LA PRATIQUE DU MASTERING EN ÉLECTROACOUSTIQUE

Dominique Bassal

La pratique du mastering en électroacoustique

Dominique Bassal

Décembre 2002

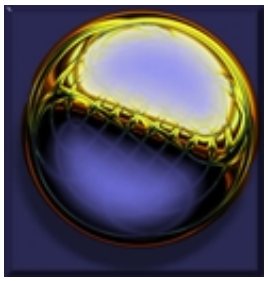
Objectifs : Ce document vise à :

- **présenter le mastering aux personnes liées à la production de musique électroacoustique ;**
- **évaluer et quantifier le recours actuel au mastering en production électroacoustique ;**
- **explorer de nouvelles interactions possibles entre les deux pratiques.**

Connaissances requises : **- les principes de base de la production musicale en studio**

Lectorat potentiel :

- **les membres de la communauté électroacoustique ;**
- **les personnes travaillant dans le domaine du mastering ;**
- **les personnes s'intéressant aux problèmes liés à la diffusion de toute musique non commerciale.**



• *AVANT-PROPOS*

Dans tous les styles musicaux, l'essentiel de la production musicale destinée à une distribution commerciale subit de nos jours un processus ultime de vérification et de transformation avant pressage appelé *mastering*. Étape incontournable pour les personnes travaillant dans l'industrie de l'audio, ce processus est largement inconnu du grand public et souvent incompris, voire méprisé par les personnes œuvrant en marge des circuits commerciaux. Face à une telle disparité de positions, il nous a semblé important de proposer une remise en contexte d'ordre général, assortie d'explications techniques et d'éclaircissements pratiques sur le sujet. Concrètement dirigée vers les rapports entre le mastering et l'électroacoustique, cette étude repose tout d'abord sur une recherche documentaire portant sur la pratique professionnelle du mastering. L'expérience de son auteur dans les deux domaines considérés a aussi été mise à contribution, de même que deux enquêtes informelles menées durant l'automne 2002. La première de ces enquêtes consistait à interroger sur leur recours au mastering les responsables d'organisations impliquées dans la publication d'œuvres électroacoustiques, et la seconde les compositeurs membres de la CEC / Communauté Électroacoustique Canadienne.

• *DÉFINITION DU MASTERING*

L'auteur de ce document est facilement hérissé par toute discussion n'ayant pas au moins le potentiel d'aboutir à une pratique, ce qui est le cas de la plupart des arguties tournant autour des définitions préalables. La sécheresse de la définition ci-dessous a pour but de décourager toute initiative de cet ordre. Une élaboration progressive, dans l'esprit des lecteurs, du concept de mastering est *un* des buts de cette étude.

> **"Le mastering est l'ensemble des activités situées, dans la chaîne audio, entre la production finale de la musique sur un support intermédiaire et son portage sur un support de distribution."**

• *RÉFÉRENCES*

Présenter le mastering oblige, avant tout, à une discussion portant sur le matériel requis et sur les standards utilisés. Or nous traversons en ce moment une période extrêmement confuse de l'histoire de l'industrie de l'audio, marquée par une prolifération des formats et par l'abandon concomitant d'un certain nombre de pratiques normatives. Au premier rang des responsables de cette situation figure la quantité de guerres commerciales de grande envergure actuellement en cours, livrées à grand renfort de manipulation mentale et de désinformation. Dans ce contexte, les seules références utilisables pour le développement d'une étude qui prétend ne se consacrer qu'aux tendances et aux pratiques *courantes* sont de trois ordres :

- la propagande publicitaire directe des manufacturiers ;
- les « analyses de tendance » publiées par les revues spécialisées dans l'audio. Quand elles ne sont pas directement sponsorisées, elles sont construites à partir des seules informations disponibles à leurs auteurs, c'est-à-dire encore une fois les documents généreusement distribués à la presse par les fabricants.

Les occasions pour de telles distributions sont multiples et variées : lancements de nouveaux produits et de nouveaux formats, foires commerciales et autres événements diversement nommés mais toujours organisés dans le même but de présentation et de vente. Ajoutons à cela les « rapports de la situation » régulièrement publiés par les mêmes compagnies ;

- les informations, impressions et opinions provenant d'usagers, de producteurs et de consommateurs de l'entourage direct du « chercheur ».

Maintenant que toute illusion de scientificité est sainement dissipée, le lecteur comprendra que cette manie - par ailleurs pompeuse - de préciser ses sources à tout bout de champ serait ici parfaitement futile. Dans cette étude, il n'y a pas de véritable source : la moindre information doit être déchiffrée, réinterprétée et confrontée le plus souvent à une version symétriquement contraire provenant de la concurrence.

Offrir une synthèse de tout cela serait rigoureusement impossible sans une position *idéologique*, une véritable *vision préalable* de l'auteur. Cette vision est, en toute honnêteté, ce qui est véritablement présenté ici, avec le soutien d'une *sélection* de faits. Précisons d'entrée de jeu, pour épargner au moins *un* effort d'interprétation : le point de vue présenté ici est celui d'un sympathisant de gauche, qui éprouve un froid mépris envers les méthodes et idéologies actuelles de l'industrie, qu'il qualifie de cyniques et d'irresponsables. Mais qui a aussi l'oreille qui regimbe à l'écoute des constructions sonores *expérimentales* et *engagées* de certains *camarades*. Crispé par leur son épars, malingre et ténu, il ne voit, dans les verbeuses explications de *contenu* et dans les étalages racoleurs de *créativité*, que de fastidieuses démonstrations d'incompétence.

La teneur informative - ou une illusion stylistique d'icelle - sera donc maintenue ou abandonnée au gré des capacités d'écriture et de dissimulation de l'auteur. Sous couvert de caprice, il veillera à entremêler des informations réelles avec des extensions abusives destinées à étayer ses idéaux.

Et, bien sûr, pas la moindre référence.

Table des matières

Section 1 / Historique du mastering commercial, du vinyle au DVD 8

1.1 La période analogique 9
1.1.1 Les problèmes du vinyle ... 9
1.1.2 L'introduction de la notion d'art en gravure ... 11

1.2 Les débuts de l'audionumérique 12
1.2.1 Extensions du rôle du mastering ... 13
1.2.2 Le CD-R, master pour la gravure ... 15
1.2.3 Les stations de travail audionumériques ... 16

1.3 La guerre du volume 17
1.3.1 Les justifications ... 18
1.3.2 Les résistances ... 18
3.1.3 Vers la limite absolue ... 19
1.3.4 Enfin, un retour du balancier ? ... 25

1.4 Les nouveaux formats 26
1.4.1 L'audio haute densité : généralités ... 27
1.4.2 Le DVD-Audio : caractéristiques ... 29
1.4.3 Le mastering du DVD-Audio ... 30
1.4.4 Le SACD ... 30
1.4.5 Le son multicanal : généralités ... 32
1.4.6 Le système Ambisonic ... 32
1.4.7 Les systèmes Surround ... 33
1.4.8 Le mastering en Surround ... 33
1.4.9 En conclusion ... 34

Section 2 / Moyens, fonctions et logique sous-jacente 36

2.1 L'écoute 37
2.1.1 Les systèmes ... 37
2.1.2 Performances humaines ... 38
2.1.3 Capacités d'intervention ... 39

2.2 L'optimisation 41
2.2.1 Les outils ... 41
2.2.2 Les méthodes ... 42

2.3 L'argumentation 44
2.3.1 Extranéité ... 44
2.3.2 Prétentions abusives ... 45
2.3.3 Écoutes « alternatives » ... 47
2.3.4 Conclusion : possibilités et limites ... 49

Section 3 / Positions de l'électroacoustique **51**

3.1 L'enquête auprès des éditeurs **52**
3.1.1 Termes de l'enquête ... 52
3.1.2 Résultats ... 53
3.1.3 Précisions ... 55

3.2 L'enquête auprès des compositeurs **56**
3.2.1 Termes de l'enquête ... 56
3.2.2 Résultats ... 57
3.2.3 Interprétation ... 58

3.3 Changement de cap **59**
3.3.1 Le mastering au secours de l'électroacoustique ... 60
3.3.2 L'électroacoustique au secours du mastering ... 61
3.3.3 Choix d'un médium ... 62
3.3.4 Un tout nouveau contexte ... 63

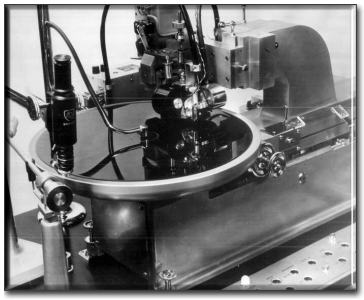
Section 1 / Historique du mastering commercial, du vinyle au DVD

Objectif de cette section : permettre au lecteur de se faire une idée précise de ce qu'a été et de ce qu'est devenu le *contexte général* du mastering.

En conséquence :

Les détails sur les étapes de la production audio situées en amont et en aval de l'étape du mastering ne sont donnés qu'en fonction de la nécessité d'éclairer le propos principal ;

La question des arguments justifiant à l'heure actuelle l'intervention de l'ingénieur de mastering n'est qu'abordée ici : elle fait l'objet de l'essentiel de la section suivante.



1.1 La période analogique

Le mastering, en tant qu'activité distincte de l'enregistrement, n'apparaît qu'en 1948, avec l'introduction du premier magnétophone commercial à ruban, immédiatement adopté comme alternative au procédé antérieur. Avant cette date, tous les enregistrements sont faits en gravant directement sur vinyle en temps réel, à l'exclusion de toute possibilité de montage. Les premiers ingénieurs de mastering – le nom exact était *transcription engineer* - étaient des débutants dans la profession, à qui l'on confiait la tâche ingrate de transformer les rubans master provenant des studios d'enregistrement en un produit susceptible de survivre au processus de gravure. Après quelques années, une promotion devenait possible vers les postes plus créatifs et plus prestigieux d'ingénieurs de son spécialisés dans l'enregistrement ou, très lentement après 1955, date à laquelle apparaît la possibilité de l'enregistrement multipiste, dans le mixage.

1.1.1 Les problèmes du vinyle

Il s'agit, à l'époque et encore aujourd'hui, de viser à sauvegarder la plus grande part possible de la qualité sonore de la bande maîtresse, en naviguant entre les nombreux écueils causés par la nature même du médium, et en tentant de circonvenir un ensemble de limitations assez drastiques. Le sillon, de l'épaisseur d'un cheveu, comporte latéralement les informations de hauteur, et verticalement les informations d'amplitude.

- les fréquences basses affectent donc la largeur totale que monopolise le sillon, au détriment de la longueur du programme ;
- tandis que l'épaisseur du vinyle affecte la plage dynamique disponible.

Lorsque la gravure en stéréo fait son apparition, en 1957, le problème se complique : si l'information des deux canaux est hors phase, surtout dans les fréquences basses, l'aiguille est confrontée à un sillon qui se dilate et se contracte en largeur, ce qu'elle ne peut manifestement pas lire, à moins que la hauteur du sillon, coïncidant par miracle – et en proportion inverse - à la topologie latérale, ne le lui permette.

L'autre problème de taille concerne les très hautes fréquences, forcément limitées par la vitesse maximale du bras graveur, mais devenant tout simplement impossibles à graver lorsque l'*accélération* de la fréquence devient trop importante, autrement dit lorsque le saut instantané à exécuter entre deux hautes fréquences devient trop large. Les transitoires sont un exemple évident, partiellement contrôlé par des circuits ralentisseurs, mais le phénomène affecte également certaines consonnes – les sons *s*, *ch*, *z*, etc. – et tout un assortiment de sons produits par – ou ressemblant à – des instrument de musique comme le *hi-hat* ou la *kabassa*.

L'ensemble de ces limitations physiques se répercute inéluctablement sur la qualité de reproduction du contenu audio :

- pas de signal stéréo possible à partir d'un certain seuil dans les graves ;
- filtrage obligatoire dès l'apparition de percussions à fort contenu en hautes fréquences : cymbales, maracas, etc.
- contrôle obligatoire des sibilantes, par de-esseur dans les meilleurs des cas, sinon encore par filtrage passif ;
- limitations absolues affectant la vitesse des transitoires ;
- compromis entre la plage fréquentielle maximale et la durée du programme ;
- compromis entre la plage dynamique maximale et les coûts liés à l'épaisseur du vinyle ;
- compromis entre la longévité du microsillon fini et les coûts liés à la qualité du vinyle.[1]

L'actuel mouvement de « retour » au vinyle a entraîné une nouvelle crédulité envers les vertus de ce médium. Que l'on sache cependant que, si la puissance des tours à graver est passée d'une dizaine de watts dans les années cinquante à un maximum de près de 500 watts vers 1975, ce qui a permis une meilleure prise en charge des transitoires et des sibilantes, la qualité de l'audio produit a parallèlement évolué, notamment par des formulations de rubans magnétiques de plus en plus performantes au niveau des hautes fréquences. Si bien que la quantité de compromis à effectuer pour pouvoir graver sur vinyle est demeurée sensiblement la même. D'autre part, il faut savoir que le dernier tour à graver sorti des usines Neumann, vers 1990, ne présentait que des différences cosmétiques avec les modèles produits 15 ans plus tôt, ce qui laisse songeur quand aux affirmations portant sur les « progrès » accomplis dans ce domaine depuis lors.

[1] Par souci d'exhaustivité, et bien que ce ne soit qu'indirectement en rapport avec le mastering, il convient d'ajouter à cette liste les problèmes qui surgissent à la lecture du microsillon :
- pleurage et scintillement ;
- faiblesse de la séparation stéréo ;
- bruits de moteur, directement transmis à l'aiguille, et/ou induits à la suite de faiblesses dans l'isolation électrique ;
- bruits de surface, etc.

1.1.2 L'introduction de la notion d'art en gravure

Si les premiers studios de gravure appartenaient tous aux principales compagnies de disques, la fin des années soixante voit l'émergence de studios indépendants, lesquels, dans un effort pour se constituer une clientèle, commencent à proposer d'améliorer le son des bandes maîtresses. Cette pratique, appelée à l'époque *custom mastering*, devient progressivement perçue comme une spécialité prestigieuse, auréole que le petit nombre de praticiens disponibles – à peine 150 recensés aux États-Unis en 1978 – tend à renforcer.

Car il ne s'agit plus ici de seulement parer aux limitations de la gravure analogique, mais aussi d'intervenir sur certains aspects de l'enveloppe fréquentielle et dynamique du produit, en vue d'obtenir un son plus « propre », une meilleure séparation entre les instruments, un champ stéréo plus étendu, plus de mordant et de vigueur apparents pour les percussions, etc. La réputation de certains grands du mastering se construit dès cette époque, d'abord basée sur des choix précis et raffinés d'équipements de reproduction, de haut parleurs et même de conception acoustique des studios. Certaines combinaisons se révèlent plus efficaces que d'autres, et une frontière définie sépare désormais les studios d'enregistrement des studios de gravure.

De la même manière, le profil de compétence requis pour devenir un ingénieur de mastering devient de plus en plus spécifique, et le temps de formation de plus en plus long : il ne s'agit plus seulement de connaître à fond l'équipement utilisé, mais aussi d'identifier instantanément les fréquences problématiques de chaque mixage, de pressentir les taux de compression à appliquer, en bref de faire en sorte qu'au bout du processus, l'auditeur perçoive une bonification sonore appréciable par rapport au mixage non retouché.

Nous allons revenir, au cours de la prochaine section, sur les arguments invoqués en renforcement de ce type d'intervention, de même que sur les moyens généralement pris pour parvenir aux résultats visés. Qu'il suffise ici de dire que, quelques années plus tard, la pratique s'était généralisée au point qu'il était devenu absolument impensable pour une production audio commerciale, même de très moyenne envergure, de ne pas en passer par l'étape de la gravure « optimisatrice ».

1.2 Les débuts de l'audionumérique

Le succès du *custom mastering* explique en partie pourquoi l'avènement du CD, en 1982, loin de causer le déclin du studio de mastering – puisqu'il n'y a plus de « gravure » à faire [2] - en précipite au contraire le développement. Affranchis des compromis imposés par les limitations du vinyle, les ingénieurs peuvent aller « plus loin », n'hésitant pas, par exemple, à accentuer au besoin les extrêmes, graves et aiguës, ou encore à élargir la plage dynamique, démarches exactement contraires à ce qu'il y aurait eu à faire, peu auparavant, en gravure analogique. En fait, toute intervention sur le signal n'est plus désormais dictée que par le souci d'optimiser le son, ce qui place d'autant plus de responsabilités directes entre les mains de l'ingénieur de gravure. D'autres phénomènes parallèles, tels que le déclin de la radio AM et la généralisation des systèmes de reproduction en stéréo, notamment dans les voitures, leur permettent bientôt d'ignorer également les limitations imposées par les besoins de la sommation en mono. On laisse passer des signaux hors phase présents dans le signal, on déphase même parfois sciemment les fréquences aiguës pour élargir l'image stéréo.

La seconde explication du maintien de l'importance du studio de gravure après l'arrivée du CD tient au fait qu'il est demeuré, jusqu'à la fin des années 1990, un passage obligé entre le studio de mixage et l'étape de la fabrication du CD. Les usines de pressage n'ont en effet longtemps accepté pour pressage que des médias audionumériques spécialisés, encadrés d'une procédure de vérification d'erreurs complexe. Ces médias, comme la cassette vidéo 3/4" *U-matic* générée par le système *Sony 1630*, ou la cassette 8mm *Exabyte* du système DDP, nécessitent l'achat et l'entretien d'une machinerie aussi onéreuse que fragile. Aucun studio d'enregistrement à notre connaissance n'a jamais entrepris de se lancer dans cette aventure.

[2] Le *glass master*, équivalent pour le CD du *stamper* en analogique, est lui aussi fabriqué à l'usine de pressage, mais simplement à partir d'un signal audionumérique sur bande ou cassette. Pour le disque vinyle, l'original est un médium purement mécanique, un disque maître, appelé *lacquer* ou *souple*, obligatoirement gravé au studio de mastering.

1.2.1 Extensions du rôle du mastering

On en est donc venu à confier aux studios de gravure des décisions de plus en plus lourdes de conséquences, assorties à des tâches de plus en plus complexes, liées entre autres au montage. On demande par exemple au mixeur de fournir plusieurs versions master de la même pièce, comportant des différences mineures du niveau d'un instrument ou d'un groupe d'instruments critiques, ou, plus souvent encore, de la voix. Il revient alors à l'ingénieur de mastering de sélectionner la version qui lui offre le plus de latitude pour travailler, ou même, au besoin, de remonter la pièce par sections en combinant ces versions. L'installation dans les studios de consoles à chemin doublé lui offre en outre la possibilité de prérégler une seconde série de traitements d'avance, à enclencher manuellement au moment propice. On peut ainsi basculer, en temps réel, d'un ensemble *A* de traitements, prévus par exemple pour les couplets, à un ensemble *B* spécifique aux refrains.

Une étape significative de cette extension du rôle de l'ingénieur de gravure, bien qu'éphémère et exclusivement liée à un seul style musical, a été la vogue du *dance mix*, aujourd'hui dévolu, sous une forme modifiée, aux *DJ*. Une chanson pop rythmée est livrée au studio de gravure avec, parallèlement à son mixage officiel, une série d'extraits, de sous-mixages de sections rythmiques, de voix seules, etc. L'ingénieur de gravure construit une version allongée de la chanson, destinée entre autres aux discothèques, rajoutant au besoin des effets supplémentaires et même des sons d'autres provenances.

Cette sophistication de son rôle place l'ingénieur de mastering dans une situation où il doit trancher entre les bienfaits à tirer d'une intervention supplémentaire sur la bande et les inconvénients liés à la multiplication des générations. Un exemple : le plus souvent équipé d'un égalisateur paramétrique à trois ou quatre bandes, il peut être tenté d'appliquer un première égalisation tout en en copiant le mixage sur une bande intermédiaire, pour pouvoir libérer l'égalisateur et bénéficier ainsi d'un nouvel ensemble de trois ou quatre fréquences sur lesquelles intervenir. Mais les inconvénients d'une telle démarche [3] doivent être pris en compte : augmentation du bruit de fond et du taux de distorsion, altération de l'enveloppe fréquentielle, etc. De la même manière, et avec les mêmes inconvénients, on peut souhaiter soumettre le mixage à deux passes de compression, effectuées à des réglages différents.

[3] …même, on devait le découvrir assez tôt - quoique cela affectât d'autres aspects du signal - en copie audionumérique.

