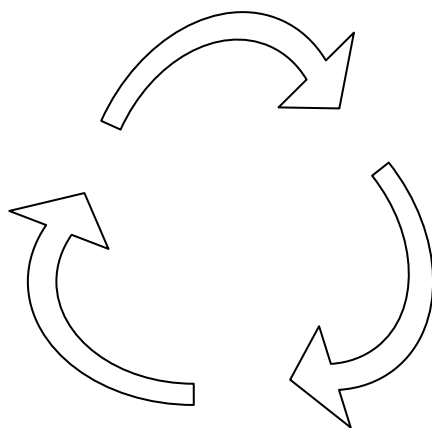


La prise de son

Comprendre, étudier, agir



2010/2012

- Préface -

Toute production sonore non synthétique débute obligatoirement par l'emploi de microphone(s).

Quelque soit le lieu ou le type de spectacle, un mauvais placement de microphone(s) ne pourra être rattrapé par une console ou des périphériques.

Etant dans une époque où le matériel devient de plus en plus accessible à tous, mais parfois de qualité moindre, cette étude technique a pour buts :

*D'intégrer les règles de base qui s'y rapproche.

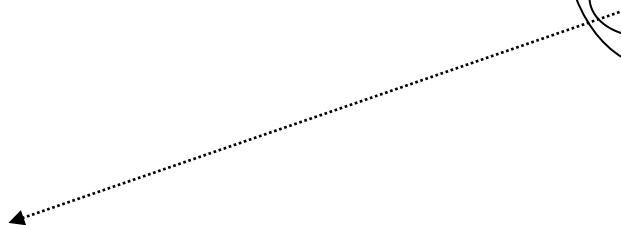
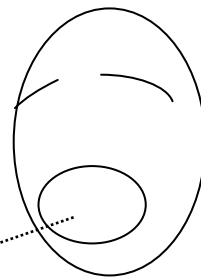
*Développer mon objectivité.

Pour :

*Enrichir mon savoir faire.

Mr FURNO Jérémie

Comment déterminer une
méthodologie de prise de
son adaptée ?





Sommaire :

1. Se situer dans la chaîne audio.....p.5.
2. Un peu d'histoire.....p.6.
3. Technologie des microphones.....p.9.
4. Stéréophonie et perception spatiale.....p.16.
5. Systèmes de captation stéréophonique.....p.17.
6. Compléments d'informations.....p.19.
7. «Résolution» de ma problématique.....p.22.
8. Conclusion.....p.23.
9. Remerciements.....p.24.
10. Annexe.....p.25.

1. Se situer dans la chaîne audio

* Que ce soit dans le but d'enregistrer ou/et de diffuser un message audio, la captation est le premier maillon matériel de la chaîne.

* Cette opération consiste à transformer un son, ou plutôt une pression acoustique en un signal électrique relatif.

* Le but étant de diffuser ou/et d'enregistrer le message sonore d'origine avec le plus de fidélité possible (et éventuellement le modifier, le traiter !).

2. Un peu d'histoire

***1857**, Edouard Scott mis au point le **Phonautographe** qui permettait de graver de fines oscillations sur une feuille de papier enduite de noir de fumée, grâce à une membrane sensible aux vibrations.



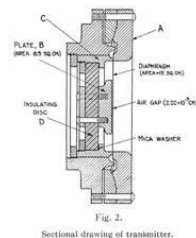
*Ce n'est que 20 ans après que Thomas Edison perfectionna ce dispositif pour inventer le célèbre **phonographe**.



***1877** (4mars), Emile Berliner, suite aux recherches de Graham Bell. A, inventa un transmetteur qu'il breveta sous le nom de « **Bell Téléphone** ».



***1916**, E.C.Wente, dans les laboratoires Bell, développa le microphone à **condensateur**.



(Une dizaine d'années plus tard, Western Electric sort ses célèbres modèles, le 299, le 323 et le 394-w, qui s'implanteront dans les domaines de la téléphonie et de la radiocommunication).

