clavecin ne doit pas avoir le même niveau sonore qu'un orchestre* ». Les ingénieurs du son défendent alors les idées de cohérence aux sources, et d'esthétique pouvant être intrinsèquement liée à un type de source ou à une œuvre ; une remontée du niveau trop importante risquerait de la "déformer".

Si ces deux logiques sont très différentes, les ingénieurs du son se rejoignent sur un même point : garder un niveau relatif des plages ou mouvements. Par exemple, « *si un mouvement est faible, mais cohérent avec les autres mouvements, alors je laisse* », ou au contraire, « *Pour un mouvement dont le niveau est vraiment trop faible par rapport aux autres mouvements, je remonte le niveau global* ».

Globalement, de nombreux ingénieurs du son gèrent le niveau des différentes plages d'un disque en fonction des plages précédentes et suivantes.

Mais cette notion de niveau relatif d'une plage à l'autre ne s'étend pas forcément à l'échelle d'un disque à l'autre : *« s'il n'y a que de la guitare sur le disque, je module à 0dBFS. S'il y a une plage d'orchestre et une plage de guitare, je fais moduler l'orchestre à 0dBFS, puis je dose mon niveau de guitare pour que le rapport entre les deux soit naturel de manière à ne pas avoir une guitare fortissimo dans la figure... »*, *« pour un disque complet, le niveau général sera évidemment plus fort que si c'est un mouvement isolé »*.

L'enjeu d'un compromis est également évoqué : *« j'effectue un compromis entre le niveau maximal (normalisé) et le niveau global du disque écouté au niveau d'écoute habituel »*.

La question d'un niveau de référence de travail se pose aussi dans la question initiale. Un ingénieur du son explique avoir son niveau de référence d'écoute pour le mix : *« niveau de référence = - 22.5° sur le potar de mon DAC »*, tandis que 3 autres disent étalonner le niveau global en comparant avec des disques du commerce : *« en fonction des autres disques effectués et des autres disques actuels »*, *« je compare avec des disques du commerce en général »*, *« j'essaie d'étalonner mon niveau d'après d'autres disques. »*

Il convient alors de bien choisir ses disques de référence parmi la grande hétérogénéité présente sur le marché, comme le souligne un ingénieur du son : *« Je n'ai pas tout à fait de niveau de référence pour un mastering cd car le niveau des disques qui sortent dans le commerce sont, à mon sens, trop hétérogène pour en fixer un. »*

La comparaison avec la diffusion TV ou DVD est alors intéressante. Les mesures de loudness définies par la norme EBU R128<sup>16</sup> ont permis d'homogénéiser les niveaux entre les différents programmes, et de donner un cadre de travail pour les ingénieurs du son. Il n'existe pas de mesure semblable pour les disques actuellement, mais peut-être que dans les années futures des avancées seront faites en ce domaine : *« Pas de niveau de référence, mais effectivement le recours à une mesure type LUFS pourrait être une piste intéressante. »*, *« Avec le développement de la musique dématérialisée, cette norme va sans doute peu à peu s'étendre à la musique seule afin que les niveaux soient tous comparables quelques soient les médias. »*

Finalement dans le domaine du disque de musique classique, il est difficile de parler de niveau global car la dynamique est très grande ; l'enjeu est plus souvent de gérer cette dynamique globale.

## **b) Gestion de la dynamique globale**

Réponses à la question : *« Cette fois, vous mixez un enregistrement d'un orchestre qui présente une très grande dynamique : comment gérez-vous cet aspect ? »*

---

<sup>16</sup>En Europe, l'EBU (European Broadcasting Union) a défini la norme R128 et l'usage d'un niveau de loudness cible pour la diffusion : celui-ci permet de ne plus mesurer le niveau audio avec un maximum mais avec un niveau moyen.

Comme vu précédemment, les ingénieurs du son cherchent le plus souvent (certains systématiquement, d'autres d'avantage en fonction de la source, du contexte musical et d'enregistrement) à s'approcher du 0dBFS : « *Je règle ma dynamique avec un maximum à 0dBFS* », « *Le niveau maximal doit obligatoirement être à -0,1 dBFS* », « *J'essaie d'utiliser à chaque fois le potentiel maximal du support final en terme de dynamique, rapport signal sur bruit, etc... donc moduler quasiment à 0dBFS dans les forts niveaux* ».

Dans l'objectif de remonter le niveau global, deux types d'actions sont réalisées par les ingénieurs du son :

- baisse des « niveaux émergents »: « *parfois atténuation des crêtes pour gagner du niveau moyen* », « *Je baisse les pointes excessives, et souvent inutiles, pour pouvoir monter le niveau général* », « *Je vais certainement commencer par récupérer quelques dB de niveau moyen en rabotant les très fortes pointes ponctuelles avec le bon outil...* », « *Je limite les forts niveaux et je laisse le reste de la dynamique sans la toucher* »
- remontée des très faibles niveaux.

Avant de rentrer dans les détails des méthodes et outils utilisés pour réaliser cette remontée (partie suivante), distinguons trois types d'approches :

- à l'enregistrement : pensée et effectuée dès la prise (réglage des préamplis différent pour toute une plage d'un disque, limiteurs en entrée de certains micros... voir partie a))
- en post-production :
  - . soit manuellement (sur toute une partie, ou en suivi manuel de niveau sur une ou plusieurs pistes)
  - . soit en utilisant des outils de traitement (hardware ou plugins)

Ces deux dernières approches relèvent de l'utilisation de la compression, dont les façons d'agir sont multiples : « *On compresse naturellement et manuellement (niveaux d'enregistrement, suivi des niveaux, réglage des pré-amplis) à la prise* », « *compression manuelle + automation de niveau et compresseur sur bus de sortie* », « *Il faut travailler sur la dynamique de toutes les manières possibles : manuellement en remontant les niveaux trop faibles - en automation, en suivant les niveaux - puis si nécessaire, en utilisant des compresseurs* », « *Pour un disque, un peu de compression/limitation...* »

Deux des professionnels qui ont l'habitude de travailler dans différents domaines comparent cette problématique de la dynamique d'un disque en musique classique avec d'autres supports :

« *Tout dépend du support :*

- *pour un disque, on laissera presque toute la dynamique*
- *pour la radio, on compresse en direct pour ne pas descendre en dessous de -30dB environ même dans les très doux et on s'autorise à monter jusqu'à -1dB*
- *pour un programme TV, il faut suivre la norme EBU R128, qui impose de réduire la dynamique et d'avoir un certain niveau moyen* »

« *Cela dépend du support final ! Pour de la TV, je compresse plus, pour du disque je compresse moins...* »

Même si les "dosages" de la compression, ou plus largement la réduction de la dynamique est moins importante pour les disques de musique classique que pour d'autres supports de diffusion, les problématiques restent les mêmes : augmentation du niveau global par rapport au niveau de l'enregistrement, et surtout une amélioration du confort de l'écoute domestique pour les auditeurs. En

effet, le but principal de ce travail est d'éviter à l'auditeur de devoir changer le volume de sa chaîne au fur et à mesure de son écoute d'un disque ! Si ce travail n'est pas réalisé, les bas niveaux vont certainement se perdre dans le bruit de fond de l'environnement d'écoute (plus il sera bruyant, plus les bas niveaux seront "noyés"). A l'inverse, les forts niveaux risquent d'"éclater" et de rendre l'écoute désagréable, voire même insupportable.

### c) Des habitudes dans l'utilisation des outils dynamiques

« Dans le cadre d'un mixage d'un disque de musique classique, pouvez-vous indiquer pour chacun des points suivants si vous utilisez ou non cette méthode/outil ? : suivi de niveau, limiteur, compression, compression multibandes, compression parallèle, autres ... »

Les réponses à cette question constituent une base riche de données quant aux diverses approches et habitudes de travail dans l'utilisation d'outils dynamiques.

Un tableau synthétique se trouve en Annexe F.

Remarque : dans cette partie, il est parfois difficile de faire la distinction entre ce qui est appliqué sur les pistes séparées ou directement sur le bus master, les traitements étant un peu "imbriqués les uns dans les autres" ... Parfois les ingénieurs du son ont précisé cet aspect, parfois le contexte permet de le comprendre, d'autres fois cela reste non-clarifié.

#### **Suivi de niveau ou « compression manuelle » :**

Deux cas distincts se dégagent : changement de niveau sur de longues plages, ou suivi manuel (courbes de niveau, automation) en fonction du déroulement du temps au sein d'une plage de disque. L'enjeu de réduire la dynamique, comme vu précédemment, est central (« *je suis les niveaux pour réduire la dynamique* »). Mais d'autres enjeux d'un suivi manuel apparaissent :

- suivi des voix : évoqué par 3 ingénieurs du son
- raccord de niveau au montage (entre deux prises, sur toutes les pistes) : « *simplement pour "lisser" des défauts techniques comme un problème de raccord en niveau entre 2 prises* », « *dès le montage (avec des fades)* »
- remontée des parties solos en orchestre : « *pour les solos un peu faiblard dans une pièce orchestrale (en général des bois)* »
- nettoyage des silences : « *dans les silences (réduire le souffle)* »
- choix de mettre en avant ou retrait certaines choses : « *mettre en valeur les bonnes choses, pour mettre en retrait les moins bonnes choses* »

Au regard de ces réponses, on peut voir qu'une réelle intention musicale passe à travers ces gestes de suivi. Au moment du montage ou encore pour des passages particuliers d'une œuvre, l'ingénieur du son cherche du moins à conserver, au mieux à prolonger des intentions musicales, des éléments d'écriture et d'interprétation liés directement à cet aspect du son - sa dynamique.

Dans ce sens, la notion de transmettre un « *ressenti fin de la dynamique* » est évoqué par plusieurs ingénieurs du son, et renvoie à l'importance des "palettes de nuances" et du "phrasé" dans l'expressivité en musique classique.

### **Limiteurs :**

Utilisés principalement pour réduire les niveaux émergents et gagner en niveau global (voir *parties a) et b)*) : soit sur les sources très dynamiques (par exemple la voix, les percussions...), soit sur le bus master.

6 ingénieurs du son ont répondu qu'ils en utilisaient systématiquement. Seulement deux ingénieurs du son ont répondu qu'ils n'en utilisaient jamais.

### **Compresseurs :**

Globalement plus utilisés que les limiteurs, pour les mêmes raisons, mais il s'agit d'un autre moyen de réduction de la dynamique, notamment par le contrôle du ratio (voir Annexe B : présentation des outils dynamiques).

Ils sont à peu près autant utilisés sur les pistes séparées que sur le bus master.

Une seule personne a répondu ne jamais en utiliser : « *Non pas en classique* ».

Deux ingénieurs du son évoquent une utilisation particulière de compresseurs : « *Plus rarement, j'utilise la compression, plus pour son action sur le spectre que pour son effet sur la dynamique* », « *je le vois plus comme un égaliseur pour colorer que comme une gestion de la dynamique.* »

### **Compresseur multibandes :**

2 ingénieurs du son utilisent souvent des compresseurs multibandes, 7 autres en utilisent (très) rarement, les 12 derniers n'en utilisent jamais. Ceux-ci ont parfois des avis tranchés : « *surtout pas* », « *cela est vraiment à proscrire* », tandis que d'autres n'en n'ont pas l'utilisation « *par manque d'habitude* ». 5 réponses des utilisateurs de cet outil se rejoignent : un compresseur multibandes peut aider à corriger la couleur d'une salle, ou encore des modes acoustiques qui n'ont pas pu être évités à la prise de son et qui vont avoir tendance à ressortir dans les moments les plus forts (quand la salle est fortement "excitée").

### **Compression parallèle :**

3 ingénieurs du son utilisent souvent la compression parallèle, 4 autres l'utilisent de temps en temps, les 14 derniers ne l'utilisent jamais. Ces dernières réponses sont très variées : « *je ne sais pas ce que c'est* », « *jamais essayé* », « *Tous les essais que j'ai réalisés brisaient trop selon moi l'image stéréophonique* ». Mais cette méthode est très appréciée par certains ingénieurs du son, comme le montre par exemple ce témoignage : « *Je trouve que c'est plus approprié en classique qu'une compression 100% car la compression parallèle permet de garder l'énergie des moments les plus intenses tels qu'ils sont.* »

### **Combinaison d'outils :**

Bien entendu, tous ces outils sont très souvent combinés les uns avec les autres. Certains ingénieurs du son évoquent même des "recettes" ou "combinaison-type" d'outils :

« *Ma recette : normalisation - légère compression - légère limitation* »,

« *Sur mon bus master, il y a en général, dans l'ordre : éventuellement un traitement MS - un EQ (pour un dernier "lissage" fréquentiel) - un compresseur - un limiteur* »,

« *compression manuelle + automation de niveau et compresseur sur bus de sortie. Mais pas à tous les coups, ça dépend si on veut artistiquement conserver la dynamique de l'orchestre* »,

« *Plusieurs compressions avec des taux différents sur le mix, variable selon les cas* »

### **Références d'outils utilisés :**

Des ingénieurs du son ont donné, pour compléter leurs réponses, des exemples précis d'outils (référence de matériel hardware ou plugins) : ils sont rassemblés dans le tableau en Annexe E. Si cette liste peut paraître longue, il faut préciser que 15 ingénieurs du son sur 21 ont donné des exemples, et qu'une petite minorité d'entre eux ont cité la grande majorité des outils de traitements ! Ceci permet d'avoir une base d'outils qui sont connus et utilisés par les ingénieurs du son interrogés, mais n'est aucunement exhaustive.

