

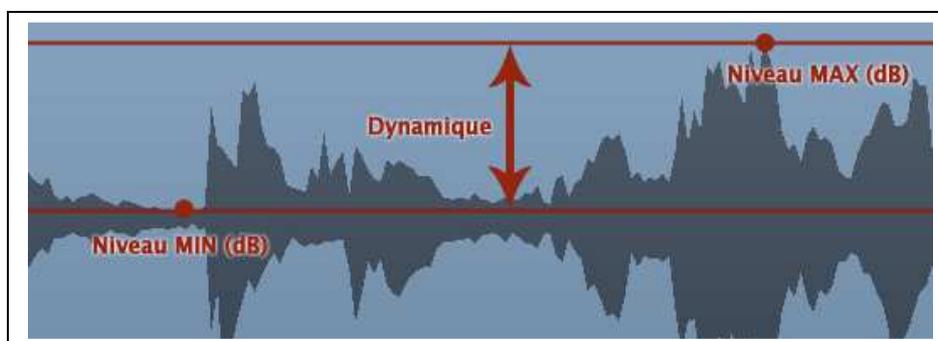
Mise en garde et principes de base

Le câblage d'une installation de sonorisation peu sembler à priori assez proche de celui d'une installation électrique. Là s'arrête toutefois la comparaison car on ne véhicule pas des signaux AUDIO sans prendre un minimum de précautions.

Le signal audio peut être "parasité" de différentes façons et négliger certaines précautions risque fort d'entraîner des effets indésirables comme des ronflettes, des bruits divers, de la détection radio, etc.

Caractéristiques du signal audio

Un signal audio n'a rien à voir avec le courant qui circule dans les lignes d'alimentation électriques 230/380 Volts, pour la lumière, les prises de courant ou l'alimentation des machines. Il s'apparente à un électroencéphalogramme. Il est constitué d'un fouillis extrêmement dense d'informations de faible puissance, dont l'énergie évolue avec le niveau sonore (dynamique), et est jalonnées de crêtes puissantes mais très brèves, qui n'apparaissent pas sur le tracé ci-dessous. Il est impératif de passer les crêtes sans les "écrêter" d'où la nécessité d'une puissance dynamique relativement importante des amplificateurs, bien que la valeur moyenne du signal demeure relativement faible.



Cette particularité rend le signal audio sensible à nombre de perturbations extérieures.

Dans une installation de sonorisation classique, trois types de lignes sont généralement en présence :

- Les lignes électriques d'alimentation secteur
- Les lignes de haut-parleurs,
- Les lignes de modulation.

1 - Lignes électriques :

Ce sont les lignes habituelles d'alimentation 230/380 Volts 50 Hertz pour les prises de courant, l'éclairage, la force, etc. Elles font partie du domaine de l'électricité et nous ne nous étendrons pas sur leurs particularités. Nous retiendrons toutefois qu'elles rayonnent et sont susceptibles de véhiculer des parasites et de générer des perturbations.

2 - Lignes de haut-parleurs

Les lignes de haut-parleurs véhiculent un signal AUDIO de "puissance". Cette puissance moyenne est toutefois très relative compte tenu de l'aspect du signal audio vu précédemment et n'excède que très rarement quelques Watts ou quelques dizaines de Watts moyens permanents. Cela est en rapport avec les caractéristiques du signal AUDIO dont la valeur moyenne reste faible malgré la présence de crêtes puissantes mais brèves, lesquelles pour être bien passées nécessitent, rappelons-le, des amplificateurs "dynamiques". Un rapport de puissance 1 à 50 est un minimum courant entre les signaux faibles de la musique et les crêtes les plus fortes.

Bien que véhiculant relativement peu de puissance moyenne, les lignes de haut-parleurs pourront longer des lignes électriques mais ne devront pas, de préférence, cheminer de façon durable trop près des lignes électriques.

Il existe deux types de distribution vers les haut-parleurs : En basse, et en haute impédance.

2/a - Lignes de distribution H.P. en BASSE IMPEDANCE

Cette méthode est typiquement utilisée en haute fidélité, en sonorisation d'orchestres, en sonorisation de spectacles, etc.

Ce type de liaison est limité à des installations simples car, en basse impédance, l'équilibrage d'un réseau de haut-parleurs un tant soit peu étendu devient vite un affreux casse tête : L'impédance résultante du réseau doit demeurer en harmonie avec les capacités de l'amplificateur, ce qui implique d'avoir recours à des combinaisons série/parallèle. Les niveaux des différents haut-parleurs étant fonction de leur rendement, de leur impédance et de la répartition de puissance dans les branches en série ou en parallèle, on conçoit que l'équilibrage des niveaux devient extrêmement délicat, de même qu'une éventuelle sélection de zones, entre autres.

