

RADIO FRANCE (1^{ÈRE} PARTIE)

France Culture et le multicanal

La diffusion en septembre dernier sur France Culture d'une dramatique en Dolby Prologic Surround nous a conduits à rencontrer les équipes impliquées de près ou de loin dans cette production pionnière. Voici le premier volet de notre article qui paraît en intégralité dans ce numéro de *Sonovision*.

Dans un premier temps, ce sont des chefs opérateurs du son et chercheurs qui exposent leurs méthodes d'enregistrement et de

ri Salvador au Studio 104. Ce système a surtout été testé sur les ambiances, avec Pascal Besnard, et par Jean-Michel Cauquy pour cette dramatique. Pour savoir ce qu'il donne afin



La prise de son en multicanal à Radio France : débat ouvert entre Laurent Givernaud (à gauche) et Guillaume Le Dù. Au second plan, de g. à d. : Bernard Lagnel, Veronique Amiot et Jean-Michel Cauquy

mixage en multicanal. Autour de Jean-Michel Cauquy, le chef op' responsable du projet « Une pierre musicale pour Victor Segalen », sont réunis Guillaume Le Dù, développeur avec Mike Williams de la déjà fameuse « araignée » (lire *Sonovision* n°450), Laurent Givernaud, acousticien, et Bernard Lagnel, chef op' également, mais aussi concepteur d'un système d'enregistrement quatre canaux.

Sonovision : « Vous semblez tous très concernés par les questions d'enregistrement multicanal ?

Jean-Michel Cauquy : Guillaume Le Dù a travaillé sur le système dit « araignée » avec Michael Williams, montage que l'on pourrait désigner par « système Le Dù/Williams ».

Guillaume Le Dù : Nous avons déjà présenté ce système à un forum du multicanal, lors d'un précédent Satis, et nous l'avons utilisé pour l'enregistrement d'un concert d'Hen-

d'éventuellement l'améliorer, il faut des moyens mais aussi des occasions. Certains côtés fonctionnent mieux que d'autres, il en va ainsi de tous les systèmes. Le but est de partir des couples utilisés en stéréo et d'essayer de les appliquer aux cinq canaux, avec tous les problèmes intrinsèques aux dispositifs de diffusion dans ce format.

Laurent Givernaud : L'une des grandes questions est l'angulation des cellules. Si l'on met cinq micros en mix de Delta T (temps) et Delta I (intensité), la configuration ne permet pas une captation homogène. Le décalage entre les deux permet de corriger ces problèmes et de réaliser tout de même un 360°.

G. L. D. : Ce n'est pas facile, ne serait-ce que par le placement des enceintes. Les enceintes arrières sont écartées de 100° à 120°, soit deux fois ce que l'on a en stéréo : une distorsion angulaire très importante. Au centre, cela se déplace doucement

puis, en allant sur les côtés, on passe brutalement sur une enceinte.

Bernard Lagnel : Ce système est basé sur le fait que, par rapport à ces angles entre les enceintes, il ne doit pas y avoir de recoupement d'angle d'un micro sur l'autre. Avant de parler de reproduction, c'est au niveau de la captation que cela a son importance.

G. L. D. : L'objectif était de raccorder des angles, ou des zones de couverture de prise de son.

S. : Il s'agit davantage d'un enregistrement en 5.1 qu'à 360°, connaissant le positionnement standard des enceintes plutôt conçues pour le cinéma. Y avez-vous pensé ou vous êtes-vous affranchis de ces limitations ?

