

# Mettre le Numérique en Musique

*Jean-Paul Louis-Lambert*

## Épisode 2 : Numérisation de la musique — Vers la Haute Résolution

**Résumé : quand on aime écouter de la musique, pas obligatoirement « classique », les évolutions récentes sont bien perturbantes :**

*SACD (Super Audio CD & DSD), disques hybrides à deux couches, DVD & Bluray, incompatibilité & compatibilité ascendante/descendante, Operating System (OS), compatibles & incompatibles, Haute Résolution (Hi-Res), dématérialisés & matériel, disque dur & clé USB, fichiers musicaux numériques, plateformes, fréquence d'échantillonnage, quantification & nombre de bits, débit binaire, postes de radio portables, micro-chaînes, radio FM & RDS, radios Internet, Web radios, MP3, Radio Numérique Terrestre (RNT & DAB+), AAC, port USB, formats compressés (Lossy, avec pertes) & fichiers numériques non compressés (Lossless, sans pertes), connectique, ordinateur, Digital Audio Converter (DAC, Digital Analog Converter) & Convertisseur Numérique analogique (CNA), tuner,...*

**... qu'est-ce que c'est ?**

### **Précautions préliminaires : des chiffres et des lettres**

*Je vais souvent faire référence à des techniques avec lesquelles le grand public mélomane est peu familiarisé. En effet, à côté des techniques et des concepts, il y a **des mots ou des chiffres** qui apparaissent sur des étiquettes, ou dans les description de **matériels** ou dans la présentation de **fichiers musicaux numériques** : tous ces matériels et services sont à vendre. Ces mots et ces chiffres sont là pour persuader l'acheteur potentiel de l'intérêt de ces appareils et de ces services — et justifier leur prix. **Mais que***

comprend-on ? Je vais donner des explications, beaucoup d'explications ; je répéterai souvent les mêmes choses, à chaque réapparition d'un mot, d'un concept, ou de chiffres.

*Un de mes professeurs de lycée disait : « l'enseignement est une éternelle répétition. » Dans mes expériences personnelles, c'est peut-être à la cinquième lecture d'un dixième document que j'ai commencé à entrevoir ce qui se cachait ici ou là — bref : pourquoi ce mot (ou ce nombre, ou ce concept, ou cet objet) concerne-t-il vraiment un mélomane ? C'est pourquoi je me répéterai souvent dans ce feuilleton qui est destiné à faire plus d'une quinzaine d'épisodes ! Ne soyez pas étonnés de voir revenir les mêmes mots, les mêmes explications : c'est un moyen pédagogique (et ennuyeux, je sais...) pour se familiariser avec ces étranges mots et ces étranges chiffres qu'on lit sur des étiquettes et dans des catalogues (et sur Internet, dans [des pages de Wikipédia](#), par exemple).*

(suite de l'épisode n° 1, où j'ai présenté : « un côté ». Voici « l'autre côté »)

## SACD et « Hybrides » avant les Hautes Résolutions

*D'un autre côté*, les producteurs de disques numériques sophistiqués pour la musique classique prônent *un retour au « son vinyle »*...

— *disent-ils* ; ici, je peux citer ici nommément l'excellent musicologue, ingénieur du son et producteur [Pierre-Emile Barbier](#) —.

... grâce à un procédé numérique très perfectionné qui a donné lieu à un nouveau type de CD, nommé **SACD (Super Audio CD ; essayez de retenir le sigle : DSD)**, développé par Sony et Philips dès 1994, mis en pratique en 1999, dont *vous n'avez jamais entendu parler* — *d'après mes statistiques personnelles* : les rares personnes (connues de moi) qui ont entendu parler de ce sigle sont tous des professionnels de la musique — et je ne connais personne qui possède un lecteur de SACD ! Aucun « amateur normal » ne connaît l'existence de ce format. Il faut dire que le SACD exige l'achat d'un lecteur **technologiquement identique à un lecteur de DVD**, mais gravé avec des **données spécifiques différentes** de celles que contient le DVD — ce nouveau « standard » est compliqué par l'existence d'un système anti-piratage ridicule, le **PSP**, qui exige un circuit spécifique que les lecteurs de DVD possèdent rarement (et ce système peut aussi causer des défauts de lecture !). La galette SACD ne peut pas être lue avec un lecteur de CD, et le passage au SACD exigeait l'achat d'un nouveau lecteur, plus coûteux dont

l'intérêt n'est pas évident — il faut une vraie chaîne Haute Fidélité pour en profiter, et ... de bonnes oreilles ! De grands constructeurs de lecteurs de CD n'ont *jamais proposé* de lecteurs de SACD.