Certains artistes et producteurs, plus en moyen, refusant les termes de ce dilemme, mettent au point un processus de travail qui leur permet de profiter au maximum des possibilités offertes par le mastering, sans pour autant faire subir à leur produit la dégradation résultant des copies multiples. En un temps où les consoles de mixage ne sont pas encore capables de la mise en mémoire et du rappel des configurations, la solution consiste à retenir le studio de mixage pour une période de temps excédant le temps du mixage, et surtout, interrompue. Après chaque mixage, la console est laissée telle quelle, avec tous ses réglages, et la bande est écoutée au studio de mastering. Là, l'ingénieur fait quelques manipulations d'essai, puis dresse, avec le producteur, une liste des modifications à apporter à la configuration de la console de mixage, conçues :

- pour éviter d'avoir à faire des égalisations qui entraîneraient une forme quelconque de compromis ;

  Exemple : après avoir déterminé que l'excédent perçu à une fréquence donnée provient surtout d'une piste particulière, on demandera au mixeur d'égaliser ou de baisser seulement la piste concernée, ce qui permet de ne *pas* faire de correction globale à cette fréquence.

- ou au contraire pour permettre de faire des égalisations sans préjudice à l'ensemble ;

  Exemple : on observe que l'ensemble manque de rondeur, et que le mixage bénéficierait réellement, au mastering, d'une intervention à la hausse dans les fréquences graves, si seulement la piste *XYZ* ne prenait pas alors des proportions disgracieuses : il s'agit encore là d'égaliser ou de baisser une piste isolée, non plus en fonction de ce qui est entendu au studio de mixage, mais en fonction de ce que l'on prévoit faire au mastering.

Le mixeur fait les changements demandés et produit un nouveau master, qui est encore une fois acheminé au mastering. Ce processus d'aller-retour peut se répéter plusieurs fois, jusqu'à ce que l'on décide que le mixage est maintenant parfaitement modelé en vue d'un mastering exclusivement *esthétique*, et que les seuls changements qui demeurent à effectuer ne peuvent être faits qu'au mastering. Si l'on ajoute aux coûts de cette opération le temps d'attente pendant lequel l'artiste et/ou le producteur, ayant ramené des *acétates*[4] à la maison, évaluent l'étape accomplie dans un environnement sonore familier, on aura une bonne idée de l'extravagance des investissements mis en jeu. Que dire alors des cas ou la production, jugeant que le son des acétates, trop éloigné de celui du produit industriel fini, ne donne pas une idée assez fidèle du résultat final, commandera et écoutera des pressages test avant de libérer le studio de mixage ?

[4] Gravure témoin à durée de vie limitée

1.2.2 Le CD-R, master pour la gravure

À l'opposé de ces producteurs dont la recherche d'une certaine perfection audio ne semble pas connaître de frein financier, on trouve un certain nombre d'intervenants pour lesquels le budget supplémentaire obligatoirement affecté au mastering représente un poids trop lourd. Pour ces groupes, la possibilité de contourner effectivement le studio de gravure ne s'est en fait présentée qu'à partir de la fin des années 1990, lorsque les usines de pressage se sont mises en mesure d'accepter les CD-R. Or le processus de gravure que ce médium engendre, et auquel n'ont recours, encore aujourd'hui, que les productions à budget extrêmement limité - l'électroacoustique en fait grand usage - est en fait extrêmement limitatif au niveau de la qualité, et ce, sans même que les intervenants ne semblent en avoir conscience :

- on croit généralement que la gravure de tout CD-R peut se faire, sans préjudice, à la vitesse maximale offerte par le graveur. Cela n'est vrai que pour les CD-R à la norme *Yellow Book*, utilisée pour les données, et qui effectue une vérification *bit pour bit*. La norme du CD-audio, dite *Red Book*, plus ancienne, est aussi beaucoup plus permissive envers les erreurs. Or ce nombre d'erreurs, de même que le taux d'errance - *jitter* - augmente avec la vitesse de gravure ;
- même à *1x*, le taux d'erreurs est très élevé. Le protocole de gravure d'un CD-R audio permet un niveau d'erreur allant jusqu'à 3%, ce qui représente le chiffre impressionnant de 220 erreurs *par seconde*. Or un CD de haute qualité présente en général un taux d'erreur par seconde situé entre 20 et 30…
- enfin, le CD-R est encouragé par les usines de pressage parce qu'il leur permet de produire un *glass master* directement à 2 ou 4x, ce qui représente une importante économie de temps, qui n'est bien entendu pas répercutée sur la facture transmise au client. En comparaison, le *Sony 1630* n'autorise ce transfert qu'à 1x, à moins de faire une copie intermédiaire vers un autre format. Or les *glass master* à 1x sont les seuls dont on puisse dire qu'ils permettent une ressemblance raisonnable avec le master original.

Encore une fois, les faiblesses du CD-R, d'autant plus qu'elles sont ignorées par ses tenants, ne suffisent pas à expliquer la pérennité des studios de gravure : la confiance généralisée de l'industrie en la capacité de ces derniers d'optimiser la qualité du produit audio s'est maintenue. Nous verrons même que l'arrivée du DVD-Audio et du SACD, les nouveaux formats audio à haute densité, augmentera cette dépendance.

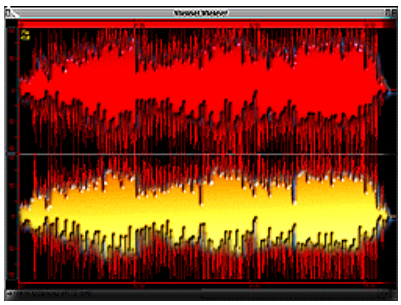
1.2.3 Les stations de travail audionumériques

Les studios de gravure ont longtemps été des environnements exclusivement stéréo. L'arrivée sur le marché de stations de travail audionumériques - les *Digital Audio Workstations*, ou *DAW* - de niveau haut de gamme[5] a ouvert la porte à une extension encore plus grande de leurs possibilités d'intervention, en leur donnant accès au mixage stéréo de sources multipistes. Ce nouveau recours prend en fait deux formes :

- le studio reçoit sur un CD-ROM de données un ensemble de pistes stéréo synchronisées, contenant chacune un sous-groupe d'instruments entièrement prémixé, aussi appelés *stems*. Le mixage d'origine est reconstitué intégralement simplement en calant chacun de ces sous-groupes à un temps unique de référence, et en les reproduisant à gain unitaire. L'ingénieur peut maintenant traiter des groupes d'instruments séparés, chaque intervention étant moins préjudiciable à l'ensemble tout en permettant un travail plus en profondeur ;
- le même principe est poussé encore plus loin : le studio obtient sur CD-ROM un fichier dédié contenant *toutes* les pistes du mixage original, encore une fois sous forme prémixée. Ce procédé implique toutefois que les deux studios possèdent chacun un exemplaire du système utilisé. Les ensembles ProTools, bien que systématiquement décriés par les ingénieurs de mastering pour la qualité médiocre de leurs traitements et pour la dégradation causée à l'audio par le moindre calcul demandé, reviennent souvent dans ce type de collaboration à cause de leur haut niveau de pénétration dans les studios d'enregistrement de moyenne gamme. Dans ces cas, avant toute intervention, le mixage est bien entendu immédiatement exporté vers un système plus conforme aux normes de qualité pratiquées en mastering professionnel.

Il est important de préciser que l'ingénieur de mastering ne tente nullement ici de se substituer au mixeur. Il ne se donne en fait que la possibilité d'intervenir plus finement et de façon moins préjudiciable à l'ensemble du mixage. On voyait autrefois, par exemple, des situations où l'égalisation d'une voix trop criarde pouvait entraîner l'affadissement d'une guitare, proche de la voix dans le domaine fréquentiel mais auparavant correctement ajustée : dans ce cas, on pourrait maintenant intervenir uniquement sur la voix, ce qui permet en fait de conserver intacte une plus grande proportion du mixage original.

[5] *SonicStudio* de *Sonic Solutions*, *Dyaxis* de *Studer* , *SADiE*, et tout récemment *Nuendo* de *Steinberg*



1.3 La guerre du volume

Parallèlement à toutes ces évolutions, une nouvelle tendance voyait le jour, qui allait affecter très négativement la réputation du mastering dans certains milieux - encore une fois, notamment ceux de la musique électroacoustique -. Cette attitude perdure encore aujourd'hui, et nous allons nous attacher à en démystifier les racines.

À partir du milieu des années 1970, avant donc la fin de la période du vinyle, la partie la plus rentable de l'industrie de l'audio, plus particulièrement dans les styles *pop*, *rock*, *disco*, etc.[6] se lance dans une escalade qui sera souvent appelée « guerre du volume ». Il avait été remarqué que les auditeurs à la recherche d'un poste de radio à syntoniser avaient tendance à se fixer sur les stations affichant un volume sonore plus élevé. Questionnés, les gens répondaient que cela leur semblait « sonner mieux ». Cette découverte était un pas de plus dans la systématisation de la recherche du profit, un ajout dans la trousse des outils « scientifiques » permettant de contrôler à coup sûr les réactions du consommateur de musique. Dans ce climat d'exubérance collective, personne ne s'empressait de se questionner sur ce qui pouvait bien se passer dans l'esprit dudit consommateur après quelques secondes d'exposition à cette douche ininterrompue de décibels.

Pourtant les observations sur le sujet ne manquent pas, concernant notamment la fatigabilité progressive de l'oreille aux volumes élevés et aux hautes fréquences, concernant aussi la sensation d'intrusion provoquée par des niveaux de compression soutenus. On sait qu'un volume plus élevé permet de se détacher du niveau du bruit ambiant, et donc de percevoir davantage de détails dans la musique, mais dans des systèmes à la dynamique limitée – la transmission radio, le disque vinyle – il y a peu de marge de manœuvre si l'on veut conserver une réserve raisonnable de puissance - *headroom* - pour la reproduction adéquate des transitoires.

[6] mais le phénomène ne tardera pas à se répandre au *country-western* et au *jazz-rock*

1.3.1 Les justifications

À ces réserves rabat-joie, on préférera la théorie – encore en vogue aujourd'hui, et largement utilisée par les tenants des technologies *vintage* – selon laquelle certaines formes de distorsion fascinent davantage l'oreille qu'un même programme reproduit avec un son plus pur. L'étage d'amplification qui est situé juste après celui qui effectue la syntonisation radio[7], est attaqué par un signal en moyenne égal ou supérieur à la limite prévue. Il produit alors obligeamment la distorsion attendue, et l'auditeur, titillé, se précipite chez le détaillant pour acquérir le disque. Dans ce scénario tout imbibé de lourdeur mercantile, il importe peu que les auditeurs se lassent du produit au bout d'un temps *x* ou *y*, dans la mesure où les décisions d'achat des consommateurs ont été déterminées, à l'aide de multiples études sur le sujet, comme étant essentiellement impulsives. On ne voit donc pas de problème à aller chercher dans la réserve les décibels qui manquent pour écraser à la fois les transitoires et la concurrence commerciale, et les manufacturiers d'équipements s'empresseront dès ce moment de concevoir des compresseurs/limiteurs de plus en plus « transparents », c'est à dire de plus en plus capables de permettre au volume moyen de se rapprocher du plafond absolu.

1.3.2 Les résistances

Ce principe s'applique bientôt à la gravure du disque vinyle, et les ingénieurs de mastering se voient rapidement incités par les producteurs à appliquer les taux de compression les plus ridicules. La situation dégénère au point que le temps de studio devient exclusivement alloué à la recherche de tous les moyens possibles d'obtenir du *gain*, au mépris de toutes les techniques d'optimisation qui avaient fait le succès du mastering. Certains s'en sont même fait une spécialité, utilisant le semblant de correctif qu'une compression forcenée, en nivelant radicalement l'amplitude, semble appliquer aux problèmes d'enveloppe fréquentielle. Et c'est ainsi qu'il est devenu courant, pour certains, d'associer surcompression avec mastering. Il faut cependant savoir que la grande majorité des ingénieurs de mastering considère la guerre du volume comme une pratique fortement préjudiciable à la qualité sonore, et qu'ils ont continué à exercer leur métier sans cette contrainte dans les productions de musiques classique, jazz, ethnique, nouvel âge, etc. lesquelles n'ont jamais suivi cette tendance.

Une autre exception à souligner est le mixage audio pour le cinéma, domaine dans lequel des normes, tant pour le plafond absolu que pour le niveau moyen ont été rapidement adoptées. Le mouvement actuel de promotion d'un retour vers un équilibre des niveaux dans la production musicale des genres liés au pop s'inspire d'ailleurs, on le verra, de ces procédures.

[7] et bientôt, on le verra, les cartouches des tables tournantes

3.1.3 Vers la limite absolue

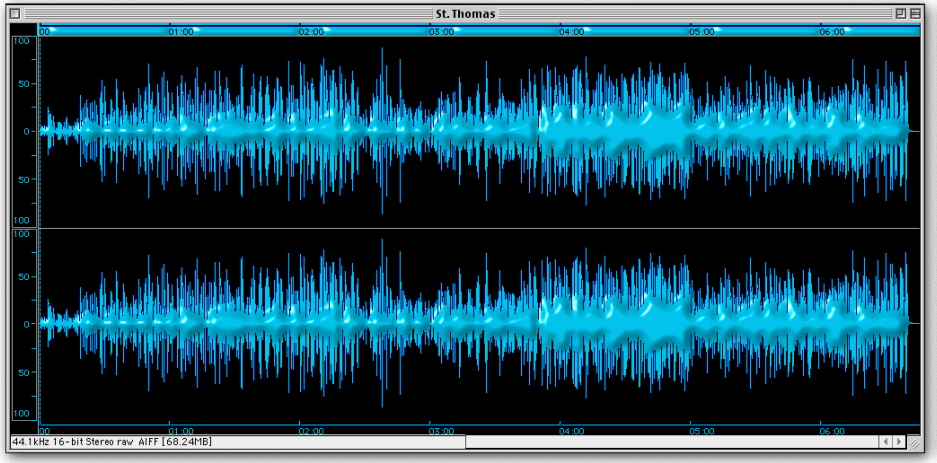
À l'avènement de l'audionumérique, certains ont cru que le CD, avec sa gamme dynamique étendue, ses hautes et ses basses fréquences pouvant s'étendre jusqu'aux limites de l'audition et surtout ses transitoires virtuellement instantanées rendrait superflue et caduque cette guerre du volume, tant on escomptait tirer d'excitation musicale de ce médium. Hélas, le miracle ne se produit pas, pour diverses raisons, parmi lesquelles :

- l'immaturité technologique des premiers convertisseurs et outils audionumériques de production ;
- la méconnaissance des ingénieurs de son des faiblesses inhérentes du nouveau médium, entre autres au niveau de la fidélité de reproduction des hautes fréquences ;
- le fait qu'une bonne partie des équipements analogiques utilisés dans l'enregistrement, le traitement et le mixage souffrent encore à l'époque de faiblesses inhérentes : bruit propre, distorsion, dynamique sévèrement limitée, coloration, etc. rendues plus perceptibles par la relative transparence du nouveau médium.

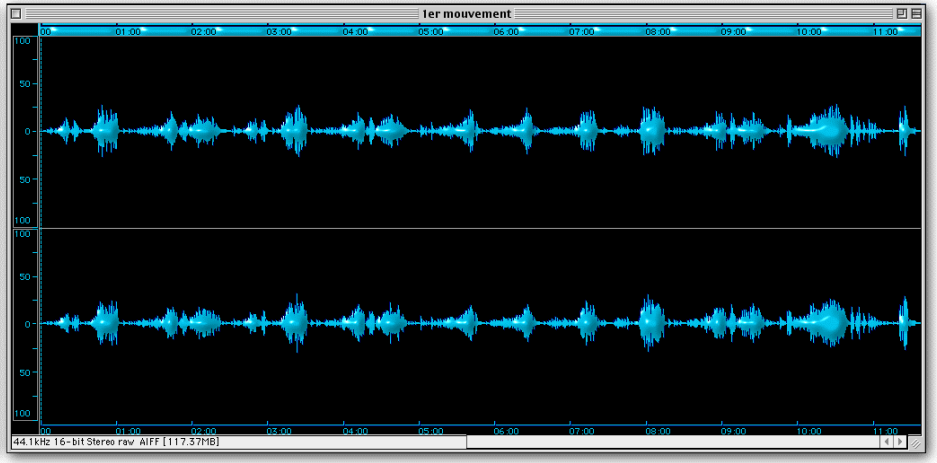
En fin de compte, les CD de la première génération sont largement affectés par un son figé et métallique particulièrement crispant, qui réussit à faire oublier les avantages du son audionumérique. La guerre du volume se poursuit donc, alimentée maintenant par une nouvelle génération de compresseurs/limiteurs audionumériques capables, en appliquant un court délai au signal entrant, d'anticiper en quelque sorte les pics d'amplitude – fonction *look ahead* – et donc d'écraser les transitoires ultra rapides que les circuits analogiques laissaient encore passer.

Résultat : par rapport aux marges pratiquées en 1980, on a réduit en moyenne de 17dB le niveau de *headroom* sur les CD, qui n'est plus, en 2000, que de 3dB. Les tracés d'amplitude des pages suivantes, tirés d'une variété de productions étalées entre 1956 et 2002, permettent de visualiser ce phénomène :

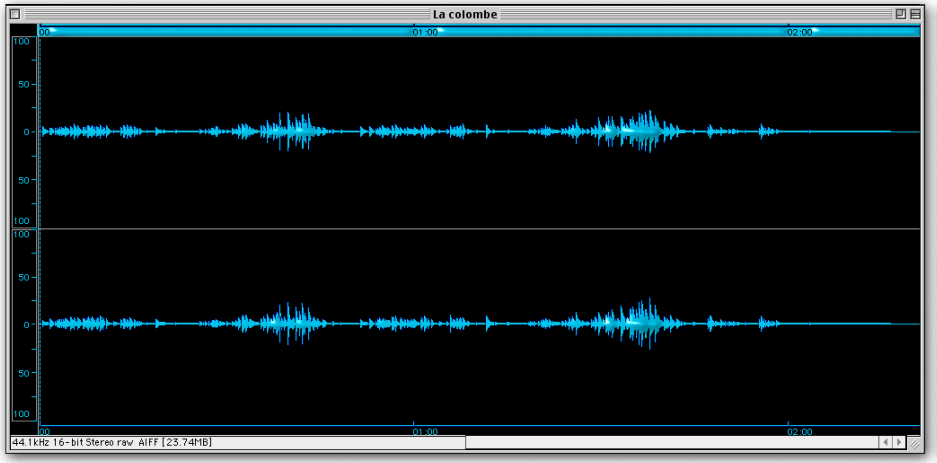
1 : Tracés d'amplitude de référence



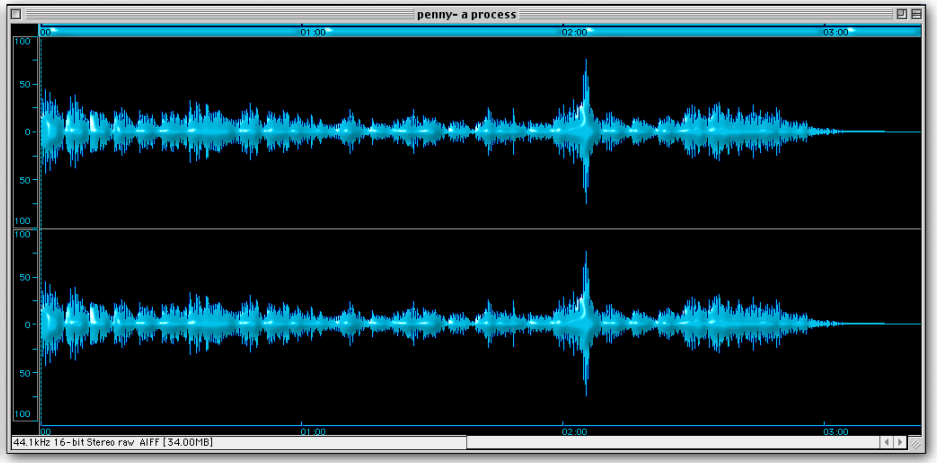
St.Thomas 6:45 max : 0.0dB
tiré de : Saxophone Colossus (1956 / CD 1999)
artiste : Sonny Rollins / Prestige Records / jazz



Beethoven, 6e symphonie, 1er mouvement 11:37 max : -9.0dB
Royal Philarmonic, René Leibowitz (1961 / CD 1992)
CD "audiophile" Chesky Records / classique