Hormis les ingénieurs du son qui ont cité plusieurs références par type d'outil (limiteur/compresseur/etc), la plupart des outils cités sont ceux quasi-exclusivement utilisés : « *J'utilise le [référence]* » (8), « *J'utilise le [ref] ou [ref]* » (2), « *Oui : [ref]* » (9), « *la plupart du temps [ref]* », « *essentiellement [ref]* »

On peut donc penser que pour ces ingénieurs du son, le choix des outils est devenu une habitude voir un automatisme.

### **BILAN :**

L'ensemble de ces résultats montre une très grande diversité dans les habitudes de travail. Pour un même outil, l'utilisation peut être quasi-systématique pour certains ingénieurs du son et jamais pour d'autres. Les avis pour chaque outil différent ainsi énormément.

Les compresseurs et les limiteurs sont, sauf pour quelques ingénieurs du son interrogés, largement utilisés. Ceci est moins le cas pour la compression parallèle ou l'utilisation de compresseurs multibandes.

Pour cette étape du travail (mixage/mastering), il est donc difficile de voir se dégager un savoir-faire commun aux ingénieurs du son interrogés, mais il semblerait plutôt que chacun ait développé petit à petit sa façon de travailler, ses "recettes" propres : « *J'ai l'impression qu'en ce qui concerne le mastering, j'ai un peu fait "ma sauce", beaucoup plus qu'en prise de son, montage et mixage, n'ayant pas vraiment appris de méthode particulière pour la musique classique... Donc c'est quelque chose qui s'est construit au fur et à mesure.* »

Un témoignage aborde une autre question : « *En général, c'est toujours plus simple de traiter un mix complexe avec beaucoup d'appoints qui est paradoxalement moins fragile et peut demander plus de travail dynamique et fréquentiel. En revanche un piano au couple AB ne supporte quasi aucun traitement...* ».



Si cet avis est isolé parmi d'autres, il a l'intérêt de poser la question des choix qui s'opèrent entre "reconstituer une image" à la prise, et/ou au mixage. De plus, selon la méthode d'enregistrement choisie (prise de son au couple et/ou multi-micros), le travail de mixage n'est pas le même.

La question d'un compromis entre le besoin d'adaptation au support et à l'écoute domestique, et le souci de garder un son proche de sa captation, est très souvent présente dans les réponses. Ceci atteste une nouvelle fois des choix effectués au moment de la prise de son, qui vont définir en très grande partie le résultat final du son du disque. Mais dans d'autres cas, les ingénieurs du son cherchent justement à "corriger", par exemple un effet "gênant" de salle, ou à appliquer des traitements pour aller finalement dans une autre direction que celle recherchée à la prise (par exemple concernant la couleur globale).

## II.2.2 - Autres problématiques soulevées

### a) Autres traitements appliqués sur le bus master : d'une "correction" à la recherche d'une esthétique sonore

La connaissance des habitudes de travail d'un ensemble de professionnels d'un milieu devient pleinement intéressante quand elle pose la question du sens : « pourquoi faire ce travail ? ». On a vu précédemment que l'objectif premier concernant la gestion de la dynamique et du niveau global est d'améliorer le confort d'écoute de l'auditeur de disques.

Il m'a semblé intéressant d'élargir la question de l'utilisation d'outils dynamiques à d'autres traitements appliqués sur le bus master. Les réponses à la question : « Enfin, vous arrive-t-il d'utiliser des outils sur le bus général à des fins purement esthétiques (pour leur couleur, leur grain...), ou encore pour un rééquilibrage global en fréquence ? » ouvrent de nouveaux enjeux face auxquels le mixeur doit se positionner :

- nettoyage d'un bruit de fond : « *un denoiser si par malheur il y aurait eu un bruit de fond généralisé* »
- correction ou rééquilibrage global en fréquence (soit enlever des modes propres, soit atténuer ou booster toute une bande fréquentielle...). Ceci rejoint l'utilisation, pour certains ingénieurs du son, d'un compresseur dynamique. Mais ici est mentionnée l'utilisation d'égaliseurs : « *Très rarement un égaliseur quand une fréquence ressort trop de manière générale* », « *pour un rééquilibrage global des fréquences (EQ)* », « *En général c'est pour rééquilibrer fréquemment certaines zones* », « *EQ léger* » (3)
- recherche d'une couleur ou d'un grain particulier : le mixeur peut proposer, en plus de tout le travail déjà réalisé jusque-là (choix effectués à la prise et au mixage), une esthétique sonore particulière en ajoutant un "ingrédient" qui va modifier le son global de l'enregistrement. Il va alors utiliser certains outils pour leurs couleur ou particularités : « *Il m'arrive aussi de passer durant l'étape de mastering dans un Compresseur Vari-mu même sans compresser mais pour donner une certaine couleur* », « *[compression parallèle]Particulièrement intéressant pour le master, particulièrement avec des compresseurs qui colorent* », « *Couleur : compression parallèle du Master avec des compresseurs plus ou moins transparents* », « *Si cela apporte, je mets un léger compresseur (en compression parallèle).* »

Dans ce sens, certains utilisent plus spécifiquement des outils analogiques : « *passage du master dans des machines analogiques parfois* », « *J'ajoute souvent un EQ sur le master, si possible analogique* », « *ajouter du grain de distorsion grâce à une console analogique* », « *J'adorerais essayer de passer un mix à travers un compresseur ou préampli à tubes (genre Fearn)* ».

Tous ces témoignages qui parlent de l'ajout d'un traitement montrent des choix esthétiques concernant le « son », mais ne rien ajouter peut aussi être un choix, même s'il est moins perceptible !

## b) Occurrences de termes ou caractéristiques liés au son

Au regard des résultats dans leur ensemble, il apparaît qu'au fur et à mesure des réponses aux différentes questions, des termes et des notions sont évoqués spontanément et de manière récurrentes par plusieurs ingénieurs du son.

J'ai pu ainsi regrouper des mots ou bribes de phrases à propos de 6 notions.

transparence	« [limiteur ou autre outil] <i>transparent</i> » (7), « <i>certaines limiteurs "intelligents" ne s'entendent pas du tout</i> », « <i>ça ne s'entend pas</i> », « <i>quand on cherche de la transparence</i> », « <i>volonté de rester tout en numérique pour préserver la transparence du signal</i> »
naturel	- « <i>Sans vouloir garder des rapports de dynamique "naturels"</i> », « <i>en gardant l'équilibre naturel entre les plages</i> », « <i>casse le moins possible la dynamique naturelle de la pièce</i> » - « <i>sans dénaturer le son</i> », « <i>si la prise de son est plus globale et "naturaliste"</i> », « <i>je ne pense pas qu'offrir aux auditeurs de CD une dynamique mesurée maximale soit un gage de qualité, ni de "vérité"</i> ».
cohérence	« <i>niveau cohérent avec la source</i> », « <i>conserver une réelle cohérence car sinon on change l'esthétique même</i> », « <i>cohérence dynamique</i> », « <i>que cela reste un minimum cohérent</i> »
image	« <i>abîme un peu l'image et réduit la largeur en général</i> », « <i>ça peut abîmer la largeur des mixes</i> », « <i>même s'ils réduisent la largeur</i> », « <i>Tous les essais que j'ai réalisé brisaient trop selon moi l'image stéréophonique</i> »
ressenti	« <i>perception de niveau sonore</i> », « <i>ressenti de l'écrasement des forts niveaux</i> », « <i>offrir un ressenti fin de la dynamique</i> », « <i>en fonction du ressenti sur petites et grosses écoutes</i> », « <i>impression de respiration</i> »
énergie, présence	« <i>manque de punch</i> », « <i>son qui reste ciselé, présent</i> », « <i>les pianissimo peuvent s'avérer sans consistance</i> », « <i>pour donner du corps à certaines sources</i> », « <i>rendre une source plus punchy</i> », « <i>si cela apporte quelque chose en terme de couleur/énergie</i> », « <i>donner de l'énergie au bas</i> », « <i>garder l'énergie des moments les plus intenses</i> »

Fig. 4 : Tableau d'occurrences pour 6 notions abordées spontanément par les ingénieurs du son

**Transparence** : Comme abordé en première partie, le terme de transparence est souvent utilisé dans le domaine de la musique classique, mais désigne quelque chose de très abstrait ; il n'existe pas de définition clairement établie pour ce terme et commune à la majorité des ingénieurs du son. Mais dans le cadre de l'enquête, toutes les réponses qui évoquent cette notion se rejoignent : "cela ne s'entend pas", "on ne peut percevoir *en tant que tel* de traitement appliqué au signal". L'expression « *garder la transparence du signal* » semble équivaloir à l'idée de conserver le signal le plus proche possible de sa

forme initiale (fixé à l'enregistrement, et notamment déterminé par la qualité de toute la chaîne audio (préampli, convertisseurs...)).

A 11 reprises dans le questionnaire, le terme de transparence est utilisé, et se présente ainsi comme un important critère pour de nombreux ingénieurs du son.

**Naturel** : Deux orientations pour ce terme se dégagent ici. La première est en lien direct avec les problématiques de dynamique soulevées dans le questionnaire : l'idée de « *garder la dynamique naturelle* » de la pièce, malgré le travail de mixage pour la réduire lorsqu'elle est importante. On comprend alors bien la limite de cette réduction, qui est subjective et qui doit donner l'impression que ce sont les musiciens eux-mêmes qui ont joué avec cette dynamique, de manière "naturelle". L'auditeur ne doit pas se rendre compte que le résultat est aussi lié à des "artifices" de mixage.

La deuxième orientation du terme semble d'avantage liée à la notion de naturalisme, encore souvent attendue pour l'enregistrement classique (voir partie I.2).

**Cohérence** : Comme pour le terme précédent, la cohérence concerne ici la dynamique et le niveau global : on peut voir la notion de "respect" des nuances (écriture et interprétation des musiciens), des modes de jeu des instruments (caractéristiques même des sources), etc...ainsi que la notion de réalisme.

**Image** : 4 personnes parlent d'impact de la compression du bus master sur l'image stéréophonique, dans le sens de l'« *abîmer* », la « *briser* », ou encore « *réduire la largeur* ». Cette image (sa largeur, profondeur, son relief...) a été déterminée principalement par la prise de son stéréophonique, et on constate ici que les ingénieurs du son cherchent à la conserver en l'état jusqu'au mix final.

Un témoignage montre même, dans un exemple précis, que cela peut-être un critère primordial par rapport à l'ajout d'une couleur, pourtant appréciée du mixeur : « *Récemment j'ai mixé une musique de film sur une SSL9000K avec la compression du bus master en 5.1 car j'aimais bien la couleur, mais j'ai terminé le mix sans pour gagner de la largeur* ».

**Ressenti** : Les ingénieurs du son utilisent de nombreux termes issus des domaines de la perception, de la subjectivité, ainsi que de la relativité (perception à un instant t qui dépend du moment du disque, de ce qu'il y a eu avant...). Concernant les problématiques de niveau, les mesures sont essentiellement subjectives.

**Présence, énergie** : Ces termes sont ici associés directement à l'utilisation de certains outils de traitement ou à certaines façons de mixer, qui peuvent permettre de "gagner en énergie" ou en "présence" sur certains éléments (d'une source en particulier à un mix global) ou passages d'une œuvre...

En conclusion, ces 6 termes désignent finalement des critères d'esthétique sonore qui sont recherchés au moment de la prise de son. Cela rejoint la qualification de « véritable art des micros et de leur placement des ingénieurs du son en musique classique »<sup>17</sup> par un ingénieur du son qui enregistre et mixe de nombreux disques de musiques acoustiques (jazz, world music au sens large...), et qui s'inspire beaucoup d'enregistrements de musique classique pour son travail.

Un des principaux enjeux du mixage, pour de nombreux ingénieurs du son interrogés, semble être de garder tous ces éléments – choisis, définis, affinés au moment de la prise de son – intacts.

### c) Aspects sociologiques du travail

Les réponses aux questions préliminaires permettent de mettre en évidence que les ingénieurs du son en musique classique ont de multiples casquettes : sur les 21 participants, 20 personnes ont répondu qu'elles faisaient régulièrement de la prise de son, 14 de la direction artistique, 17 personnes du montage, et 17 du mixage.

