

Le Super Audio CD de Philips et Sony

Dans la course dont l'enjeu est la succession du Compact Disc Audio, Philips et Sony courent en tête. Ils ont élaboré un Super Audio CD dont ils vendent des licences tandis que les autres membres du DVD-Forum restent dans l'expectative, sans produit concurrent; du moins officiellement.

Comme nous l'avons déjà indiqué (MOS N°156, page 30), le **Super Audio CD** de Philips et de Sony combine sur un même disque deux couches préenregistrées; ce qui lui vaut le nom de disque hybride, mi-CD-Audio/mi-DVD-Audio. Le Super Audio CD mesure 12 centimètres de diamètre et est lisible pour sa couche CD-Audio par tous les lecteurs existants. La couche "haute densité" n'est lisible que par des lecteurs adaptés, capables de refocaliser leur faisceau laser sur le second plan focal, de récupérer les signaux renvoyés par la pellicule métallique semi-transparente; capables aussi de décoder ces signaux après conversion par le système optoélectronique de l'appareil. Dans ce nouveau disque, le codage est le DSD (Direct Stream Digital) conçu par Sony, codage qui impose de disposer de circuits capables de restituer les sons.

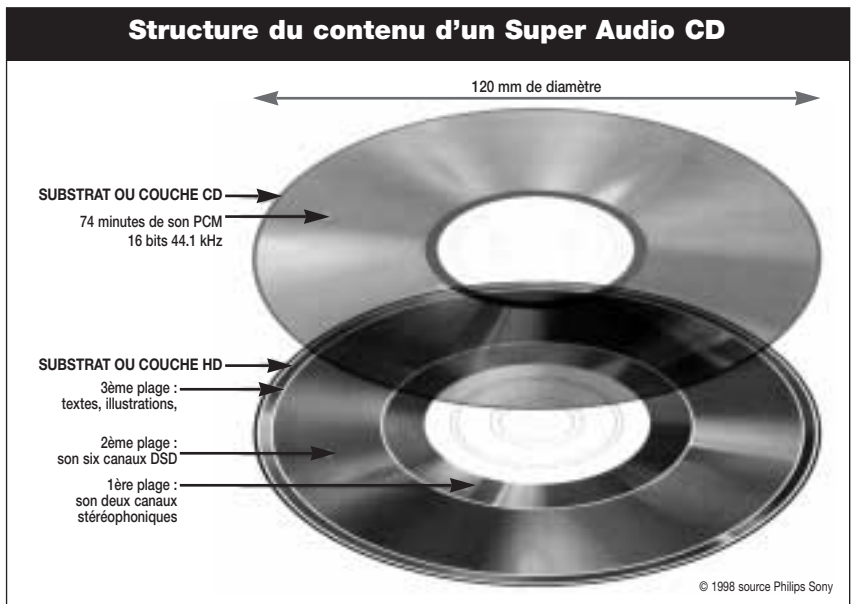
Comme le montrent les schémas ci-contre, le Super Audio CD se compose de deux substrats de polycarbonate de 0,6 millimètre d'épaisseur collés l'un à l'autre. L'un de ces substrats est réalisé par injection et contient une piste en spirale et des informations codées sous forme de micro-cuvettes au format identique à celui du Compact Disc Audio normal. Il est recouvert d'une mince pellicule métallique réfléchissante puis d'une couche de protection à base de photopolymère. On peut personnaliser cette dernière avec une impression comme on le fait sur les CD-A actuels. La capacité de cette "strate" est identique à celle d'un Compact Disc; c'est-à-dire 74 minutes de son codé en mode PCM.



Le second substrat est similaire à celui d'un DVD dont il reprend les dimensions de piste et de microcuvettes (voir tableau page 55). Il est également réalisé par injection à partir d'un "stamper" qui porte le relief de la piste et des indentations qui seront "moulés" lors du pressage. Cette opération réalisée, le substrat est recouvert d'une couche qui est réfléchissante si elle est exposée à un faisceau d'une longueur d'onde de 650 nanomètres (celle utilisée pour le DVD) mais qui est transparente si elle est exposée à un faisceau laser émettant dans les 780

nanomètres; la longueur d'onde utilisée par les CD. Ce substrat offre une capacité de stockage de 4,7 giga-octets - capacité des DVD-Video et des DVD-ROM -. Dans le cas du Super Audio CD, elle est divisée en plusieurs plages distantes que l'on peut encore partitionner en sous plages en fonction du nombre de morceaux.