En basse impédance la résistance des lignes devient vite importante en regard de l'impédance de charge, ce qui entraîne des pertes non négligeables.

En BASSE IMPEDANCE la section des lignes doit être importante pour ne pas induire de pertes excessives.

La section théorique S_{bz} , en $\text{mm}^2 = (0,37 \times \text{longueur}) / \text{impédance de charge}$

avec : longueur (aller et retour) en mètres, et impédance de charge en Ohms.

2/b - Lignes de distribution H.P. en HAUTE IMPEDANCE

Ce type de liaison est utilisé en PUBLIC-ADRESS et dans tous les cas où les lignes sont longues, ou bien quand les réseaux de haut-parleurs sont complexes.

Le principe consiste à élever l'impédance de la ligne de haut-parleurs avec un transformateurs, de sorte que la résistance propre des lignes et par là même leurs pertes, apparaissent comme faibles en regard de l'impédance de charge.

Il ne faut toutefois pas en déduire, comme c'est souvent le cas, que la section de la ligne peut être négligée.

La section S_{hz} , en $mm^2 = (0,37 \times \text{longueur} \times \text{puissance})/\text{tension de la ligne au carré}$

$$S_{hz} = (0,37 \times L \times P)/V^2$$

Avec : longueur (aller et retour) en mètres, puissance en Watts, tension en volts.

Cette formule est valable si la « consommation » est placée en bout de ligne. Si les haut-parleurs sont répartis le long de la ligne, la section peut être réduite.

Les avantages du fonctionnement en haute impédance sont nombreux :

- Tous les haut-parleurs sont normalement montés en parallèle,
- Il y a auto adaptation entre l'amplificateur et la "charge",
- L'équilibrage des niveaux relatifs des haut-parleurs est possible,
- Ajouter ou enlever des haut-parleurs ne déséquilibre pas le réseau,
- Mettre en service, atténuer ou couper une zone de diffusion ne modifie en rien le fonctionnement global de l'installation.

♦ **UNE SEULE EXIGENCE THEORIQUE : l'addition des puissances effectivement attribuées à chaque haut-parleur ne doit pas dépasser la puissance de l'amplificateur.**

Remarques importantes :

Toujours calculer généreusement la section des lignes de haut-parleurs, qu'elles soient en basse impédance ou en haute impédance.

Tirer de préférence les lignes de haut-parleurs en fil électrique souple. Eviter le câble blindé ainsi que le fil téléphonique, rigide et cassant.

3 - Les lignes de modulation

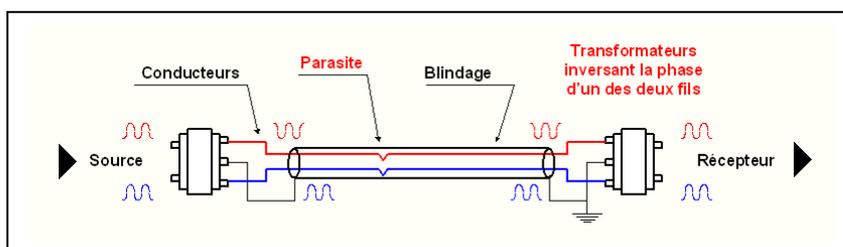
Ce sont les lignes qui véhiculent les faibles signaux AUDIO entre les appareils. Les signaux transmis sont essentiellement de deux types :

- Bas niveau, de l'ordre de quelques MILLIVOLTS (micros, tourne-disques),
- Haut niveau, signaux déjà préamplifiés, de 250 mV à quelque volt environ (Mixer, CD, tuner, MP3, clavier, etc...).

Les lignes qui véhiculent ces faibles signaux doivent faire l'objet d'une attention toute particulière, et plus spécialement les lignes des microphones. Il existe deux types de lignes :

Les lignes ASYMETRIQUES sont constituées d'un fil conducteur entouré d'un « blindage ». Ces lignes, malgré ce que l'on pourrait imaginer, n'offrent pas de garantie vis à vis des parasitages. La raison en est qu'un signal électrique ayant toujours besoin de deux fils pour se véhiculer, le « blindage » ne constitue en fait qu'un des deux conducteurs, et n'apporte aucune protection. Ce type de ligne est à réserver au transport de signaux déjà préamplifiés (CD/MP3/préamplificateur, mixeur/etc.), sur de courtes distances. Ces lignes ne protègent pas des phénomènes perturbateurs et sont susceptibles de "ramasser" des ronronnements, des émissions radio, des parasites, etc.