Ainsi, ils réalisent pour la plupart l'ensemble des étapes d'un disque et il est très rare qu'il y ait un partage des tâches dans ce milieu : « Je réalise tout dans mon studio, jusqu'au master, avec l'approbation des artistes et DA », « je fais tout moi-même », « J'aime m'occuper d'un projet de A à Z », « C'est plus par habitude je pense, gérer l'ensemble du disque de A à Z »

En posant la question : « Vous arrive-t-il d'envoyer des mixes de musique classique à un ingénieur en mastering ? », on peut accéder aux opinions des ingénieurs du son sur l'utilité ou non d'une telle étape dans la réalisation d'un disque.

La très grande majorité des réponses confirme que dans ce domaine, il est très rare qu'un mixage soit envoyé en studio de mastering : 19 « non » sur 20 réponses.

La seule exception est l'ingénieur du son qui travaille aux Etats-Unis/Canada : « Oui. Pour les mêmes raisons que pour les autres genres musicaux : travailler sur les niveaux pour que l'écoute domestique soit agréable, avoir les oreilles d'une personne extérieure très qualifiée pour optimiser mon mix, et en classique j'ai souvent des soucis de bruit de fond de salle à nettoyer ou autres petites saletés, si je peux déléguer au mastering c'est parfait! »

Il est très intéressant de constater que pour cette personne, il n'y a pas de distinction entre la musique classique et d'autres genres, concernant son approche du mastering.

Quelques rares cas sont également évoqués par les ingénieurs du son qui travaillent en France :

- "hétérogénéité" d'un disque : « sauf si plusieurs lieux ou plusieurs ingés »

- musiques "à la limite du classique" : « en musique de film, les downmixs 2.0 partent systématiquement au mastering avant pressage de la BO », « pour les musiques de film, elles sont envoyées au mix ciné final », « Pour des raisons de style à la limite du classique pouvant nécessiter du matériel (ou plug) et des connaissances plus spécifiques que je ne développe pas »

---

<sup>17</sup> Discussion avec Philippe Tessier Ducros du 20/06/15

Les justifications et raisons de ce "non-mastering" en studio indépendant peuvent être regroupées en 4 catégories :

« pas dans les habitudes »	« Je n'y ai pas pensé », « Pas dans le workflow de là où je travaille », « ça n'existe pas à ma connaissance », « Ce n'est pas dans le workflow habituel », « je n'ai jamais eu l'occasion d'essayer », « pour un artiste classique, le mastering est : soit réservé à la variété, soit ils ne savent pas que ça existe »
« pas besoin »	« pas la peine », « le mastering est fait au mix dans ce domaine », « pas toujours d'utilité », « la plupart du temps, j'estime (peut-être à tort !) que les projets sur lesquels je travaille n'ont pas besoin de mastering », « je le fais moi-même », « Je fais mon mastering, lié à mon mix », « Dans le monde du disque classique, les choix esthétiques et la qualité sonore sont essentiellement décidés lors de la prise de son »
« pas confiance »	« Pas confiance », « Je préfère assumer cette responsabilité/le faire/m'en occuper moi-même » (3), « je ne souhaite pas qu'on touche à mes mix », « les ingénieurs mastering ont souvent une méconnaissance de la musique classique », « peu de gens compétents en classique », « je ne connais pas d'ingénieur en mastering pour la musique classique »(2)
« pas le budget »	« pas le budget »(3), « Les raisons budgétaires l'emportent donc : le rapport entre le coût d'une séance de mastering et le caractère notable de l'amélioration ; l'intégration de cette étape dans le forfait post production que les preneurs de son pratiquent tous ».

Fig. 5 : Tableau synthétique des réponses à la question 8 du questionnaire

Plusieurs témoignages montrent une certaine méfiance au travail de mastering effectué en studio indépendant : « Le mastering est une phase où l'on peut agir de manière essentielle, en bien comme en mal », « toujours délicat de déléguer cela quand on voit les ravages que cela peut donner ! », « Peut-être pour des questions de confiance en l'ingénieur mastering ? ».

Malgré cette méfiance - qui peut être justifiée et qui est en fait présente dans tous les genres musicaux - le recours au travail d'un ingénieur mastering spécialisé semble intéressant pour certains : « Pour ce qui est du travail sur la couleur du son (fréquentielle/dynamique) le recul, l'expertise et le matériel d'un ingénieur mastering spécialisé serait intéressant »

Plus généralement, il est intéressant de savoir comment est envisagée la possibilité de confier à un autre professionnel la finalisation d'un disque (sans qu'il soit spécialisé en mastering).

Réponses à la question : « En dehors d'un ingénieur en mastering, vous arrive-t-il de confier la finalisation d'un projet (délivrer le master) à un autre mixeur ou ingénieur du son ? »

oui	« Oui, assez souvent en fait », « Oui, pour le cinéma », « exceptionnellement en cas de gros retard de livraison », « Oui, pour des raisons de temps ou d'argent. Mais c'est très rare pour ma part. », « Dans le cas de disques solos (clavecin, piano), ça m'est arrivé », « Oui, par contre, principalement avec les collègues avec qui je travaille en toute confiance », « en cas de gros souci de planning ou d'urgence », « Oui, tout simplement car je n'ai pas de quoi insérer les codes ISRC. Mais il est hors de question que la personne touche au son! »
non	Non (13), « une fois le mix fini, il ne reste que les codes PQ, ISRC et codes barres à intégrer, ça prend 15 minutes », « Je sais le faire, pourquoi demander à quelqu'un d'autre? », « Non, pas le temps pas le budget... »
Ecoute extérieure	« On peut faire des écoutes collectives ou en tout cas faire écouter par d'autres, mais je préfère être garant du résultat de A à Z », « le recul d'un autre ingénieur peut être intéressant », « je demande souvent leur avis à des collègues pour avoir une écoute fraîche », « une autre écoute, c'est important », « ça m'est arrivé d'avoir envie et besoin d'une oreille extérieure pour "dézoomer" », « Il m'arrive de faire écouter mon travail à d'autres ingés son pour avoir une oreille extérieure, mais je fais toujours les dernières retouches », « quand on n'est pas trop satisfait du résultat obtenu, et qu'on a besoin d'une oreille fraîche et fiable », « au moins de le soumettre à écoute critique avant validation par des ingénieurs du son extérieurs au projet, et de préférence sur un autre système », « pour la TV, on relit les mixes à plusieurs, avec une personne qui a du recul et qui donne son avis (sur la reverb et son dosage, sur le spectre, notamment bas et haut...) »

Fig. 6 : Tableau synthétique des réponses à la question 9 du questionnaire

16 ingénieurs du son sur 21 ont répondu « non » à cette question. 6 d'entre eux ont ensuite ajouté des cas isolés où cela leur était arrivé : retard de livraison, musiques pour le cinéma... Cela confirme donc qu'il est très rare qu'un disque de musique classique soit réalisé par plusieurs ingénieurs du son, et qu'il n'est pas dans les habitudes de confier sa finalisation à un collègue.

Par contre, plusieurs ingénieurs du son expliquent leur besoin, sur certains projets, d'avoir l'écoute extérieure d'un ou plusieurs collègues à un moment particulier du mixage, souvent lorsqu'ils sentent qu'ils manquent de recul sur leur travail. En effet, on peut tout à fait comprendre que, dans bien des cas, l'oreille se soit habituée au "son" après des heures de montage, et soit même un peu "lasse" du projet. L'"écoute fraîche" d'un collègue peut permettre d'aller plus loin dans le travail de mixage, ou de valider un master lorsque l'ingénieur du son doute qu'il puisse être délivré ainsi.

Dans ce sens-là, des témoignages montrent qu'il serait intéressant que le recours à une écoute extérieure soit d'avantage généralisé : « Je pense qu'en effet, comme en musique actu, en musique classique on gagnerait à réaliser un disque à plusieurs, pour avoir plus de recul... Mais c'est aussi la manière dont on est sollicités : pour le disque en entier (au même titre par exemple que les rôles d'ingé son et directeur artistique plus ou moins ont fusionné) »,

*« C'est de loin ce qu'il me semble être la meilleure méthode : on reste loin du "prout-prout" que représente bien souvent un studio de mastering (il faut bien l'admettre), on connaît les gens à qui l'on s'adresse, c'est rapide, franc, enrichissant, ça peut faire plusieurs allers-retours avec corrections, etc... »*,  
*« Ce serait vraiment intéressant qu'il y ait des gens de confiance qui soient payés pour écouter et donner leur avis ».*

### **II.2.3 - Interprétation de ces résultats et premières discussions**

Remarque : plusieurs points ci-dessous sont suggérés ou formulés directement par les ingénieurs du son interrogés (case libre à remplir à la fin du questionnaire), d'autres proviennent de discussions plus informelles avec des ingénieurs du son (pouvant travailler dans d'autres genres de musique acoustique comme en jazz acoustique...).

#### **a) Mixage, mastering et musique classique**

L'enregistrement et plus largement l'art de produire un disque en musique classique repose tout d'abord sur les choix effectués à la prise (micros et leur placement). Cette démarche peut expliquer que les étapes de mixage et de mastering soient moins connues, que ces savoirs faire sortent peu des lieux où les ingénieurs du son réalisent la post-production de leurs disques.

Ainsi, les résultats du questionnaire ont permis d'accéder à des habitudes et outils de travail des ingénieurs du son qui sont très rarement transmis (entre professionnels ou dans le cadre d'un apprentissage). Par exemple, ils ont pu montrer que la compression est largement utilisée, avec des méthodes et avis très variés. Même si plusieurs ingénieurs du son formulent des précautions et critiques quant aux effets qu'elle peut avoir sur un mix global (impact sur l'image, sur la couleur...). La notion de "transparence" reste centrale pour nombreux d'entre eux, et pour cela la compression est souvent utilisée dans la mesure d'un compromis.

L'enquête a montré l'ambiguïté de la frontière entre mixage et mastering en musique classique. Si les deux sont souvent imbriqués l'un dans l'autre, ils semblent reposer sur deux écoutes différentes :

- l'"écoute-mix" : comment assembler les ingrédients les uns avec les autres ?

- l'"écoute-mastering" : comment se comporte cet assemblage global au fur et à mesure du temps ?

Des allers retours entre ces deux écoutes amènent l'ingénieur du son à agir parfois sur les pistes séparées, ce qui relève du mixage, d'autres fois sur le bus master, ce qui peut relever aussi bien du mixage que du mastering.

Concernant la gestion de la dynamique, les deux étapes interviennent comme deux "couches" successives de traitement. Lors d'un "premier passage" (mixage), les ingénieurs du son vont globalement chercher à baisser les très forts niveaux et remonter les très faibles ; ces actions restent souvent localisées. Lors du mastering ou "deuxième passage", ils utilisent des outils qui vont agir sur tout le mix pour réduire encore un peu la dynamique.

Mais la préoccupation vis-à-vis des problématiques de niveau/dynamique ne doit pas faire oublier que l'ingénieur du son est aussi sous l'emprise du phénomène : « c'est plus fort donc c'est mieux ». Comme le rappelle ce témoignage : « [utilisation de compresseurs] *à la fin des études oui, mais j'étais piégé par "plus fort, donc meilleur" »*.

D'autre part, on ne peut nier cette réalité d'aujourd'hui : les temps de balance en enregistrement sont souvent extrêmement réduits, donc les ingénieurs du son ont de moins en moins de temps pour affiner le choix et le placement des micros. Ce constat va bien sûr à l'encontre de la démarche énoncée au début de cette discussion. Il est d'autant plus malheureux pour notre métier que le choix de la salle dans lequel a lieu l'enregistrement est souvent très contraint économiquement. Des mauvais choix d'acoustique par rapport à la musique et son effectif instrumental sont alors très fréquents. Pour ces raisons, les ingénieurs du son sont dans l'obligation de trouver des moyens de "compenser", dans la mesure du possible, ces difficultés et lacunes. L'enjeu de maîtriser, d'expérimenter de nouveaux outils et méthodes de mixage me semble être très important pour cela.

## **b) Choix des outils de traitement**

Une des questions que l'on peut se poser en "écoute-mastering" est : comment évolue le mixage au fur et à mesure du disque, en fonction de la dynamique ? L'enjeu de la prise de son est de capter une musique et un effectif instrumental qui évoluent dans une acoustique. Cette dernière réagit de manière très différente aux sons de nuances faibles et fortes. Il est difficile de réaliser un mix qui convienne tout le temps.

Les ingénieurs du son cherchent alors des méthodes et outils pour agir sur des passages en particulier d'un disque, où le mixage global réalisé ne convient plus. Le suivi manuel peut permettre d'ajuster certains éléments en fonction du temps. Cette méthode est utilisée par pratiquement tous les ingénieurs du son, mais c'est un travail très long. Elle est donc finalement appliquée soit sur de grandes plages, soit sur quelques moments isolés d'un disque.