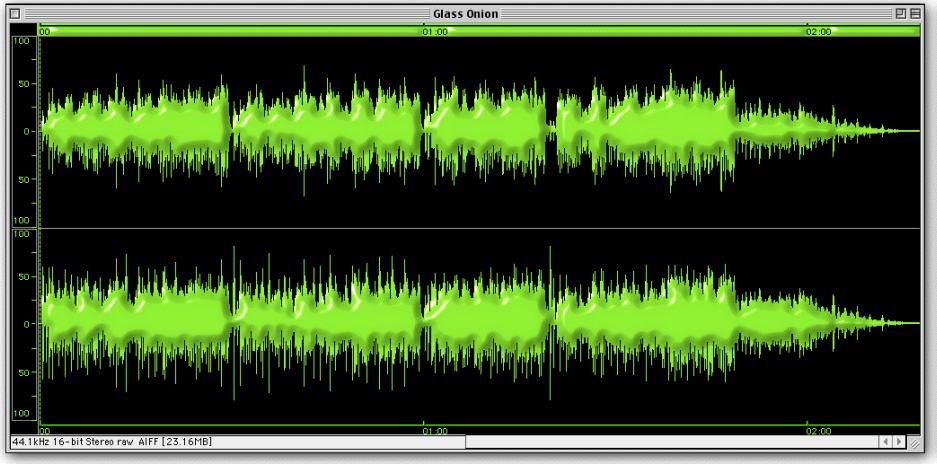


La Colombe 2:21 max : -3.5dB
tiré de : Olivier Messiaen, Préludes (1991)
artiste : Roger Muraro / Accord / piano 20e siècle

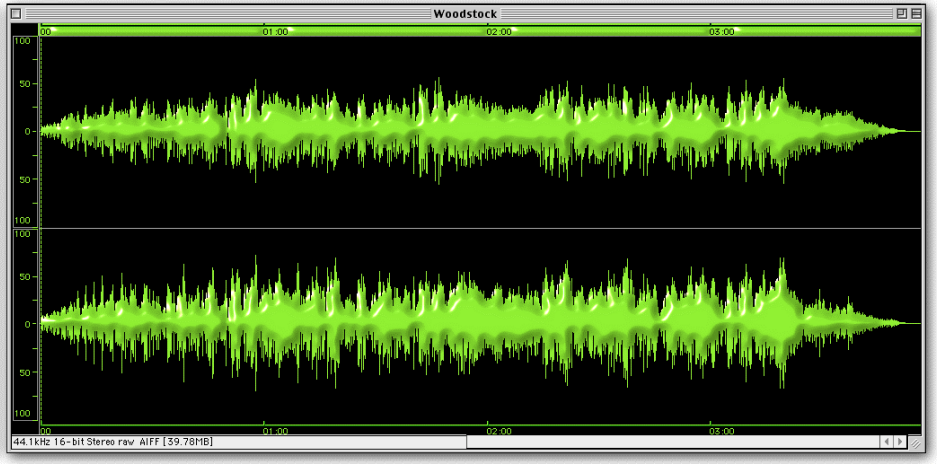


penny - a process 3:22 max : -0.8dB
tiré de : Presence III (2002)
artiste : sylvi macCormac / CEC-PeP / électroacoustique

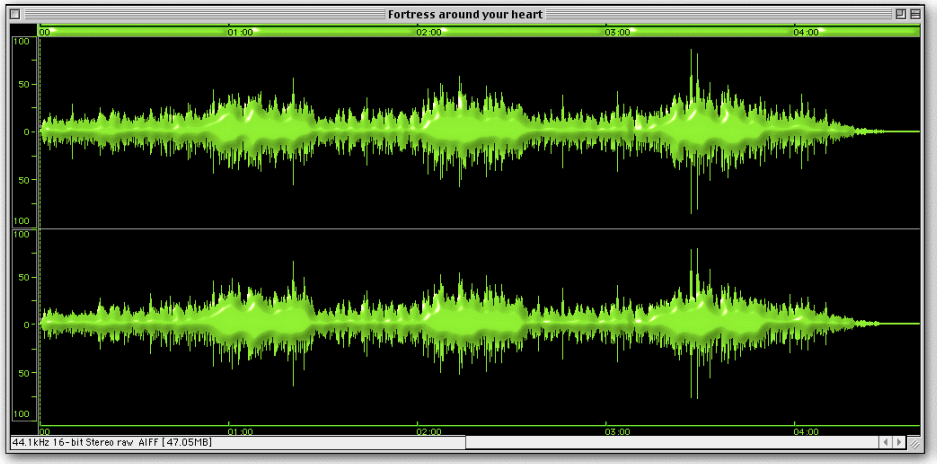
2 : Tracés d'amplitude de 1968 à 1986 / pop



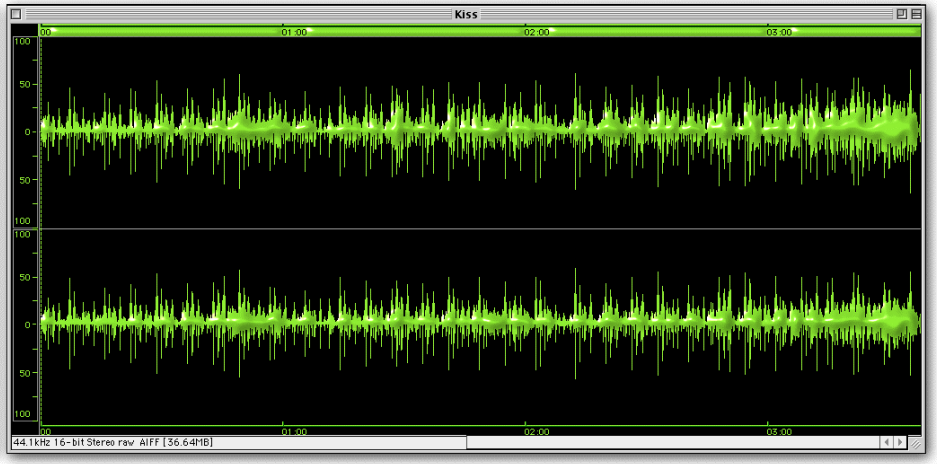
Glass Onion 2:17 max : -1.6dB
tiré de : Album blanc (1968)
artiste : The Beatles / Apple Records - Parlophone



Woodstock 3:56 max : 0.0dB
tiré de : So far (1974)
artiste : Crosby, Stills, Nash & Young / Atlantic Recording

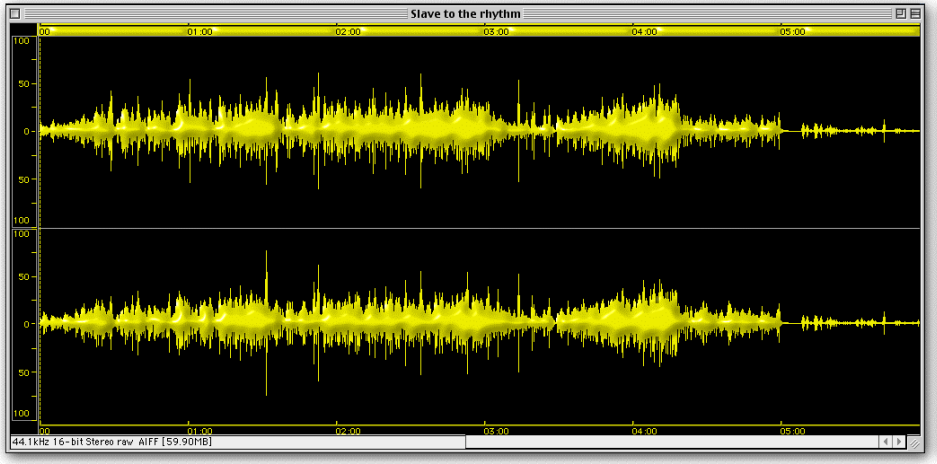


Fortress around your heart 4:39 max : -0.2dB
tiré de : The dream of the blue turtles (1985)
artiste : Sting / A&M Records

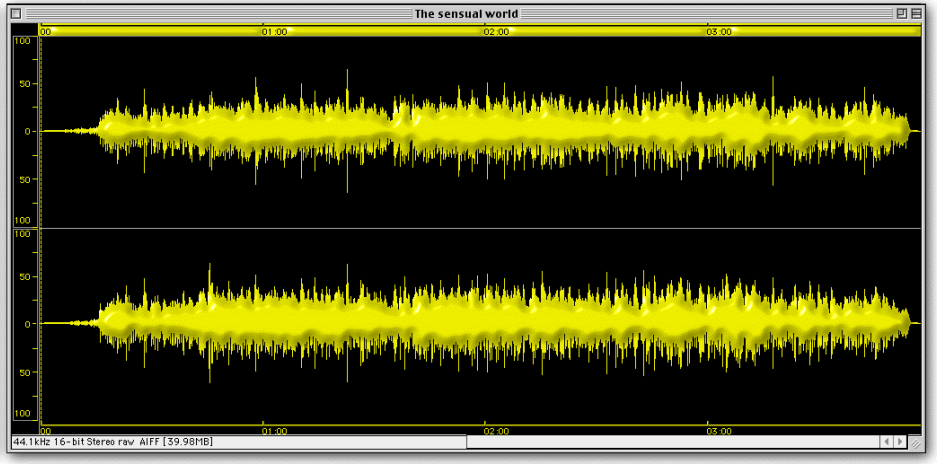


Kiss 3:37 max : -2.7dB
tiré de : Parade (1986)
artiste : Prince / Paisley Park

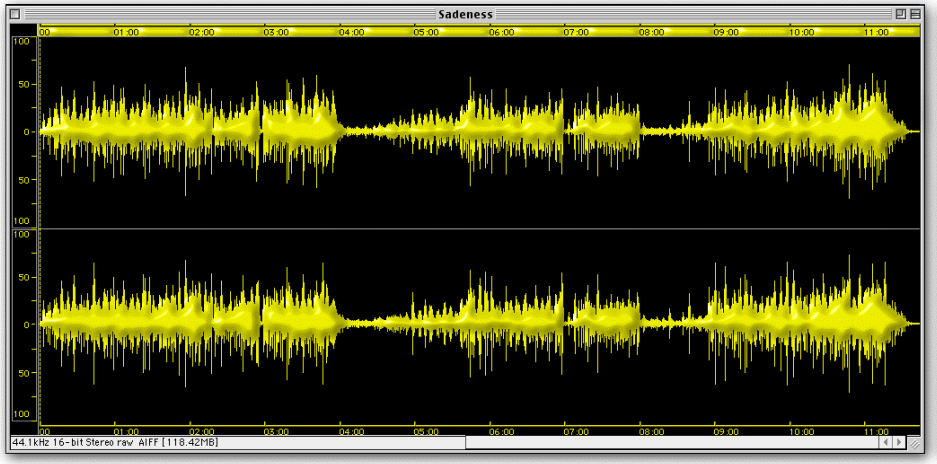
3 : Tracés d'amplitude de 1987 à 1994 / pop



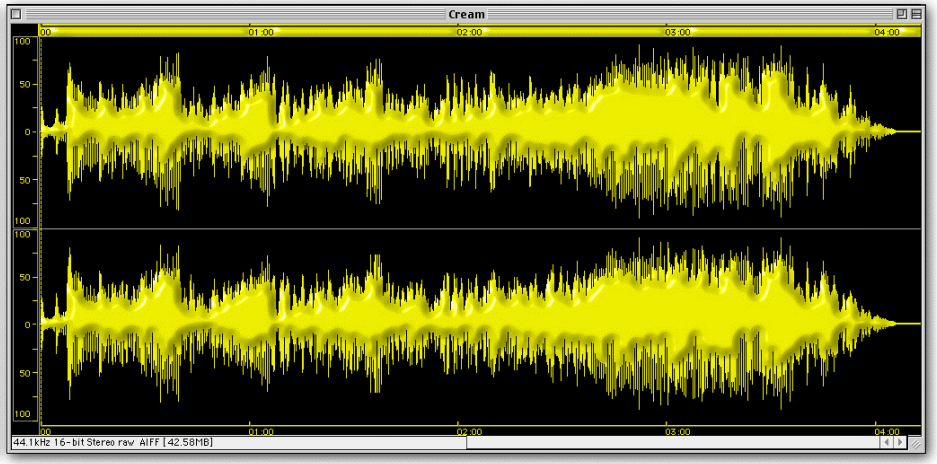
Ladies and gentlemen: Miss Grace Jones 5:56 max : -0.4dB
tiré de : Slave to the rhythm (1987)
artiste : Grace Jones / Island Records



The sensual world 3:57 max : -2.1dB
tiré de : The sensual world (1989)
artiste : Kate Bush / EMI Music

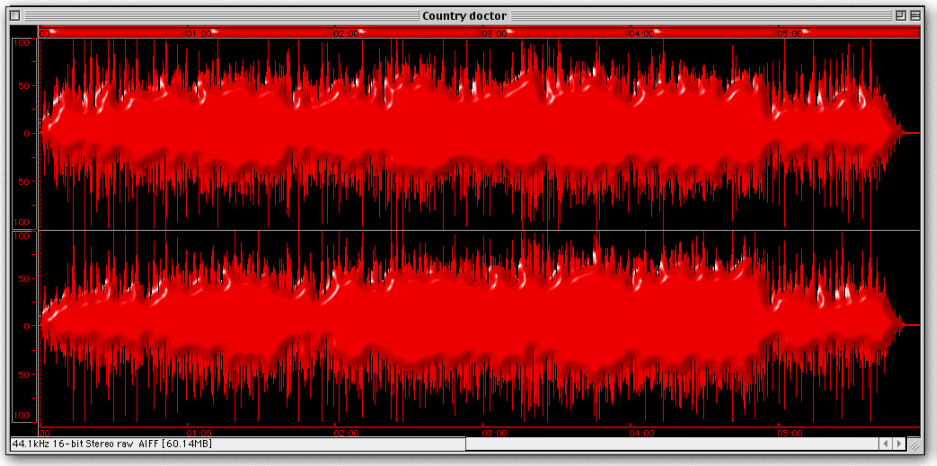


Sadeness 11:44 max : -0.4dB
tiré de : M C M X C a.D. (1990)
artiste : Enigma / Virgin Records

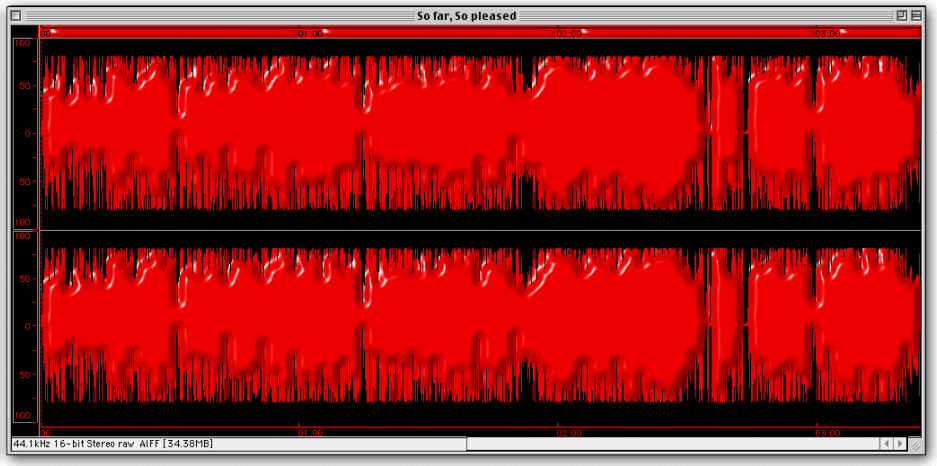


Cream 4:13 max : -0.3dB
tiré de : Diamonds and pearls (1991)
artiste : Prince / Paisley Park - Warner Bros. Records

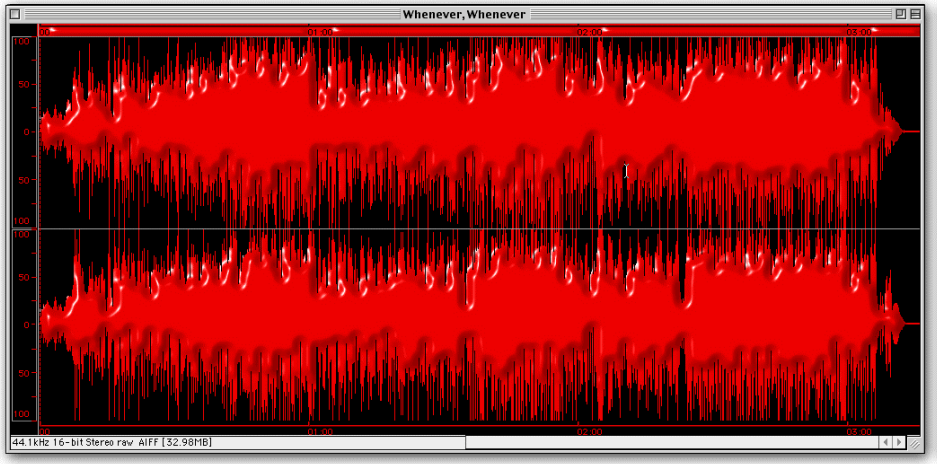
4 : Tracés d'amplitude de 1995 à 2002 / pop



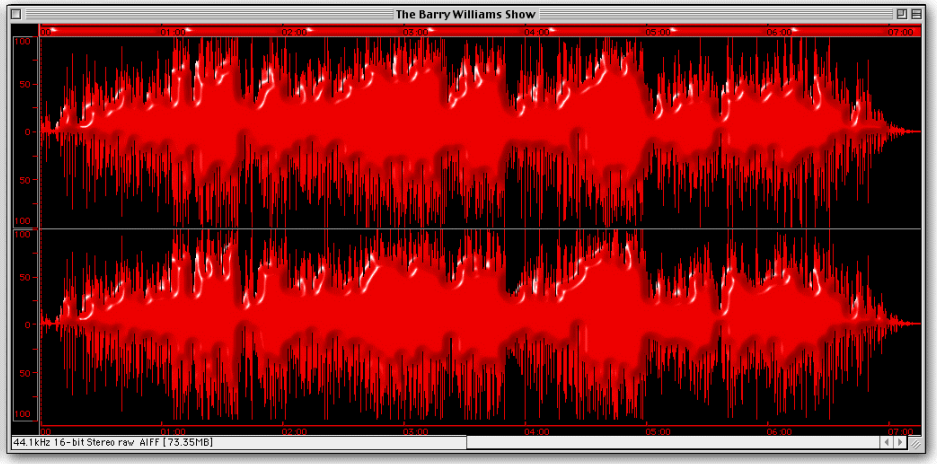
Country Doctor 5:57 max : 0.0dB
tiré de : Hot House (1995)
artiste : Bruce Hornsby / BMG Music - RCA Records



So far, So pleased 3:24 max : -0.1dB
tiré de : RAVE un2 the JOY fantastic (1999)
artiste : Prince / NPG - Arista Records



Whenever, Whenever 3:16 max : 0.0dB
tiré de : Laundry service (2001)
artiste : Shakira / Epic - Sony Music



The Barry Williams Show 7:16 max : 0.0dB
tiré de : >>>Up (2002)
artiste : Peter Gabriel / Geffen Records

Quelques remarques à propos de ces tracés. L'échelle verticale étant linéaire, la marque de 50% ne représente que 6dB sous le maximum absolu, ce qui donne l'impression que les productions enregistrées avec une réserve appropriée « sous-utilisent » en quelque sorte l'espace disponible. En réalité, ce sont les enregistrements se tenant trop proche de la limite qui profitent le moins de la finesse dynamique offerte, puisqu'ils n'utilisent en fait qu'une plage de 5 à 6dB. Techniquement, on peut les comparer à des produits « basse résolution ». La première page (en bleu) regroupe des tracés de référence, c'est à dire se rapportant à des productions en principe peu ou pas affectées par la guerre du volume :

- *St.Thomas* affiche un maximum à 0.0dB, ce qui est surprenant pour un enregistrement jazz de cette qualité, au son souple et aéré. Ce niveau n'est cependant atteint que sur un seul et unique pic, situé à la fin du premier tiers ;
- la faiblesse des maxima du *1er mouvement* de la symphonie de Beethoven et de *La colombe* ne doit pas surprendre, étant donné qu'il s'agit ici d'extraits d'œuvres plus longues, dont les parties subséquentes atteignent des niveaux plus élevés.

Bien que les pages suivantes soient consacrées à des productions pop glanées un peu au hasard, on remarquera qu'elles illustrent pourtant très fidèlement l'escalade des niveaux.