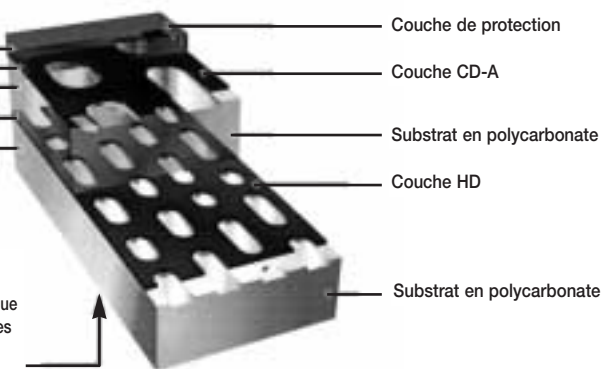
Dans les propositions de Philips et de Sony, la première plage de ce substrat haute densité - située près du centre du disque, est faite pour contenir 74 minutes de son stéréophonique (bi-canaux) numérique codé avec la technologie DSD ou Direct Stream Digital. Cette technique développée par Sony puis améliorée avec les équipes de Philips fait appel à de nouvelles méthodes d'échantillonnage et de traitement du son. D'après les spécifications actuelles, sa fréquence d'échantillonnage est de 2,8224 MHz; soit 64 fois celle du Compact Disc Audio actuel qui est de 44,1



Structure physique du Super Audio CD

Epaisseurs :

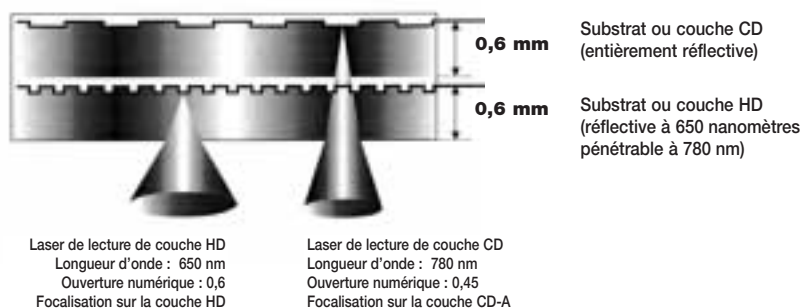
- ~10,00 µm
- ~0,05 µm
- ~0,6 µm
- ~0,05 µm
- ~0,6 µm



Les deux couches sont lues sans retourner le disque par refocalisation de la tête optique ou l'utilisation de deux lentilles optiques par deux lasers émettant respectivement à 780 et 650 nanomètres.

© 1998 source Philips Sony

Structure physique du Super Audio CD



Laser de lecture de couche HD
Longueur d'onde : 650 nm
Ouverture numérique : 0,6
Focalisation sur la couche HD

Laser de lecture de couche CD
Longueur d'onde : 780 nm
Ouverture numérique : 0,45
Focalisation sur la couche CD-A

© 1998 source Philips Sony

Comparaisons entre le Compact Disc Audio et le Super Audio CD

	Compact Disc Audio	Super Audio CD
Diamètre	12 cm	12 cm
Épaisseur	1,2 mm	1,2 mm
Nombre de face exploitable	1	1
Structure du disque	monobloc	2 substrats collés
Nombre de couche	1	2 (1 réfléchissante + 1 semiréfléchissante)
Capacité :		
Couche réfléchissante	780 Mo	780 Mo
Couche semiréfléchissante	—	4,7 Go
Codage de l'audio		
Audio standard	PCM 16 bits 44,1 kHz	PCM 16 bits 44,1 kHz
Super Audio	—	DSD 1 bit 2,8224 MHz
Multicanaux	—	6 canaux DSD
Fréquences	5 à 20.000 Hz	DC-100.000 Hz (DSD)
Gamme dynamique	96 dB*	120 dB*
Temps de lecture	74 minutes	74 minutes
Données supplémentaires	CD Text textes	Textes, graphiques, vidéo.

(*) dB à travers la bande passante audio

Caractéristiques des deux couches d'un Super Audio CD

	Couche CDA	couche SA-CD
Caractéristique optique	réfléchissante	semi-réfléchissante
Capacité	780 Mo	4,7 Go
Pit minimal	0,83 micron	0,4 micron
Entraxe de piste	1,6 micron	0,74 micron
Longueur d'onde laser	780 nm	650 nm
Ouverture numérique de l'optique	0,45	0,6