Quant aux différents outils de traitement dynamiques, notamment les nombreux plugins disponibles, ils sont souvent appliqués sur toute une plage voire le disque entier. Par exemple, les compresseurs multibandes sont parfois utilisés comme correcteurs fréquentiels des modes propres d'une salle. Ils sont appliqués sur tout le disque alors que leur rôle est de traiter des passages en particulier : "points critiques" liés uniquement aux passages les plus forts.

De nombreux ingénieurs du son s'accorderont pour dire que dans la pratique, un limiteur ou un compresseur (même ceux utilisés en musique classique, qualifiés parfois de "transparent"), changent la couleur globale du son, même en-dessous du seuil de déclenchement. Ne devrait-on pas alors appliquer ces traitements avec parcimonie, seulement sur quelques extraits repérés ? Certains logiciels comme Sequoia permettent cela très facilement, en sélectionnant un extrait d'une piste ou groupe de pistes, et en lui appliquant le traitement souhaité. Par contre, ce n'est pas le cas de Pyramix, qui est pourtant le logiciel aujourd'hui utilisé exclusivement par la plupart des ingénieurs du son qui travaillent en France en musique classique ...



L'idée de faire des "suivis de corrections" ou encore des "corrections dynamiques", semble être une piste intéressante. Dans ce sens, il existe des égaliseurs en plugins qui proposent une "action dynamique", comme l'*HOFA IQ-Eq* qui présente des réglages similaires à un compresseur (seuil, temps d'attaque, ratio et release). Il se déclenche ainsi en fonction du niveau, pour un temps d'attaque choisi.

On constate globalement un manque de connaissance de la diversité des outils, qui existent notamment en plugins aujourd'hui : la majorité des ingénieurs du son utilise un ou deux outils par type (compresseur, limiteur, égaliseur ...). On peut également parler d'un manque d'une "éducation" aux différents outils de compression d'une manière générale. En effet, certaines pratiques et expérimentations sont vite abandonnées, à cause d'une mauvaise utilisation, d'un manque de temps et de moyens dans la profession pour s'approprier ces outils. Ce phénomène est tout à fait compréhensible : on se satisfait de ceux que l'on possède et que l'on connaît bien, par l'absence de comparaison avec d'autres et par manque de temps pour expérimenter.

Plusieurs témoignages vont dans ce sens : *« aujourd'hui, j'exclus des outils comme les compresseurs car je me suis rendu compte d'une mauvaise utilisation : besoin d'une éducation à ces outils »*

*« En fait je n'utilise pas trop la compression par plugin, je ne sais pas vraiment m'en servir ».*

Un exemple de méthode concernant la compression, qui n'a pas été citée dans l'enquête et qui est réalisée par des ingénieurs du son qui travaillent dans d'autres genres musicaux, est la "compression à plusieurs étages". Elle permet notamment une compression adaptée aux différentes sources (réglage propre pour chaque tranche, puis différents bus sur lesquels un compresseur est appliqué), et d'éviter un déclenchement trop fréquent du compresseur sur le bus master, puisque la dynamique a été réduite par touches successives en amont.

### **c) Contexte du milieu professionnel**

Le manque de connaissances de la diversité des outils et approches de mixage est lié, à mon sens, à l'indépendance voire l'"isolement" de la plupart des ingénieurs du son.

On peut le constater notamment concernant l'utilisation du matériel audio. Dans de nombreux autres domaines, les ingénieurs du son sont amenés à travailler dans différents studios possédant du matériel différent. Cela les oblige à s'adapter très vite à de nouveaux outils et élargit sans doute leurs connaissances, ouvre leurs pratiques. Tandis que les ingénieurs du son spécialisés en musique classique travaillent pratiquement tout le temps avec leurs propres outils (que ce soit à l'enregistrement ou en post-production), et peuvent difficilement acquérir, investir dans du nouveau matériel.

Et pourtant, l'intérêt envers le travail effectué par les uns et les autres est bien présent : parmi les 21 participants au questionnaire, plusieurs ont demandé de connaître les autres réponses.

Je pense que cette situation n'est donc pas liée au manque d'ouverture et de curiosité des ingénieurs du son, mais au fait que ces professionnels sont isolés et en concurrence directe les uns vis-à-vis des autres sur le terrain. Il n'existe aucune fédération pour ce milieu professionnel et c'est dommage,

d'autant plus qu'il s'agit d'un cercle réduit de professionnel. A toute petite échelle (« *quelques collègues en qui l'ont a pleinement confiance* »), il existe bien sûr des liens entre les ingénieurs du son, par exemple lorsqu'ils ont recours à l'écoute extérieure d'un collègue sur le travail. Mais à une échelle plus étendue que ce cercle restreint de collègues (souvent d'une même génération), le contexte général s'avère difficile pour établir des relations de pleine confiance et d'échanges de savoir-faire entre professionnels.

Le contact avec le travail des autres collègues passe alors par l'écoute des disques sur lesquels ils ont travaillé. Mais cette écoute du résultat final renseigne peu sur la façon dont ils ont été réalisés !

### **III - Témoignages d'ingénieurs mastering**

#### **III.1 - Entretiens avec trois ingénieurs mastering**

##### **III.1.1 - Présentation des entretiens**

Au fil de discussions avec des ingénieurs du son, j'ai pu finalement obtenir le contact de trois ingénieurs mastering qui travaillent, plus ou moins ponctuellement, dans le domaine de la musique classique en France. Dans l'ordre alphabétique :

Jean-Nicolas Casalis du studio RT&M,

Isabelle Davy du studio Circé,

Thomas Vingtrinier du studio Sequenza.

L'idée initiale était de réaliser trois entretiens, pouvant être analysés et confrontés par la suite. La réalité du terrain m'a contraint de m'éloigner de ce cadre méthodologique :

- 1<sup>er</sup> entretien (ingénieur mastering [A]) : difficultés rencontrées dans la méthode : manque de neutralité de ma part et mauvaise organisation des questions
- 2<sup>ème</sup> (ingénieur mastering [B]) : reformulation des questions et conduite de l'entretien beaucoup plus méthodique – questionnaire disponible en annexe G
- 3<sup>ème</sup> (ingénieur mastering [C]) : il s'est très vite avéré qu'une discussion plus informelle convenait mieux pour cet entretien qu'une interview enregistrée. De nombreux points ont été abordés mais certaines questions, jugées non pertinentes, n'ont pas été approfondies.

[A] et [B] ont été enregistrés, ainsi des citations ont pu être retranscrites.

##### Quelques précautions en amont de l'analyse :

- Il n'y a pas eu systématiquement les mêmes questions posées aux trois ingénieurs mastering. Mais de nombreux sujets sont communs pour les trois, ce qui permet de confronter différentes réponses à une même question.
- Afin d'obtenir des éléments de réponses les plus spontanés possible, une certaine liberté a été laissée à chaque participant. Chaque entretien a ainsi pris des orientations propres et a duré environ 1h30.

Ceci est dû à la personnalité, au parcours professionnel et au nombre d'années d'expérience très différents pour chacun.

- L'analyse cherche à dégager les éléments qui viennent compléter - soit en confirmant des éléments, soit en apportant de nouveaux éclairages - les résultats du questionnaire d'enquête (partie II.)

### III.1.2 - Analyse des entretiens

Pour compléter et illustrer les éléments ci-dessous, d'autres citations (transcription des entretiens enregistrés [A] et [B]) sont disponibles en Annexe H.

#### a) Le mastering en musique classique en France

Les 3 ingénieurs mastering parlent d'un phénomène de cloisonnement entre les différents genres musicaux : « *étiquetage des gens* », « *frontières fermées entre les genres* »... Cela se justifie, notamment par la grande spécialisation des métiers et par le fait que les musiciens attendent des compétences spécifiques de la part des ingénieurs du son. Chaque genre possède ses outils, son héritage et son esthétique. Ainsi, certaines pratiques restent *par principe* propres à certains genres.

Par exemple, concernant le mastering, le premier ingénieur interrogé raconte en ces termes : « *Il n'y a clairement pas la culture du mastering, du moins en France, pour la musique classique.* » [A]

En reprenant cette formulation pour l'entretien avec [B], celui-ci a répondu : « *En effet, en France particulièrement, on a tendance à ne pas faire de mastering en classique. Il n'y a pas cette culture-là. Je pense qu'il y a aussi un amalgame entre ce qui va être fait au mastering et ce qui est demandé en musique classique. A la base, l'héritage est de dire "en classique on cherche à être le plus fidèle possible"* ». Ce à quoi il ajoute : « *Le mastering est une étape qui n'est en général pas neutre, mais qui peut l'être, tout dépend ce que demande l'artiste.* »

Ces témoignages montrent que le mastering serait réservé à certains genres musicaux, dont la musique classique ne ferait partie, puisque l'héritage attend une certaine forme de "neutralité". Ils montrent aussi que le cloisonnement des genres ne permet pas d'aller piocher dans les techniques des autres styles musicaux.

Lors du 3<sup>ème</sup> entretien, [C] a quant à lui parlé immédiatement de la notion de mix-mastering en musique classique, qui a émergé des résultats du questionnaire (voir II.2.3) : les ingénieurs du son réalisent eux-mêmes un "pseudo-mastering", souvent intégré au sein du travail de mixage.

De plus, [C] insiste sur l'importance de la prise de son en musique classique (placement des musiciens et des micros dans la salle) : une étape essentielle pour les partis-pris en terme de son. Cette idée que "tout se décide globalement à la prise" justifie que le travail en aval aille dans le même sens, du moins en général. On comprend dès lors qu'il soit effectué par la même personne.

Néanmoins, ces trois professionnels réalisent des mastering de musique classique (sinon ces entretiens n'auraient pas eu lieu), même s'ils sont rares :

- « 1 à 2 projets par an » pour [B]
- [A] effectue un plus grand nombre de mastering de musique classique mais par secret professionnel pour les ingénieurs du son, il n'a pas souhaité dire avec qui il travaille. Il semblerait que dévoiler un mastering de musique classique serait "risqué".
- Par contre, [C] réalise régulièrement des mastering, notamment pour des disques de compilations classiques.

## **b) Musique classique et tradition**

### **Transparence et fidélité en musique classique (citations en Annexe H)**

Il est intéressant d'avoir les points de vue d'ingénieurs mastering sur les notions de transparence et fidélité, qui présentent toujours une grande ambiguïté : « *Ca dépend ce qu'on appelle transparence et fidélité* » [A].

#### Fidélité :

Pour [A], le terme de fidélité évoque une limite à ne pas franchir en musique classique : « *ne pas travestir un son d'instrument de musique.* » Car pour ces musiques, il y a la présence d'un « *réfèrent acoustique de comment sonne un instrument* ». Mais il discute l'idée de vouloir reproduire une réalité ou encore d'être trop attaché à la référence du concert : « *j'estime que ce que l'on fournit in fine à l'auditeur peut être détaché de cette référence – puisque l'auditeur lui-même ne la connaît pas* ».

Pour [C], le terme même de *fidélité* demande *fidélité à quoi* ? La perception et la réception de la musique et du "son" est de toute façon personnelle, individuelle. Face à autant de subjectivité, la notion de fidélité, comme celle de transparence, n'a aucun sens.

#### Transparence :

Par différents aspects, la notion de transparence est largement remise en cause par les trois ingénieurs mastering :

- appréciation des vieux enregistrements qui sont tout sauf transparents (bruit de fond, distorsion, coloration forte...) : preuve des limites de la transparence [A]
- exemple des enceintes avec des courbes fréquentielles les plus plates possibles : « *alors on s'ennuie à mourir* » [B]
- [C] *le mot transparence ne veut rien dire !* Idée que c'est une aberration de se rattacher à ce concept, comme à celui de réalisme pour l'enregistrement, puisque c'est impossible de reproduire la réalité.

### **Problématiques du niveau global et de la dynamique**

On constate que [A] et [B] ont deux approches différentes :

- « *Il y aura forcément de la compression pour gérer la dynamique intrinsèque de la musique classique [exemple de l'orchestre symphonique]* » [A]
- « *On essaie de toucher le moins possible, ou plutôt que ça ne paraisse pas, de toucher à la dynamique* » [B]

On retrouve (même si l'on ne dispose que de deux avis sur la question) la diversité des approches déjà présente chez les ingénieurs du son.

De même, concernant la compression parallèle, l'un l'utilise et trouve que c'est un outil très intéressant pour la musique classique, et l'autre non.

En annexe H, une citation de [A] montre comment il voit les trois façons d'aborder la compression, aussi dans sa pratique de mixeur. Ces informations apportent un nouveau témoignage sur les problématiques du questionnaire d'enquête.

### c) L'écoute mastering

Pour [A], l'écoute critique en mastering concerne les mêmes critères pour la musique classique que pour les autres genres de musique acoustique : « *Les notions sont les mêmes - équilibre spectral, notion de largeur sonore, de profondeur de champ, de timbre des instruments, de cohérence spatiale, de balance, texture globale, etc - même s'il faut remettre en perspective ce qu'il est possible de faire en mastering, c'est-à-dire sur une stéréo* ».