- 1968/1986 : *Glass Onion* et *Woodstock* sont des remasterisations CD datant du début des années 1990, ce qui explique que leur niveau moyen soit plus élevé que celui des deux autres tracés de la même période ;
- 1987/1994 : *Slave to the rhythm* est une production de Trevor Horn, réalisateur dont la réputation est celle d'un audiophile. Entièrement enregistré et mixé en audionumérique sur système Synclavier II - fait rarissime pour l'époque - le CD est longtemps demeuré une référence pour les professionnels de l'audio ;
- 1995/2002 : afin d'en arriver à un niveau d'écoute subjectivement comparable à celui des productions immédiatement précédentes, l'auteur de cette étude a dû, pour cette période, diminuer de 9dB le niveau de sortie de son convertisseur N/A. Malgré cela, et malgré la relative variété des styles représentés, l'audition s'est révélée uniformément désagréable, voire même, et au risque de paraître maniéré, angoissante ;
- dans les limites de la musique pop, *Shakira* et *Peter Gabriel* peuvent être considérés comme appartenant à des tendances très opposées, tant au niveau des techniques d'enregistrement que des modes de diffusion et des publics visés. La similarité dans l'aberration des niveaux n'en est que plus troublante…
- remarquons l'évolution du tracé des trois chansons de *Prince*, lequel passe du plus aéré de sa période pour *Kiss*, au plus écrasé de sa période pour les deux autres chansons. Le tracé de *So far, So pleased* ressemble en fait à une onde carrée : on atteint ici la limite absolue de ce qu'il est possible d'injecter sur un CD.

1.3.4 Enfin, un retour du balancier ?

En définitive, les producteurs de musique, dans leur désir d'accrocher en quelques secondes l'attention des DJs et VJs, des directeurs de la programmation des stations de radio/télévision, des responsables des achats des détaillants, bref, de l'ensemble des décideurs et personnes clés des circuits de diffusion et de distribution, ont imposé aux *acheteurs* de CD, leurs véritables clients, la situation suivante :

- passant innocemment d'un CD à l'autre, sans prendre la précaution de toucher à son réglage de volume, le consommateur peut être victime d'une véritable explosion de l'amplitude moyenne de l'ordre de 10 à 12dB [8] !
- certains lecteurs CD bas de gamme produisent systématiquement une distorsion audible, à tous les réglages, en reproduisant une partie des CD pop les plus récents ;
- même dans le cas de lecteurs capables de soutenir des niveaux prolongés, la combinaison d'une basse résolution dynamique réelle et d'une surcompression quasi permanente est physiquement éprouvante pour l'oreille ;

Toutes ces contrariétés tendent à rendre rebutante la moindre séance d'écoute de CD entre amis. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que les ventes de CD soient en chute libre, d'autant que des observations récentes tendent à disculper Internet, en associant notamment l'apparition d'un produit en distribution gratuite sous format MP3 avec une *augmentation* de ses ventes de CD. L'industrie de l'audio risque donc d'avoir à se chercher d'autres raisons qu'Internet pour expliquer ses déconvenues actuelles. Quelques uns de ses décideurs commencent enfin à soupçonner, entre autres marques d'un relâchement généralisé de la vigilance au niveau de la qualité du son, les effets de la guerre du volume.

L'arrivée des nouveaux formats audio, haute densité et multicanaux, aurait pu être considérée comme une occasion de repartir sur de nouvelles bases, plus respectueuses de l'intégrité sonore des produits audio et des oreilles des consommateurs. Las ! Aux yeux des décideurs, cette arrivée représente de toutes autres opportunités.

[8] Un rappel : chaque tranche de 6dB **double** le volume perçu

1.4 Les nouveaux formats

C'est un autre genre de conflit qui vient s'ajouter aux causes de déréliction de l'industrie de l'audio, appelé la « guerre des formats ». Provoquée - comme la guerre du volume - par l'appât du gain et poursuivie, tout comme elle, au mépris de l'intérêt des consommateurs, cette bataille-ci n'est pas initiée par les producteurs de contenu mais par les fabricants de matériel électronique de reproduction. Les exemples de luttes pour le pouvoir de ce genre abondent dans le passé récent : *Mac* vs *Windows*, *VHS* vs *ßeta*, *DBX* vs *Dolby*, etc. mais jamais auparavant elles n'avaient atteint l'ampleur, le degré d'absurdité et le pouvoir paralysant qui caractérise en ce moment leur impact sur la situation en audio.

> Encore une fois l'enjeu est à courte vue, mais cette fois-ci les conséquences, même à court terme, sont désastreuses pour tous, y compris pour les fabricants de tous les camps. Il semble pourtant que la perspective d'imposer un nouveau format, couvert par une série de patentes, puis d'en retirer des dividendes à vie - pour chaque appareil fabriqué même par la concurrence - remplace ici toute autre forme de raisonnement ou de motivation.

Là où, en toute logique, il aurait suffi, pour succéder au CD, d'un seul format, multicanal et haut de gamme, nous nous retrouvons, depuis 2000, avec deux principaux aspirants au titre de nouveau médium audio haute densité, le *DVD-Audio* et le *SACD*, et deux *autres* systèmes prétendant s'imposer comme norme multicanal, *Surround* et *Ambisonic*. Et il ne s'agit ici que d'une extrême schématisation de la situation réelle, qui n'entre ni dans le détail des diverses combinaisons possibles entre les systèmes susnommés, ni dans le dédale des sous-scénarios également en lice : compression de données, cryptages de sécurité, nombre et placement des haut-parleurs, densité de l'information audionumérique, etc. Si la plupart des professionnels de l'audio s'y perdent, les consommateurs, perdant totalement confiance en l'industrie, optent pour une conduite prudente : ils freinent leurs achats de CD conventionnels - une autre raison « non-Internet » pour expliquer la chute des ventes - mais retiennent également leur investissement en matière de nouveaux équipements de reproduction audio pour la maison. Comparée à la rapidité de la pénétration dans les foyers de standards cohérents comme le CD-Audio et le *DVD-Vidéo*, les nouveaux formats audio, englués dans les conflits et les contradictions, stagnent depuis bientôt une décennie.

1.4.1 L'audio haute densité : généralités

Même s'il a réussi à surmonter rapidement ses défaillances initiales en matière de sonorité, grâce notamment à l'*oversampling* et à une sophistication croissante des convertisseurs N/A, le CD n'est jamais parvenu à convaincre les audiophiles, qui lui reprochent surtout sa froideur. Malgré cela, aucun nouveau médium analogique n'a été proposé pour supplanter le CD au niveau des consommateurs. Les studios commerciaux, quant à eux, qui avaient rapidement abandonné le DAT 16 bits comme support master, au profit du ruban analogique 1/2 pouce, roulant à 30 pouces/seconde, avec ou sans *Dolby SR*, se sont ralliés massivement, dès que cela est devenu possible, à l'audionumérique haute densité, lequel menace maintenant de supplanter tous les autres formats, multipistes et master. On le voit, malgré les carences éthiques et normatives des fabricants, une forme de consensus se dégage, tant chez les producteurs que du côté des consommateurs, autour d'un *meilleur* audionumérique.

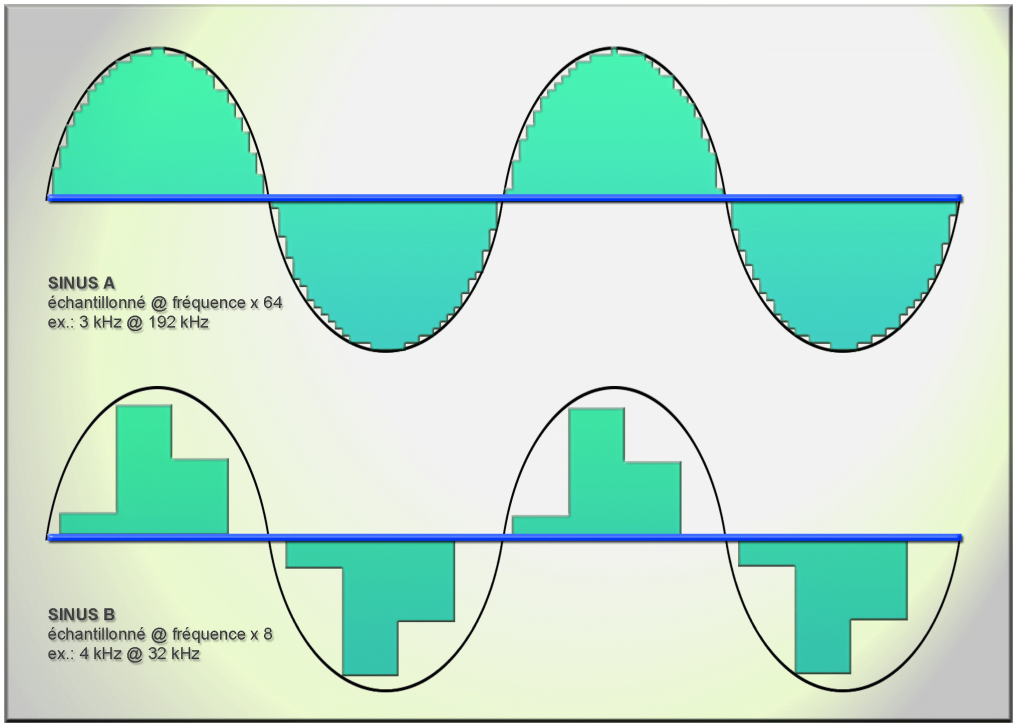
Cela n'empêche pas les amateurs de « débats » de remettre en question, ces temps-ci, l'utilité réelle des formats audio haute densité. Il peut être intéressant de relever les arguments invoqués :

- l'échantillonnage à plus de 44.1kHz est inutile, puisque l'audition humaine est limitée à 20 kHz ;
- pourquoi aller au-delà de 16 bits de quantisation, puisque la gamme dynamique utile, dans l'immense majorité des contextes d'écoute, n'atteint même pas les 96dB actuellement offerts ?

Il s'agit là de constats spectaculaires, mettant l'emphase uniquement sur les caractéristiques extrêmes et marginales de la haute densité. De plus, ils ne sont que partiellement exacts. Ainsi :

- des tweeters dont la courbe de réponse en fréquence est identique jusqu'à 18 kHz, mais dissemblable au-delà, sont aisément différenciés à l'écoute par la plupart des témoins ;
- même s'il était avéré que l'oreille ne perçoive pas les ultra hautes fréquences, d'autres zones du corps, nommément certaines parties de la structure osseuse, y réagissent ;
- la sensation d'une écoute ouverte et aérée est universellement rapportée lors d'auditions de matériel comportant des ultra hautes fréquences ;
- la plupart des casques d'écoute de grande consommation développent facilement 110 dB ;
- des milliers de personnes s'entassent dans des discothèques et des raves devant des systèmes de son projetant 120dB et au-delà ;

Bien entendu, la principale raison pour laquelle on échantillonne à 96 kHz - plutôt qu'à 48 kHz, par exemple - est qu'on dispose de deux fois plus d'échantillons pour « décrire » le contenu audio, et ce *à toutes les fréquences*. La numérisation n'en est donc que plus fine et plus réaliste. Sur une onde de 48 cycles, il peut sembler superflu, dans ce même exemple, de passer de 1000 à 2000 échantillons par cycle, mais que dire d'un sinus de 12000 cycles, lequel ne dispose pour sa description à 48 kHz que de 4 échantillons par cycle ? Avons-nous encore bien, à la reconstruction de l'onde, un sinus ? Le raisonnement est le même en ce qui concerne la structure en bits. Quel que soit le volume de départ, un changement subtil vers le haut ou vers le bas sera décrit plus fidèlement par le nombre supérieur de « paliers » offerts par l'enregistrement en 24 bits. Les tracés d'amplitude suivants schématisent cette notion :



Précisons d'emblée que ces courbes ne sont qu'une illustration conçue pour aider à visualiser le processus de numérisation. Elles ne prétendent pas être un reflet exact de la réalité de la reproduction : ainsi, dans les lecteurs CD, divers mécanismes correcteurs, notamment des filtres passe-bas, sont introduits dans le circuit pour « raboter » en quelque sorte la distorsion produite par les fréquences d'échantillonnage trop justes, en éliminant les harmoniques supérieures produites par les ondes carrées, ce qui les ramène vers le sinus. Mais ces filtres restent évidemment en fonction même si l'onde de départ était *réellement* de forme carrée ! On le voit : tous ces mécanismes demeurent des béquilles, elles-mêmes génératrices de problèmes. En fin de compte, l'information d'origine n'est tout simplement pas présente dans ces enregistrements tronqués, et on laisse à un circuit électronique le soin d'effectuer une approximation de l'onde d'origine.

1.4.2 Le DVD-Audio : caractéristiques

Techniquement réalisable depuis le milieu des années 1990, mais paralysé par de nombreuses discussions de nature commerciale au sein du consortium le parrainant, le DVD-Audio n'a été officiellement introduit que vers la fin de l'année 2000. La publicité maladroite donnée à ce délai et au contenu même des discussions a fortement agacé le public, qui ne lui a donc accordé à sa sortie qu'un intérêt marginal. Dans ce climat, même l'extrême versatilité du médium a été mal perçue, se transformant en source de confusion.

Il devait s'agir au départ d'un médium haute définition et multicanal, capable d'offrir 6 canaux d'audio linéaire à 24 bits/96kHz. Or :

- ce résultat nécessiterait une largeur de bande de 13,8 Mb/seconde, laquelle excède les 9,6 Mb/s finalement fixés pour le médium. On recourt donc à une compression de données non destructive, du type *zip* utilisé en informatique, appelée *MLP*[9], et qui reconstitue « bit pour bit » le signal initial, tout en offrant un taux de compression de 1,85 :1 ;
- mais… la norme DVD-A permet aussi l'usage de protocoles de compression de données de type destructif, basés sur des principes de psychoacoustique, comme le *Dolby Digital*, aussi appelé *AC-3*, et le *DTS* !
- un signal linéaire à 24 bits/192kHz est également possible, mais en stéréo seulement, et occupant alors tout l'espace disponible sur le DVD-A ;
- en fin de compte, dans la limite de l'espace disque et de la bande passante offerts, presque toutes les combinaisons sont possibles, du nombre de canaux – de 2 à 6 - à la structure même de chacun de ces canaux : 16, 20 ou 24 bits, de 44.1 à 192 kHz, encodage linéaire, *MLP*, *AC-3*, *DTS*, etc.
- le producteur peut aussi afficher, pour chaque piste audio, quelques images fixes : informations sur les interprètes, paroles de chansons, etc. Mais pour ajouter à la confusion déjà régnante dans l'esprit de plusieurs avec le DVD-Vidéo, une zone vidéo dédiée est aussi prévue, bien que de capacité limitée.

[9] pour *Meridian Lossless Packing*

1.4.3 Le mastering du DVD-Audio

Les ingénieurs de mastering, pour la plupart, effectuaient déjà une conversion de toutes les bandes audionumériques reçues aux formats 44.1 et 48kHz vers les formats 24bits/88.2kHz et 24bits/96 kHz avant tout traitement, parce qu'ils avaient tout simplement constaté que cela en améliorait d'emblée la qualité sonore. La plupart des appareils de traitements audionumériques dont ils disposent travaillent de toute façon à ces fréquences. La réception de masters – ou, rappelons-le, de *stems* ou de prémixages multipistes - déjà enregistrés à ces formats est évidemment une amélioration supplémentaire. Il n'existe encore que peu de média de transfert de type professionnel capables de supporter ces formats, si bien que la tendance actuelle est de tout simplement transférer le matériel sur plusieurs CD-ROM de données, méthode peu coûteuse et qui semble parfaitement acceptable aux points de vue fiabilité et intégrité du signal.

Il faut ici préciser que l'ingénieur de mastering ne peut plus être considéré, en ce qui concerne le DVD-Audio, comme l'ultime étape avant l'envoi aux installations de fabrication. En effet, comme pour les DVD-Vidéo ne comportant qu'un programme audio, et sur lesquels nous reviendrons en détail, la navigation à travers les différentes pistes, implique - pas obligatoirement, mais le consommateur s'y attend - l'usage d'un écran de télévision, qui permet de visualiser le contenu et de naviguer à travers les différentes options. Ceci entraîne un travail de conception graphique, un certain montant de programmation, et une intégration de tous ces éléments avec l'audio, à l'intérieur d'un logiciel d'*authoring*. Une poignée de studios de gravure ont mis sur pied des départements séparés pour offrir à leur clientèle les services supplémentaires, mais la majorité d'entre eux se contentent de faire suivre l'audio optimisé à des compagnies spécialisées. Une situation similaire affecte le SACD.

1.4.4 Le SACD

Avec un synchronisme impeccable, Sony et Philips, multinationales déjà rompues à l'exercice puisque partiellement responsables du lamentable épisode VHS vs ßeta, ont attendu que les déboires du DVD-Audio portent l'intérêt pour l'audio haute densité à son niveau le plus bas, pour venir écœurer encore davantage le public en lançant leur propre format. Il s'agit d'une extension de la technique de l'oversampling, appelée *DSD*[10], et capable d'offrir, grâce à un échantillonnage de 2,8224mHz à 1 bit, une plage de fréquence allant de *courant continu* à 100kHz et une gamme dynamique de 120dB. Cela dit, le manque d'à-propos du *Super Audio CD* est consternant :

[10] pour *Direct Stream Digital*

- il est basé sur une technologie en rupture complète avec la *LPCM*[11] utilisée dans tous les systèmes audionumériques à ce jour. Aucun système d'enregistrement actuel, logiciel, insérable, etc. ne s'y adapte, et les outils spécifiques pour son enregistrement et son traitement, rarissimes, sont hors de prix ;
- bien que largement considéré, du point de vue de la qualité sonore, comme égal ou très marginalement supérieur aux formats LPCM 24bits/96kHz et 24bits/192kHz, le SACD, comme avant lui le CD-Audio - mais contrairement à ses concurrents haute densité du monde LPCM - est un format fermé, n'offrant que très peu de possibilités d'intégration pour d'éventuelles améliorations ;
- contrairement aux lecteurs DVD-Audio, pour lesquels une sortie audionumérique au format *FireWire* est prévue, offrant ainsi la possibilité d'une conversion N/A par un appareil externe spécialisé, tous les lecteurs SACD, à une exception près, ne sont équipés que de sorties analogiques. Une contradiction aberrante avec la vocation audiophile du format ;
- et bien entendu, il est hors de question pour un lecteur SACD de lire les DVD-A, et vice-versa. Quant à la possibilité de lire un SACD sur un lecteur CD-Audio, elle n'est qu'illusoire : pour un prix bien supérieur au CD, on obtient une performance exactement équivalente, puisque qu'il ne s'agit ici que de lire sur le SACD une couche bien distincte d'information, à la norme *Red Book* !

Même si ce conflit passe, aux yeux et aux oreilles du public lassé, pour une course de plus pour le contrôle monopolistique entre deux formats équivalents, la guerre médiatique entre le DVD-Audio et le SACD se poursuit, régulièrement alimentée par la nouvelle du ralliement de l'une ou l'autre multinationale de la musique à l'un ou l'autre camp. Des deux côtés, les ventes de disques et de lecteurs sont insignifiantes, et plusieurs observateurs considèrent d'ores et déjà que l'introduction de l'audio haute densité est un échec.

Partagé entre fantasmes de conquête et réalisme commercial, le tandem Sony/Philips annonçait, début octobre 2002 à la 113e convention de l'AES [12], qu'un million de lecteurs SACD avaient déjà été vendus, en oubliant de mentionner le fait qu'il s'agit en fait de lecteurs DVD-Vidéo *capables* de lire le format SACD. En fait, durant l'année précédente, plusieurs des lecteurs dédiés SACD des deux compagnies avaient été retirés du marché, sans aucune annonce de lancement prévu de modèles de remplacement pour le futur.

[11] pour *Linear Pulse Code Modulation*
[12] pour *Audio Engineering Society*

1.4.5 Le son multicanal : généralités

Avec plus de 30 millions de systèmes *Cinéma maison* installés à ce jour, le son multicanal, malgré là encore une surabondance de sous-formats et de déclinaisons, semble avoir adopté une forme consensuelle : la plupart des systèmes de reproduction installés sont en fait une simplification de la norme *Surround 5.1*. Les appareils de lecture sont le DVD-Vidéo et les consoles de jeux, ce qui nous mène tout droit à la constatation suivante : la musique a jusqu'ici largement sous-utilisé le son multicanal ! Or, si les avatars de l'audio haute définition sont largement responsables de ce retard, nous verrons que d'autres causes - entre autres stylistiques - sont aussi identifiables.