G. L. D. : Ces problèmes ne s'arrangent pas à la prise de son, ils sont inhérents à la diffusion. On y pense, mais c'est un peu comme si on voulait réaliser une prise de son stéréo avec deux enceintes à 120°. Bon courage ! Comme c'est à l'arrière, c'est moins grave. De plus, la précision de l'oreille sur les côtés est nettement moindre qu'en face, la localisation y est donc moins précise. On le vérifie plutôt bien : si l'on se tourne sur le côté, cela redevient précis, ce qui était le but de notre travail. Nous souhaitons d'abord obtenir une bonne localisation. L'impression d'espace est une autre affaire. Nous avons déjà réussi à ouvrir la scène frontale au-delà des 60°. On peut l'étendre en théorie autant que l'on veut, mais, après 80°, cela ne fonctionne plus vraiment. On obtient donc une image plus grande que la stéréo traditionnelle. Avec Jean-Marie Porcher, nous avons réalisé et réussi une expérience sur une messe de Mozart, avec une soliste se trouvant franchement à gauche de l'enceinte gauche.

B. L. : En stéréo, il est possible d'arriver à l'extra largeur par le travail sur la phase. Le problème réside dans le centre qui a tendance à disparaître.

G. L. D. : L'enceinte centrale, souvent critiquée, permet de réduire la distorsion angulaire entre chaque paire d'enceintes. Les localisations sont extrêmement précises. En procédant à des essais de déplacements entre les micros, nous avons réussi à obtenir une source centrale, légèrement mais vraiment décalée de l'enceinte centrale. Un gros défaut des systèmes de prise de son 5.1 est d'avoir les sources sur les enceintes. Ce phénomène vient de la superposition ou d'un trou des angles de couverture. Une zone couverte deux fois est reproduite deux fois, même s'il y a fusion ou magma. Si une zone n'est pas couverte, un trou existe.



Le Cnam avait mis à disposition son ensemble de résonateurs de Helmholtz pour l'enregistrement des effets sonores et des ambiances utilisés lors du mixage de la dramatique sur Victor Segalen diffusée en surround



Laurent Givernaud, acousticien, et Bernard Lagnel, chef opérateur du son et développeur d'un système de prise de son quatre canaux à micros coincidents

Par définition, tout ce qui n'est pas couvert en stéréo, tout ce qui est hors de l'angle de prise de son est reproduit sur l'enceinte. Nous avons donc pris des cardioïdes. Avec des omni, nous avons, certes, du son au-dessus de la tête (d'où l'impression d'espace), mais côté localisation cela ne marche pas du tout. Nous n'avons pas essayé les hyper cardioïdes parce que nous voulions un peu de basses.

S. : Les cardioïdes ont un timbre à eux : une cellule de même type en omni et en cardio sonne différemment. Comment vous en sortez-vous ?

G. L. D. : Fréquemment, ce n'est pas vraiment l'idéal ! Tout le monde est habitué à travailler avec des omni, personne n'utilise de cardio dans le classique, ou rarement. Sauf en appoint. La chose intéressante en cinq canaux est d'arriver à des résultats impossibles à obtenir en stéréo, en particulier une bonne localisation même avec beaucoup de réverb. Alors qu'en stéréo, plus on

rajoute de l'air, plus c'est noyé. Cinq omni en multicanal sont également possibles, tout dépend de ce que l'on veut obtenir. Si Jean-Michel Cauquy désire du son au-dessus...

J.-M. C. : Lorsque nous avons enregistré au 107, la cabine était très petite et les enceintes très rapprochées (2 m de distance maximum). En enregistrant avec l'araignée et des MK4V Schoeps (de manière à avoir l'inclinaison voulue), je n'avais pas, grâce à leur petite tête montée sur rotule, la sensation d'un manque de son au milieu du système, là où l'on se trouve lorsque l'on enregistre. Mais lorsque nous avons rediffusé au 107, côté studio, avec des enceintes à 4 ou 5 m du point central, le son était effectivement très environnant, mais il manquait quelque chose au centre. Un certain univers était respecté... En revanche, une intervenante placée dans le public, avec sa voix fluette et perçante, était bien localisée là où elle se trouvait à l'enregistrement.