Les lignes SYMETRIQUES sont constituées de deux fils, entourés d'un blindage relié à la masse, qui forme un véritable écran. Cette configuration est au surplus associée à un dispositif d'inversion de phase sur l'un des deux fils, ce qui permet d'annuler les éventuels parasites qui pourraient franchir le blindage (réjection en mode commun). Quand l'inversion de phase est réalisée à l'aide de transformateurs, on bénéficie, en plus, d'une isolation galvanique entre les appareils, ce qui prévient d'autres perturbations telles que celles liées à la mise à la terre des appareils, par exemple. Pour bénéficier des avantages de cette disposition, les appareils doivent être prévus pour ce type de liaison : sortie d'un appareil et entrée du suivant doivent être symétriques. Il faut noter que si une ligne symétrique se trouve désymétrisée, c'est-à-dire que si l'un de ses fils internes se trouve relié au blindage, elle perd son immunité contre les parasites.



Les câbles micro et ligne seront toujours des câbles souples symétriques de qualité, destinés à cet usage.

Les câbles destinés à véhiculer les modulations hauts niveaux pourront parfois être des câbles blindés 1 conducteur, mais il sera toujours préférable de prévoir des câbles une paire blindée. En cas d'incertitude sur le type de ligne à utiliser, passer du câble audio souple une paire blindée, de qualité. Il sera toujours temps de "désymétriser" la ligne si nécessaire.

NE PAS UTILISER DE FIL DE TELEPHONE OU D'ALARME

Adaptation d'impédance

Normalement l'adaptation entre les appareils se fait en tension. L'impédance de sortie d'un appareil est faible en regard de l'impédance d'entrée de l'appareil suivant. Une exception avec les "micros" (capteurs électromagnétiques) des guitares électriques, qui délivrent un signal en haute impédance. Ces capteurs peuvent être raccordés directement sur l'entrée dédiée d'un amplificateur de guitare mais pour être raccordés sur une entrée micro "normale" à basse impédance, il faut passer par un adaptateur d'impédance. Les lignes micro à haute impédance sont très sensibles aux parasites.

Remarques très importantes

Les lignes MICRO peuvent croiser des lignes électriques et de haut-parleurs mais ne doivent pas normalement cheminer durablement le long de celles-ci. Elles devraient théoriquement en être éloignées d'au moins 30 à 50 cm.

Ne jamais lésiner sur la qualité des câbles micro ni sur celle des accessoires de connections.

Les lignes asymétriques utilisent normalement des prises à deux contacts et les lignes symétriques des prises à trois contacts. Pour autant, ce n'est pas parce qu'une prise possède trois contacts, que la ligne est symétrique. Il peut s'agir d'une liaison stéréophonique asymétrique avec un canal gauche, un canal droit, et une masse commune. Cela est suscepti-

ble de créer quelques confusions. En effet, les sonorisations "public-adress" sont généralement monophoniques et les canaux gauche et droit des sources stéréophoniques doivent être mélangés en un signal monophonie. Pour ce faire il faut shunter les fils des canaux gauche et droit pour ne conserver que deux contacts. Cette adaptation ne doit pas être confondue avec la désymétrisation - hors règles de l'art - d'une ligne symétrique, où l'un des deux fils est relié à la masse. Le passage en mono et la désymétrisation peuvent se faire sur des connecteurs différents : XLR, Jack, DIN, etc. et il convient donc de ne pas se mélanger les pédales.

Beaucoup de déboires proviennent du câblage ou de la connectique : mauvaise qualité des câbles ou des connecteurs, raccordements hors normes, mauvaises soudures, matériel endommagé, etc.

On ne soignera jamais assez la qualité du câblage et de la connectique. Si des câbles et connecteurs professionnels de qualité peuvent paraître chers, ils ne constituent en réalité qu'un pourcentage négligeable du prix d'une installation de sonorisation, bien qu'ils en constituent des éléments essentiels.

Il faut prendre soin de manipuler des câbles avec précautions, et ne pas marcher dessus. Ceux-ci renferment des fils fins et fragiles entourés d'un blindage qui, pour être efficace, doit demeurer aussi "étanche" que possible aux parasites extérieurs. Plier brutalement les câbles, ou les écraser, détériore la structure, qui perd de son efficacité.

A l'installation des micros, prendre soin de bien dérouler les câbles. Attention au moment du emballage, les prises professionnelles disposent d'un verrouillage et il faut appuyer sur le bouton de verrouillage pour pouvoir la dégager la prise. Tirer sur la prise et pas sur le fil. Ranger les fils soigneusement en les enroulant doucement en "lasso" afin de leur conserver qualité et souplesse. Quand plusieurs lignes doivent cheminer ensemble, il est souvent préférable d'utiliser un câble multipaires.

Electroacoustique Consultant - EaC

Ingénierie audio et vidéo - Etudes et mesures acoustique - Boucles d'induction magnétique

Quartier Payard - 84190 BEAUMES DE VENISE

Site internet : www.eac84.com - Adresse E-mail : eac@eac84.com

Tél. + 33 (0)4 90 62 97 39 - Fax + 33 (0)9 72 14 28 22