Nous allons discuter brièvement du seul - et très peu menaçant - concurrent du Surround, le système *Ambisonic*, qui est, ironiquement, un système conçu avant tout pour la reproduction de la musique, avant de revenir sur divers aspects du Surround, incluant le mastering d'icelui.

1.4.6 Le système Ambisonic

Les experts chargés de faire la conception acoustique des studios d'enregistrement, des salles de mastering, et de toutes les pièces destinées à une reproduction audio optimale le savent depuis longtemps : hors une petite superficie située à mi-chemin et à un angle bien précis par rapport aux hauts parleurs - le fameux *sweet spot* - l'image stéréo devient inconsistante. Le problème est encore plus accentué en Surround conventionnel, lequel réduit le peu de marge de manœuvre avant arrière qu'offrait encore le stéréo.

Offrant l'avantage d'une superficie d'écoute optimale beaucoup plus étendue, le système Ambisonic propose, par le biais d'une chaîne complète et intégrée de procédés, allant de l'enregistrement jusqu'à l'écoute finale, une restitution intégrale, en trois dimensions, de l'espace sonore au moment de la prise de son. Encodée en quatre canaux seulement, l'information peut être reproduite par le nombre de canaux de reproduction choisi par le consommateur, qui a également le choix de l'emplacement de chacun de ses haut-parleurs. Plus ce nombre est élevé, plus fidèle est la reproduction de l'ambiance originale. L'encodage Ambisonic s'effectue soit au moment de la prise de son, à partir de microphones spéciaux, soit à l'aide d'un équipement spécialisé, branché à la sortie d'une console multipiste.

Le handicap de ce système est qu'il nécessite un décodeur spécifique, qui est onéreux. La solution actuellement offerte, le *G-Format*, est de « figer » sur *DVD-A* le rendu tridimensionnel du système Ambisonic en 6 canaux, disposés selon la norme surround 5.1. Ce qui ramène le consommateur aux limites et obligations de cette norme…

1.4.7 Les systèmes Surround

Hâtivement dérivées du cinéma, les diverses déclinaisons du système *Surround* - 5.1, 7.1, 10.2 - n'offrent pas davantage d'intelligibilité aux yeux du consommateur que les autres bricolages de l'industrie audio contemporaine. Le fameux « **.1** », par exemple, qui désigne le canal *LFE*[13], est le plus souvent confondu avec le ou les sub-woofers[14] à usage général, c'est-à-dire destiné(s) à étendre la réponse en fréquence des autres canaux. Il faut également savoir que la norme 5.1 « cinéma maison » est différente du 5.1 tel que défini par le consortium DVD-A. Les détails importent peu : les consommateurs n'ont pas augmenté de façon significative la part de leurs revenus qu'ils sont disposés à dépenser pour leur système de reproduction, si bien que les ressources qui servaient à acquérir 2 canaux sont désormais à partager entre 5. La perte de qualité qui s'ensuit peut être compensée par le surcroît d'excitation qu'apportent les canaux supplémentaires. Mais encore faut-il pour cela que le placement de tous ces haut-parleurs corresponde le moindrement aux spécifications de la norme, ce qui était déjà rarissime en stéréo…

1.4.8 Le mastering en Surround

Les studios d'enregistrement de musique ont longtemps hésité avant de transformer leurs installations pour accommoder une production en Surround. La confusion et l'incertitude liées aux guerres de formats se sont ajoutées à des problèmes épineux de conception acoustique de studios devant gérer une telle quantité de haut-parleurs : problèmes de phase, de réflexions, d'encombrement, etc. Les studios de mastering se sont montrés dans l'ensemble encore plus circonspects, et commencent à peine à y songer. Un compromis courant semble être de continuer de concentrer l'essentiel des ressources sur le couple stéréo principal, quitte à lui adjoindre un autre système multicanal *complet*, de bien moindre qualité. Les égalisations sont faites, par paires de canaux, sur l'écoute principale, et le système multicanal ne sert qu'à des ajustements mineurs d'équilibre entre les canaux. Du côté production, il semblerait cependant que le mixage multicanal soit une opération en fin de compte beaucoup plus facile et gratifiante que le mixage en stéréo. Il n'est plus nécessaire de recourir aux égalisations complexes qui avaient souvent pour unique but de faire cohabiter un grand nombre de sources sur deux haut-parleurs. L'étalement des canaux permet donc ici une économie en traitements, qui se traduit par une diminution des erreurs dûes aux écoutes (cette notion est clarifiée au point 2.1.3), et donc par un son plus ouvert. La question demeure : à quel point de dégradation ces bénéfices parviennent-ils aux consommateurs ?

[13] Low Frequency Effects
[14] Haut-parleur de sous-graves

1.4.9 En conclusion

Ce n'est pas seulement à cause de sa relative nouveauté que le SACD ne dispose, comme on l'a vu, que d'un très petit nombre d'outils de traitement audionumérique. C'est surtout parce que tout traitement - autre que l'enregistrement et le montage sans transformation, même de gain - d'un signal à ce format nécessite à l'heure actuelle un certain degré de conversion vers un encodage de type LPCM. En comptant l'opération inverse de réencodage final vers un flux DSD, on peut escompter que les très relatifs avantages qualitatifs du format[15] ont disparu à l'issue du processus. Le format ne conserve donc sa raison d'être que dans le cas d'enregistrements de performances destinées à être reproduites telles quelles : une partie seulement des productions classiques et jazz, auxquelles ont peut ajouter le cas bien hypothétique d'une captation en sortie de console d'une impeccable prestation électroacoustique dont la source serait un système de synthèse analogique haut de gamme...en bref, une infime portion de la musique produite. Et le procédé Ambisonic est encore plus restrictif à cet égard : le système n'est irremplaçable que pour une captation par microphone, et encore faut-il que la salle utilisée offre une acoustique digne de considération.

Or, depuis une trentaine d'années, une évolution remarquable dans l'offre d'équipements destinés à la production musicale a déclenché un processus de relative démocratisation de cette production : on pense ici aux multipistes analogiques, aux moniteurs à champ rapproché et à l'échantillonnage, puis à l'informatisation de l'audionumérique - notamment à la prolifération des insérables - et à la distribution par Internet. La transition actuelle vers l'audio haute densité et multicanal via le DVD et le Surround s'inscrit, dans une certaine mesure, dans cette mouvance. Mouvance qui a permis à un grand nombre de styles et de points de vue, jusque-là privés de toute diffusion, de se faire connaître et de s'exprimer, dans une explosion de créativité sans précédent. On est enfin sorti de l'aliénante dichotomie musique sérieuse/ musique alimentaire, laquelle ne donnait droit de cité qu'à des modes d'expression « déjà au catalogue ».

Les aspects régressifs de cette tendance sont également dignes de mention : baisse marquée du souci de la qualité sonore, laisser-aller du point de vue normatif, en bref une complaisance généralisée qui se paie maintenant par une désaffection du public consommateur, voué à l'écœurement par une offre musicale débridée, bâclée et pléthorique. Inutile de préciser que la démocratisation des moyens de production n'est pas, loin s'en faut, la seule responsable de cette débâcle…

[15] Il y a aussi quelques désavantages inhérents à la technique DSD, dont ne souffre pas le LPCM.

Or les systèmes SACD et Ambisonic[16] viennent-ils contrer cette tendance à la dégradation, par le vigoureux rappel d'une exigence minimale de qualité sonore ? Loin s'en faut ! De par le fondement même des techniques mises en jeu, il est évident qu'ils ne peuvent s'adresser qu'à un cercle très restreint de consommateurs, dont l'horizon musical se limiterait strictement aux productions de type performance/captation[17]. Or ces productions, souvent d'intérêt largement muséologique, se retrouvent dans les faits réservées aux seuls groupes sociaux intensivement - et onéreusement - dressés à les apprécier. S'il est bien représentatif du style de l'idéologie néo-conservatrice, ce nouveau purisme n'est-il alors que technique et musical ? N'est-il pas aussi obligatoirement social, voire ethnique ? Il serait surprenant, par exemple, que quelqu'un songe à produire une remasterisation Ambisonic des catalogues d'Om Kalsoum, ou de Trini Lopez…

Handicapés par une image austère et élitiste, ne correspondant à aucune demande réelle, non-viables commercialement, ces systèmes ne peuvent même pas prétendre jouer un rôle de régulation sociale, puisque que les styles musicaux dont ils prétendent devenir les véhicules privilégiés n'ont en réalité plus cette fonction depuis longtemps. Mais alors, pourquoi ont-ils été mis au point ? Quelle est la motivation derrière les sommes investies dans leur inutile promotion ? Seules deux explications viennent à l'esprit de l'auteur de cette étude, et elles sont minces :

- leurs promoteurs sont déconnectés du réel, ils éprouvent une émotion esthétique devant les situations absurdes ou sont tout simplement idiots ;
- certaines personnes ne se sentent en sécurité que lorsqu'elles sont isolées de la *racaille*, dans tous les aspects de leur existence, par un ensemble complet de dispositifs inexpugnables. Des stratèges d'une rare subtilité, experts en marketing prospectif, ont identifié le début d'un regain démographique de ce profil psychologique particulier...

Et avant que le *standing* cognitif de ce document ne sombre davantage, provoquant une plus ample dégradation de la réputation de son auteur, changeons donc de section.

[16] À propos d'Ambisonic, nous excluons, pour cette dicussion, le *G-format*, déjà mentionné, et qui se substitue, à toutes fins pratiques, à du Surround 5.1.

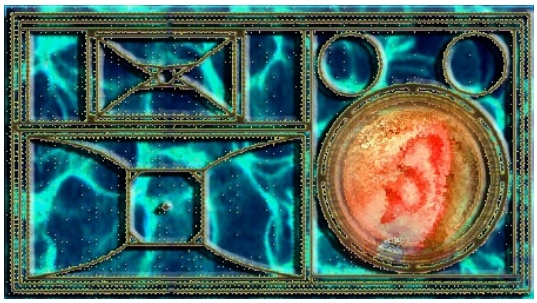
[17] Par opposition aux productions basées sur les sons de synthèse et d'échantillonnage, sur le multipiste et le montage, lesquelles demeurent relativement accessibles à tous, puisqu'elles ne nécessitent à la limite ni musiciens, ni lieux à l'acoustique réputée.

Section 2 / Moyens, fonctions et logique sous-jacente

Objectifs de cette section :

- présenter au lecteur l'outillage et les techniques d'optimisation audio des studios de mastering ;

- faire connaître au lecteur les raisons de base justifiant, au-delà des objections basées sur les abus ou sur des positions théoriques spectaculaires, le *recours habituel* au mastering.



2.1 L'écoute

2.1.1 Les systèmes

Dès le tout début de l'ère du vinyle, les ingénieurs de mastering sont confrontés à deux écueils majeurs :

- la quantité et la variété des signaux résistants à la gravure ;
- l'absence presque complète d'instruments de détection et de mesure de ces signaux récalcitrants.

En fait, le seul outil dont on dispose alors pour détecter et évaluer les éventuels fauteurs de troubles est tout simplement…l'oreille humaine, qui ne peut évidemment rendre ces services que dans la mesure où elle entend correctement le signal qui est sur la bande. C'est ce qui oblige les studios à chercher à améliorer par tous les moyens chacun des éléments impliqués dans les systèmes d'écoute :

- les têtes de lecture des magnétophones sont souvent remplacées par des versions plus performantes - montant jusqu'à 25-30 kHz - commandées à des firmes spécialisées ;
- l'essentiel du circuit de reproduction des magnétophones est périodiquement remplacé par une électronique intégrant les composantes les plus performantes, au fur et à mesure de leur disponibilité ;
- les consoles - souvent fabriquées sur place - utilisent une qualité d'électronique qu'il serait impensable d'offrir sur les consoles multipistes ;
- les haut-parleurs sont, à juste titre, considérés comme vitaux pour une obtenir une reproduction le plus fidèle possible : certains studios contemporains n'ont pas hésité à acquérir des systèmes valant plus de 90 000$US la paire…
- l'environnement acoustique est également critique, et là aussi une quantité d'efforts et d'argent est souvent consentie.

Tous ces systèmes sont considérés comme moins critiques par les studios d'enregistrement, qui doivent par ailleurs étaler leurs investissements sur une gamme plus variée d'équipements. Ainsi, au niveau des travaux d'optimisation acoustique, une installation destinée à l'enregistrement doit prendre en compte les besoins de plusieurs salles spécialisées, prévues pour des sources différentes - batterie, voix, piano, etc. - sans compter l'isolation de ces diverses salles entre elles, là où un studio de mastering peut concentrer ses efforts sur la neutralité de la réponse acoustique de la seule salle de contrôle.

2.1.2 Performances humaines

Au cours de sa période initiale de développement, on l'a vu dans la section précédente, le *custom mastering* devient une spécialisation bien distincte. Pour le comprendre, considérons un instant les qualités et les connaissances essentiellement nécessaires à un bon preneur de son de studio :

- connaître les particularités acoustiques de la salle où a lieu l'enregistrement, et être en mesure d'anticiper l'interaction entre l'instrument à enregistrer et ces particularités acoustiques ;
- avoir une connaissance détaillée du comportement des microphones disponibles ;
- être en mesure d'interagir sans heurts avec les musiciens, et entretenir une ambiance de travail agréable ;
- maintenir une structure de gain optimale tout au long du chemin emprunté par le signal.

Peu d'éléments ici qui puissent être retenus pour la « confection » d'un ingénieur de mastering. Examinons à présent ce que l'on pourrait demander avant tout à un mixeur compétent :

- être en mesure de conserver une image mentale toujours à jour de l'ensemble de la configuration console/traitements externes - le *patch* - et pouvoir modifier à tout moment cette configuration, sans erreur ;
- posséder un sens du goût assuré, et dans un grand nombre de cas, du goût du jour ;
- être en mesure d'identifier le ou les instruments à mettre en valeur, de même que ce qu'il vaudrait mieux entendre moins clairement ;
- savoir déterminer rapidement, c'est-à-dire avant que la fatigue ne s'installe, une combinaison des niveaux et des timbres qui rende le mieux justice aux pistes enregistrées.

Encore là, on voit mal ce qui pourrait, dans cette liste, se révéler utile à l'ingénieur de mastering. Inhérentes au travail des ingénieurs impliqués dans la prise de son et le mixage, se trouvent des contingences techniques, esthétiques et humaines qui sont plutôt de nature à les distraire de la vigilance qu'il conviendrait également d'apporter aux caractéristiques plus *globales* du flux sonore, considéré en quelque sorte pour lui-même. Vigilance qui devient dès lors la responsabilité de l'ingénieur de mastering. Celui-ci doit, avant tout, démontrer une capacité d'attention concentrée dans la durée, lui permettant de détecter les problèmes les plus subtils, mais il doit aussi pouvoir quantifier sans erreur ces problèmes, qu'il s'agisse d'une fréquence problématique ou d'une courbe d'amplitude à contrôler. Il doit aussi disposer d'une mémoire acoustique à long terme, de manière à demeurer cohérent avec le type de profil audio couramment pratiqué dans le style de musique considéré.

On le voit, toutes ces qualités ne peuvent s'épanouir qu'autour d'une configuration mentale bien précise, centrée avant tout sur la capacité de cristalliser dans la pratique les résultats d'une écoute pointue et hautement contrôlée.

2.1.3 Capacités d'intervention

Ces facteurs objectifs - matériels et humains - se combinent entre eux pour aboutir à la situation suivante : le niveau général de la qualité d'écoute, dans les studios de mastering, conserve toujours nécessairement quelques longueurs d'avance par rapport à celui des studios d'enregistrement. Ainsi l'ingénieur de mastering est en mesure non seulement de percevoir, mais aussi de subodorer, voire d'anticiper, des caractéristiques allant des plus infimes détails aux tendances fréquentielles les plus générales, caractéristiques qui sont demeurées inaudibles ou tout simplement *opaques* au preneur de son et à l'ingénieur de mixage.

Qu'entend donc exactement l'ingénieur de mastering, qui aurait échappé aux professionnels l'ayant précédé sur un projet donné ? Il ne connaît généralement pas le projet, et n'a jamais entendu la musique : il dispose donc déjà d'un recul, d'une fraîcheur de point de vue appréciable par rapport à ceux qui l'ont précédé. Et contrairement à ceux qui ont eu à enregistrer les pistes, une à une ou par groupe, ou au mixeur qui a eu à juger de l'interaction de ces pistes l'une avec l'autre, il est le premier à pouvoir appréhender le produit comme un tout, à pouvoir poser un jugement inclusif, englobant tous les aspects sonores du produit. Plus spécifiquement encore, il entend :

- les déficiences des systèmes d'écoute des studios de prise de son et de mixage, reflétés *à l'endroit* ou *à l'envers* sur le signal ;

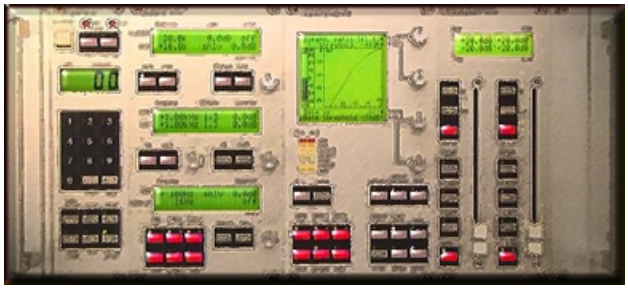
  Exemple : un ingénieur de mixage, confronté par exemple à un *trou* dans l'écoute de -6dB centré autour de 80Hz, réagira en ajoutant systématiquement quelques dB à 80 Hz aux pistes ayant du contenu dans ces fréquences. Ou à l'inverse, puisqu'il entend déjà peu de choses dans cette région, il décidera de la « nettoyer » complètement par un filtrage radical.

- il entend également les erreurs dûes à des *habitudes acoustiques* prises tout au long d'un projet et qui ont tendance à devenir autant d'ornières creusées par une accoutumance progressive. Il est très difficile, pour ceux qui y sont exposés tout au long d'un projet, d'en sortir ;

  Exemple : le preneur de son capte les toutes premières pistes d'un projet avec un léger excédent de hautes fréquences. Tout au long des pistes suivantes, il se voit obligé, pour maintenir une cohésion, à enregistrer avec de plus en plus de brillance, qu'il entend de moins en moins. Plus tard, alerté par des manifestations de fatigue auditive, il pourra aussi tomber dans l'excès inverse, en filtrant désormais systématiquement tout ce qui se rapproche des fréquences en cause.

- il entend même à quoi le mènera, une fois qu'il aura remédié à ces problèmes, l'optimisation plus poussée que le son, désormais *ouvert*, lui permettra ;
- il confronte également le résultat projeté de toutes ces manipulations avec ce qu'il connaît de la sonorité de produits similaires, pas tant pour plagier - ce qui est en fait extrêmement difficile à faire - mais pour tenter de pousser le produit vers les limites de ce qu'il sait d'expérience qu'il est *possible* de réaliser dans ce style de sonorité.

Avec le temps, certains ingénieurs de mastering développent même des performances d'écoute encore plus impressionnantes. Ils en viennent pas exemple à connaître les forces et les faiblesses des principaux studios et ingénieurs dont ils reçoivent régulièrement le travail. Ils deviennent également en mesure d'anticiper l'impact qu'auront sur le résultat de leur travail les compresseurs et enjoliveurs sonores de tel ou tel diffuseur. Cette capacité devait donner naissance à la vogue des *radio mix*, *dance mix* et autres pressages optimisés spécialement pour des véhicules de diffusion bien précis. Les coûts élevés qu'entraînait ce type de raffinement ont confiné cette pratique aux productions les plus commerciales, qui ont toutes succombé à la guerre du volume. Celle-ci a provoqué à son tour une uniformisation des processus d'optimisation, suivie d'une non moindre uniformisation des chaînes de traitement audio des diffuseurs, et les pressages à vocation spécialisée sont devenus peu à peu caducs.



2.2 L'optimisation

2.2.1 Les outils

Au cœur de l'appareillage des studios de mastering se retrouve la console, de petites dimensions. La version analogique est le plus souvent fabriquée maison[18], et regroupait jusqu'à récemment la presque totalité des modules de traitement du signal. Ces modules[19], sous la forme de cartes insérables avec contrôles sur la face avant, sont des produits spécialement conçus pour les studios de mastering : leurs potentiomètres, tous crantés, permettent la répétitivité des traitements.