Il rapproche également l'écoute mastering de celle des autres étapes : « *L'ingénieur mastering, comme l'ingénieur du son qui a travaillé en amont, travaille avec un fantasme sonore dans la tête.* » [A]

Dans le même sens, [C] parle de l'importance d'une *représentation* (propre à chacun, qui peut inclure des couleurs, des formes, des textures, etc...), notamment celle qui vient à l'esprit lors de la première écoute, et celle que l'on souhaite obtenir via le mastering.

Pour [B], l'écoute mastering est plus spécifiquement orientée vers la question de la diffusion : « *En mix, on peut utiliser plein de techniques qu'on utilisera en mastering, mais on ne se soucie pas encore à 100% de la confrontation avec le monde extérieur, avec ce que cela va donner quand on va le donner aux auditeurs, quand ça va sortir de notre studio.* »

Ces éléments concernent en fait des "approches", ou façons d'écouter globalement de la musique enregistrée. Spontanément, les trois ingénieurs mastering ont beaucoup parlé du ressenti global lors de l'écoute : *synesthésie* et *perception du son par le corps tout entier* évoquées par [C], notion de *plaisir du son* qui revient à plusieurs reprises pour [A].

« *J'ai choisi des enceintes hifi que je juge "fidèles", mais la notion de plaisir reste fondamentale. Sinon, comment je peux avoir un goût, comment je peux vivre la musique, dire si mon choix technique est bon, si je n'ai pas le plaisir qui va avec, qui est la cible de l'objet musical que l'on fait* » [A]

« *C'est finalement bien en amont de la problématique de mastering, la notion de transmettre à l'auditeur un plaisir d'écoute...* » [A]

Ces sensibilités n'appartiennent bien sûr pas qu'aux ingénieurs mastering, mais aussi aux ingénieurs du son. Mais les ingénieurs mastering, peut-être par le travail d'écoute extérieure, viennent beaucoup plus spontanément sur ce terrain.

#### d) Réticences au mastering

Les réticences au mastering en studio indépendant qui sont ressorties des résultats du questionnaire sont connues des trois ingénieurs mastering, et sont selon eux justifiées.

*« Les ingénieurs du son en classique n'ont pas confiance et ils ont raison : il n'y a pas a priori de compétences dans ce domaine pour les ingénieurs mastering, qui ont une demande tous les 36 du mois pour travailler dans ce domaine. »* [A] Et quelque soit le genre musical, les trois ingénieurs mastering attestent qu'un mastering peut détériorer (pour différentes raisons ou pratiques) le travail effectué en amont, par exemple : *« si on a un problème d'égo, on peut aussi tout casser. »* [B]

Néanmoins, les idées exprimées par les ingénieurs mastering permettent de mieux comprendre comment chaque projet est abordé, et s'il y a besoin ou non d'un travail de mastering. Tout d'abord, l'envoi d'un mix au mastering n'implique pas automatiquement traitement ou intervention sur le son : les trois ingénieurs ont évoqué tout de suite des situations "où il n'y a besoin de rien", ou presque :

*«- Est-ce que ça te va qu'on ne touche à rien ? [parlant au musicien]*

*Dans ce sens, le passage en studio mastering a rassuré, même plus, a validé que le mix peut sortir du studio tel qu'il est. Même dans les plus hautes productions, agir au mastering n'est pas systématique. »* [B]

*« Parfois il s'agit de ne presque rien faire [...] juste rééquilibrer un morceau par rapport aux autres, ou donner de l'air sur une fréquence, savoir dire "c'est bien comme ça", et c'est déjà beaucoup de boulot en fait, du boulot de recul. »* [B]

*« C'est de la joaillerie, c'est subtile mais important car on s'assure -c'est la dernière étape- que c'est prêt. »* [B]

A l'inverse, l'écoute mastering peut remettre en question un mix : *« Un ingénieur mastering doit aussi être capable de dire, si la situation le demande : "il serait peut-être pertinent de revenir au mixage", et alors il faut être force de proposition pour une autre direction pour le mixage. Etant à la dernière étape, l'ingénieur mastering a la responsabilité, il est un garant de la qualité sonore et musicale du projet. »* [A]

*« C'est quelque chose qu'il faut pouvoir poser comme question, avec toute la diplomatie possible, d'expliquer les problèmes rencontrés au mastering et de demander ce qu'il est possible de modifier en amont là-dessus. »* [B]

Avec ces exemples, on comprend qu'une séance de mastering n'est pas là pour "rattraper un mauvais mixage" ou corriger des problèmes majeurs de mix, mais plutôt pour s'assurer qu'il est "le mieux possible".

Enfin, le travail de mastering doit suivre le souhait des artistes et, quand l'ingénieur mastering a eu l'opportunité de communiquer avec lui, de l'ingénieur du son. La relation de confiance est ainsi primordiale et peut s'établir de différentes façons. Par exemple : *« Le contact est très différent à partir du moment où les musiciens ont connaissances que je suis musicien, que j'ai fait beaucoup de musique classique, et que je vais être en mesure de répondre à leurs questions et leurs attentes. »* [B]

Alors, le mastering s'inscrit dans la continuité du travail qui a été effectué auparavant :

*« je cherche toujours à savoir d'où vient le projet et à quoi il est destiné »* [B]

*« Si quelqu'un vient pour un mastering, c'est qu'il veut aller plus loin, en tout cas je l'espère »* [A]

« A toutes les étapes (DA, montage, mixage, etc, et mastering !), le plus compliqué est d'avoir du goût, de savoir où l'on veut aller et d'assumer les choix effectués, qui peuvent être la recherche d'un joli son – ou pas ! – si cela fait sens avec la musique enregistrée. Bien sûr, en accord et en concertation avec les artistes. Et ceci est vrai pour tous les genres musicaux. » [A]

### e) Coût d'un mastering de disque en musique classique

Parmi les résultats du questionnaire d'enquête, l'argument économique ("pas le budget") justifiant l'absence de mastering en studio indépendant est revenu plusieurs fois. J'ai fait part de cette donnée à l'ingénieur [A]. Voici sa réaction : « *Indépendamment de toute considération économique, il serait intéressant de demander s'il [l'ingénieur du son] adhère au principe, s'il est convaincu que cela ne peut rien apporter, voire détériorer le matériau ou son travail.* » [A] Pour lui, cet argument n'est donc pas suffisamment pertinent, et cache peut-être un autre problème.

Concernant le coût d'un mastering, les trois ingénieurs s'accordent pour dire qu'il est souvent plus faible pour un disque de musique classique que pour les autres genres musicaux (citations en Annexe H). Celui-ci demande généralement moins de temps : par rapport aux disques comportant un certain nombre de titre avec des esthétiques et formations variées, un disque de musique classique est souvent plus homogène.

### III.1.3 - Bilan des entretiens

Il est intéressant de remarquer les singularités de chacun, tant du point de vue de leur parcours professionnel, de leurs activités (les trois ont été ou sont encore preneurs de son et mixeurs en musique classique, et dans d'autres genres de musiques acoustiques), que de leur "approche du son". Ces entretiens montrent à quel point le mastering est un travail spécialisé, marqué par la personnalité de l'ingénieur. Nous pouvons ainsi difficilement généraliser.

Ces entretiens permettent aussi de prendre du recul vis-à-vis des réponses au questionnaire des ingénieurs du son. Par exemple par la réflexion de "qu'est-ce qu'un bon outil ?" : en musique classique, la réponse des ingénieurs du son est couramment "un outil transparent". Les ingénieurs mastering ouvrent alors le débat : que veut-on dire vraiment ? Transparent au détriment de quoi ?

Ces entretiens s'avèrent également être de précieuses ouvertures et sources de discussions à propos du sujet de ce mémoire (voir plus loin, parties III.3 et III.4).

### III.2 - Eléments historiques complémentaires

Le témoignage d'Allan Ramsay, qui a travaillé durant 20 ans à EMI Abbey Road en tant qu'ingénieur en "remastering" (restauration d'enregistrements de musique classique) nous apporte quelques éléments historiques complémentaires. Depuis le début de l'enquête, la question de l'abandon du mastering en musique classique se présentait. Allan Ramsay explique que cela correspond à l'arrivée de l'enregistrement numérique : *« comme les ingénieurs du son enregistraient en numérique (44.1kHz/16 bits), c'est-à-dire directement dans le format du produit final du CD, la responsabilité d'obtenir le meilleur son possible est revenue entièrement à l'ingénieur du son qui réalisait l'enregistrement. A Abbey Road, il n'y a eu pratiquement aucun mastering sur les enregistrements de musique classique des années 1980 et 1990. Si des modifications fréquentielle ou dynamique devaient être effectuées, elles étaient faites au moment de l'enregistrement. »*<sup>18</sup>

Avec l'arrivée de l'enregistrement numérique, le développement du multipiste, et surtout l'évolution des DAW vers l'enregistrement et la post-production audio, l'ensemble de l'industrie de l'enregistrement a profondément évolué. Les grands studios d'enregistrement, avec leurs nombreuses installations et équipements audio ne sont plus nécessaires faces à de telles avancées technologiques ; en effet il est désormais possible de réaliser un disque en entier avec un ordinateur portable. Pour ces mêmes raisons, et de plus en plus fréquemment, les enregistrements discographiques de musique classique sont réalisés par une seule personne : *« [...] il y a eu l'émergence de l'"opérateur unique"- l'ingénieur du son est aussi directeur artistique / monteur son / ingénieur mastering. Ce qui est très apprécié des maisons de disques, qui n'ont plus qu'à payer un seul forfait à la livraison d'un projet d'enregistrement complet – là ou dans le passé il y avait de nombreux coûts distincts pour chaque étape du travail.»*<sup>19</sup>

### III.3 - Vers une nouvelle forme de mastering en musique classique : le consulting

*« C'est aussi le rôle d'un ingénieur mastering : faire un retour sur le mix, avec le recul. » [B]*

*« Dans tous les styles, le mastering n'est pas qu'une histoire de transformation ; c'est une histoire de validation, de vérification, de mise aux normes, et là finalement on revient aux origines du mastering. » [B]*

*« La notion de regard extérieur me plaît beaucoup. [...] il se peut très bien que la notion d'ingénieur mastering intervienne là en musique classique. Une des conclusions de ce sujet n'est pas forcément que l'ingénieur mastering soit là forcément comme actif sur le fichier audio, mais qu'il puisse être un référent,*

---

<sup>18</sup> *« As the recording engineer was recording digitally (44.1kHz/16 bit) and the final product was cd (44.1kHz/16 bit) it meant that the responsibility to get the best possible sound entirely returned to the recording engineer - and at Abbey Road there was virtually no "mastering" of any classical recordings throughout the 1980s – 1990s. If any EQ/dynamic changes were required the recording engineer would make the changes at the time of recording. » (Allan Ramsay)*

<sup>19</sup> *« [...] because of this there has been the rise of the one man operation - the recording engineer is also producer/editor/mastering engineer. And this is very much liked by record companies as they will pay a single fee for delivery of a complete recording - where in the past there were many separate costs for each part of the process. » (Allan Ramsay)*



*quelqu'un en qui on a confiance, confiance en ses oreilles - ce qui est exactement ce que doit être un ingénieur mastering - à qui on envoie ses fichiers, à qui on dit "écoute et dis-moi ce que tu en penses", et qui peut permettre à l'ingénieur du son de faire ses corrections. Cet ingénieur mastering serait payé pour son écoute, pour la qualité de son système, sa culture musicale, etc, et doit être capable de donner un retour argumenté et permettre de poursuivre le travail. Voilà, un consultant. » [A]*

Ces deux témoignages défendent une même idée : il ne faut pas oublier qu'un des enjeux fondamentaux du mastering est de **vérifier** et de **valider** le mix pour la diffusion.

[A] va même plus loin, en proposant une forme particulière de collaboration avec un ingénieur mastering, en tant que **consultant**, pour la musique classique.

Il ne se doute pas de la rencontre que je ferai peu de temps après : Allan Ramsay, consultant chez Warner Classics.

### Le modèle du *Consulting* chez Warner Classics

Pour les ingénieurs du son qui réalisent actuellement des disques pour Warner Classics, une nouvelle procédure est appliquée depuis 2014 :

Dear producers and engineers,

In order we avoid 'last-minute' surprises with UPC codes (mis-naming of a wav file...) and music defaults on masters (missing notes, strange non-musical noises...), please take care of the following instructions and refer to us for any question you may have.

We are aware of the complexity of such process, but the point is that even the simplest mistake will end to a damageable delay on the factory process and release date of the CD.

**If you are unable for any reason to supply as set out below you must as a matter of priority discuss with our A&R team : <[...]>**

Thanks in advance !

**1- As soon as possible (at the latest 2 months before the master delivery)**

**send to A&R team** [...] all following details :

- **the definitive tracklisting**
- **the following data** : producer / editing / recording engineer / mixing  
place of recording / dates of recording

You will be sent in return our full product record, containing the UPC and ISRC codes to be included in the final master.