*En **1920**, le microphone à **bobine de fil mobile (dynamique)** fut développé dans les laboratoires de Bell puis, fut amélioré et protégé par une licence en 1931 ...le premier d'une grande série fut le modèle 630a.



*En **1928**, George Neumann manufacture le cmv3 appelé le microphone **bouteille** qui fut utilisé par les radios allemandes et l'industrie d'enregistrements quelques mois après.



*En **1931**, RCA présente son modèle à **ruban**, le 44a.



* **Par la suite, ce fut la course à la sophistication qui démarre, plus petits, plus sensibles, de directivités différentes et de poids plumes... l'évolution va très vite !**

Le **poly-directionnel** (Le U47).



***1946-70** l'ère moderne.

-Le U47 fut une belle nouveauté, avec un seul micro, on peut désormais obtenir deux directivités, quelques années plus tard le M49 qui en bénéficia de trois : omnidirectionnelle, cardioïde et bidirectionnelle !

le M49 à tube



Microphone axial **KM54**



-Le microphone axial devint populaire grâce à son ruban transmetteur situé au bas d'un mince cylindre.

-Idéal pour l'aspect portatif recherché comme par exemple :

-le modèle **KM54** , (qui intégra rapidement et pendant des années la radio , la télévision , les chambres de parlements ...).

***1970** le micro **électret** fait son apparition.



-Diaphragme chargé de façon permanente, l'ajout d'un transistor (à champ d'effet) permet une entrée à haute impédance et une réponse uniforme de 30 à 15000 Hz.



***de 1970 à notre époque**, les microphones ce sont multipliés, bénéficiant souvent de « petite(s) » amélioration(s), tant en accessoire(s), quand performance(s).

Autour du microphone :

* la famille des « périphériques » se propagea rapidement un peu partout, et permis de plus en plus de traitements du signal et d'effets spéciaux.

* Il y eu aussi en parallèle l'évolution des consoles, plus complètes et plus performantes !

*Dans la continuité de tout ces appareils, le numérique pris le « train en route » pour exceller par rapport à tous systèmes existant dans l'enregistrement et la prise de son ! Permettant une excellente dynamique, un important recul du bruit de fond et une linéarité en fréquence améliorée, il met en relief les qualités, et également les défauts de toutes prises de son.

3. Technologie des microphones

Le processus de passage d'une pression acoustique en une variation de tension électrique se déroule en deux étapes simultanées, on peut aussi dire qu'il y a deux types de **transformations** :

***la transformation acoustique / mécanique**

(La pression acoustique fait vibrer la membrane du microphone)

***la transformation mécanique / électrique**

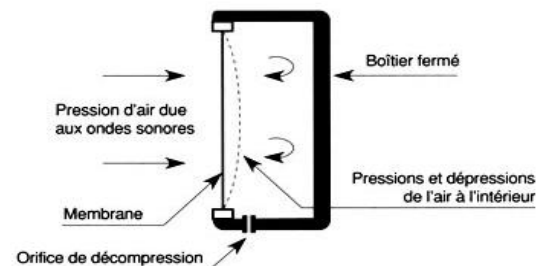
(Le déplacement de la membrane génère une tension électrique)

Les microphones peuvent être classés sous ces deux modes de transformation, acoustique et électrique :

La classification acoustique :

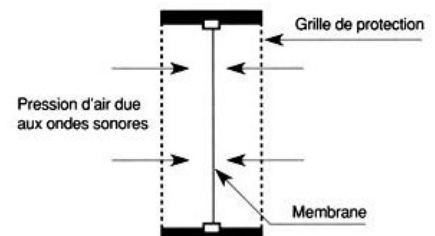
*** Le capteur de pression : (omnidirectionnel)**

- L'onde sonore agit sur une seule face de la membrane.
- Elle est fixée à un boîtier totalement fermé (mise à part un tout petit orifice permettant l'égalité de pression).



*** Le capteur à gradient de pression : (bidirectionnel)**

- Appelé aussi capteur à "pression différentielle".
- La membrane est mise en mouvement par la différence de pression entre les faces avant et arrière du capteur.



