

# Mettre le Numérique en Musique

*Jean-Paul Louis-Lambert*

## Épisode 1 : Les *Techniques modernes* sont-elle contre ou au service de la *Musique* ?

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

*MP3, compression & décompression, codec, Radio Numérique Terrestre (RNT) & DAB, Compact disc (CD), psycho-acoustique, écouteurs intra-auriculaires & chaînes Haute-Fidélité (Hi-Fi), DVD-Audio, Super Audio CD (SACD) & DSD, barres de sons & 5.1, Vinyle & compression dynamique, décibels, lecteur réseau...*

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

### **MP3 or not MP3 ?**

**D'un côté**, la planète entière semble écouter de la musique sur des petits appareils, des « baladeurs », ou des *smartphones*, qui lisent des « **fichiers MP3** ». Pour de nombreux mélomanes, cette expression semble signifier de « la mauvaise musique » — la condamnation portant aussi bien sur le contenu (*quel genre de musique peut-on bien écouter avec ce genre d'appareil ?*) que sur la méthode d'enregistrement. Le MP3 a la réputation d'être un « mauvais » outil. Pourtant, cet algorithme de « **compression-décompression** » (ça se prononce : « **codec** ») a été conçu au début des années 1990 par des scientifiques qui travaillaient pour des projets d'initiative allemande (comme EUREKA, en partie financé par l'union européenne) ; le scientifique le plus connu du [projet MP3](#) s'appelle [Karlheinz Brandenburg](#) (attaché au Fraunhofer-Gesellschaft, un très important organisme de recherche appliquée d'Allemagne). Le MP3 permettait de **diviser par 10** la taille des fichiers musicaux enregistrés et facilitait sa diffusion, et son écoute sur de petits appareils « bas de gamme ». Initialement conçu pour la **Radio Numérique Terrestre** ([projet](#)

**DAB** : Digital Audio Broadcasting), ses performances l'ont *logiquement* conduit un succès planétaire pour la diffusion (plus ou moins légale) de la musique la plus commerciale. Il serait à l'origine d'une révolution technique, sociétale et économique (avant d'être une « révolution artistique ») : il est responsable de la chute du CD et de la généralisation de streaming et du piratage.

**D'un autre côté**, sur le format MP3, on lit tout et son contraire. **Pour certains**, à l'oreille, les auditeurs ne distinguent pas un fichier MP3 d'un **CD**. **Pour d'autres**, les fichiers MP3 ont définitivement gâché l'audition de ceux qui utilisent systématiquement des baladeurs avec des casques où le son est trop amplifié et de mauvaise qualité. Bref, ceux-ci deviennent sourds, et de toute façon, avant la surdité physique, ils deviennent sourds à toute émotion proprement musicale — des études scientifiques (que je ne connais pas de première main) aurait démontré que le MP3 élimine les détails qui font tout l'intérêt profond de la musique : « Le MP3, pour la musique classique, c'est un scandale. » (dit Pierre-Emile Barbier que nous retrouverons plus loin). Les **psycho-acousticiens** ont du travail à faire pour objectiver tout ça — je remercie ceux qui écriront pour donner des détails, de préférences à partir d'articles parus dans des revues scientifiques et techniques. Car on est au cœur d'une problématique extrêmement classique pour des produits techniques de consommation courante (lave-linge, transports, etc.), mais vécu ici dans un domaine qu'on voudrait artistique, celui de la confrontation des **critères** : (1) le **bas prix** de revient, (2) la **facilité** de l'usage, (3) la **qualité** artistique du résultat — j'ai classé ces critères *par ordre d'importance décroissante dans le réel* (pas dans l'ordre du souhaitable).

On devine que les « **certains** » et les « **autres** » du paragraphe précédent n'appartiennent pas au même monde ! Comment voulez-vous que les auditeurs d'NRJ et de France Musique aient les mêmes critères ? Les premiers doivent écouter du MP3 très **compressé** (bref, médiocre, mais à haut niveau, pour devenir **sourd** comme le plus célèbre chanteur de rock franco-belge) avec des **écouteurs intra-auriculaires**, les autres ont le « **son CD** » comme référence.