De nos jours, ces systèmes intégrés cèdent peu à peu le pas devant des ensembles moins homogènes, formés de consoles audionumériques modulaires - ci-dessus, le modèle Daniel Weiss - de stations de travail et d'ensembles logiciels, complétés par des boîtiers externes[20] offrant un ou plusieurs traitements regroupés, analogiques ou audionumériques. Ces appareils sont souvent les versions « mastering » - encore une fois avec potentiomètres crantés - d'équipements haut de gamme que l'on retrouvera aussi dans les studios d'enregistrement. Qu'ils se présentent sous forme d'insérables, de modules optionnels ou d'unités séparées, les traitements de base sont en fait peu nombreux :

- filtres passifs et égalisateurs paramétriques à fréquences fixes, dont le coût élevé est justifié par un déplacement de phase réduit au strict minimum et par une précision extrême dans les indications de fréquence centre et d'amplitude de correction ;
- compresseurs, limiteurs et expandeurs, tout aussi précis et performants, mais dont l'action ne devient décelable qu'avec les réglages les plus extrêmes ;
- dé-esseurs, à la fois plus transparents et plus efficaces que leurs contreparties « studio » . Pas aussi incontournables que du temps de la gravure vinyle, ils demeurent néanmoins le seul outil disponible pour le contrôle des sibilantes.

[18] Un seul fournisseur, Manley, les fabrique, sur commande seulement
[19] Neuman, Telefunken, etc.
[20] Manley, Avalon, GML, Weiss, EAR, t.c. electronic, etc.

Moins employés, mais toujours disponibles dans les panoplies offertes par les studios de mastering, se retrouvent les appareils suivants :

- unités de réverbération, surtout utilisées pour masquer les transitions maladroites ou les coupures incongrues qui échappent encore occasionnellement aux ingénieurs de mixage ;
- simulateurs d'acoustique, auxquels on fait appel pour aplanir des différences d'ambiance générale d'une pièce à l'autre ;
- boîtiers d'effets spéciaux, plus largement utilisés du temps des *dance mix*, mais encore sollicités de temps à autre.

L'outillage est complété par une collection de lecteurs/enregistreurs de tous formats : magnétique [21], DAT16 et 24 bits [22], multipiste à cassettes [23] et magnéto-optique [24]. Mentionnons également une variété de convertisseurs A-N et N-A, de générateurs de bruit *dither* et de convertisseurs de fréquence d'échantillonnage [25], et enfin tous les appareils nécessaires aux transferts vers les média acceptés par les manufacturiers, déjà mentionnés.

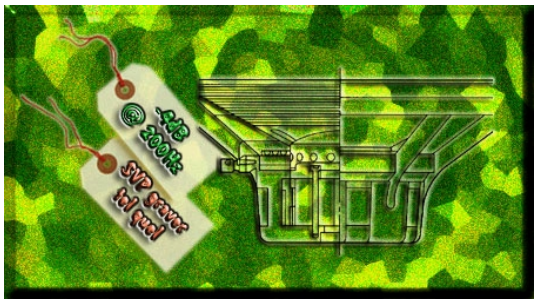
2.2.2 Les méthodes

Les méthodes de travail en mastering varient énormément d'un ingénieur à l'autre, et même d'un projet à l'autre. Il serait vain de tenter ici de schématiser tout cela en un processus. Une simple présentation sous forme de liste non structurée donnera déjà une idée de l'abondance des possibilités :

- certains ingénieurs commencent par essayer de trouver la combinaison de lecteurs et/ou de convertisseurs qui convienne le mieux au produit ; il arrive même - rarement - que ce subtil procédé soit considéré comme suffisant ;
- l'égalisation demeure l'outil par excellence. Utilisée pour compenser les faiblesses de l'écoute des studios précédents, et/ou les défaillances d'attention des ingénieurs précédents, elle aplanit les *bosses* irritantes et comble les *trous* injustifiés. Des corrections de l'ordre de 9-12 dB, sur des plages fréquentielles très larges ne sont pas rares ici ;
- quant cela est possible, l'égalisation intervient encore pour *sculpter* un profil fréquentiel plus agréable, pour mettre en valeur ou pour masquer certaines portions du spectre audio. À cette étape, les interventions peuvent être plus fines : 1 ou même 1/2 dB suffisent souvent pour obtenir l'effet voulu ;
- encore au chapitre de l'égalisation, mentionnons le relèvement des fréquences extrêmes, encore une fois souvent rendu nécessaire par des déficiences d'écoute dans les studios en amont ;

[21] Studer, Ampex, Tim de Paravicini.
[22] Panasonic, Sony, Tascam, etc.
[23] Aux formats *Adat* : Fostex, Alesis, etc. et *Hi8* : Sony, Tascam, etc.
[24] Genex, Otari, Akaï, Studer, etc.
[25] Weiss, Prism, dCS, Pacific Microsonics, Apogee, etc.

- le contrôle de la dynamique est également vital. Dès lors qu'il ne s'agit pas de concourir pour la première place au royaume de l'onde carrée, un monde de possibilités s'ouvre. Avec un maniement compétent des seuls réglages des temps d'attaque et de retour, des seuils d'intervention et des rapports de compression, on peut :
    - choisir de mettre en valeur les transitoires en les « isolant » des sons plus longs ;
    - contribuer à « discipliner » un paysage dynamique erratique et distrayant ;
    - ramener au jour des ambiances trop ténues, menacées d'étouffement ;
    - obtenir une foule d'autres résultats moins réductibles à une description littéraire, mais qui font définitivement partie de l'expérience auditive courante d'une majorité de consommateurs de musique.
- l'expandeur est un instrument plus subtil, tantôt utilisé pour conférer de l'envergure à un mixage trop timide, tantôt pour accentuer le contraste musique/silence. De plus en plus souvent, on aura aussi recours à l'expandeur pour tenter de redonner un peu de souffle à un mixage trop écrasé, victime d'un réalisateur qui ne pouvait attendre l'étape du mastering pour se sécuriser quant à la place de son produit sur le podium des olympiques du hurlement audio ;
- la combinaison compresseur/expandeur peut sembler paradoxale, mais en variant les réglages de temps respectifs des deux fonctions, on peut obtenir une *mouvance* de l'amplitude, une manière de respiration interne capable d'adoucir des ambiances trop figées. Dans le cas des mixages affectés d'un bruit de fond tapi juste sous le seuil d'audibilité, ce couple devient essentiel pour empêcher la compression de porter le bruit de fond au-delà de ce seuil.
- le limiteur remplit, en mastering, un rôle essentiel, presque toujours confié à un appareil dédié, presque toujours audionumérique. Il faut savoir que, bien que leur définition varie de ce qu'est exactement un dépassement en audionumérique en terme du nombre d'échantillons successifs à 0dB, les installations de pressage rejettent immanquablement tout produit qui y contrevient ;
- le séquençage - *pacing* - demeure la fonction la plus traditionnelle du mastering. Il se décompose en plusieurs tâches :
    - déterminer l'ordre d'exécution des pièces sur le produit final ;
    - décider des temps d'attente à insérer entre les pièces ;
    - nettoyer les débuts et les fins, souvent bâclés lors de sessions de mixage trop…enthousiastes ;
    - d'une manière générale, veiller à ce que l'écoute du projet entier soit une expérience agréable et cohérente. On ne doit pas ici hésiter à retoucher l'égalisation d'une pièce correcte en elle-même, mais qui s'insère mal dans le profil fréquentiel de l'ensemble. Mêmes remarques pour ce qui est du volume perçu et de l'espace acoustique d'ensemble.



2.3 L'argumentation

2.3.1 Extranéité

À l'image de toute entreprise artistique réalisée collectivement, l'enregistrement d'un projet musical représente un investissement émotionnel souvent épuisant. Certains musiciens, par exemple, ont une conception souvent… emphatique de la sonorité qu'ils souhaitent conférer à leur instrument, conception qui, lorsqu'elle prévaut, pose rapidement des problèmes d'interaction acoustique avec les prochains éléments à enregistrer. D'inévitables tractations ont lieu, des considérations extra musicales prennent le devant de la scène, et les erreurs de jugement s'accumulent. L'intensité de l'expérience, encore alourdie par l'écoute répétée - des dizaines de fois - de chacune des pièces du projet, fait en sorte que l'ingénieur chargé de la prise de son se retrouve en général, à l'issue de cette étape, dans un état de saturation avancée à l'égard du projet. On recourt alors, pour le mixage, à un second ingénieur, totalement étranger au projet, spécifiquement pour profiter de sa fraîcheur de point de vue. Se transporter dans un autre studio est également judicieux : autres outils, autre acoustique, autres possibilités.

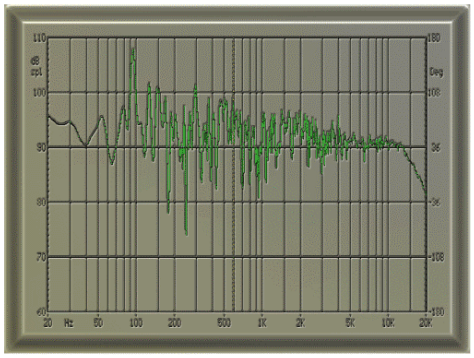
Mais le mixage est une opération tout aussi éprouvante, et tout aussi aléatoire. Quiconque a eu l'occasion d'écouter un échantillon suffisant de mixages non masterisés sait bien quelle variété extraordinaire de sonorités bizarres et incongrues ce type de bande peut contenir. Pourquoi, ou mieux en quoi sont-elles bizarres et incongrues, ces sonorités ? Parce que, déformées par un ou plusieurs systèmes d'écoute défectueux successifs, comprimées dans des ornières acoustiques ressemblant à autant de cercles vicieux, elles ne correspondent plus que de très loin au projet artistique tel que conçu initialement par ses créateurs. En fait, elles ne correspondent à la volonté de personne : elles sont un produit non-humain, à consommer en l'état par les seuls amateurs de vacuité artistique, lesquels devaient autrefois se contenter d'un arsenal d'incompétences expressives limité aux instruments mal accordés, notes escamotées, voix détimbrées, rythmes erratiques, arrangements inexistants et autres harmonisations infantiles.

Or, dans la lignée des performances prétendant-être-volontairement-déficientes, il manquait aux esprits entreprenants de découvrir qu'une dénaturation totale de la sonorité peut aussi masquer l'absence de talent artistique, en se faisant passer pour une intention *complexe* et *provocatrice*. Et là où des consommateurs sans goût rechercheront cyniquement des produits musicaux reflétant leur *identité*, on trouvera également des personnalités histrioniques se bâtissant des carrières *originales* à leur en fournir. Et ces créneaux-là n'ont vraiment aucun intérêt à faire appel au mastering…

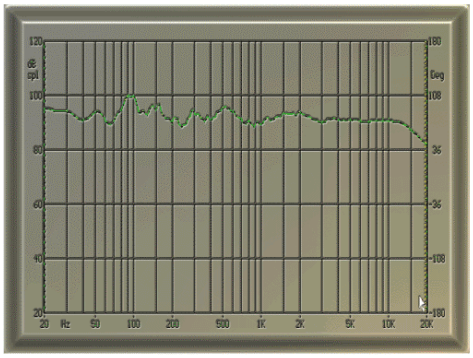
Cela dit, dans la mesure où la teneur artistique d'un projet vaut la peine d'être reproduite fidèlement, le mastering se situe dans le droit fil de la logique de pertinence de l'extranéité. Prenant le relais d'un preneur de son aux ressources épuisées, l'ingénieur de mixage recherche la combinaison de réglages qui communiquera le mieux l'énergie propre des pistes enregistrées. À son tour, avec des oreilles fraîches, l'ingénieur de mastering percevra immédiatement les nuisances acoustiques qui empêchent cet équilibre d'être entendu, et se chargera d'en débarrasser le produit final. Ajoutons à cela la spécificité des tâches à accomplir, et la spécialisation des outils et des compétences requis pour accomplir cette tâche, et l'on comprendra pourquoi le mastering est considéré comme une étape tout aussi critique que l'enregistrement, le mixage et la fabrication.

2.3.2 Prétentions abusives

Quelques rares ingénieurs de mastering ont décrit leur activité comme une *passerelle* entre les environnements d'écoute professionnels et les conditions de diffusion moyennes qu'expérimentent les consommateurs. Ambiguë et démagogique, cette façon de présenter les choses contient le germe d'un malentendu important. En effet, s'il est possible, comme nous l'avons expliqué dans la première section, d'anticiper ce que le compresseur multibande de marque *ABCD*, partie intégrante de l'équipement de mise en onde de la station *EFGH-FM*, aura comme effet sur un mixage, prédire comment le tout « sonnera » dans le salon de Mr. et Mme Tremblay est une toute autre affaire. Les systèmes de son « domestiques » n'ont en fait en commun qu'un ensemble de *faiblesses* par rapport aux installations professionnelles : placés tant bien que mal dans des pièces aux niveaux de bruit élevés et à l'acoustique intrusive, ils affichent tous une déficience de la réponse dans les fréquences extrêmes, un manque de puissance de réserve et une lenteur de réponse des transitoires. Cela dit, leur défaut le plus lourd de conséquences reste une coloration accentuée de leur courbe de réponse en fréquence et là, les similitudes stoppent tout net ! Sur la quantité, la forme et la répartition de tous ces trous et de toutes ces bosses, il y a autant de variables que de marques et de modèles de lecteurs, d'amplificateurs et de haut-parleurs, sans compter les combinaisons possibles entre tous ces éléments ! Les courbes de réponse en fréquences des 5 haut-parleurs de la page suivante le démontrent :

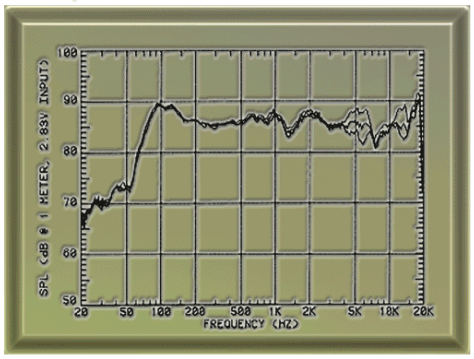


Haut-parleur A / mesure indépendante

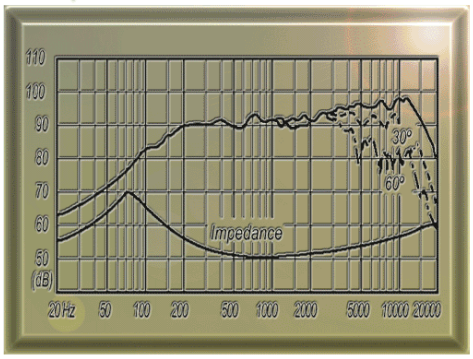


Haut-parleur A / mesure du fabricant

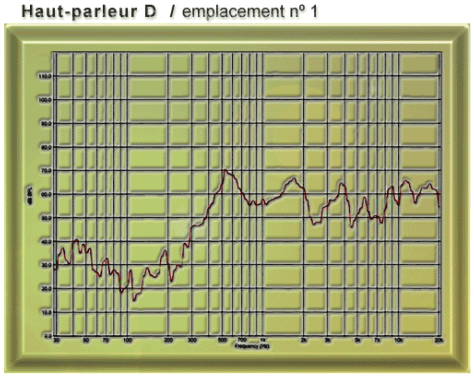
Haut-parleur B



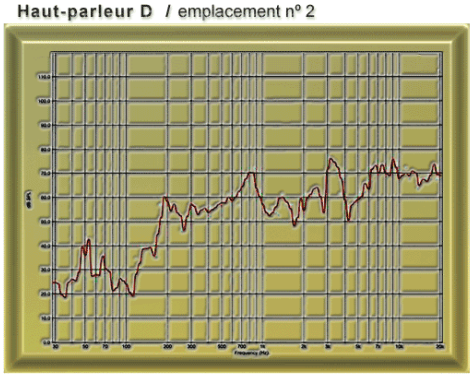
Haut-parleur C



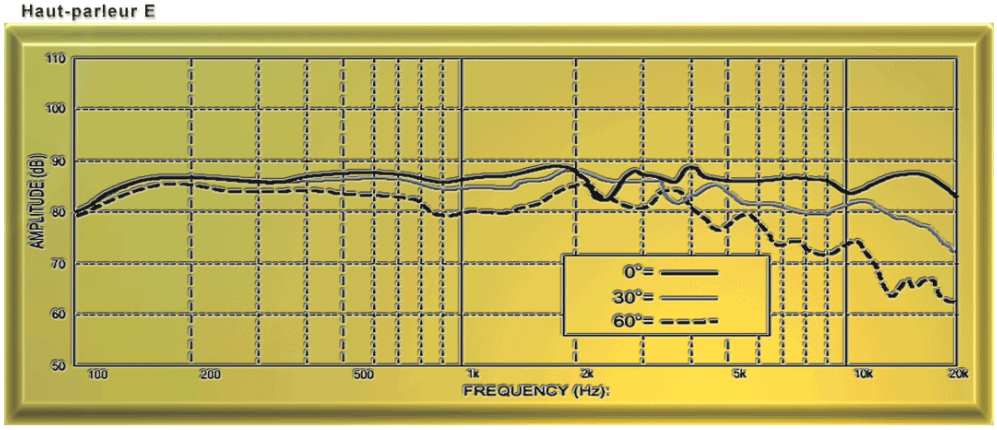
Haut-parleur D / emplacement nº 1



Haut-parleur D / emplacement nº 2



Haut-parleur E



Les courbes de la page précédente appellent quelques remarques :

- assez inexplicablement, il a été impossible d'obtenir le moindre tracé de performance de haut-parleurs de petite ou de moyenne gamme ; les lignes tourmentées affichées là se réfèrent donc toutes à des modèles déjà bien au-dessus de la portée de toutes les bourses ;
- les deux courbes en haut de page se rapportent au même produit : à gauche, les performances enregistrées en laboratoire, à droite, le tracé publié par le fabricant…
- même en restreignant la lecture des résultats à une étendue « désuète » de 50Hz à 10kHz, on n'obtient nulle part un écart maximal de moins de 10dB ; inutile de dire que les spécifications des brochures étaient toutes beaucoup plus euphoriques…

On le voit : il n'existe aucune correspondance, aucun point commun entre les errements fréquentiels de tous ces haut-parleurs, et on ne peut donc deviser de traitement palliatif applicable à tous. Un ingénieur de mastering qui égaliserait pour compenser la dérive d'un modèle aggraverait les problèmes de l'autre, voire du même placé dans un autre environnement, comme le montrent les deux courbes du haut-parleur *D*.

2.3.3 Écoutes « alternatives »

Cette démonstration détruit dans son sillage quelques autres préjugés tenaces, concernant des systèmes ou des pratiques d'écoute censés permettre de sauter l'étape du mastering :

- **les *shit box*** : bien qu'ils soient largement inutilisés, et pour cause, dans les salles de mastering, ils demeurent encore bien ancrés dans la tradition des studios d'enregistrement. *Yamaha NS-10M*, *ProAc* et autres *Auratone* sont censés présenter des courbes de réponse en fréquences « représentatives » des haut-parleurs de niveau consommateur, ce qui relève, on le comprend maintenant, de la pure superstition. Quelles informations applicables les ingénieurs peuvent-ils bien espérer glaner de ce fameux aller-retour entre les haut-parleurs principaux et les shit box, voilà une énigme qui a toujours dépassé les ressources imaginatives de l'auteur. Leur unique utilité serait de rassurer - tout en les trompant de manière éhontée - les producteurs et les musiciens inexpérimentés, dépaysés par une toute première exposition à une écoute professionnelle ;
- l'opération ***tournée des salons*** est une variante particulièrement laborieuse de la même idée. Elle consiste à aller écouter le mixage dans une série d'environnements « réels », en général les salons et autos d'amis et de connaissances. Un véritable enfer, d'une profonde inutilité : la mémoire auditive, reconnue pour son court terme, ne peut tirer aucune conclusion synthétique de cette exposition à des écoutes toutes aussi différemment erronées que semblablement déprimantes ;

- largement pratiqué en électroacoustique, comme on le verra dans la section suivante, l'***auto-mastering*** consiste à tenter, sur les lieux même de la production, de faire son propre mastering. Il n'y a, dans cette situation, pas la moindre condition permettant d'espérer autre chose qu'un aggravation de la situation : totalement privé de recul, le producteur a ici toutes les chances de compenser *une troisième fois* pour les mêmes erreurs d'écoute qu'à la prise de son et au mixage ;
- également un favori en production indépendante, l'***ami-mastering***, pratiqué dans une installation analogue à la sienne, par soi-même ou par un pair, soumet un mixage effectué sur une écoute colorée à un traitement non-professionnel dicté par une écoute différemment colorée. Les avantages par rapport à l'auto-mastering sont question d'inclination : préfère-t-on enfoncer les mêmes clous, ou créer des problèmes ailleurs dans le spectre fréquentiel ? C'est selon…
- le recours aux **haut-parleurs à champ rapproché**[26] minimise dans une certaine mesure l'interaction intrusive de la pièce, qui demeure néanmoins, dans un local non traité acoustiquement, à un niveau trop élevé pour permettre un travail de mastering *non compensatoire*. Et même si l'on assume que les moniteur choisis sont en eux-mêmes fiables (!), le problème des basses fréquences, extrêmement crucial, n'est pas pour autant résolu : on est tenu de recourir à un subwoofer, lequel nous remet devant le problème de l'acoustique de la pièce…
- **les écouteurs**, même de très haute qualité, posent encore plus de problèmes. Opérant sur une mode acoustique extrêmement différent de celui des haut-parleurs, ils ne permettent aucun *transfert* fiable vers ces derniers, surtout au niveau de l'espace stéréo. Ils ne règlent pas non plus le problème des sous-graves, et leur niveau typique d'utilisation, de 110dB, est dangereux pour l'oreille. On ne peut s'y exposer plus d'une demi heure *par jour* sans risquer une *perte d'audition permanente*.