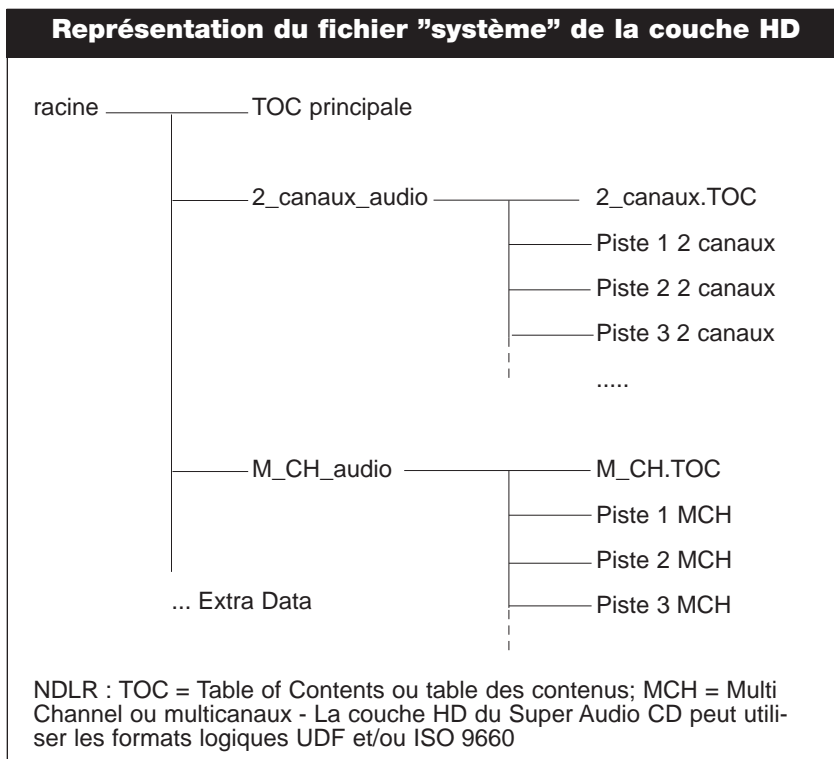
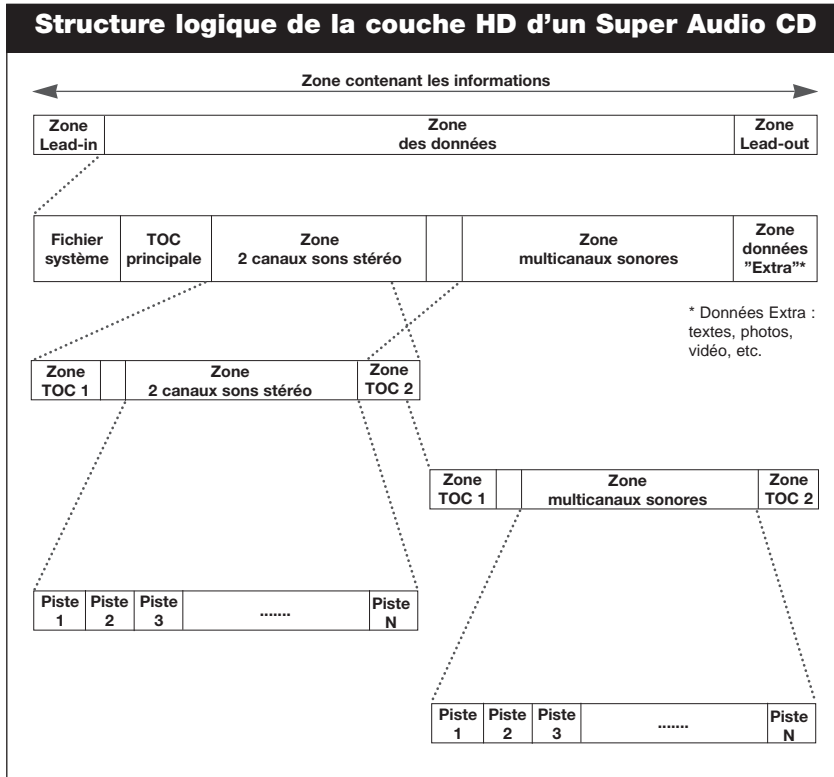
kHz. Les données sont quantifiées sur 1 bit contre 16 bits dans le cas du Compact Disc Audio. Le DSD est capable de restituer un très large spectre sonore couvrant les infrasons et allant jusqu'aux ultrasons (100.000 Hz) alors que le spectre du CD-A va de 5 à 20.000 Hz. De même, le rapport signal/bruit du DSD de 120 dB est nettement supérieur à celui du CD-A. La seconde plage du substrat haute densité contient le même programme mais enregistré de manière à restituer une ambiance sonore avec six canaux différents correspondant à chacun des six haut-parleurs que comporte l'installation hifi. Enfin la troisième plage, appelée "Extra Data" est située vers le bord externe du disque. Elle pourra contenir des informations graphiques, textuelles ou vidéo visualisables sur un téléviseur ou sur un micro-ordinateur comme c'est déjà aujourd'hui le cas avec les CD-Extra aussi appelés Enhanced CD. Dans l'esprit de Philips et de Sony, cette plage est faite pour contenir des informations sur l'auteur, le compositeur ou l'interprète; le texte ou le livret des œuvres et éventuellement, en fonction de la place disponible, des images fixes numérisées compressées avec les normes JPEG ou MPEG-2. Le producteur pourra même y enregistrer un ou plusieurs vidéoclips compressés à la norme MPEG-2; ils seront visualisables sur un lecteur de DVD-Video adapté ou sur un micro-ordinateur muni d'une solution de décodage (carte ou logiciel). Philips et Sony ont également prévu d'intégrer la technologie CD-Text dans le Super Audio CD pour que les utilisateurs aient la possibilité de visualiser le titre des œuvres, le nom de l'artiste, etc., sur les lecteurs disposant d'un affichage adapté.