* Le capteur « mixte »

Ici nous avons une combinaison des deux modes précédents.

Deux possibilités pour doser ce mélange :

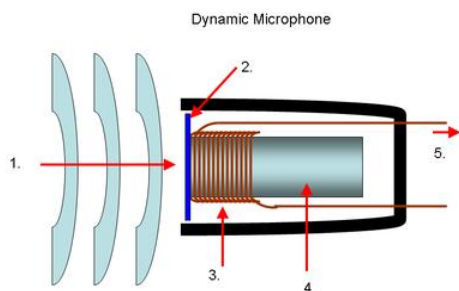
- Soit on intègre les deux capsules différentes (citées plus haut) dans un corps, en mélangeant les signaux respectifs électriquement (nous obtenons une directivité variable grâce à une molette).

- Soit le corps du micro est équipé d'une seule capsule à cavité réglable, et dans ce cas le « mélange » s'obtient mécaniquement.

- En privilégiant plus un mode par rapport à l'autre nous obtenons des directivités différentes, par exemple, si « l'avantage » est en faveur du capteur de pression, la directivité tendra plus vers le cardioïde, ensuite un peu plus, l'hypocardiïde, pour arriver au final vers l'omnidirectionnel.

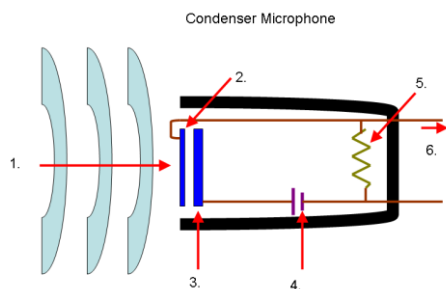
La classification électrique :

* Les **dynamiques** (électrodynamiques).



1. front d'onde
2. membrane
3. bobine mobile
4. Aimant
5. Signal électrique

* Les **statiques** (électrostatiques).

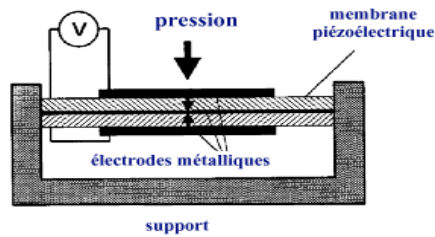


1. front d'onde
2. membrane
3. contre électrode
4. alimentation
5. résistance de charge
6. Signal électrique

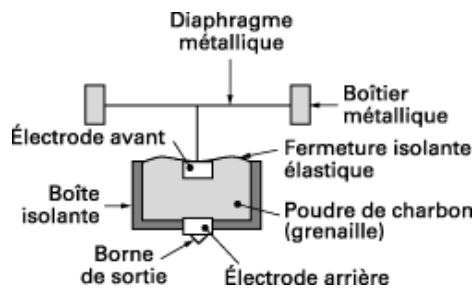
* Les électrostatiques à **électret**.

même technologie que les statiques, à la différence que leur membrane est faite de matière plastique (Téflon ou Mylar) et qu'ils disposent d'une polarité permanente, il en résulte un coût de fabrication moindre mais cette polarisation s'efface avec le temps !

- * Les **piézoélectriques** (cristal ou céramique).



- * Les **charbons** (résistance de contact).



*Toutes ces technologies ont un point commun dans leur principe de fonctionnement : c'est toujours un transducteur qui transformera une variation de pression acoustique en une variation de tension électrique.

Caractéristiques techniques :

- La sensibilité.
- le niveau de bruit de fond.
- le rapport signal sur bruit.
- le niveau maximum.
- la dynamique.
- la courbe de réponse en fréquence.
- l'impédance de sortie.
- les directivités.

la sensibilité :

- * C'est le niveau électrique de sortie du microphone relatif à la pression acoustique « reçue ».
- * Exprimée en générale en mV/Pa à une fréquence de 1kHz , chargée sur une impédance de 1k ohm , sa référence est à 1V/Pa (correspondant à 0dB) !
- * Ce rapport doit être le plus élevé possible pour que le signal utile soit grand vis-à-vis du bruit de fond !