**2- As soon as possible (at the latest 1 month before the master delivery)**

And *after* getting the final agreement of the artists for the audio files...

Before creating the DDP, **send the audio files to Allan Ramsay** (<[...]>) + [...]

The HD master can be sent to Allan by wetransfer as a continuous 48/24 wav file.

Allan shall have a listening check up with and shall confirm you whether everything is ok or shall advise you if corrections are needed.

The final master must have Allan's approval before sending.

Fig. 7 : Extrait du document *Erato-Warner Classics - Technical specifications audio*

Une fois le montage et le mixage validés par les artistes, l'ingénieur du son qui a réalisé le disque doit envoyer un fichier en format HD (fréquence d'échantillonnage de l'enregistrement et quantification 24bits) au consultant du label, Allan Ramsay.

Si le rôle de ce dernier n'est pas explicité dans le document ci-dessus, il est souligné que tout master doit être validé par lui avant qu'il soit envoyé au pressage.

Allan Ramsay, dans un échange par mail, m'explique son travail : « *Mon travail comprend l'approbation/la vérification de tous les masters que je reçois – et de questionner/proposer une solution pour tous les aspects qui peuvent poser problème dans la production. Cela comprend non seulement tous les critères habituels en terme de son, mais aussi de vérifier s'il ne manque pas, dans la musique, des mesures de musique (cela arrive plus souvent que l'on ne pense). Mon statut d'auditeur indépendant me permet souvent de relever des éléments que le directeur artistique/ingénieur du son peut avoir oublié/laisser passer.* »<sup>20</sup>

Pour rejoindre les problématiques du questionnaire d'enquête, j'ai demandé à Allan s'il lui arrivait de recevoir des mix où une modification concernant le niveau ou la dynamique était nécessaire.

« *Tout comme la dynamique audio, je vais vérifier toutes les choses qui peuvent rendre l'écoute inconfortable – cependant, la plupart des ingénieurs du son qui envoient des masters à Warner Classics sont soucieux et sensibles à cet aspect dans leur approche, et c'est ainsi rarement un problème.* »<sup>21</sup>

C'est le seul label de disques à avoir intégrer ce genre de modèle dans sa production que j'ai rencontré.

### III.4 - Nouvelles discussions

L'ensemble des témoignages permet de dégager de nouvelles réponses à la question : *Dans quels enjeux une étape de mastering en studio indépendant serait intéressante pour la musique classique ?*

Tout d'abord, une telle étape permettrait de prendre le relais de l'ingénieur du son, à un moment où il peut difficilement aller plus loin, pour diverses raisons : manque de recul, manque d'outils appropriés ou de connaissance de ces outils... Même si ce n'est que pour vérification, le besoin d'une oreille extérieure (et parfois d'un système d'écoute *autre*) apparaît essentiel.

De plus, un exemple plus précis auquel l'on ne pense pas forcément a été cité : l'écoute mastering peut permettre de pallier à des erreurs de montage, qui sont souvent directement liées au support informatique. Il est fréquent que les musiciens et l'ingénieur du son n'entendent plus une erreur de montage, tout comme une faute de frappe ou un mot manquant dans un texte visualisé sur écran ne gêne pas la relecture.

---

<sup>20</sup> « *My work includes approving/checking all the masters they receive - and to query/fix any issues that could cause a problem in production. This not only includes all the obvious sound issues but also are any bars of music missing ? (this happens much more often than you may think). As I am an independent listener I often pick up on things that the producer/recording engineer may have missed/overlooked.* » (email du 22/06/15)

<sup>21</sup> « - Do you sometimes receive mixes with a sound level problem (for example, globally too low or too loud, or with a too little or too much dynamic range...)? In such cases, do you ask for adjusting the mix on this aspect ?  
- *As far as dynamics are concerned I will always query anything that makes an uncomfortable listening experience - however most engineers who supply masters to Warner Classics are sensible in their approach and it is rarely an issue.* »

D'autre part, le plaisir du son *en tant que tel* apparaît tout aussi important en musique classique, bien que celui-ci soit nettement moins mis en avant que pour d'autres genres musicaux. En effet, même si cela n'est pas toujours conscient, l'appréciation musicale d'un disque et le ressenti d'émotions liées à l'écoute passent aussi par le "son", même pour la musique classique. On peut se rendre compte de ce phénomène en comparant différentes versions d'une même œuvre ; on est touché autant par le timbre, l'acoustique du lieu, que par le jeu des musiciens. Pour cette raison, l'écoute mastering (avec son recul et sa fraîcheur), et plus globalement le travail de mastering, se situe directement dans ce type d'écoute, et permet ainsi de vérifier que le "son" du disque est "à la hauteur" de l'interprétation.

La présentation du modèle du consulting appelle à différentes réflexions, notamment vis-à-vis des choix aujourd'hui effectués par les labels de disques.

Dans un sens, la collaboration avec un consultant témoigne d'un souci et d'un "engagement-qualité" de la part du label. Il peut être intéressant de faire un parallèle avec d'autres secteurs qui réalisent et commercialisent des produits. L'étape de fin de chaîne - vérification, test et mise aux normes - est indispensable. C'est en ce sens que le terme de *label* désigne notamment un *gage de qualité*.

D'autre part, elle montre la reconnaissance et la confiance portées à un professionnel très spécialisé. Dans le contexte actuel, on peut se poser la question : quel est réellement l'intérêt porté sur le "son" par les labels, ou plus globalement quelles sont leurs valeurs artistiques, notamment par rapport aux préoccupations économiques ? Le modèle du consulting montre ici que Warner Classics tient à s'assurer d'un minimum qualité sur l'ensemble de son catalogue.

Mais on peut ici rappeler une des préoccupations des labels à une certaine époque : la recherche d'une identité sonore et l'affirmation d'une esthétique propre. Les enregistrements réalisés entre les années 1950 et années 70 témoignent de l'existence d'"écoles" relativement typées, caractérisées notamment par des systèmes de prise de son particuliers (MS à la Deutsche Grammophon, Decca en Angleterre, ORTF à Radio France...). Cette référence étant faite, on peut regretter l'absence de choix d'une couleur propre, de partis pris esthétiques (ou encore d'une philosophie de l'enregistrement) des grands labels aujourd'hui. Le choix d'un modèle de consulting s'insère dans le fonctionnement actuel : divers professionnels isolés les uns des autres, travaillant pourtant pour un même label, et réalisant chaque projet de A à Z...

En ce sens, on peut penser qu'il serait plus intéressant d'avoir quelqu'un qui "masterise" réellement les projets. Par exemple, la question des niveaux et de la dynamique des disques pourrait être pensée à l'échelle d'un catalogue, avec des références de niveau plus définies.

Le terme de "haute-fidélité" est aujourd'hui associé aux enregistrements avec des fréquences d'échantillonnage plus importantes (96/192kHz). Cela témoigne du souhait d'améliorer la qualité du son numérique, malgré l'écoute massive de formats compressés de type mp3. La question d'un mastering adapté aux différents formats de diffusion est alors à poser, comme un enjeu important.



## Conclusion

L'enregistrement et plus particulièrement la réalisation de disques de musique classique s'inscrit dans un héritage fort, comme par exemple la recherche de transparence. Dans ce contexte, il est important de rappeler que le résultat final d'un disque est de créer chez l'auditeur une "illusion" ou encore d'activer certaines "représentations" en mémoire, plutôt que de proposer une retranscription "fidèle" d'un concert. L'ingénieur du son capte une musique, un "son", un espace, des équilibres, et bien d'autres choses, puis œuvre à mixer tous ces éléments pour recréer les images qu'il a à l'esprit. Une base de valeurs fondamentales constituent alors à la fois une richesse (notamment concernant l'établissement d'un "art de la prise de son"), mais aussi, par d'autres aspects, un poids. Des préjugés ou des idées empêcheraient certaines pratiques, ou ne permettraient pas d'en parler. Ainsi, il est communément admis (en France tout particulièrement) que la musique classique n'a pas besoin de recourir au mastering.

Pourtant, à travers l'évolution du métier d'ingénieur du son, et à travers la connaissance plus large de ce qu'est le mastering, des intérêts *à priori* se dessinent pour la musique classique. A contrario, si l'on admet qu'il n'est plus nécessaire de passer aujourd'hui par cette étape, la question du "non-mastering" en studio indépendant pour la musique classique soulève un grand nombre de problématiques.

Depuis une vingtaine d'années, la situation de l'ingénieur travaillant seul, et réalisant un disque de bout en bout, est devenue très courante. Ce contexte favorise très peu les échanges d'expérience entre professionnels.

L'enquête sur le terrain a permis de dégager la notion de "mix-mastering" pour la musique classique. Le "mix-mastering" permet notamment de continuer le travail dans le prolongement de la prise de son, étape où sont effectués les principaux choix et partis pris esthétiques. Les résultats de l'enquête attestent également que l'ensemble des problématiques soulevées (de la question de la dynamique jusqu'à celle de la couleur générale) sont partagées par la majorité des ingénieurs du son. Plus particulièrement, le questionnaire a permis d'accéder à des pratiques et des habitudes de travail qui sont peu diffusées et restent "dans le secret" des studios. On se rend compte que l'utilisation de la compression en musique classique, par exemple, est largement utilisée, contrairement aux ouïe dire.

De plus, l'enquête a permis de relever l'importance de pouvoir faire appel à un "tiers/expert", c'est-à-dire à une oreille extérieure. Celle-ci est un atout car cet expert aura un certain recul par rapport au projet, surtout lors de sa phase de finalisation. Si un bon mix n'a pas forcément besoin de mastering, dans le sens d'une intervention sur le son, il apparaît essentiel d'avoir ne serait-ce qu'une vérification par un spécialiste. Mais la crainte que le son soit "saccagé" ou "endommagé" est très présente et freine l'envoi des mixes en studio indépendant ; de ce fait les collaborations ne se développent pas.

Le récent modèle de consulting chez Warner Classics est alors un cas particulier très intéressant. Il propose de faire appel à un ingénieur mastering pour la validation du résultat d'un projet, sans que celui-ci intervienne directement sur le son. L'ingénieur du son continue d'être le seul garant

du projet, et cela jusqu'au bout. Il est alors amusant de constater que ce modèle renvoie aux origines du mastering : vérification et validation avant le pressage.

Mais la question du non-mastering reste soulevée. Le consulting apparaît comme une voie possible, mais n'est pas une réponse unique à la problématique de ce mémoire.

De mon point de vue, la musique classique gagnerait à se rapprocher encore d'avantage du travail de mastering, qui a pour objectif de retranscrire au mieux un mixage, avec toute sa richesse et sa singularité. Contrairement aux craintes liées à ce sujet, un mastering peut être effectué sans remettre en cause l'héritage qui concerne la musique classique. Et le mastering permettrait de vérifier que le plaisir du son est aussi une préoccupation pour la musique classique.

Aussi, la question posée dans ce mémoire demanderait de s'informer de ce qui se passe dans d'autres pays, puisque les pratiques sont, *a priori*, différentes. Cette pratique de mastering en musique classique mériterait également d'être expérimentée afin de connaître et de comprendre quels en sont les véritables freins.

## Bibliographie

BOULAY Erwan, *La norme EBU R128, son application à travers les salons de Musique*. Mémoire de Master 2, Formation Supérieure aux Métiers du Son, Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris, 2013.

DELALANDE François, *Le Son des Musiques : entre technologie et esthétique*. INA - GRM Edition Buchet/Chastel, 2001.

DESHAYS Daniel, *Pour une écriture du son*. Klincksieck (collection « 50 questions »), 2006.

DESJARDINS Elsa, *La prise de son d'orchestre en Europe, Etude technique et esthétique*. Mémoire de Master 2, Formation Supérieure aux Métiers du Son, Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris, 2014.

KATZ Bob, *Mastering Audio : The Art and the Science*. Second Edition. Oxford, UK : Focal Press, 2007.

LALANNE Thibaud, *Le pouvoir expressif de l'imperfection technique, Evaluation subjective de l'ajout de distorsion harmonique sur plusieurs styles musicaux*. Mémoire de Master 2, Formation Supérieure aux Métiers du Son, Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris, 2014.

LEGROS Alice, *Elaboration et réception d'un traitement sonore novateur d'une œuvre musicale du répertoire occidental savant : pour une approche renouvelée de l'écoute et de l'enregistrement*. Mémoire de Master 2, Formation Supérieure aux Métiers du Son, Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris, 2012.

MAROTTA Rémi, *Le pré mastering et son anticipation lors du mixage*. Mémoire SAE Institute, 2006.

MILNER Greg, *Perfecting Sound Forever : une histoire de la musique enregistrée*. Traduction par Cyrille Rivallan. Castor Music, 2014.

SYMES Colin, *Setting the record straight - A material history of classical recording*. Wesleyan University Press, 2004.

THELLIERS Nicolas, *Le Mastering*. Mémoire de Master 2, Formation Supérieure aux Métiers du Son, Conservatoire National Supérieur de Musique et de Danse de Paris, 2004.