En résumé, le Super Audio CD contiendra trois fois les mêmes œuvres mais codées différemment. Le substrat CD-A utilisera le PCM avec un codage sur 16 bits et une fréquence d'échantillonnage de 44,1 kHz décodable par les lecteurs de Compact Disc audio actuels. Le substrat Super Audio-CD ou haute densité aura le même contenu, codé en DSD stéréophonique sur la première plage et en multicanaux sur la seconde plage. A ces deux plages s'ajoutera une troisième contenant des illustrations ou de la vidéo.

Le Super Audio CD sera protégé à plusieurs niveaux pour éviter le piratage industriel ou privé. Il bénéficiera d'un marquage d'authentification ("watermarking") afin de limiter la contrefaçon de masse. Ce marquage pourra être, de façon optionnelle, complété par des dispositifs annexes à base de codes à barres ou autres. Le producteur pourra ajouter aux données des codes spécifiques d'identification du copyright et des informations invisibles et inaudibles pour les consommateurs mais qui empêcheront la copie globale d'un disque.

Pour permettre aux producteurs et aux éditeurs de réaliser ces codages différents sans obérer les coûts, Philips et Sony ont mis au point des systèmes de conversion utilisant une technique appelée "Super Bit Mapping Direct". Ils disposent de solutions de ré-échantillonnage et de codage en fonction de la plage mais également de solutions qui permet de réaliser le contenu du substrat CD-A à partir de séquences converties en DSD. Le codage DSD sera ainsi automatiquement converti en son PCM lisible par n'importe quel lecteur de Compact Disc Audio. Les prototypes de ces systèmes ont été présentés à certains professionnels. De son côté, la société Sonic a développé une version DSD de son SonicStudio.

Le Super Audio CD est la réponse technique la mieux adaptée qu'ont trouvée Philips et Sony pour satisfaire les exigences des associations professionnelles d'éditeurs et de producteurs de programmes musicaux et phonographiques (RIAA, RIAJ et IFPI). Elles avaient demandé que le futur disque optique compact destiné à prendre la suite du CD-A soit lisible sur les lecteurs actuels et qu'il soit protégé contre le piratage et la copie sur supports numériques et analogiques. Les spécifications techniques du Super Audio CD en sont à la version 0.9. Lorsqu'elles seront arrêtées, elles deviendront une extension du "Red Book" qui définit le Compact Disc Audio. Lors d'une présentation à Londres le 17 février, Sony et Philips ont annoncé leur intention de proposer des licences aux industriels et aux professionnels. Les détenteurs actuels d'une licence de la technologie CD-A pourront élar-



gir leur contrat au Super Audio CD et verseront le même montant de royalties pour chaque disque pressé ou produit.

Il ne reste plus qu'à attendre les décisions du DVD-Forum qui planche sur une version dite DVD-Audio. Les associations professionnelles de producteurs et d'éditeurs de programmes musicaux auront leur mot à dire dans les décisions qui seront prises; comme l'ont fait

les industriels de l'informatique avant la finalisation des DVD-Video et des DVD-ROM. A notre avis le Super Audio CD est une excellente solution mais certains industriels ne voudront pas du codage DSD. Ils préféreront poursuivre avec le PCM en utilisant une fréquence d'échantillonnage plus élevée et un codage sur un nombre de bits plus élevé que celui du CD-A actuel. Les négociations autour du CD audio de haute densité s'annoncent serrées. **F.P.**