- Ex :**
- les dynamiques peuvent aller de 1 à 5 mV/Pa (SM58=1.9mV/Pa)
 - les statiques de 10 à 50 mV/Pa (AKG c414=12.5mV/Pa)
 - les « rubans » dépassent rarement les 1 mV/Pa (M160=1.0mV/Pa)

Le niveau de bruit de fond :

- *Pour les dynamiques, il est dû à la résistance de la bobine ou du ruban, et pour les statiques, il s'agit du bruit thermique des résistances et de leur préamplificateur.

Le rapport signal sur bruit :

C'est le rapport entre le signal utile délivré et le bruit de fond du microphone. Il s'exprime généralement en dB pour une pression de 1Pa à 1kHz.

(1Pa correspondant à 94dB).

Le niveau maximum (pression acoustique) :

- * Nous sommes en dBspl, ce niveau est déterminé par les constructeurs quand une distorsion harmonique du signal électrique atteint 0.5% à 1kHz.

- * Ce niveau vari entre 120 et 140 dBspl

- Ex :**
- AKG C535 = 130 dBspl
 - AT 4041 = 140 dBspl

- * Pour certains statiques, un atténuateur placé entre la capsule et le préamplificateur permet un gain de dynamique supplémentaire (souvent d'une valeur de 10dB) !

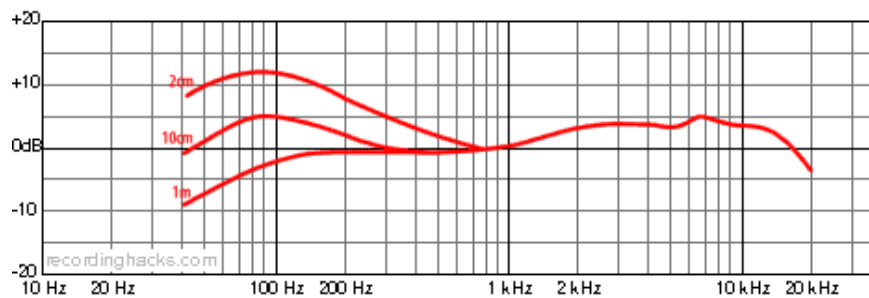
La dynamique :

C'est la différence entre le niveau maximum admissible (en dB) et le niveau de bruit de fond.

La courbe de réponse en fréquence :

Elle donne la sensibilité du microphone en fonction de la fréquence (de 20hz à 20khz) .Cette courbe est mesurée dans l'axe de la capsule.

Ex :



Courbes de réponses d'un Beyerdynamic M88 suivant trois placements différents.

L'impédance de sortie :

L'impédance est une résistance variable relative à la fréquence. Elle est déterminée dans le but d'utiliser de grandes longueurs de câbles avec le moins de pertes possibles.

L'impédance de sortie doit être petite devant l'impédance d'entrée de l'appareil sur lequel est branché le micro (console, enregistreur)

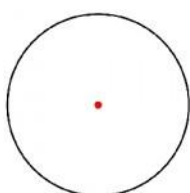
- *Dans le cas contraire cela affaiblirait le niveau d'entrée de la console.
- *L'impédance d'entrée des consoles ou des enregistreurs est d'environ 1 k Ω .
- *L'impédance de sortie du micro doit être au maximum 5 fois moins grande.
- *Sa valeur est d'environ 200 Ω , elle peut descendre jusqu'à 20 – 30 Ω .

Les directivités :

*Comme nous avons pu le voir précédemment, plusieurs directivités sont possibles grâce à des astuces mécaniques ou électriques.

