

Le formatage MP3

Rappelons tout d'abord que le « MP3 » n'est qu'une abréviation pour désigner le terme «MPEG-1/2 Audio Layer 3 compression», un format d'encodage des données audio permettant de diviser par plus de dix le poids d'un fichier informatique. Le mot MP3 désigne aussi par extension les baladeurs lisant le message sonore au format MP3.

Nous utilisons le formatage MP3 avec deux objectifs principaux :

- s'échanger ou télécharger rapidement des musiques sur internet (à un prix défiant toute concurrence).
- enregistrer le plus de musique possible sur un baladeur, qui ne lira bien sûr que les enregistrements au format MP3.

Le rôle principal du formatage MP3 est de compresser la musique afin de la rendre moins lourde (pour en stocker plus sur notre baladeur) sans que l'auditeur ne perçoive les différences !

On enlèvera donc du signal sonore tout ce qui sera considéré comme «superflu» mais c'est là toute la polémique : qu'est-ce qui est réellement superflu dans le message sonore à encoder ? Certaines personnes s'opposant à ce mode de stockage de la musique parlent de mutilation du signal sonore d'origine, d'autres décrivent cette opération par une comparaison amusante : «*Comment faire tenir plus de pommes de terre dans une casserole ? C'est simple, on la transforme en purée !*»

Pas si simple en fait, la méthode de compression est beaucoup plus complexe qu'on ne le pense.

La compression de la musique :

Pour rendre la musique MP3 moins lourde, on la comprime, mais sans que l'utilisateur n'entende la différence. Le principe est de retirer les sons qui ne sont pas audibles par l'oreille humaine comme les ultrasons (aigus) ou les infrasons (graves). Mais attention cette musique «allégée» (12 fois moins lourde que la musique en format standard) doit rester «de bonne qualité», pour satisfaire les auditeurs.

Pour cela, le MP3 ne code pas toutes les données nécessaires à la restitution complète du son, mais uniquement celles que l'oreille perçoit. Elle va réaliser ce que nous appellerons deux « écrémages ».

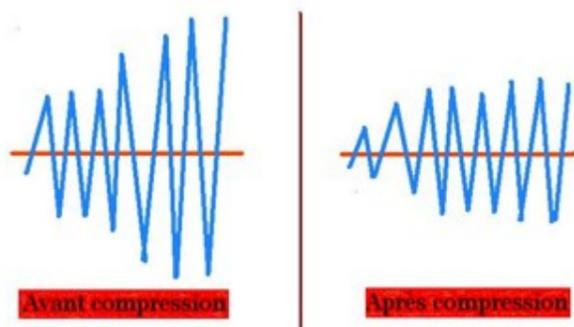
1^{ère} étape :

Le premier écrémage intervient sur tous les sons qui ne sont pas perçus par l'oreille. Ils seront tout simplement supprimés. La compression permet en effet d'analyser les composantes spectrométriques d'un signal audio, et de leur appliquer un modèle psycho acoustique pour ne conserver que les sons « audibles ». L'oreille humaine est capable de discerner, en moyenne, des sons entre 0.02 kHz et 20 kHz, sachant que sa sensibilité est maximale pour des fréquences entre 2 et 5 kHz, suivant une courbe donnée par la loi de Fletcher et Munson. Cette première étape de la compression consiste donc à déterminer les sons que nous n'entendons pas et à les supprimer, il s'agit donc d'une compression destructive, c'est-à-dire avec une perte d'information.

2^{ème} étape :

Puis on codera avec plus de précision les sons auxquels l'oreille est la plus sensible (ceux entre 2 et 5 kilohertz). Le reste des sons dont les fréquences sont moins bien perçues par l'oreille seront eux codés avec moins de précision. Ils seront alors de moins bonne qualité mais, et c'est là l'objectif, beaucoup moins lourds. L'auditeur ne remarquera pas cette «dégradation» du son d'origine car elle concerne des fréquences auxquelles l'oreille n'est pas sensible.