## ANNEXE A - Niveaux et mesures

### Quelques définitions :

- **niveau perceptif** : correspond à un jugement de niveau apparent, subjectif
- **niveau** : valeur mesurée (donc absolue), dépendant du type et des caractéristiques de l'appareil de mesure utilisé. Il est exprimé en Vu/dBFS/...
- **gain** : caractéristique des (pré-)amplificateurs ou atténuateurs. C'est une valeur relative exprimée en dB : par exemple, un gain de 2X correspondant à un gain de +6 dB en niveau électrique
- **dynamique** : écart entre le niveau maximum avant saturation et la limite basse audible.  
Par exemple, on peut définir la dynamique d'un CD, ou son **rapport S/B** (signal sur bruit) **théorique** :  
 $R_{S/B} = 6n + 2 = 98 \text{ dB}$ , (quantification  $n=16\text{bits}$ )

### Mesures des dB :

#### . Mesures analogiques :

- **Vu** : "niveau moyen" mesuré avec un VU-mètre - temps de montée et de retour de 300ms
- **Peak** ou **dBcrête** : mesuré avec un PPM (peak program meter) - temps de montée de 10ms, temps de retour de 1,5s, permet de détecter les crêtes audibles

#### . Mesures numériques :

- **dBFS** ou *dB Full Scale* : mesuré par un peak-mètre audionumérique - temps de montée de 10ms, temps de retour de 1,5s

Le *Full Scale* ou *pleine échelle* numérique est par définition égal à 0 dBFS : c'est le niveau numérique maximal pouvant être encodé. Un crête-mètre (temps montée de 22µs) permet de signaler que le 0dBFS a été atteint.

- **dBFS<sub>TP</sub>** ou *dB True Peak numérique* : Le True Peak extrapole, mesure en numérique des niveaux qui n'existent pas encore (qui sont "entre échantillons numériques") mais qui généreront des distorsions après la conversion numérique/analogique.

- **LUFS** ou *Loudness Unit Full Scale* : mesure subjective du niveau réellement perçu par l'oreille humaine. Elle repose sur un algorithme de calcul, qui prend en compte le niveau (mesuré avec un True Peak Meter), la fréquence, le contenu et la durée de l'élément sonore.

Les niveaux Loudness et True Peak sont définis par l'ITU (l'Union International de Télécommunication).

#### . Alignement :

En milieu professionnel, la référence de travail de 1,23V correspond à +4dBu en électrique, 0 Vu en analogique, et -18dBFS en numérique (en général, sinon -20dBFS ou -14dBFS).



## ANNEXE B - Outils dynamiques cités dans le questionnaire

### Compresseur

Un compresseur est un outil utilisé pour réduire la dynamique d'un signal.

Il comporte quatre paramètres à ajuster : le *threshold* (seuil de déclenchement), le *ratio* (rapport de compression), l'*attack time* (temps d'attaque), et le *release time* (temps de retour).

### Limiteur

Un limiteur est un compresseur ayant un ratio élevé et, généralement, des temps d'attaque et de retour très courts. Son rôle est d'atténuer les crêtes du signal.

### Compression multibandes

Un compresseur multibandes permet d'agir de façon différente sur plusieurs bandes de fréquences. Il divise le signal à l'aide d'un certain nombre de filtres passe-bande (dont on peut généralement choisir les fréquences de coupure) ; chaque signal peut ensuite être traité par son propre compresseur, avec ses réglages spécifiques.

### Compression parallèle

La compression parallèle est obtenue par le mélange d'un signal *dry* (sans compression), avec une version *wet* (compressée, souvent à fort taux) du même signal.

### Compression MS

La technique MS consiste à séparer un signal stéréo en son centre d'une part, et ses éléments latéraux d'autre part : ajout des signaux L et R pour obtenir M, et ajout en opposition de phase L et R pour obtenir les éléments latéraux (S).

Elle permet d'appliquer des traitements différents (par exemple différentes compressions) sur le centre et les côtés.

## ANNEXE C - Ingénieurs du son participant à l'enquête

Julien Aleonard  
Erwan Boulay  
Jean Chatauret  
Thomas Dappelo  
Hugues Deschaux  
François Eckert  
Mireille Faure  
Camille Frachet  
Jiri Heger  
Cécile Lenoir  
Jean-Christophe Messonier  
Cyrille Métivier  
Florent Ollivier  
Michel Pierre  
Aude-Marie Pilo  
Amandine Pras  
Olivier Rosset  
Pierre-Antoine Signoret  
Denis Vautrin

+ 2 anonymes

## ANNEXE D - Questionnaire d'enquête

Dans le cadre de mon mémoire de fin d'études en FSMS, je vous sollicite pour réunir des opinions et pratiques de mixage en lien avec des questions de mastering, notamment en musique classique.

N'hésitez pas à joindre des références de disque en lien à vos réponses.

La durée est estimée à 10-15 minutes.

### Questions préliminaires

1. Depuis combien d'années exercez-vous le métier d'ingénieur du son ?

2. Dans quels domaines et genres musicaux travaillez-vous régulièrement ?

- Domaine de diffusion (Radio, TV, CD...)?

- Genre musical (jazz, pop, musique classique...)?

3. Réalisez-vous principalement (vous pouvez cocher plusieurs cases) :

- de la prise de son ?

- de la direction artistique ?

- du montage ?

- du mixage ?

- du mastering ?

- autres :

### Habitudes de travail en mixage de musique classique

4. Vous mixez, pour une sortie en disque, un enregistrement d'un instrument ou d'un ensemble d'instruments dont le niveau global est naturellement faible (ex : guitare seule, clavecin ou un mouvement d'un quatuor de nuance très piano...) : effectuez-vous un travail particulier pour remonter ce niveau général ? Si oui, en fonction d'un niveau de référence ?

5. Cette fois, vous mixez un enregistrement d'un orchestre qui présente une très grande dynamique : comment gérez-vous cet aspect ?

6. Dans le cadre d'un mixage d'un disque de musique classique, pouvez-vous indiquer pour chacun des points suivants si vous utilisez ou non cette méthode/outil ? :

- si oui, dans quelles situations fréquentes et avec quels outils (hardware/plugins) ?

- si non, pour quelles raisons (impact fréquentiel, rendu de l'espace...)?

. Suivi de niveau

. Limiteur

. Compression

. Compression multibandes

. Compression parallèle

. autres (outils, combinaison d'outils...) :

7. Enfin, vous arrive-t-il d'utiliser des outils sur le bus général à des fins purement esthétiques (pour leur couleur, leur grain...), ou encore pour un rééquilibrage global en fréquence ?

8. Vous arrive-t-il d'envoyer des mixes de musique classique à un ingénieur en mastering ?

Si oui, était-ce à la demande d'un label, de musiciens, ou de votre initiative ?

Si non, pourquoi ?

9. En dehors d'un ingénieur en mastering, vous arrive-t-il de confier la finalisation d'un projet (délivrer le master) à un autre mixeur ou ingénieur du son ?

Si oui, pourquoi ?

Si non, pourquoi ?

10. Si vous souhaitez ajouter des commentaires, remarques, anecdotes :

Me permettez-vous de citer votre nom dans mon travail si nécessaire ?

Prénom-Nom :

Accepteriez-vous que je vous recontacte pour d'éventuelles précisions ?

Un grand merci pour votre aide !

## ANNEXE E - Tableau des réponses synthétisées à la question 4

« Vous mixez, pour une sortie en disque, un enregistrement d'un instrument ou d'un ensemble d'instruments dont le niveau global est naturellement faible (ex : guitare seule, clavecin ou un mouvement d'un quatuor de nuance très piano...) : effectuez-vous un travail particulier pour remonter ce niveau général ? Si oui, en fonction d'un niveau de référence ? »

Réglage des préamplis	« préamplis bien réglés pour approcher les crêtes à 0dBFS », « j'ai normalement optimisé le niveau de pré-ampli et le placement des micros pour obtenir une bonne dynamique malgré le niveau faible de l'instrument », « Pour un instrument dont le niveau est faible, le niveau est remonté au gain à la prise »
Maximum du disque à 0dBFS dans tous les cas	« Le niveau du CD est calé très près du 0dBFS, quelque soit le contenu du CD », « sur un instrument faible, je normalise et c'est tout », « quoi qu'il en soit je remonte toujours le niveau avec un limiter pour exploiter toute la dynamique du CD », « j'essaie d'utiliser à chaque fois le potentiel maximal du support final en terme de dynamique, rapport signal sur bruit, etc... donc moduler quasiment à 0dBFS dans les forts niveaux »
Niveau global qui dépend de l'instrument ou de l'effectif instrumental	« Si le niveau de tout le disque est faible, alors oui, je le remonte dans la mesure du possible (mais attention, un clavecin, par exemple ne doit pas avoir le même niveau sonore qu'un orchestre) », « cela dépend du sujet musical (œuvre, instrumentation, esthétique de prise de son et de mixage) », « éviter un saut de niveau trop important entre un orchestre et un clavecin seul. Donc pas de clavecin à niveau 0 par exemple », « remontée du niveau général mais jusqu'à un certain point : la normalisation n'a aucun sens pour des instruments pas sonores et sans dynamique, il faut conserver une réelle cohérence car sinon on change l'esthétique même », « j'essaie de faire en sorte que le niveau soit cohérent avec la source »
Niveau relatif des plages ou mouvements	« si un mouvement est faible, mais cohérent avec les autres mouvements, alors je laisse. », « pour un disque je continue à remonter le niveau au maximum possible, mais tout en gardant l'équilibre naturel entre les plages », « en fonction du niveau des pistes précédentes et suivantes, j'essaie de conserver un niveau globalement plus faible de manière à marquer la différence de nuance ou de distribution. Mais j'essaie également de gagner quelques dB pour que le niveau global de la piste ne soit pas trop bas, si celle-ci est écoutée de manière séparée par exemple. », « disque avec plusieurs œuvres différentes : j'équilibre le niveau des œuvres l'une par rapport à l'autre. », « si c'est un mouvement de quatuor très doux au sein d'un disque de quatuor, je vais surement le remonter un peu mais pas au point de le faire moduler comme un mouvement plus fort. », « Pour un mouvement dont le niveau est vraiment trop faible par rapport aux autres mouvements, je remonte le niveau global »

**ANNEXE F - Tableau des réponses synthétisées à la question 6**

Outil ou méthode	Utilisé			Exemples d'outils (**)	Non utilisé
suivi de niveau ou compression manuelle	Oui (20) -au niveau des pistes (7)(*) -au niveau du bus master (15)(*)			Clip gain, automation, outil crayon...	« sauf pour la musique de chambre, piano »
	(quasi)-systématiquement	souvent	rarement		
	« toujours » (2) « si solistes » « presque que ça »	« Gestion de la dynamique » « pour suivre une voix » (3) « pour rendre la musique plus lisible »	« utilisation exceptionnelle [car] opération très critique sur la cohérence dynamique »		
limiteur	-au niveau des pistes (4) -au niveau du bus master (7)			- limiteur à lampe  - Sonnox Oxford Limiter (2), Waves L2 (2), Flux Pure Limiter (2), Flux True Peak Elixir, UAD Precision Limiteur, Fabfilter Pro-L, Massey L2007	« non » (2)
	(quasi)-systématiquement	souvent	rarement		
	« Je l'insère systématiquement dès le départ pour éviter un défaut technique, en validant son réglage sur les niveaux les plus forts », « Oui tout le temps présent », « Oui (uniquement sur le master), tout le temps [...] pour les sources très peu dynamiques il ne travaillera pas », « Oui toujours. Cela permet de remonter le niveau global sans trop abîmer le signal », « quasiment toujours : on gagne sur certaines crêtes, ça ne s'entend pas, et permet de gagner parfois jusqu'à 6-8dB très facilement ! », « sur le bus final à -0,2 dB true Peak »	« lorsque la dynamique est importante et que le niveau max est atteint souvent », « On utilise surtout des limiteurs sur les sources qui en ont besoin (appoints chanteurs, cuivres...) », « pour respecter notamment la norme EBU R 128 »	« Rarement », « Que si besoin [...] sur certaines sources », « pour donner du corps à certaines sources », « Parfois pour écrêter et gagner du niveau », « usage éventuel pour les crêtes », « pour les très gros pics, essentiellement les émergences trop fortes de percussions »		

(\*) Nombre d'ingénieurs du son ayant précisé leur utilisation : au niveau de pistes ou du bus master

(\*\*) Premier tiret : hardware - deuxième tiret : plugins (parfois seulement le fabricant est cité, sans le modèle, d'autres fois seulement un type d'outil, sans précision du fabricant)