G. L. D. : Le cahier des charges de ce système est d'avoir une localisation

angulaire la plus précise possible, mais sans faire du 360°. L'application recherchée est avant tout la musique, avec une scène frontale qu'on essaie d'élargir en ayant également des premières réflexions et un peu de son environnant. La scène centrale, on ne s'en sort pas. Le dispositif a lui-même une orientation frontale, avec trois enceintes à l'avant et deux à l'arrière. La question ne se pose pas avec un hexagone régulier ou quatre enceintes, comme pour le système de Bernard Lagnel. Plus il y a d'enceintes, mieux c'est.

B. L. : Hum... je ne sais pas. Quoi qu'il en soit, il en faut au moins quatre.

G. L. D. : La théorie dit qu'avec un bon système d'enregistrement, plus on a d'enceintes, plus il est facile d'être précis.

B. L. : Déjà, dans les années soixante-dix, avec l'hexaphonie...

S. : Je suppose que vous souhaitez tout de même faire écouter vos enregistrements sur 5+1 enceintes ?

B. L. : Pour moi, l'enceinte centrale est très importante. Son existence, sa cohérence peuvent se justifier. Avec le système Le Dü/Williams, elle n'est pas recoupée par d'autres micros. Toutefois, c'est un grand système et si on désire travailler avec des petites formations musicales ou des dramatiques, il est difficile de respecter les plans. Le canal central correspond aux voix *off*, à des informations spéciales, comme au cinéma. Le problème, avec un système aussi important dans l'espace, est qu'il ne sera plus compatible à proximité. J'ai calculé qu'en stéréo, par rapport à un angle

de 45°, il faut être à six fois la distance physique entre les micros. Si l'on a 17 cm avec un couple ORTF, 1,20 m est un minimum pour qu'il n'y ait pas d'influence entre les micros. Si le système fait déjà 40 cm (voire plus) et qu'il faut multiplier par six cette distance, on se trouvera dans le champ diffus, à capter de la bouillie. Où alors il faut être suffisamment loin, dans de grandes salles.

G. L. D. : J'ai réfléchi à l'affaire, puisque tout le monde me demande un système perchable, plus compact. À



Système imaginé et conçu par Bernard Lagnel : quatre Schoeps MK4 montés sur une perche, alias « la fusée »

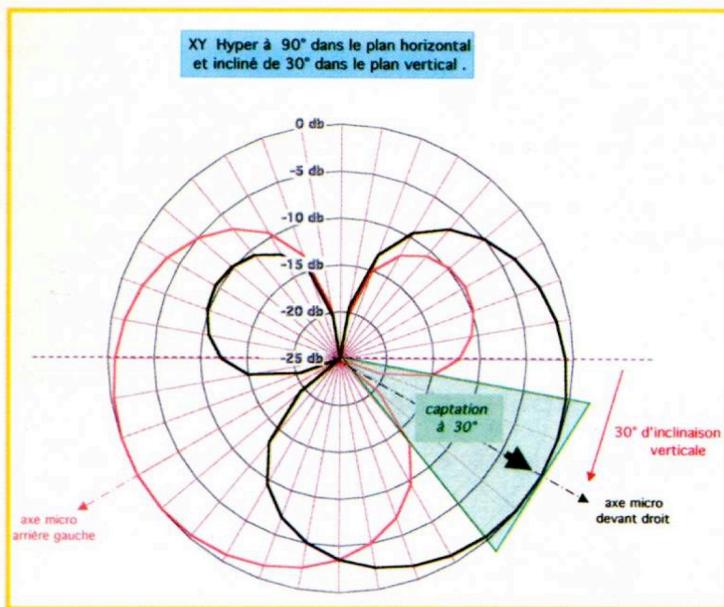
mon avis, c'est impossible à cause de l'enceinte centrale. Avec quatre enceintes, c'est très facile.

