

Les sons numériques

Document élaboré avec des informations placées sur les sites :

http://www.ac-poitiers.fr/rapsodie/infotech/outil/astuces/media/sons_num/index.htm

<http://crdp.ac-clermont.fr/cddp15/TICE-IE/sonnumer/soninternet/mp3lire.htm>

<http://www.utlpr.univ-rennes1.fr/dossiers-informatiques/formats-fichiers-sons.htm>

Alors que la gravure de nos "33 tours" restituait les déformations de la membrane d'un micro ou du tympan, le CD audio contient une traduction numérique du morceau qui a été analysé "par tranches". Pour un CD audio, la fréquence d'analyse est de 44,1 kHz, soit de 44100 examens par seconde. Si l'analyse est codée en 16 bits, la "consommation" est donc de $16 \times 44100 = 705600$ bits par seconde, ou environ 5 Mo par minute en monophonie et 10 Mo par minute en stéréophonie. Le CD pouvant "contenir" 700 Mo, on pourra donc y numériser 70 minutes de musique au maximum.

La taille des fichiers dépend donc de la **fréquence de numérisation** (en kHz) et de la **précision de l'analyse** (en bits).

Les cartes-son de nos micro-ordinateurs numérisent à des fréquences de 8 à 48 kHz, en 8 ou 16 bits.

Une numérisation à 11 kHz sur 8 bits "consommerait" 8 fois moins d'octets qu'une numérisation à 44 kHz sur 16 bits, mais sera 1024 fois moins "précise" ! Tout dépend donc de ce que l'on veut numériser et pour quel usage.

A côté des sons numérisés, il y a une autre façon de procéder : la synthèse. Là, le son n'est pas décortiqué en temps réel, mais fabriqué par approximation. C'est le principe des fichiers de son **MIDI**.

Par exemple, pour restituer 10 secondes de piano, la numérisation analysera le son plusieurs milliers de fois par seconde et le son numérisé sera comparable au son réel. Mais le fichier dépassera 1 Mo ! Tandis qu'en synthèse MIDI, dite *synthèse FM*, le timbre du piano sera imité électroniquement, le code se contentant de piloter le morceau. Le fichier sera 2000 fois plus petit, mais l'oreille du mélomane souffrira. En synthèse MIDI, dite *wavetable*, le timbre sera celui d'un vrai piano numérisé et la restitution gagnera en qualité.

Les fichiers de sons numérisés (WAV, AIF...)

Le format Wave (.wav) est le standard sous Windows. Mais lorsqu'on envisage de passer à la transmission de fichiers-son, ce format a un défaut majeur : il génère des fichiers de fort volume informatique. En qualité CD, **1 minute** de son stéréo, analysé à 44,1 kHz et codé sur 16 bits, occupe **10 Mo** en mémoire.

Les fichiers de sons de synthèse (MID, MOD, WRK...)

A part les sons numérisés (audio-numériques) comme le format .wav, on peut rencontrer ou produire par synthèse(avec un séquenceur) des fichiers MIDI (.mid). Le format MIDI est un mode de stockage de notes de musique et non de sons. Pour cela, on ne trouve pas de paroles sur des fichiers midi.

Les fichiers obtenus sont très légers. Au format .wav, 10 secondes de piano dépassent 1 Mo . En .mid, le fichier est 2000 fois plus léger. Certains logiciels récents permettent de convertir des sons MID en sons WAV.

La conversion des WAV en MID est *a priori* impossible, à moins de ne retenir du son qu'une ligne mélodique simple, sur une piste unique.

Le MP3 :

Le « poids » des fichiers Wav était un obstacle à leur transmission par Internet.

Le remède, c'est d'utiliser des formats "économiques": .au, .ra, etc... et désormais le **MP3** qui prend 10 fois moins de place que le .wav.

MP3 signifie MPEG audio layer 3. Le son est de qualité CD. C'est un format de compression audio obtenue par suppression de données (les très hautes et très basses fréquences). Avec un taux de 1 : 12, 1 Mo correspond à 1 minute de son en qualité CD (44,1 Khz, 16 bits, stéréo). Un CD audio moyen occupe environ 60 Mo.

REAL AUDIO est le deuxième format le plus répandu sur Internet. Il s'agit d'une technologie permettant le *streaming*, c'est à dire la diffusion d'une chanson en temps réel. Lorsque l'on clique sur une chanson codée en Réal Audio, le lecteur Real Player la joue au fur et à mesure que les données arrivent par modem. En d'autres termes, il n'est pas nécessaire de télécharger une chanson avant de pouvoir l'écouter.

WMA l'abréviation de Windows Media Audio, est un format de compression développé par Microsoft. Il propose un niveau de compression supérieur à celui de MP3 pour une qualité musicale comparable. Parmi ses avantages, l'encodage d'un Wav en WMA est rapide (plus rapide que vers un fichier MP3). De plus, le format WMA permet d'insérer un code de protection et d'empêcher la copie illicite d'un fichier.

La dernière version de Windows Media Player sait exécuter les fichiers codés en Wav, MP3, Quick Time.

Quick Time est le format de compression vidéo et audio d'Apple. il permet le *streaming* (Cela signifie que le lecteur peut jouer le fichier sonore avant que celui-ci ne soit entièrement chargé sur l'ordinateur) et offre une autre qualité sonore. Il est utilisé avant tout pour ses capacités vidéo.

L'équipement

- Une carte son, bien sûr. Les cartes ont parfois un amplificateur incorporé, généralement limité à 2 × 4 watts pour éviter les surchauffes à l'intérieur du PC. On peut généralement déconnecter cet ampli. Le signal de sortie est alors un signal *line* à amplifier à l'extérieur. A côté d'enceintes amplifiées économiques mais très médiocres que l'on trouve dans la grande distribution, il existe des ensembles performants, mais plus coûteux.
- Pour " faire " de la musique, la synthèse FM offerte par les cartes premier prix est insuffisante. Il faut alors, soit adjoindre une carte-fille à synthèse wavetable si la carte son possède le connecteur approprié, soit s'équiper directement d'une carte qui offre ce type de synthèse.
- Un micro, monodirectionnel si possible pour ne pas enregistrer les ronflements du PC !
- Un lecteur de cédérom, car on trouve des cédéroms de sons numérisés, souvent en suppléments gratuits des revues informatiques.
- Et puis... un disque dur de grande capacité !