**Le SACD est (en fait) un DVD, mais** ... Mon cas personnel est particulier : mon propre lecteur de SACD est en réalité un *vieux lecteur de DVD* que j'avais choisi car il était (pour l'époque) *très multistandard* : il lisait les SACD — technologiquement, le SACD utilise les mêmes lasers que le DVD (je simplifie). Aussi, quand j'ai changé de lecteur de DVD (pour un autre plus moderne qui lit les Blurays et les fichiers numériques — mais pas les SACD...), j'ai remplacé le *très vieux lecteur de CD* de ma chaîne par ce lecteur de DVD qui distingue très bien les CD et les SACD (mes explications sont compliquées, mais *moins que le vie du mélomane moderne*). Cela dit, pour vendre leurs disques SACD à un public mélomane qui ne connaît pas ce sigle (et qui ne possède pas de lecteur dédié, car il ne sait même pas que ça existe), les producteurs ont rapidement dû fabriquer des **disques « hybrides » à deux couches** : une couche est lisible par un lecteur de CD ordinaire (*on n'obtient alors que les performances du CD classique*), et l'autre couche est lisible par un lecteur dédié SACD — ou par un lecteur de DVD multistandard comme le mien. J'ai repéré (hélas) que des lecteurs très modernes (qui lisent des **Blurays**) *ne repèrent pas la couche CD*, sans doute parce qu'ils testent dans l'ordre : (1) la couche Bluray, puis (2) la couche DVD, enfin (3) la couche CD. Lors du 2<sup>e</sup> test, ils repèrent la couche SACD en croyant *qu'il s'agit d'un DVD au format inconnu*, et ils s'arrêtent ! Ils oublient de tester la couche CD,...



**Super Audio CD hybride (voir le logo en haut à droite), lisible sur un lecteur dédié SACD, avec couche CD lisible par un lecteur de CD classique, mais non lisible sur certains lecteurs de Bluray qui lisent pourtant les DVD et les CD ordinaires**

..., bref, toutes ces **incompatibilités** sont des *horreurs modernes*.

*Histoire de sourire*, je vous donne [ce lien sur le format DSD](#) (le format des SACD) : vous y verrez que les « vrais spécialistes » ne parlent pas du tout de la même chose que moi ! D'abord, ils partent du principe que leurs lecteurs savent déjà ce que c'est (!), et ils ne disent rien sur son utilité et sur son usage — sur ce site, il s'agit de mettre de la musique sur des « serveurs » personnels et avoir son « youtube haute qualité » chez soi. Il vaut mieux [aller sur Wikipédia](#) pour avoir des explications réelles sur le format DSD.

### *Compatibilité et incompatibilité*

Question : pourquoi cet excellent objet technologique qu'était le SACD a-t-il été un échec commercial ? pourquoi est-il resté coincé dans une niche étroite, celle des audiophiles fanatiques ? Réponse : c'était *un choix d'esthètes et d'ingénieurs* qui voulaient (très) bien faire, mais qui n'avaient pas compris le concept fondamental de la « [compatibilité ascendante/descendante](#) » !

*Si le TGV a pu se développer, c'est qu'il pouvait aussi rouler sur des rails ordinaires — c'est ça la **compatibilité** : le superbe « aérotrain » de l'ingénieur Bertin, incompatible, n'avait aucun avenir ! A l'opposé de l'aérotrain, et comme pour le TGV, les concepteurs de composants pour ordinateurs et de logiciels ont compris très vite (sous peine d'échec commercial assuré) qu'il fallait que les nouveaux processeurs et les nouvelles versions des « Operating Systems » (vous connaissez sûrement le sigle « **OS** ») devaient être **compatibles** avec les matériels et logiciels plus anciens.*

*C'était évident : quelle est l'entreprise qui va acheter un nouvel ordinateur ou changer d'OS si ses logiciels de gestion n'y fonctionnent plus ? Quel est le développeur d'applications qui va réécrire intégralement ses logiciels chaque fois qu'un constructeur décide de changer son OS ? Dans les deux cas, aussi bien pour les logiciels de l'entreprise que pour les applications du développeur, tous ces programmes ont été longuement testés et corrigés, et on peut supposer qu'ils contiennent peu d'erreurs. Quand des programmeurs doivent tout réécrire, les nouveaux tests et les corrections des nouvelles erreurs peuvent prendre des années : c'est inacceptable. Il faut que les nouveaux OS continuent à lire les vieux programmes : c'est la **compatibilité**.*

Développer une (bonne) technologie **incompatible**, comme l'était le SACD (et son format DSD), ce n'était pas une bonne idée. En outre, les CD actuels n'ont plus tous les défauts acoustiques qu'on leur reprochait à leurs débuts : quand une technologie, même « moyenne », a du succès commercial, toute la planète industrielle et artistique se bat pour l'améliorer ... et augmenter ses ventes !