*Quatre directivités principalement utilisées :

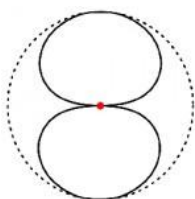
Omnidirectionnel :



(Capteur de pression)

En théorie, présente une réponse identique qu'elle que soit la position de la source autour de la capsule (à même distance du rayon, bien entendu), en pratique, il y a toujours plus ou moins de directivité particulièrement dans les hautes fréquences !

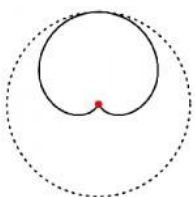
Bidirectionnel :



(Capteur gradient de pression)

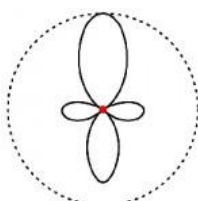
L'onde sonore arrive des deux cotés de la capsule, de ce fait, si on est face à elle, le message arrive des deux cotés, si l'on tourne autour de son axe, arrivé à 90° sur le coté, la capsule reçoit la même pression d'une part et d'autre en même temps, il y a opposition de phase, donc annulation.

Cardioïde :



Permet de séparer des sources sonores proches
Le niveau est maximum à l'avant (0°)
Le niveau est nul à l'arrière (180°)
Sur les côtés le niveau est de - 6 dB
(Ces trois indications sont théoriques)

Canon :



Très directif (au dessus de 500hz)

Les microphones ayant cette directivité disposent d'un long tube « à interférences » (de nombreuses ouvertures le long du tube) placé devant la capsule.

(On peut remarquer que cette directivité se place entre le bidirectionnelle et le cardioïde)

*deux **facteurs** sont à prendre en compte :

-le facteur de **directivité** (indice de directivité en dB) :

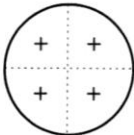
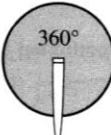
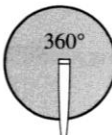
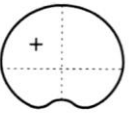
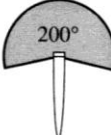
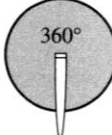
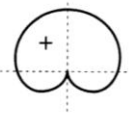

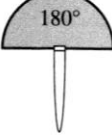
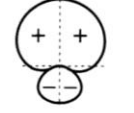

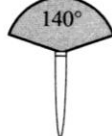
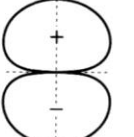

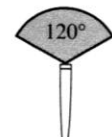
Des tests on prouvé que, si l'on met en comparaison dans les mêmes conditions un microphone « omni », et un « cardio », on s'aperçoit que pour l' « omni », le champ direct et le champ réverbéré sont captés de manière égale, alors que le « cardio » capte le champ réverbéré à une intensité inférieure par rapport au champ direct (de pratiquement -5 dB) !

-le facteur de **distance** :

Si l'on reprend en test ces deux mêmes types de microphones, par rapport à une source sonore quelconque (les deux placés dans l'axe de la source), et que nous cherchons à obtenir le même plan sonore, on s'aperçoit qu'il faudra soit rapprocher l' « omni » de la source, soit éloigner le « cardio ».

Ex : En pratique, si l'on place un microphone cardioïde à 10 mètres d'une source, pour obtenir le même plan sonore, il faudra placer l' « omni » à environ 6 mètres de la source !

Tableau récapitulatif de directivité du microphone :

DIRECTIVITÉ DU MICROPHONE		ANGLE DE CAPTATION		INDICE DE DIRECTIVITÉ	FACTEUR DE DISTANCE
		à - 3 dB	à - 6 dB		
OMNIDIRECTIONNEL				0 dB	1
HYPOCARDIOÏDE ou INFRACARDIOÏDE				2,3 dB	1,3
CARDIOÏDE				4,8 dB	1,7
HYPERCARDIOÏDE				5,7 dB	2
BIDIRECTIONNEL				4,8 dB	1,7

4. stéréophonie et perception spatiale

* Le terme **stéréophonie** vient du grec *stereo* « spatial, solide » et *phono* « ton, le son » (Wikipédia)

- L'Objectif initial de la stéréophonie (au sens large : captation, reproduction et diffusion) est de recréer l'illusion, l'image, ou plutôt la sensation d'un « **paysage sonore** ».