Durant, cette même phase, on rajoute un deuxième traitement : la compression dynamique. La compression dynamique consiste à relever les niveaux faibles et abaisser les niveaux forts, afin d'effacer les contrastes qui donnent du relief à la musique. Ces deux phases vont rendre la musique moins lourde sans changer la perception du son.

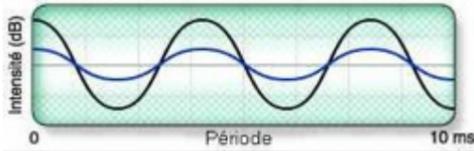


Le masquage du son

Après avoir largement compressé le son, le MP3 va aller plus loin en exploitant le phénomène du masquage. Quand un son atteint une certaine intensité, il masque les sons de plus faibles intensités qui sont les plus proches de lui. L'oreille ne perçoit pas alors le son le plus faible et le MP3 va donc simplement éliminer ces sons dits « masqués ».

Lorsque vous regardez le soleil et qu'un oiseau passe dans son axe, vous ne le voyez pas car la lumière provenant du soleil est trop importante. En acoustique, c'est la même chose. Lorsqu'il y a des sons de fort volume sonore, vous n'entendez pas les sons faibles

Par exemple : si un son de 80dB et dont la fréquence est de 1000Hz est suivi d'un son de 20dB et qui a la même fréquence, lors du formatage en MP3, le son de 80dB sera préservé, et l'autre occulté



Le son en bleu sera donc masqué par le son noir

La dangerosité de ce formatage :

Le formatage MP3 présente deux types de dangers pour notre oreille :

- **Le premier c'est qu'il incite l'auditeur à augmenter le volume sonore de son baladeur.**
- **Le second est que notre oreille s'habitue à ce type de son, que l'on pourrait qualifier de « dématérialisé », et devient paresseuse.**

Les troubles auditifs particuliers liés au formatage MP3

L'oreille humaine est habituée à percevoir d'importants contrastes dynamiques et n'est pas faite pour les signaux compressés du formatage MP3 (voir la partie sur les caractéristiques du son). La compression de la musique agira en effet comme une illusion d'optique. A l'écoute de cette musique compressée, on aura tendance inconsciemment à augmenter le volume sonore du MP3 pour essayer de retrouver le contraste de la musique d'origine.

Le volume moyen d'un son dynamiquement compressé est aussi plus élevé du fait de la nature même de la transformation qu'il a subi. En effet, le formatage cherche à réduire l'écart des variations de la musique. Pour cela, il sélectionne comme volume de référence le volume le plus fort et il augmente donc les niveaux sonores plus faibles pour atteindre la diminution d'amplitude souhaitée. Résultat : le volume sonore moyen de la musique sera plus élevé!

Notre oreille va s'habituer à ce son peu varié : absence de relief, bandes entières de fréquences supprimées, sons de faible intensité supprimés et effet de masque. Les fréquences restantes seront souvent toutes les mêmes et l'oreille perdra sur le long terme, sa capacité à distinguer une plus grande variété de fréquences. De retour dans un environnement sonore normal, l'oreille ne prendra plus la peine d'analyser tous les sons auxquels elle est soumise car elle sera devenue paresseuse.

Ce phénomène est d'autant plus grave qu'il est irréversible; il se traduit donc par une baisse générale et significative de la capacité de l'oreille à percevoir les sons de faible intensité, réduisant le spectre des fréquences audibles par l'oreille, et ce dans toutes les situations.

Mais plus grave encore, la perte d'acuité auditive n'est pas détectable par le sujet immédiatement, car elle est trop progressive, et rien n'oblige alors une personne à limiter le temps d'écoute et la puissance du volume de son MP3. Quand le sujet prendra conscience de la perte de l'audition, il sera généralement trop tard...