## ***Vers la Haute Résolution et les fichiers numériques, les radios numériques, « terrestres » ou sur Internet***

Alors, pourquoi parler ici de l'échec commercial qu'a été le SACD (dû à l'exploitation d'un système technologique trop différent de ceux qui étaient diffusés — sans compter une complication due au système anti-piratage ? C'est qu'il anticipait sur les enregistrements à **Haute Résolution** (« **Hi-Res** ») **modernes**, et il a toujours ses amateurs. Pour moi, qui ne possède qu'un petit nombre de disques SACD hybrides, j'observe qu'il avait des

ambitions comparables aux techniques « Haute (ou Très Haute) Résolution » qui se sont développées depuis et qui sont tout simplement des **techniques de numérisation qui améliorent les performances des CD tout en conservant ses principes de base**. Ces techniques modernes **sont naturellement compatibles** avec les **matériels** existant, et ils sont aussi adaptés avec la vague (*la vogue*) actuelle de produits « **dématérialisés** » !

Je profite de l'occasion pour expliquer que ce dernier mot (« dématérialisé ») est un *mensonge commercial* : cette musique est enregistrée sur **un support parfaitement matériel**, mais il peut être situé *ailleurs*, sur les serveurs d'un fournisseur — en pratique : des **disques durs d'ordinateurs ordinaires**, souvent des PC sous LINUX. Si *vous avez téléchargé des fichiers numériques*, ils peuvent tout aussi bien être *chez vous*, sur votre propre **disque dur**, ou sur **une clé USB**, ou gravés sur un CD, ou sur un DVD contenant des **données** — pas des CD ou DVD « audio », ce serait inutile.

### *Fichiers musicaux numériques*

Je précise qu'il ne sera pas question ici (sauf à titre de comparaison) des *médiocres fichiers piratés*, mais de **fichiers musicaux numériques** d'excellentes qualité, payés et téléchargés depuis des « **plateformes** » professionnelles exigeantes — les prix sont le plus souvent « raisonnables » (un fichier de « qualité CD » est moins cher qu'un CD physique). Le SACD avait exploité une technique trop différente de la technique des CD : ils étaient « en avance sur leur temps », certes, mais *ils avaient pris un chemin de travers*. L'avenir était ailleurs. Je parlerai des techniques qui se sont réellement développées quand il sera question de « **fréquence d'échantillonnage** » et de **quantification** caractérisée par le « **nombre de bits** », mais aussi de « **débits binaires** » exprimés en « kilobits par secondes » (kbit/s ou kb/s ou kbps). *Pouvez-vous retenir ces expressions techniques ?* Nous les retrouverons souvent.

C'est qu'à partir de maintenant, et de plus en plus souvent, je vais devoir donner quelques explications sur des termes **techniques**. **En effet**, les diffuseurs de nouvelles technologies (comme les vendeurs de fichiers numériques) donnent **des quantités chiffrées qu'il faut savoir interpréter**. Je n'ai jamais trouvé un document présentant clairement toutes ces questions, car les auteurs que je lis (surtout sur La Toile) ont tous *un*

*problème particulier* en tête. Sur les pages Wikipédia, il est fréquent qu'une donnée chiffrée concernant (par exemple) un format numérique ne se trouve pas sur la page consacrée à ce format (!), mais *sur une autre page*, concernant une question voisine où, à titre de comparaison, on donne un chiffre relatif à ce format initial... Amusant ? Bizarre ? Non, « *en recherche* », *c'est souvent comme ça*, quel que soit le sujet ! On devine pourquoi les chercheurs mettent autant de temps à trouver les informations utiles... Or, aujourd'hui les amateurs de musique de qualité sont *comme les chercheurs*, ils sont face à *une multitude de sources mal définies par leurs diffuseurs, et où il faut savoir se retrouver*. Un exemple actuel : je reparlerai de **postes de radio nomades**, ou de **micro-chaînes** qui donnent accès à toutes sortes de ressources. Je vais les énumérer :

*(là, j'anticipe brièvement sur d'autres techniques)*

**(1)** Il y a d'abord la **radio FM** (avec la fonction **RDS**, si pratique) bien connue (mais quelle est sa qualité musicale réelle ? vous le savez ? moi, *pas vraiment*, mais j'espère la trouver),

**2)** et aussi ... les **radios Internet**, où l'on trouve depuis peu les « **Web radios** » de **France Musique** (là, les appareils affichent la qualité des signaux retenus : c'est une aide réelle : c'est du **MP3**), ...