Les utilisateurs de CD écoutent leurs disques sur des **chaînes Haute-Fidélité (Hi-Fi)** à l'ancienne — le format CD a été créé par Sony et Philips et lancé en 1982 ; essayez de retenir le sigle : **PCM**. Comme je ne connais personne qui

dispose d'une **chaîne « multicanal »** (à l'image des « home cinémas », où le son doit vous parvenir de tous les côtés), je parlerai peu des formats (comme le **DVD-Audio**) qui permettent en théorie de reconstituer un son « spatialisé ». Cependant je parlerai quand même du **Super Audio CD** qui peut être simplement stéréophonique, ou multicanal — mais dans ce dernier cas, il faut être fanatique et avoir les moyens de se payer le matériel *ad hoc* — ou dénicher le **lecteur multistandard** qui ne coûte pas trop cher et qui connaît les SACD (mais cette recherche se mérite!).

Que dire du succès des « **barres de sons** » conçus pour mettre en valeur les *effets spéciaux sonores* des films à *effets spéciaux* (*ce n'est pas une répétition*) ? Je doute (1) que ces barres restituent effectivement les *effets spéciaux spatiaux* (*idem*), et (2) que les critères de conception de ces matériels concernent les amateurs de musique classique. Les systèmes « **5.1** » conçus pour les films me semblent relever de cette critique. Je n'en parlerai pas : cela rend inutile, pour l'utilisation en musique classique, les miracles techniques que des ingénieurs ont dû réaliser pour placer *un son 6 canaux* sur une galette ! Il est illusoire de vouloir créer des « formats universels parfaits » visant aussi bien les adolescents — qui peuvent avoir plus de 77 ans... et qui sont fanatiques des musiques pharaoniques que John Williams à écrit pour les *Star Wars* —, que les amateurs des **musiques subtiles** à écouter à **haut niveau** ...



Musique très subtile à écouter à haut niveau

... comme *Quatre pièces sur une seule note* de Giacinto Scelsi, ou à **bas niveau**, ...



Musique très subtile à écouter à bas niveau

... comme *Rothko Chapel* de Morton Feldman.

## ***Vinyle ou CD ?***

**A l'opposé**, il y a ceux qui abominent aussi bien le « **son MP3** » que le « **son CD** ». Ils voudraient revenir au **bon vieux vinyle** (le microsillon qui existe en mono depuis 1948 ; répandu en France à partir de 1951 ; stéréo depuis 1958), avec des arguments où il est difficile de distinguer ce qui revient à la nostalgie pour un objet physique (encombrant, mais qui avaient de belles pochettes), et ce qui revient à l'addiction à un son spécifique, lié aux contraintes techniques dues (1) au support mécanique (le disque avec son microsillon qui reproduit mécaniquement la vibration sonore, la lecture étant faite par une cellule avec un saphir ou un diamant), et (2) aux traitements électroniques nécessaires pour que cette technique soit adaptée à l'enregistrement de la musique. Les musiciens rocks et les DJ's sont fanatiques du vinyle, ainsi que les proches du célèbre producteur Walter Legge, comme ses deux principaux protégés, Herbert von K et Elisabeth S. Tous s'étaient adaptés parfaitement au son vinyle — l'un dirigeait l'orchestre et l'autre chantait de façon à ce que les sons produits soient parfaitement compatibles avec les « caractéristiques » (dans mon langage : les contraintes et limitations — *et les corrections électroniques*) du son vinyle, comme la « **compression dynamique** » rétrécissant ladite dynamique à **60 décibels**. L'arrivée du CD, avec sa **dynamique 100 db** adaptée à ce qu'exige un orchestre symphonique, mais qui a « quelques défauts » — j'y reviendrai quand je me lancerai dans de *courageuses* explications sur les « fréquences d'échantillonnage » et le « repliement des fréquences » —, les a épouvantés.

*D'un côté*, les DJ's ont choisi de s'en tenir aux vinyles qui est devenu un produit de « niche » à la mode [chez certains amateurs de luxe vintage](#), dont les arguments sont subjectifs. J'essaierai de donner quelques remarques plus objectives.