Nous avons décrit des systèmes tentant de produire, en dehors du circuit des salles de mastering, une émulation efficace des écoutes de niveau consommateur. Il nous reste à aborder deux types de tentatives plus professionnelles, réalisées cette fois-ci dans des salles de mastering, et même dans des studios d'enregistrement conventionnels :

[26] *near field monitors*

- **les courbes *spéciales*** : plutôt que d'aller « vérifier » chaque mixage en situation de consommation, on a pensé qu'il serait plus pratique de tenter de reproduire un environnement moyen à l'aide d'une courbe d'égalisation appliquée directement aux moniteurs principaux. Un douloureux processus du type essai erreur, destiné à mettre au point pareille courbe, n'a apporté que des améliorations discutables dans un petit nombre de cas, et de très nets reculs dans toutes les autres situations. Encore un échec cuisant, à cause bien sûr du principe de base, mais aussi des inconvénients spécifiques reliés au fait de travailler sur des moniteurs égalisés : problèmes de phase, nature changeante de la réponse globale, lenteur des transitoires, etc.
- **l'acoustique en diffusion**[27] prétend atteindre trois objectifs : elle élargit considérablement le *sweet-spot*, elle se sert des réflexions des murs pour corriger naturellement les faiblesses des haut-parleurs, et elle se rapproche du niveau de réverbération prévalant dans la salle d'écoute moyenne. Ambitieuse, cette conception acoustique se révèle extrêmement complexe à réussir. Seul le premier objectif est pleinement atteint. Les réflexions des murs se refusent obstinément à se colorer de manière appropriée, tandis que la variété des conditions de réverbération demeure réfractaire à toute schématisation.

2.3.4 Conclusion : possibilités et limites

L'accumulation de toutes ces expériences et de tous ces échecs nous mène directement à la vision contemporaine du mastering, qui exclut à la fois *toutes* les variantes de l'idée de réaliser une moyenne des écoutes de niveau consommateur, et tous les raccourcis possibles pour obtenir une écoute de référence :

Le seul mastering efficace se pratique sur une écoute *plate*[28], qui n'est elle-même réalisable que dans un local aux dimensions appropriées, traité acoustiquement et parfaitement isolé. On y installe une amplification de très haute qualité, développant au minimum 1000 watts par canal, reliée à de véritables haut-parleurs de référence. Un système d'analyse de réponse acoustique de niveau professionnel, manipulé par un acousticien de métier, est ensuite utilisé pour visualiser la performance finale, et pour entreprendre les correctifs jugés nécessaires.

[27] Contrairement à la **focalisation**, qui est la technique courante consistant à diriger les haut-parleurs vers un point central, pour minimiser l'intervention acoustique de la salle, la **diffusion**, avec ses moniteurs dirigés parallèlement aux murs latéraux, tente de se servir de ces réflections.

[28] Dans les conditions actuelles, « plate » représente quand même un écart final *à l'écoute* de 2-3dB dans la courbe de réponse en fréquence. Il y a encore là une source d'erreurs possibles dans le processus d'optimisation.

Le travail d'optimisation *primaire*, c'est-à-dire destiné à l'écoute chez le consommateur, se fait sur la base exclusive des informations données par cette écoute, sans compromis, compensation mentale, sans ajouts ni retraits préventifs. Les versions *secondaires*, destinées à d'autres véhicules de diffusion, sont dérivées à partir de là, et présentent des restrictions dont la pertinence ne peut être garantie que par une très longue expérience.
- « **Mais alors…** », demandera l'esprit frondeur, convaincu de nous avoir enfermé dans un piège complexe (et cette prétention est trahie par un sourcil levé dans une expression de fausse jovialité), « **…à quoi peut servir l'optimisation sur une écoute plate, puisque nul consommateur n'en fera jamais l'expérience ?** ». Et il ajoute, dévoilant son ingénuité (mais nous la connaissions, elle était déjà criante hier, lors de la cérémonie du *Blajh-potiron-blin-blin*) :
- « **Chaque système impose ses erreurs propres, qui annulent la plupart des corrections effectuées !** » La séquence exemple qui suit, transposable à une grande variété de problèmes, apporte la réponse :

1. l'écoute sur laquelle un produit XYZ a été mixé présente un *trou* à 200Hz. Le mixeur a systématiquement accentué cette fréquence sur les pistes offrant du contenu dans cette région ;
2. **non masterisé**, ce mixage sonne boueux et boursouflé dans *tous* les systèmes, à l'exception de ceux qui présentent *exactement* la même déficience que celui utilisé par le mixeur, qui sont agréables, et de ceux qui ont déjà une bosse à 200Hz, qui sont franchement catastrophiques ;
3. l'ingénieur de mastering entend un excédent autour de 200Hz : il compense en retranchant quelques décibels à cette fréquence ;
4. ainsi **masterisé**, ce produit est agréable dans *tous* les systèmes, à l'exception de ceux qui ont l'un ou l'autre problème à 200Hz. Mais ce problème se reflète déjà dans tous les produits qu'écoutent les propriétaires de ces systèmes : ils n'imputeront donc pas de faute particulière à ce produit. Il y a une deuxième exception, et elle est ironique : sur l'écoute ayant servi au mixage, la version masterisée est *moins* agréable…et le mixeur, s'il est inexpérimenté, en déduira que l'ingénieur de mastering est un incompétent !!!

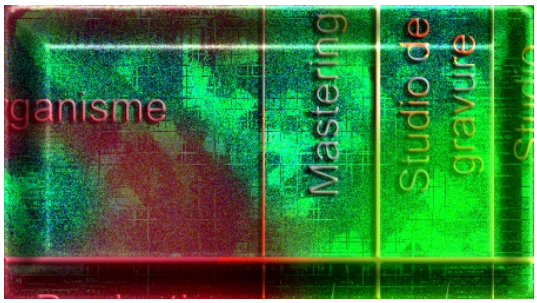
De ce qui précède, l'on peut facilement déduire une liste de lois de l'optimisation, résumant ses possibilités et limites :

- les bénéfices de l'optimisation ne sont *intégralement* exportables que vers d'autres écoutes de référence ;
- elle améliore néanmoins, à différents degrés, la situation globale dans la grande majorité des situations d'écoute ;
- plus transparente est l'écoute, meilleur est le rendement de l'optimisation ;
- il y aura toujours des systèmes ou des régions fréquentielles où son action sera nulle ou même négative ;

Section 3 / Positions de l'électroacoustique

Objectif de cette section :

- exposer les résultats de deux enquêtes sur les rapports entre le mastering et l'électroacoustique ;
- démontrer la nécessité d'intensifier ces rapports ;
- préciser dans quel contexte et à l'aide de quelles balises cette intensification pourrait avoir lieu.



3.1 L'enquête auprès des éditeurs

3.1.1 Termes de l'enquête

Menée par email au début de l'automne 2002, cette recherche vise à déterminer dans quelle mesure les organisations - de tous les types - impliquées dans la publication et la diffusion de CD électroacoustiques ont recours au mastering. Voici l'essentiel du texte envoyé :

> « Votre organisation applique-t-elle des procédés reliés au mastering sur le contenu audionumérique avant pressage, et si oui :
>
> - Dans quel type de studio? Un studio spécialisé dans le mastering, un studio commercial "généraliste" ou un studio de compositeur ?
> - À quel degré d'intervention ? Simple "séquençage", égalisation & compression, traitements en profondeur ?
> - Selon quels critères ?
> - Détails pertinents, chiffres, statistiques ?
>
> Si non : pourquoi pas ? »

Sur la quarantaine de compagnies de disques et d'associations ayant été contactées de la sorte, 21 ont répondu. Ils figurent en caractères gras dans la liste ci-dessous, classée par ordre d'envoi :

info@asphodel.com
bbn@cycling74.com
Earsay / info@earphone.org
ultimathule-audion@ukonline.co.uk
charhizma@charhizma.com
motus.prod@wanadoo.fr
info@artifact.com
onoff@digitalkranky.de
mailorder@aufabwegen.com
info@visionofsound.co.uk
ielasi@fringesrecordings.com
paradigm@stalk.net
info@magison.org
emfmedia@emf.org
bobkatz@digido.com
Barry Truax / truax@sfu.ca
drone@dronerecords.com
pogal@pogus.com
artifact@interlog.com
hefty@heftyrecords.com
info@monroestreet.com
kranky@interaccess.com
info@gaudeamus.nl
sales@oldkingcole.com
sounds@accretions.com
ergo@newalbion.com
info@centaurrecords.com
cdm@harmoniamundi.com
innova@composersforum.org
Larry Austin / CDMC
emf@emf.org
INA/GRM / cmussou@ina.fr
jim@stockhausen.org
bridgerec@aol.com
mode@mode.com
info@sargasso.com
steiner@block4.com
eric@anomalousrecords.com
omnicetera@ovenguard.com
fractal.rec@wanadoo.fr
cellioo5@aol.com
info@starkland.com
piscine@club-internet.fr
mail@capstonerecords.org
empreintes DIGITALes

3.1.2 Résultats

Si la plupart des répondants - 16 sur 21 - pratiquent une forme ou une autre de mastering, seuls 6 d'entre ceux-ci le font au moins occasionnellement dans un studio spécialisé. Ce recours ne semble systématique que dans les cas de *Earsay Productions*, dont un des partenaires est aussi ingénieur de mastering, et de l'*INA/ GRM*, laquelle a monté sa propre installation, employant un ingénieur de mastering professionnel à plein temps[29].

À l'autre extrémité du spectre, deux des réponses négatives semblaient assorties d'une ignorance complète de l'existence même du mastering :

« …n'avons aucune idée des choses que vous parlez. »[30]

Parallèlement à cela, *CDMC* finissait par admettre intervenir dans les cas extrêmes, tandis qu'*Innova* avait pour règle de ne jamais entreprendre de mastering, sauf « en une seule occasion », où un professionnel du mastering fut engagé.

La majorité des répondants semble laisser les mixages inchangés, dans une proportion tournant peut-être autour de la moitié des cas, et recourt, pour l'autre moitié, à l'un ou l'autre des expédients identifiés à la section précédente : *auto-mastering*, *ami-mastering*, *tournée des salons*, etc. Cette évaluation, imprécise, correspond aux réponses des organisations de ce groupe, qui sont généralement vagues. Ainsi, dans quelques cas, ce qui est crânement nommé « mastering » semble s'apparenter davantage à des opérations de re-mixage ou même de copie. Une chose est sûre : quel qu'il soit, ce « mastering » est entièrement laissé sous la responsabilité du compositeur, ce qui explique pourquoi il a été très difficile d'obtenir des précisions sur le type d'intervention pratiquée. L'impression générale qui se dégage de l'attitude et des réponses de ces gestionnaires est celle d'un milieu semi-professionnel, peut-être moins insensible à l'égard de la qualité du son que peu informé des pratiques et des enjeux contemporains en la matière. Ces questions sont pourtant au cœur des préoccupations, non seulement des responsables de presque tout le reste de l'industrie audio, mais aussi de nombreux critiques et chroniqueurs, sans compter une portion non négligeable du public consommateur.

Le tableau de la page suivante rassemble tant bien que mal toutes ces réponses. Ses nombreuses cases vides viennent peut-être confirmer le jugement d'incurie qui est porté au paragraphe précédent :

[29] Il convient de préciser que les outils mentionnés par l'INA/GRM pour cet usage sont des logiciels audio généralistes de haute qualité, mais pas du calibre du matériel que l'on rencontre généralement dans les studios de mastering.
[30] Traduction par l'auteur de ce document

LE RECOURS AU MASTERING EN ÉLECTROACOUSTIQUE

	Organisme	Mastering	LIEU			OPÉRATEUR				OPÉRATIONS									OBJECTIFS					Remarques
			Studio de gravure	Studio commercial	Studio de composition	Ingénieur de gravure	Ingénieur de son	Autre musicien	Compositeur	Séquençage	EQ	Normalisation	Compression classique	Compression multibande	Filtrage	Nettoyage	Montage	Ambiance	Optimisation du gain	Gain apparent	Son radiophonique	Confort d'écoute	Intérêt artistique	
1	Earsay Productions	√	√		√	√		√	√	√	√		√							√		√		
2	Cambridge Street (Barry Truax)	√			√				√	√	√													semble confondre mix et mastering
3	Pogus	√		√	√			√		√	√					√			√					
4	INA / GRM	√	√			√				√	√	√	√			√				√		√	√	depuis 1998
5	Kranky	√	√	√	√	√	√	√	√															tous les cas d'espèce seraient présents
6	Monroe Street (Nora Farrell)	√	√			√				√	√	√	√		√	√			√	√		√		
7	Block4	√			√					√	√	√	√		√	√				√				comparaisons avec autres CD
8	Plate Lunch Music	√			√					√	√					√				√				
9	*empreintes* DIGITALes	50%		25%	25%		√	√	√															
10	Ultimathule-Audion	?			√																			…no sé
11	Drone records	?			√																			…no sé
12	Centaur records	√			√				√															
13	Rune Grammofon	√	√			√				√	√		√			√								
14	Starkland	√			√			√	√															
15	Mosaic	√			√				√															
16	Motus (Denis Dufour)	√		√				√		√						√								
17	Borderline Cyclops DigitalKranky	√			√				√		√		√											
18	Capstone records	NON																						
19	Digital Domain (Bob Katz)	√	√			√				√	√		√		√	√						√	√	studio de Mastering réputé, expérience en acousmatique
20	Innova	NON										√												mastering professionnel en une occasion
21	CDCM (Larry Austin)	NON										√												questions directes de K. Austin

3.1.3 Précisions

Sous la rubrique *Lieu*, on remarque que quelques organismes utilisent un *Studio commercial* pour faire leur mastering. On se réfère ici à la vague déjà déclinante des studios d'enregistrement conventionnels qui installent une station de travail audionumérique dans une pièce attenante au studio principal, y connectent une paire de moniteurs à champ rapproché et baptisent le tout d'un élusif « service de mastering », offert à rabais à leur clientèle.

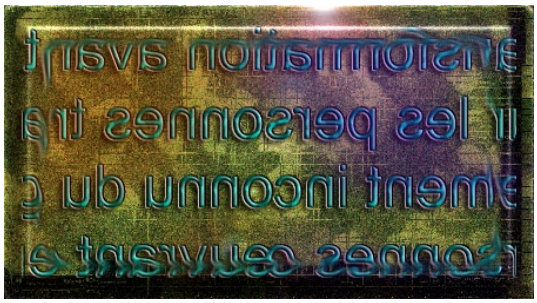
La catégorie *Studio de compositeur* regroupe les succédanés baptisés *auto-mastering* et *ami-mastering*, auxquels on a déjà fait référence. Il semble logique d'assumer que l'*Opérateur* en soit respectivement le *Compositeur* et l'*Autre musicien*. Le vide hallucinant des rubriques *Opérations* et *Objectifs* met bien en valeur le contraste entre le désir d'exhaustivité de l'enquêteur et la volubilité réelle des enquêtés : beaucoup de colonnes, peu de réponses.

Notable exception à cette tendance, un répondant, partisan du mastering professionnel, après avoir obligeamment fourni de nombreux détails pratiques, a ajouté les commentaires suivants :

> « …je crois qu'il s'agit d'une combinaison d'ignorance et de préjugés. Pour autant que je le sache, la plupart des programmes d'électroacoustique n'enseignent pas le mastering, ou alors ne l'abordent qu'en termes de préparation radio, limitée au pop – avertissements de niveaux de compression drastiques, etc. Nous avons rencontré des compositeurs établis et respectés qui n'avaient pas la moindre idée du pourquoi et du comment du processus du mastering.
>
> L'apprentissage du mastering pour gravure de CD (et bientôt de DVD surround) évoque l'ouverture d'une nouvelle boîte de Pandore. En fait même les techniques d'enregistrement et de mixage sont expédiées en mode accéléré dans plusieurs programmes – sans oublier que les équipements disponibles ajoutent leur part de bruit aux enregistrements.
>
> Un autre aspect à considérer est celui du discours électroacoustique d'usage en Amérique du nord, qui place le compositeur en contrôle direct de tous les aspects du son – et qui mène aux arguments selon lesquels l'intervention d'un ingénieur de mastering aboutirait à une dilution des intentions du compositeur. (Il est certain qu'il ne peut y avoir un si grand nombre d'ingénieurs possédant une expérience significative en électroacoustique – et ceux-ci bénéficieraient certainement d'être au moins mis au courant des intentions du compositeur.)
>
> Il me revient à l'esprit une production de CDs de compilation pour lesquels l'organisation en charge a même refusé d'ajuster le *volume* des pièces les unes par rapport aux autres, parce que les rubans finaux des compositeurs étaient considérés sacro-saints. »[31]

Cet extrait illustre bien la disparité des points de vue sur le mastering à l'intérieur même de la communauté électroacoustique. Il suggère aussi des avenues qu'il sera peut-être intéressant d'explorer, dans le cadre d'une autre recherche, pour déterminer et qualifier les influences respectives des milieux académiques et d'affaires sur l'état des pratiques en électroacoustique.

[31] Tanya Petreman, Earsay Productions, traduction id.



3.2 L'enquête auprès des compositeurs

3.2.1 Termes de l'enquête

Pour cette recherche, menée quelques semaines plus tard à l'initiative de Kevin Austin, on s'est servi du forum Internet *CECDISCUSS*, à l'adresse <cecdiscuss@concordia.ca>, tenu par la *Communauté Électroacoustique Canadienne*, et qui sert de trait d'union entre quelques 400 personnes[32] liées entre elles par leur intérêt pour la musique électroacoustique : compositeurs, étudiants, enseignants, etc. La question, dont l'essentiel est reproduit ci bas, s'adressait directement aux compositeurs :

> « Quelle est votre réaction à l'idée de soumettre votre nouvelle pièce à un "commentaire / critique éditorial", avant de lui conférer un statut "permanent"?
>
> …Permettriez-vous à quelqu'un d'autre d'effectuer les corrections / ajustements?
>
> …En tant que compositeur, êtes-vous prêt à envoyer votre pièce non mixée à quelqu'un dont la spécialité est de préparer des mixages de qualité supérieure ?
>
> Votre travail, tel que vous le brûlez vous-même sur CD, est-il "la" pièce ou envisageriez-vous de laisser un studio faire des ajustements (mineurs) pour aboutir à une pièce ayant une meilleure sonorité sur CD?
>
> idées? commentaires? anecdotes? »[33]

Il faut noter ici que l'aspect « critiques et commentaires éditoriaux » de la question peut avoir semé quelque confusion dans l'esprit des personnes interrogées. On comprend que l'intention était de présenter le mastering à ceux qui n'y seraient pas familiers en établissant un parallèle avec l'activité éditoriale, mais la réalité des deux pratiques est trop différente. Le mastering ne se mêle nullement de décisions stylistiques ou structurelles. Si l'on veut tout de même utiliser la comparaison, il faudrait préciser que le mastering n'irait pas plus loin, en édition, qu'une critique ou un commentaire sur la police à utiliser, ou sur le choix du papier… alors que le rôle éditorial décisionnel en tant que tel revient en général, en musique, à la compagnie de disques.