Outil ou méthode	Utilisé			Exemples d'outils (**)	Non utilisé
compresseur	-au niveau des pistes (9) -au niveau du bus master (9)			- compresseur analogique Vari-Mu, compresseur de console  - Flux Pure Compresseur (3), fabfilter Pro-C (2), Sonnox Oxford Dynamics, Abbey Road, Waves VComp, compresseurs de Waves, UAD 1176, UAD LA-2A, Flux Alchemist avec une seule bande, compresseur de Merging	« Non pas en classique »
	(quasi)-systématiquement	souvent	rarement		
	« quasi systématiquement, je commence par un réglage presque neutre (seuil haut, taux bas), puis je durcis la compression si nécessaire. Mais en pratique, j'en mets finalement presque tout le temps », « quasiment toujours, pour gagner environ 3 dB par rapport à la normalisation, avec des ratios compris entre 1,2 et 1,5 », « je greffe quasi systématiquement un compresseur sur le bus master et sur les tranches d'appoints, en commençant par son état neutre puis, si nécessaire, en le faisant intervenir de manière plus drastique. »	« surtout sur les enregistrements de concerts », « sur le master de sortie, gain de 2 à 4 dB », « pour contrôler le niveau des appoints », « s'il faut faire un mix pour la TV au norme R 128 et que mon mix a encore trop de dynamique », « sur certaines pistes du mix comme les voix », « Je compresse aussi légèrement les appoints voix et les appoints CB », « dans le même cas que le limiteur [dynamique importante] mais pour des enregistrements où je veux gérer de manière plus fine la dynamique des forts niveaux », « Selon les cas, sur les pistes ou le mix »	« Que si besoin, hardware », « très peu », « parfois, en disque, sur certains appoints », « très très rare. Sur un appoint de chanteuse qui s'enflamme un peu trop », « Parfois, j'utilise une compression assez légère sur les forts niveaux, donc un ratio faible avec un seuil haut », « Très rarement », « Rarement, sur des pistes présentant une trop grande dynamique, ex appoint sur une voix, avec un faible ratio », « sur les chanteurs en proximité »		
compresseur multibande	souvent	parfois		Flux Alchemist (3) fabfilter Pro-MB (3), summit de softtube, Waves L3	« non » (5), « surtout pas », « par manque d'habitude » (2), « pour ne pas déséquilibrer », « cela est vraiment à proscrire », « Je le faisais étant étudiant mais franchement, ce n'est pas une bonne idée », « je trouve qu'il y a trop de détériorations »
	« Oui très souvent », « Presque systématiquement en live. ça permet de mixer fort sans prendre trop de risques »	« peut être utilisé dans certaines acoustiques, par exemple celles qui empâtent ou qui durcissent le son dans les forte », « Cela arrive, mais c'est un outil délicat à maîtriser. Cela peut faire des miracles (enlever de la dureté, donner de l'énergie au bas, etc.) comme tout casser », « pour travailler les caractéristiques acoustiques d'une salle, mais aussi de temps en temps comme compresseur », « très peu », « sur certaines pistes où la couleur de la salle est trop présente. Par ex : sur une contrebasse qui claque un peu trop, ou sur un couple où les trompettes sont trop brillantes dans les forte. », « très rare : pour mater un effet moche de salle/timbre dans les nuances fortes », « Rarement. Parfois lorsque l'acoustique du lieu d'enregistrement présentait des modes propres non corrigéables, et encore audible sur le résultat du mixage. »			

Outil ou méthode	Utilisé		Exemples d'outils (**)	Non utilisé
compression parallèle	souvent « Oui, presque toujours », « Souvent car plus raffinée que la compression normale. », « Oui, autant que la compression complète »	parfois « Parfois en post-prod, mais rarement », « je trouve que c'est plus approprié en classique qu'une compression 100% car la compression parallèle permet de garder l'énergie des moments les plus intenses tels qu'ils sont », « Quand je peux sur les opéras c'est super, ça évite les trop gros suivis en live, en particulier les opéras très dynamiques », « rarement, dans des cas où j'ai plusieurs entités à la dynamique vraiment différente à mélanger (genre batterie et guitare ou accordéon) »	DS 1 WEISS (2)	Non (7), « jamais essayé », « Je ne sais pas ce que c'est »(2), « Tous les essais que j'ai réalisés brisaient trop selon moi l'image stéréophonique. », « par manque d'habitude », « cela semble intéressant, mais je ne sais pas l'utiliser », « jamais »
Autres : . utilisation de compresseurs pour leur couleur  . filtres appliqués au master  . autres outils appliqués au bus master	« pour ajouter du grain de distorsion grâce à une console analogique », « la compression parallèle est particulièrement intéressante pour le master, particulièrement avec des compresseurs qui colorent. », « je peux travailler avec un compresseur, si possible à lampe pour rendre le son de l'instrument plus intéressant. » Action sur le spectre : « j'utilise la compression, plus pour son action sur le spectre que pour son effet sur la dynamique »  « Très rarement un égaliseur quand une fréquence ressort trop de manière générale », « pour un rééquilibrage global des fréquences (EQ), « En général c'est pour rééquilibrer fréquemment certaines zones », « EQ léger » (3), « J'ajoute souvent un EQ sur le master, si possible analogique », « Parfois eq sur les bas niveaux (c'est un peu un dernier recours) »  « Un limiter multibandes peut être intéressant pour les trompettes très brillantes dans les FFF ou les claques des contrebasses », « reverb » (2)		- SSL G-Master Buss compressor, UAD Manley Variable-Mu Compressor, T-RackS  - GML, Millenia, Avalon, Tubetech - EQX de pyramix, Izotope mastering EQ, Abbaye Road (2), Flux, UAD, Fabfilter Pro-Q  - Angudion II, - Combo Bus Tool de Pyramix (3), Sonnox Oxford Inflator	« Non » (2)



## ANNEXE G - Questionnaire d'entretien pour l'ingénieur mastering [B]

- 1) Quelle est la proportion de mastering en musique classique dans l'ensemble des projets que vous masterisez ? (et par rapport à d'autres musiques acoustiques comme certains disques de jazz ?)
- 2) Dans votre approche du mastering en musique classique, avez-vous des critères fondamentaux, ou encore une hiérarchie dans vos critères ? (au sens de paramètres de timbre, espace, dynamique...)
- 3) Outils, pratiques : sans vouloir faire la liste des équipements de votre studio, avez-vous une utilisation plus fréquente de certains outils lors d'un mastering en musique classique ? (compression, égalisation, outils analogiques/numériques...)
- 4) Les termes de transparence et de fidélité sont des critères qui reviennent souvent : qu'est-ce que cela évoque pour vous ? Qu'en pensez-vous dans votre pratique, en tant qu'ingénieur mastering ?
- 5) Il semblerait qu'il n'y ait pas la « culture du mastering » en musique classique en France, selon vous, pourquoi ?
- 6) Dans vos expériences, y-a-t-il dans le domaine de la musique classique une relation de confiance *particulière* entre les musiciens et vous ? Et entre l'ingénieur du son qui a travaillé sur le projet et vous ?
- 7) Combien de temps en moyenne faut-il pour faire un mastering d'un disque en musique classique ? Et combien cela coûte-t-il ?

## ANNEXE H - Entretiens [A] et [B] : Citations

### **Cloisonnement entre les différents genres musicaux :**

« En France en particulier, les gens sont étiquetés soit "musique classique" soit "ingénieur du son en jazz/pop rock/etc", donc il y a des frontières assez fermées entre les différents genres, aussi bien au niveau du mastering que des outils, techniques et approches du son d'une manière générale. [...] Pour ma part, je n'ai pas de réticence à utiliser ce qui se passe dans l'un ou dans l'autre. » [A]

« La plupart du temps, et encore plus en France, on a des taches spécifiques, voire même des compétences spécifiques, et voire même des styles spécifiques [...] c'est compréhensible car on peut aller très très loin dans chacune des disciplines, c'est tellement spécialisé que l'on peut comprendre la décision d'y consacrer beaucoup de temps voire même la plupart de son temps. » [B]

### **Notion de fidélité :**

« La définition de fidélité : c'est retranscrire un événement sonore tel qu'il a eu lieu, le plus fidèlement possible. Pour moi la notion de fidélité fait référence à une limite qui concerne la musique classique, à la différence des autres genres musicaux : la nature, le référent acoustique de "comment sonne un instrument de musique". La limite à ne pas franchir en classique serait : je ne dois pas travestir un son. Cette frontière malgré tout intervient, et c'est là que la notion de fidélité a du sens. » [A]

« En classique, la logique veut qu'on respecte au maximum l'événement musical tel qu'il a eu lieu dans la pièce, mais j'estime que ce que l'on fournit in fine à l'auditeur peut être détaché de cette référence – puisque l'auditeur lui-même ne la connaît pas. » [A]

### **Notion de transparence :**

« On fantasme sur le son d'enregistrements anciens qui ont été enregistrés avec des micros à lampe, donc qui avaient de la distorsion, de la chaleur apportée par les harmoniques générés par la lampe, et enregistrés sur bande, qui a une compression naturelle et qui colore. Donc la notion de transparence a bien ses limites ! » [A]

« Chez les "puristes" entre guillemets, on n'entend que ça : "le plus neutre, la courbe de fréquence la plus linéaire possible, avoir le moins d'étages possible d'électronique, etc ..." Plus le temps avançait, moins ça a été ma conviction : de toute façon, ça n'est pas la réalité. C'est forcément transformé. Et puis c'est une histoire de goût, d'affinités. Aujourd'hui, des enceintes parfaitement plates, on est à peu près capable d'en faire ; mais alors on s'ennuie à mourir. » [B]

Transparence d'un équipement audio, par exemple des convertisseurs : « Des fois la transparence va être au détriment, par exemple, de la générosité dans le bas. [...] par exemple, quand on enregistre un clavecin, il y a des infras qui viennent de la table d'harmonie - cela descend très très bas, un clavecin, contrairement à ce que l'on croit. Donc si on enregistre avec un convertisseur qui coupe, etc - soit-disant très transparent - on entend tout, même la mouche voler à 15km, par contre, on n'entend pas que la table d'harmonie résonne et rajoute une sorte de matière de présence de l'instrument. C'est un peu dommage. » [A]

## **Niveau global et dynamique :**

« La question du niveau global d'un disque se pose en fonction de ce qui est visé : esthétique recherchée, respect ou non de l'ambiance qui était à la prise, est-ce que l'on veut accrocher l'auditeur dès le début du disque ou non... » [B]

« Il ne s'agit pas de niveler par le bas la qualité sonore, mais tenant compte des conditions d'écoute de l'auditeur dans son salon, il est important de chercher à réduire la dynamique, et d'épaissir le son dans les passages de niveau les plus faibles, pour que l'auditeur n'ait pas à changer le volume de sa chaîne. » [A]

« On essaie le moins possible, ou plutôt que ça ne paraisse pas, de toucher à la dynamique. C'est une sorte de convention qui plaît beaucoup. Le classique, pour cette histoire de fidélité, on ne va pas transformer cette dynamique-là, le moins possible en tout cas. La plupart du temps, ça ne va pas être primordial en classique. Du coup en classique, l'outil privilégié va être particulièrement l'égaliseur. » [B]

« La compression parallèle, pas vraiment en classique. Car pour le coup, je trouve que ce n'est pas naturel. Pourquoi pas, je ne suis contre rien du tout, mais il faut que tout le monde soit d'accord de sortir de cette tradition de chercher un son le plus "pur" possible. » [B]

« [...] enjeu de bien comprendre les différentes approches de compression : tout d'abord ce qu'on oublie souvent, la "compression lente"<sup>22</sup>, c'est-à-dire par un mouvement de fader. Ensuite, la compression "qui rend réaliste la sommation au moment du mixage", à savoir faire correspondre les différentes dynamiques captées par les appoints et le couple stéréophonique (au sens d'un respect des dynamiques vu du point d'écoute du couple). C'est la compression au sens plus habituel, avec différents outils ou équipements qui ont des temps de réponse, des couleurs, une signature propre, etc. Ensuite, la notion de compression en lien avec la notion de densification du son, d'épaisseur, d'un instrument en particulier ou de l'ensemble, et je pense notamment à la compression parallèle [...] qui a mon sens, notamment en mastering, marche souvent très bien pour la musique classique. » [A]

## **Coût d'un mastering de disque en musique classique :**

« [...] intérêt du classique par rapport à d'autres genres musicaux. Souvent, un disque est homogène, c'est-à-dire qu'on a un ensemble instrumental relativement cohérent du début à la fin du cd et par là-même, si un traitement est effectué, il risque d'être à très peu de choses près le même pour tout le disque. Normalement, un réglage du mastering sera cohérent pour l'ensemble. In fine, mes masters pour du classique coutent moins chers que pour les autres, puisque je suis payé à l'heure pour ce travail. En général, pour un mastering classique, si on passe 2h-2h30 c'est le maximum. » [A]

« Ca dépend complètement de la façon dont la prestation est facturée : si elle facturée forfaitairement, ou au titre, à la durée, au type de projet. Mais souvent en classique, ça va être moins cher. » [B]

---

<sup>22</sup> Appelée aussi compression manuelle