J'en profite pour préciser que je suis un mélomane qui ne sait pas lire une partition, et que ma culture scientifique et technique n'a que *quelques* points communs avec celles qu'il faudrait dominer pour parler *scientifiquement* de tous les sujets. Je liste ces spécialités : **électronique, traitement du signal, acoustique et psychoacoustique**, avec des connaissances précises en technique de **numérisation**, en algorithme de **compression**, etc — ce qui exige en outre des compétences en **mathématiques appliquées** et **informatique**. Par

conséquent, j'essaie de faire de la vulgarisation sur des domaines que je ne connais que superficiellement. *Vaste programme !* Disons que mon modeste apport dans cette enquête est cependant très ambitieux : faire une synthèse sur des questions dont on ne trouve que des aspects fragmentaires dans les documents auxquels j'ai accès — principalement sur La Toile : j'ai consulté des dizaines de pages de Wikipédia et une centaine de sites divers, parfois pour trouver *une seule* valeur chiffrée. Au fur et à mesure de mes découvertes, je remplis un **tableau comparatif** dont je n'ai trouvé aucun autre exemple nulle part. Ce tableau essaie d'être à la fois « **objectif** », grâce à des données **chiffrées** (pas toujours faciles à trouver ! Il y a donc beaucoup de cases vides) et « **qualitatif** », par l'indication d'un jugement sur des méthodes de reproduction du son. Ce jugement est **subjectif**, et susceptible d'être constamment révisé.

*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, développé par Sony et Philips dès 1994 ; mis en pratique en 1999 ; essayez de retenir le sigle : **DSD**) *dont vous n'avez jamais entendu parler...* (*à enchaîner sur l'épisode suivant, après la petite excursion pittoresque en 3 étapes qui suit*).



**1ère étape : voici un bel objet (ça vaut plus de 3000 € !) : le « ND5 XS » de marque « Naim ». C'est un « lecteur réseau » qui peut lire des musiques en streaming sur La Toile via une box, ou sur un disque dur, via un ordinateur ou un « NAS ». Voici sa présentation sur [un site spécialisé](#) :**

### ***« Le multitâche musical »***

Le **streaming** audio est une révolution hi-fi et le ND5 XS libère son potentiel. Il offre un accès facile à tous les formats de **fichier audio** grâce auxquels la musique dans la maison est redevenue passionnante. Avec sa connexion **réseau filaire ou sans fil**, le ND5 XS peut littéralement diffuser des milliers de **stations de radio Internet**. Le ND5 XS bénéficie de l'authentification Apple, ce qui veut dire qu'il peut lire de la musique stockée sur un iPod, iPad ou iPhone, sous forme numérique pour une qualité sonore optimale, grâce sa **prise USB** en façade. Et avec la même prise, le ND5 XS peut lire des fichiers audio stockés sur des **clés USB**.

Le ND5 XS peut lire des fichiers audio, y compris des bibliothèques iTunes, stockés sur ordinateur ou stockage réseau sur **UPnP**. Il peut lire la gamme complète des formats de fichier et de flux audio jusqu'à une résolution de **24bits/ 192 kHz : WAV, FLAC, Apple Lossless, AIFF, WMA, MP3, M4A, MMS, AAC et Ogg Vorbis**. Le ND5 XS peut également traiter les formats de liste de lecture M3U et PLS et permet la lecture *gapless*. Enfin, grâce à un module **tuner FM/DAB** disponible en option qui s'intègre parfaitement à l'interface de commande du ND5 XS, la radio traditionnelle n'est pas non plus oubliée.

Pour des sources audio externes plus conventionnelles, le ND5 XS fournit trois **entrées numériques** sélectionnables indépendamment, pour permettre de lire du contenu audio **S/PDIF** à partir de lecteurs CD, ordinateurs et autres sources audio numériques jusqu'à une résolution de 24 bits/ 192 kHz. Les trois entrées numériques offrent une option de prise

de connexion différente : **Toslink optique**, coaxiale phono et **coaxiale BNC**, pour une polyvalence et qualité sonore optimales.

Des commandes de choix

Le ND5 XS est aussi polyvalent dans son utilisation que dans ses applications. Ses trois interfaces utilisateur fournissent des méthodes alternatives de commande – chacune adaptée à des situations et des préférences personnelles différentes. Il peut être exploité à partir des boutons de sa façade, de sa télécommande ou en utilisant l'application gratuite n-Stream pour iPhone, iPad et iPod Touch de Naim.