[32] Estimation de l'automne 2002
[33] Kevin Austin, Archives CEC, traduction id.

3.2.2 Résultats

Une douzaine de personnes ont participé à ce fil de discussion, ce qui est négligeable dans un forum où les sujets à résonance plus académique peuvent s'étaler sur des semaines et provoquer des déluges de texte. Cette faible participation confirme-t-elle la tendance déjà observée, au cours l'enquête auprès des gestionnaires et responsables ? Les milieux de la musique électroacoustique ne sont-ils qu'en apparence indifférents envers la qualité du son, considérant que le recours à une forme ou une autre de mastering est tout de même majoritaire ?

Au prix d'un effort pour synthétiser les positions exprimées par des textes majoritairement tortueux, on parvient à une ventilation des réponses qui confirme le soupçon du paragraphe précédent. En effet, parmi les compositeurs :

- 4 souhaiteraient clairement pouvoir faire appliquer un processus de mastering à leurs œuvres ;
- 3 recourent à l'ami-mastering ;
- 1 fait de l'auto-mastering ;
- 3 semblent ambivalents ;
- 1 nous gratifie, avec une surabondance de détails, de ses réactions intimes, états d'âme et variations infimes d'humeur lors du mastering de son premier CD ;
- 1 est tout simplement hors sujet.

Précisons que les « ambivalents » sont ainsi nommés parce qu'ils font état d'arguments pour et contre le mastering, sans jamais trancher en faveur de l'une ou l'autre position. Ainsi, le même répondant écrit ceci :

> « Je suis donc d'accord qu'une critique constructive peut être très utile aux gens travaillant dans n'importe quel domaine de création, et plus spécialement si la critique demeure impersonnelle ou qu'elle est guidée par un quelconque protocole. »

…mais aussi ceci :

> « Au niveau de perfection auquel nous devrions aspirer, l'unité formelle est si importante que la présence de plus d'une personne la compromettrait presque inévitablement. »[34]

Un autre affirme d'abord :

> « On a besoin d'un "monteur" si on veut aspirer à un certain professionnalisme - un "bon mixage" – à propos duquel ces "monteurs" peuvent porter un jugement "pro". »

…puis, un peu plus loin :

> « …peut-être que produire une musique au son professionnel est moins important que de chercher à se rendre quelque part, techniquement, perceptuellement, abstraitement, semi-concrètement… »[35]

On remarquera que le versant « négatif » de ces ambivalences se rapporte en fait à un type d'intervention dont le mastering ne se soucie guère, et ce ne sont pas quelques points d'égalisation qui affecteront « l'unité formelle » d'une œuvre, ou sa capacité à « se rendre quelque part techniquement, etc. ». Cette extension indue du rôle réel du mastering est à mettre au compte de l'ambivalence - déjà relevée - de la question posée.

[34] Michael Gogins, Archives CEC, traduction id.
[35] Eliot Handelman, Archives CEC, traduction id.

3.2.3 Interprétation

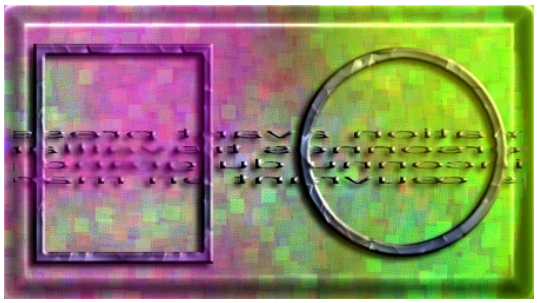
De cette précision découle la conclusion qu'il n'y a pas, ici, de réaction négative envers la *réalité* du travail du mastering. Et même en maintenant, pour éviter toute discussion procédurière, les ambivalents dans le décompte, il reste qu'une majorité - en fait, 9 sur 12 - des répondants endosse, d'une manière ou d'une autre, le recours au mastering. Encore une fois il est plausible que le peu de passion soulevée par le sujet, de même que le ton oscillant de plusieurs réactions, soient dus à un mélange d'impuissance et d'incompréhension à l'égard des pratiques se rattachant au contrôle de la qualité audio. Et cette impuissance et cette incompréhension créent sans aucun doute un état de déséquilibre d'où naît fatalement un désir compensatoire. Il y aurait donc, en ce moment, un véritable *besoin* de moyens et d'informations concrets pour s'attaquer au déficit qualitatif qui joue en ce moment si nettement en défaveur de l'électroacoustique.

Qu'attend-on pour combler ce besoin ? Qui donc serait responsable de ce retard ? Selon au moins une source gestionnaire, déjà citée, les milieux académiques seraient en cause, au moins au niveau des mentalités. Et il est vrai que ces milieux détiennent en outre un contrôle certain sur les maigres ressources disponibles en électroacoustique…

Y aurait-il, dans la communauté électroacoustique, une différence de point de vue plus importante qu'il n'y paraît entre les milieux académiques et l'ensemble des compositeurs ?[36] Les compositeurs commençant justement à réclamer plus de moyens et d'information pour en arriver à une *parité qualitative* avec les autres styles de musique sérieuse, qui bénéficient, eux, d'une véritable diffusion ? Tandis que les milieux académiques, responsables dès la phase formative d'une certaine mentalité de réclusion militante, se contenteraient au fond volontiers d'une situation certes peu reluisante, mais dont le contrôle serait totalement perdu si l'électroacoustique devait enfin prendre son envol ?

Si cela est vrai, alors il est grand temps, pour l'électroacoustique, d'entreprendre un très sérieux changement de cap.

[36] La distinction, essentielle, est ici plus *fonctionnelle* que relative aux individus : il est clair que beaucoup d'enseignants sont aussi compositeurs, et peuvent, de ce fait, être eux-même partagés entre les deux tendances…



3.3 Changement de cap

Au sein de la communauté électroacoustique, toute proposition, si humble soit-elle, est en général immédiatement contrée par une série de demandes de définition, lesquelles, si on a le malheur de les satisfaire, déclenchent en réponse un débat passionné portant, non pas sur la proposition initiale, désormais oubliée, mais sur les définitions. Si la perspective de ce cauchemar ne s'est pas révélée décourageante, au moment d'entreprendre le présent chapitre, c'est grâce à l'aide inopinée - et involontaire - du représentant de l'INA/GRM. Durant la première enquête, à la question portant sur le choix des critères guidant les choix de mastering, celui-ci a en effet expliqué que la respectable institution fonctionnait, depuis 1998 :

« …avec des critères plutôt artistiques mais sans ignorer les besoins techniques qu'un disque nécessite pour une diffusion grand public. »

Que le représentant d'une institution aussi réputée pour son *intransigeance* que l'INA/GRM ait choisi de s'exprimer en des termes aussi *vagues*[37] en fait instantanément un allié. Sans même en connaître le détail, le présent auteur endosse pleinement ces « besoins techniques », et renvoie lâchement, pour la définition des termes : *critères*, *artistiques*, *besoins techniques*, *disque*, *diffusion*, et *grand public*, à : cmussou@ina.fr.

Il existe donc, sur cette planète, une institution active, structurée et dûment financée qui estime, depuis 1998, que l'électroacoustique doit bénéficier d'une « diffusion grand public », et qu'il faut vraiment, pour cela, ne pas ignorer certains « besoins techniques ». Cette réalité confirme pleinement la notion de changement de cap, définie à la page précédente comme un besoin pressant des compositeurs, puisque ce besoin s'est transmuté, au moins dans une partie du monde, en un fait accompli, précisément à travers une systématisation du recours au mastering. Cela dit, nous verrons que la perspective d'une véritable distribution des produits n'est pas le seul argument en faveur d'un resserrement mutuel des liens entre le mastering et l'électroacoustique. Nous verrons aussi que le recours au mastering n'est peut-être pas la seule condition à remplir pour réussir ce changement de cap.

[37] d'aucuns y verront plutôt exprimés l'*expérience* et la *résolution*

3.3.1 Le mastering au secours de l'électroacoustique

La musique électroacoustique, par nature, n'est paralysée par aucune tradition instrumentale. Presque partout ailleurs en musique, le bagage culturel global s'alourdissant avec le temps, les musiciens, les critiques et certaines portions du public deviennent de plus en plus spécifiques quand à la manière dont un violoncelle, une *Fender Telecaster* ou un *Roland TR-808* sont censés sonner. Tout ingénieur de prise de son sait qu'il se construit à cet égard tout un corpus d'exigences de plus en plus restrictives, devenant tout bonnement débilitantes si on se met à les évaluer en termes de créativité appliquée à la matière sonore. La musique électroacoustique, elle, ne devrait reconnaître l'autorité que d'un seul frein stylistique : les fameux « besoins techniques » évoqués par l'INA/GRM. Allons, soyons magnanimes, et offrons au moins une alternative d'éclaircissement à leur sujet :

- on peut donc, soit envoyer un email à : cmussou@ina.fr ;
- soit *vraiment* se contenter de ceci :

> **"Un produit de musique électroacoustique devrait démontrer une maîtrise dans le maniement de la matière sonore, au moins aussi impressionnante que la maîtrise instrumentale que doivent démontrer les musiciens de tous les autres styles."**

À cet effet, on peut considérer l'ingénieur de mastering, avec ses techniques spécifiques d'évaluation, de contrôle et de transformation de la matière sonore, comme un atout encore plus vital en électroacoustique que dans tous les autres styles, puisque là, il ne saurait être muselé par des questions de vraisemblance ou de tradition aveugle. Si une correction de 12dB s'avère aussi nécessaire que concluante, nul ne pourra venir s'y objecter en invoquant que cela causerait en même temps une perte de conformité avec un modèle figé de sonorité instrumentale. On pourrait donc aller beaucoup plus loin dans la construction d'une image sonore porteuse de sensations, voire même envisager un rôle créatif au mastering, qui permettrait au compositeur d'aller au-delà des limites que lui impose son environnement de production habituel… Un processus en rétroaction pourrait être ainsi lancé, dans lequel le studio de mastering devient le lieu de vérification et de renforcement des propositions sonores les plus hardies.

3.3.2 L'électroacoustique au secours du mastering

Tout au long de cette étude, il a été question des différents facteurs responsables de la crise qui frappe en ce moment l'industrie audio dans son ensemble. Dressons-en une liste résumée :

- la guerre du volume, qui a rendu les productions de plus en plus physiquement irritantes ;
- la guerre des formats, qui, en insécurisant les consommateurs, a paralysé les ventes de musique et d'appareils de reproduction ;
- la crise des formats haute densité, qui a donné de l'industrie une image avide et chicanière ;
- l'obsession grandissante pour les profits, qui a provoqué, outre tous les problèmes ci-dessus, une attitude de négligence envers les normes de qualité ;
- la démocratisation des moyens de production, qui a achevé de légitimer ce nouveau laisser-aller ;
- la popularité de l'immonde MP3, qui a dégradé les oreilles des consommateurs ;
- la tendance de plus en plus marquée à l'imitation du passé, accompagnée du durcissement des traditions musicales existantes et de la sclérose récente de genres jusque là dynamiques[38].

Cette situation n'est rendue possible que par l'abandon, par l'avant-garde musicale, de son rôle de phare et de moteur pour le reste de l'industrie. Or, en se retranchant dans les universités, en refusant de suivre - elle aurait même dû la précéder - l'évolution qualitative globale, la musique électroacoustique s'est rendue pratiquement invisible aux yeux du reste du monde. Et ce, quelle que soit par ailleurs la valeur de *recherche* de sa production. À la suite de ce retrait, un déficit de leadership s'est créé, que se sont empressés de combler tout ce que la musique pouvait compter d'agioteurs, d'opportunistes et d'histrioniques. Le climat de déréliction généralisée qui s'est instauré a provoqué le dégoût massif du public.

Il est peut-être possible de renverser la vapeur, en proposant enfin au public une vague de produits électroacoustiques dont la présentation sonore soit déjà en elle-même une proposition de reprise en main, un véritable reflet technique de la vigueur et de la pertinence du contenu. Cette renaissance artistique profiterait aux studios de mastering, lesquels avaient déjà magnifiquement soutenu, par une série constante d'innovations, la précédente vague de liberté créative, celle que connut le rock des années 1965-1975. Plus directement, une exposition régulière des ingénieurs de mastering à la liberté d'intervention et aux larges perspectives offertes à l'optimisation par l'électroacoustique serait certainement pour eux une source d'élargissement de perspective et de renouvellement des pratiques.

[38] exemples : respectivement les instruments « vintage », la vogue des « instruments d'époque » en classique, et le néo-conservatisme des musiciens *rock* et *R&B*

3.3.3 Choix d'un médium

Le changement de cap proposé ici nécessite d'être adéquatement reflété par l'adoption d'un nouveau médium de diffusion, plus en accord avec les exigences du moment. De l'avis général, les deux formats haute densité ont emprunté, par l'inanité et l'âpreté de leurs promoteurs, un chemin les menant tout droit à une destruction mutuelle assurée. Il ne saurait donc être question pour le moment de suggérer l'adoption de l'un ou de l'autre.

Par ailleurs, on a vu que le *Surround 5.1* est devenu un standard *de facto*, bien que son emploi en musique conventionnelle soit problématique : les auditeurs sont attachés à une expérience musicale fortement inspirée de la situation de concert, et l'idée d'avoir, par exemple, la batterie ou le premier violon dans le dos ne semble pas très prégnante à l'heure actuelle. Il ne reste plus alors qu'à assigner aux canaux arrière des éléments d'*ambiance de salle*, mais ceci génère d'autres problèmes : quand ces éléments sont mixés aux niveaux appropriés, ils sont inaudibles dans toutes les installations maison où le placement des haut-parleurs n'est pas exactement aux normes, c'est-à-dire dans l'immense majorité des cas ; et si, en revanche, on exagère leur niveau de reproduction, on obtient un effet artificiel, souvent incongru, toujours lassant [39].

Encore une fois, l'électroacoustique ne souffre pas, au niveau de la localisation des sources sonores, des limites imposées par la reproduction instrumentale. Elle serait même, si elle daignait s'en servir, l'utilisateur par excellence du surround. Il est alors envisageable qu'un effet d'entraînement pourrait se déclencher, lequel affranchirait les musiques de performance de leur servitude actuelle à cet égard.

La proposition est donc la suivante : lancer des produits électroacoustiques **audio uniquement** sur **support DVD-V**. Cela est peu connu, mais il est possible, sur ce format, de placer 4 canaux LPCM **non compressés**, aux densités **48kHz/20bits** ou **96kHz/16bits** [40]. Ces densités sont déjà en elles-mêmes un gain qualitatif impressionnant en regard du CD-Audio, d'autant qu'elles sont soutenues, ne l'oublions pas, par un système de contrôle d'erreur bien plus rigoureux. Ajoutons à cela l'argument massif des deux canaux arrière, lesquels pourraient être intensivement utilisés en électroacoustique, et on obtient un format presque sur mesure pour le genre ! Et si, par la suite, on devait tout de même assister à une victoire du DVD-A ou du SACD, il suffirait de suivre le mouvement, sachant que la plupart des lecteurs à ces formats sont aussi capables de lire le DVD-V.

---

[39] N'en déplaise aux puristes, même les enregistrements *Ambisonic* produits par les étiquettes les plus réputées voient leurs canaux arrières manipulés et remixés avec de la réverbération *artificielle* - sic - pour tenter d'obtenir la fameuse « ambiance naturelle » de la salle de concert, qui n'est, n'en doutons pas, qu'un fantasme de plus.

[40] Le canal avant centre sert surtout aux dialogues dans les films, et à la stabilisation de l'image de scène dans les genres musicaux basés sur la performance. Deux besoins inexistants en électroacoustique. On sacrifiera volontiers ce canal - et le canal *LFE* - en échange de la possibilité d'échapper aux AC-3, DTS et autres compressions de données de type destructif.

3.3.4 Un tout nouveau contexte

La réalisation de tout cela sera-elle suffisante pour réussir le changement de cap annoncé ? Loin s'en faut : on décèle des manques sérieux dans le processus de production lui-même, mais aussi de graves problèmes de mentalité et d'image.

Plusieurs décennies de réclusion ont créé parmi les compositeurs d'électroacoustique des réflexes d'économie des moyens de production qu'il faudra d'abord remettre en question. En effet, on peut donner - en cours de mixage, à l'aide d'effets, puis au mastering - un certain lustre aux sons provenant de générateurs de qualité basse ou moyenne, mais les limites sont vite atteintes. Tôt ou tard, les micros dynamiques, les préamplificateurs de mixettes, les sources MP3, les synthétiseurs *pop*, les partagiciels et autres insérables téléchargés sur Internet, tout cela égalisé et mixé - en se fiant à une écoute improvisée - sur des séquenceurs MIDI reconvertis, à travers la sortie audio d'origine d'un ordinateur généraliste, tôt ou tard, tout cela transparaît dans le produit final.

La crédibilité du genre tout entier est d'autant plus affectée que des pièces affichant ces faibles valeurs de productions souffrent souvent du ridicule supplémentaire d'être présentées comme d'ambitieux *projets* dont le programme, complexe et novateur, nous est asséné à travers une prose hermétique[41], dont on s'est pourtant débarrassé depuis longtemps dans des domaines aussi abstraits que la philosophie. Un véritable changement des mentalités est ici nécessaire : nous ne faisons pas des thèses de maîtrise, mais de la musique. Et on n'accomplira aucun travail *utile à la musique* en continuant à maintenir cette obsolète posture d'intellectualisme austère. Tout cela doit faire place à des œuvres d'une facture sonore impeccable, appuyées par de discrètes mais solides connaissances sur les outils professionnels de production et leur emploi, de même que par une maîtrise des normes de qualité les plus pointues.

Si l'on veut bien récapituler les éléments concrets du scénario offert dans ces pages, on obtient ceci :

- recours systématique au mastering ;
- adoption du format *4 canaux d'audio linéaire sur DVD-V* ;
- utilisation exclusive de sources sonores et d'outils de production haut de gamme ;
- adoption de normes de qualité strictes.

[41] Le jeu, ici, devient d'essayer d'imaginer comment tout ce fatras pourrait bien être en relation aves les sons - somme toute peu impressionnants - qu'il est censé éclairer…

Tous ces éléments, rétorquera-t-on avec justesse, requièrent des ressources financières importantes. Mais il est également vrai qu'un effort sérieux pour doter l'électroacoustique d'une pertinence et d'une crédibilité qui lui font en ce moment cruellement défaut pourrait, à terme, se révéler générateur de ressources :

- par le biais, en premier lieu, de subventions gouvernementales, toujours plus accessibles, en ces temps de compressions budgétaires, aux initiatives orientées vers la technologie et projetant un certain lien avec le public, qu'aux projets dont la pertinence culturelle est réservée à l'univers académique ;
- il n'est pas exclu, d'autre part, que cet effort d'augmentation des valeurs de production et de convergence vers le public procure à l'électroacoustique une visibilité, à son tour génératrice…de ventes. Un certain autofinancement pourrait alors en résulter.

En attendant ces jours bénis, des solutions partielles sont envisageables pour chacun des éléments de la liste de la page précédente :

- pour ce qui est du mastering et des outils de production, la mise en commun des ressources, sous l'égide d'organisations comme la *CEC*, s'impose, et pourrait permettre à elle seule d'atteindre au moins les premières étapes d'un plan étagé ;
- la question du DVD-V se divise en deux : pour toutes les questions touchant l'authoring, un seule installation commune, équipée du logiciel et du matériel nécessaires, devrait suffire à la production combinée de plusieurs regroupements de publication. Les compositeurs, de leur côté, ne seraient pas tenus, pour faire paraître leurs œuvres en multicanal, de disposer eux-mêmes des installations idoines :
    - le master peut être livré en *stems*, avec des instructions - un standard unique, peut-être graphique ? - sur le comportement de chaque stem dans le paysage surround ;
    - un master uniquement stéréo peut faire l'objet d'une *diffusion multi haut-parleurs enregistrée*, au studio de mastering, dont le résultat devient un produit surround parfaitement acceptable.
- la recherche et la diffusion de normes de qualité sont clairement la responsabilité des institutions d'enseignement…

Ceci conclut cette étude. Dans un paysage audio plus mouvant que fluide, elle apportera peut-être à un ou deux de ses lecteurs la preuve qu'une focalisation de la vision dans ce domaine est tout de même possible. Vue d'un autre angle, elle pourrait être considérée comme un modèle à suivre - ou à éviter - d'élaboration d'un tandem connaissance/opinion. Une chose est sûre : elle aura au moins permis à son auteur de… nous dirons… *documenter* ses propres positions.