B. L. : Je voulais que mon système soit cohérent avec quatre enceintes et compatibilité montante et descendante : mono, stéréo, voire surround. Avec des micros coincidents, on ne rencontre pas ce type de problème.

En revanche, les micros les mieux adaptés étaient des super cardio, du fait de l'affaiblissement de 10 dB de leur lobe arrière par rapport à leur lobe avant. Comment s'affranchir du lobe arrière, ainsi que des micros arrières, avec une incidence de 30° ? C'est tout simple, on met quatre super cardio à 90°. Avec une inclinaison sur le plan vertical de 30° vers le bas de tous les micros, on arrive à une atténuation de 15 dB. Lorsque l'on monte le micro à 2.5 m avec cette inclinaison, on tombe pile sur l'instrument. Il faut « voir » l'instrument. Les schémas que j'ai dessinés à plat doivent être compris en 3D.

L. G. : J'ai, quant à moi, réalisé un mémoire au Cnam sur le thème de la localisation, tout en restant dans la recommandation 5.1 ITU, avec la compatibilité descendante que cela suppose. Heureusement, le *home theatre* nous aide à faire de la musique sur des installations existantes. Par ailleurs, un certain nombre de travaux ont déjà été réalisés sur le sujet et nous nous sommes aperçus que la localisation en Delta T ne fonctionnait pas. Plus nous voulions de la localisation, plus nous étions obligés de mettre un peu de directivité dans les capsules. Je suis parti sur une autre démarche, en me

de quatre canaux. J'ai donc cherché les différences d'intensité à affecter par paires d'enceintes. On plaçait un son réel et on le « pan potait » afin de connaître, sur un échantillon de personnes, la direction de la source fantôme. Ces résultats, assez bien corrélés, m'ont donné des directivités. J'ai ensuite cherché les micros adaptés à ces directivités, toujours avec quatre micros. C'était compris à l'avant entre « plus directif que le cardio » et une directivité du second ordre. Pour l'arrière, il s'agissait de super cardio. Je me suis ensuite amusé à fabriquer un prototype du second ordre, avec une large bande, en bricolant trois micros attachés, afin d'obtenir une directivité approchante. J'ai donc testé trois cardio : un KM84 Neumann, un 4011 DPA et un MK4 Schoeps, tout en cherchant le plus joli sur le plan directivité. J'ai testé ces trois beaux micros au CNSM où j'ai pu choisir le 4011 et en prendre six du même modèle. Cela fait cher le micro multicanal ! En plus de la localisation, j'ai trouvé que la profondeur était assez bien respectée, avec des essais à trois ou cinq mètres. Le côté esthétique était également à fouiller, un domaine pour lequel je n'ai pas les compétences étant davantage positionné comme technicien. D'autres paramètres liés au multica-



Avec une angulation verticale de 30°, la confusion des lobes est pratiquement et simplement éliminée

disant que l'intensité, le « pan pot » fonctionnait. De plus, la zone d'écoute est assez robuste par rapport au Delta T. Je me suis intéressé à des tests très basiques, mais sur une base

nal sont également à prendre en compte : spatialisation, enveloppement et robustesse du système. On devrait mettre ce dernier en avant pour tous les systèmes de captation.