Dans chaque cas, la commande est simple, intuitive et satisfaisante. Les fonctions d'automatisation du système permettent également au ND5 XS de s'intégrer au **DAC** ou à n'importe quel **préamplificateur** ou lecteur de CD Naim connecté, offrant une commande centralisée via l'application n-Stream. »

*Avez-vous tout compris ? Moi non, pas tout, loin de là, mais certains mots particuliers (comme les mots en caractères gras), oui. Ils comptent parmi ceux que je vais essayer de présenter dans cette enquête. Mais voici, pour le plaisir, la copie des caractéristiques de l'appareil, telles qu'elles sont données par le constructeur. Tous ces mots, et tous ces chiffres, ça laisse rêveur...*



<b>ENTRÉES AUDIO</b>	
S/PDIF	1x BNC, 1x RCA, 1x optique, taux d'échantillonnage jusqu'à 192kHz/24bit
USB type A	Prise en façade pour iPod, iPhone, iPad et clés USB
UPnP™	Filaire Ethernet (RJ45) ou Wi-Fi
Entrées antenne	DAB/FM, Wi-Fi (802.11 g ou n à 2.4 GHz)
Gamme de syntonisation	DAB (Bande III et Bande L), FM 87.5-108MHz (version FM/DAB seulement)
<b>SORTIES AUDIO</b>	
Sorties analogiques	DIN et RCA, 2.1 V rms à 1kHz au niveau maximal (fixé)
Impédance de sortie	32 Ω maximum
Impédance de charge minimale	10k Ω
Réponse en fréquence	10 Hz - 20kHz, +0.1/-0.5 dB
THD+N (Taux de distorsion + bruit)	<0.02%, 10 Hz to 20 kHz au niveau maximal
Réponse en phase:	Phase linéaire, phase absolue correcte
Sorties numériques (type)	S/PDIF, 75 Ω BNC
<b>ÉVOLUTION</b>	
Options d'alimentation	XPS, 555 PS
Autres	DAC, H-Line, Power-Line, antenne longue portée WAV
<b>CONNECTIVITÉ</b>	
Infrarouges	Fenêtre en façade RC5
Entrée commande à distance	Jack 3.5 mm sur panneau arrière (RC5)
Sortie commande à distance	Jack 3.5 mm sur panneau arrière (RC5) x 2
USB panneau arrière	Pour mises à niveau seulement (mini-B USB)

Windows Media™ est une marque déposée de Microsoft Corporation.

UPnP™ est une marque déposée du forum UPnP™.

iPod, iPhone et Mac sont des marques déposées d'Apple Inc., enregistrées aux États-Unis et dans d'autres pays.

Veuillez noter que les informations relatives aux spécifications sont sujettes à modification.

## 2ème étape : des lettres et des chiffres (1ère partie), les caractéristiques d'un lecteur réseau

<b>FORMATS</b>	
Formats audio supportés	WAV et AIFF (jusqu'à 32 bits/192 kHz) FLAC (jusqu'à 24 bits/192 kHz) ALAC (jusqu'à 24 bits/96 kHz) contenu au format Windows Media (jusqu'à 16 bits/48 kHz) WMA 9.2 nécessaire Ogg Vorbis (jusqu'à 16 bits/48 kHz) MP3 et M4a (jusqu'à 320 kbits/s)
Fournisseur de service iRadio	Service complet vTuner 5* Radio internet (contenu au format Windows Media, flux MP3, MMS, Ogg Vorbis)
<b>INTERFACES UTILISATEUR DE COMMANDE</b>	
Façade	Oui
Portable	Télécommande incluse et application n-Stream pour iPod, iPhone et iPad en option, téléchargeable sur App Store
AMX & Crestron	Applications de référence personnalisables disponibles
<b>PUISSANCE</b>	
Tension d'alimentation	100 V ou 115 V ou 230V; 50 à 60 Hz
Consommation (maximum)	60 VA
<b>CERTIFICATIONS ET LICENCES</b>	
Certifications	Apple (Conçu pour iPhone), vTuner Premium
Licences	MP3, AAC, DAB, Windows Media
<b>CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES</b>	
Dimensions (mm)	70 x 432 x 301 mm (H x L x P)
Poids	6,5 Kg

**3ème étape : des lettres et des chiffres (2nde partie), les caractéristiques d'un « lecteur réseau » de luxe pour audiophile passionné**