**Micro-chaîne recevant les « Radios Internet » par l'intermédiaire du WiFi d'une « box » (votre fournisseur sait ce que vous écoutez) : vous voyez que France Musique diffuse en MP3 à 192 kb/s**

... et encore (3) la toute nouvelle Radio Numérique Terrestre (la RNT, reprenez le sigle : **DAB+**), êtes-vous au courant ? Le service public français s'y est *enfin* mis, de façon limitée géographiquement et avec retard (juin 2016), et peut-être seulement pour un essai jusqu'en mars 2017 (en avril 2017, ça marche encore)...



**Micro-chaîne captant les « Radios Numériques Terrestres » (format DAB+) par ondes hertziennes (comme pour la FM, l'audition est donc anonyme) : vous voyez que France Musique diffuse en AAC à 90 kb/s**

***(je reviens aux fichiers numériques)***

Là aussi, les appareils affichent la qualité (le format émis par la RNT DAB+, c'est du AAC),...

... est-ce tout ? Non, (4) un **port USB** permet de lire des **fichiers numériques**, mais ces appareils très complets pour les fonctions, ne connaissent le plus souvent que les **formats compressés avec pertes (« Lossy »)**, comme le MP3 !

(5) En option, des micro-chaînes peuvent en outre **enregistrer** le son, et elles le font au format MP3 (la mienne, à 128 kb/s, ce n'est pas beaucoup).



Ce recours systématique au seul format MP3 est très fréquent sur ces matériels, c'est dommage, car d'autres formats (plus récents) sont meilleurs. En tout cas, un poste de radio portable qui offre ces 4 ou 5 sortes de fonctions, c'est remarquable, *mais on s'y perd un peu*, n'est-ce pas ?

### *Une « vieille chaîne » haute fidélité modernisée*

Un progrès essentiel : sur **ma vieille chaîne (modernisée)**, je peux lire des **fichiers numériques non compressés, ou compressés sans pertes (« Lossless »)**, donc des fichiers **Haute Résolution** — je consacrerai des épisodes de ce feuilleton pour donner quelques explications sur ce que peut être une « chaîne haute fidélité modernisée ». Tout cela exige des explications et des initiatives qui partent dans tous les sens, depuis la compréhension de la **connectique** (trouver le « bon câble », ce n'est pas toujours évident !), jusqu'à l'insertion d'un **ordinateur** dans sa chaîne (une révolution!), comprendre le rôle d'un **DAC**,...

— en *jargon* audiophile (*commercial*) : un « Digital **Audio** Converter »  
— en *véritable vocabulaire* technique anglais : un « Digital **Analog** Converter » — ou en français : un **Convertisseur numérique analogique** (un CNA) — si vous voulez, vous pouvez remplacer « analogique » par « audio » — ça vaut entre 15 € et 4000 € ! *ça mérite réflexion...* —

... et enfin le choix des **fichiers à télécharger** (quel format acheter ?), ou l'acquisition d'un nouveau **tuner** (quelles fonctions et quelle connectique doit-il posséder ?) ... pour un non spécialiste (comme moi), ce n'est pas simple à comprendre et à expliquer ! *J'ai utilisé ce travail d'écriture d'un feuilleton pour faire une enquête et améliorer ma compréhension de ces différentes techniques*, toutes en concurrence, et pour lesquelles les « **grands marchands historiques** » (je ne nomme personne) semblent incapables d'expliquer à leurs clients ce qu'ils pourraient leur acheter !

*Exemple : essayez de trouver un DAC à la X\*\*\*... Il faut se débrouiller tout seul, chercher sur Internet et deviner quel est l'objet qui vous convient ! Dans ce feuilleton j'essaie de transmettre mon expérience d'amateur.*

**La musique classique**, pour différentes raisons (c'est un autre débat), **est menacée**, or les passionnants moyens nouveaux mis à sa disposition par le

numérique *ne sont pas exploités* comme ils le devraient. En particulier les « médiateurs » — par exemple, les journalistes — semblent incapables d'en parler correctement. Ils doivent passer un temps considérables à écouter les *mauvais sons* des *mauvaises vidéos* qu'un *site trop célèbre* met *trop facilement* à leur disposition.

— *Les médiateurs sont tous addicts à un fabricant de matériels de luxe qui fait tout pour que ses utilisateurs ne comprennent rien au fonctionnement réel de leurs objets — ces objets coûtent cher, ils sont agréables à utiliser — mais leur rapport performances-prix ne semble pas très bon.* —

Les médiateurs feraient mieux de s'informer, et de se former, pour nous expliquer.

(À suivre vers le 3ème épisode)