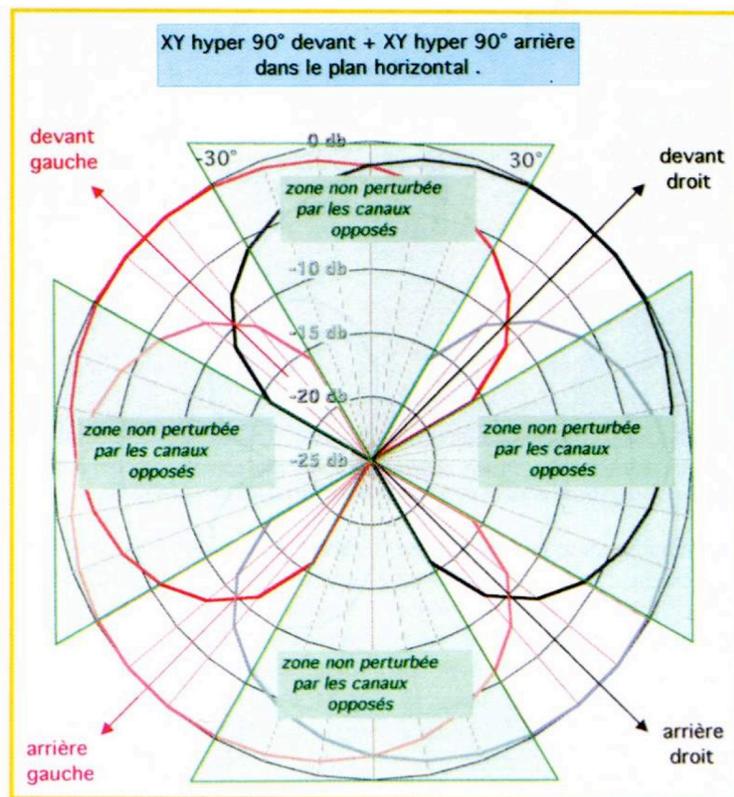


Diagramme polaire du système d'enregistrement quatre micros conçu par Bernard Lagnel. Il apparaît clairement ici que la disposition des lobes arrière ne perturbe pas trop les lobes avant des micros super cardioïdes directement opposés

S. : En l'occurrence, qu'appellez-vous « robustesse » ?

L. G. : La possibilité d'avoir non un unique *sweet spot*, mais une large zone d'écoute. J'aime le système de Bernard Lagnel, même s'il n'a pas obtenu une véritable coïncidence des cellules. De plus, je n'avais pas pensé à l'inclinaison, ce qui minimise les effets des lobes arrière. Mon rêve est, en quelque sorte, de faire du virtuel. J'aimerais bien me trouver dans mon salon, brancher le système d'écoute et que les murs disparaissent, que le train passe dans la pièce... Je cherche la transparence totale. Ce désir n'est pas obligatoirement très adapté à la musique, mais tout dépend des musiques. Je pense plutôt aux dramatiques radiophoniques. Je cherche également un micro pratique, avec lequel je pourrais me balader...

B. L. : On pourrait imaginer deux couples ORTF, une solution qui fonctionne plutôt bien mais qui, même en dramatique, n'offre pas une totale compatibilité. Faire du surround avec un couple n'est pas facile...

L. G. : Dans une optique de diffusion, il faut y penser : on ne peut pas balancer cinq canaux discrets dans un codeur Dolby en fermant les

yeux. Malgré tout, étant technicien à Radio France, je ne veux pas entendre parler de caisson : c'est pratiquement impossible à régler !

B. L. : En partant des plus petits, il existe en fait trois systèmes. Des hyper à 90°, mon système, l'autre est constitué de deux couples ORTF opposés, portable également. Ensuite, il existe le système de la sphère Schoeps, matricé avec un bi de chaque côté. Il est intéressant mais je doute un peu de son efficacité. Je me demande d'ailleurs comment il fonctionne aussi bien. Enfin, il y a le système Le Dü/Williams, qui, lui, est plus grand mais est cinq canaux réels. Pour moi, l'enceinte centrale et le .1 : c'est de la « bidouille ». Seul le reste est cohérent. En général, quand on parle de 5.1, on pense à des ingénieurs américains mixant leurs stocks en multipiste mono recadré en intensité sur les cinq canaux. Nous ne suivons pas du tout la même démarche. En prise de son multicanal, on ne peut pas avoir de profondeur comme en stéréo avec un couple ORTF. Il faut un système cohérent sur les quatre ou cinq enceintes, auquel s'ajoute quelque chose d'enveloppant au niveau effet sonore... »

● Propos recueillis par Klaus Blasquitz