- Grâce à l'**acoustique** (la science des propriétés et de la nature du son), à la **psycho-acoustique** (étude des sensations auditives chez l'homme) et aux **moyens techniques** actuels, il est facile de recréer une **scène sonore** virtuelle se rapprochant de la réalité.

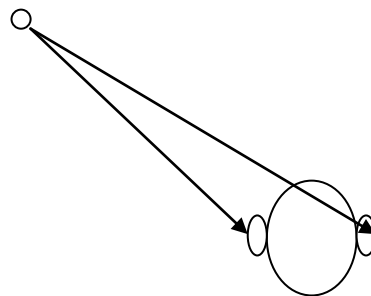
- La stéréophonie a commencée à être mise en œuvre simplement en jouant sur une différence d'énergie entre les signaux des voies de droite et de gauche. On appelle ce principe :

La stéréophonie d'intensité.

- Par la suite, on a appris à « jouer » sur la phase, à introduire un décalage temporel entre les signaux des voies de droite et de gauche. On appelle ce principe :

La stéréophonie de temps.

- de part l'écartement entre nos deux oreilles, nous localisons intuitivement chaque son qui nous entoure grâce à ces différences de niveaux et de temps.



Petites précisions :

* Une différence de temps est surtout efficace à des fréquences en dessous de 500hz, pour des fréquences plus élevées, la différence de temps peut vite correspondre à plusieurs périodes, il devient alors presque impossible pour notre cerveau de considérer cette différence de temps comme une différence de phase !

*La différence de niveau ne doit pas être très importante : une différence de 15dB entre les deux canaux suffit à donner l'impression que la source est complètement localisée du côté du canal dominant.

5. Systèmes de captation stéréophonique

Les systèmes que l'on va aborder sont des systèmes développés à partir des constatations du chapitre précédent. Les procédés seront classés par rapport à leurs trois modes de fonctionnement :

- la prise de son **stéréophonique d'intensité**.
- la prise de son **stéréophonique de temps**.
- la prise de son **stéréophonique de temps et d'intensité**.

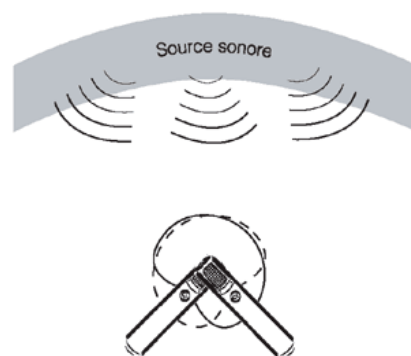
Voici les systèmes de captation les plus utilisés :

-Systèmes stéréophonique à **différence d'intensité** :

Le principe de base de ces systèmes est de n'utiliser que la différence d'**intensité**, la logique veut que les deux capsules soient **coïncidentes** sur l'axe des ordonnés.

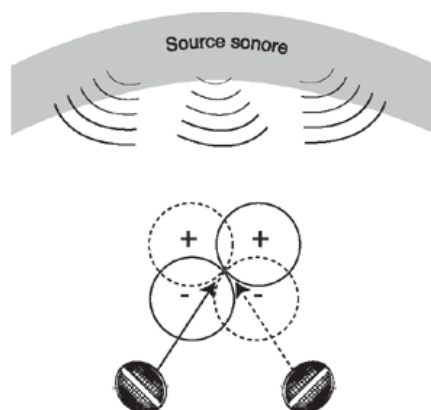
XY

- * c'est une association de deux microphones appairés, de Directivité identique et généralement cardioïdes.
- * L'angle entre les deux capsules peut varier de 80° à 130° .
- * dut à l'absence de différence de temps, l'image souffrira d'un manque d'espace et de profondeur, mais bénéficiera d'une grande linéarité et d'une bonne localisation.
- * Il faut penser à brancher le microphone de droite sur la voie de gauche et inversement.

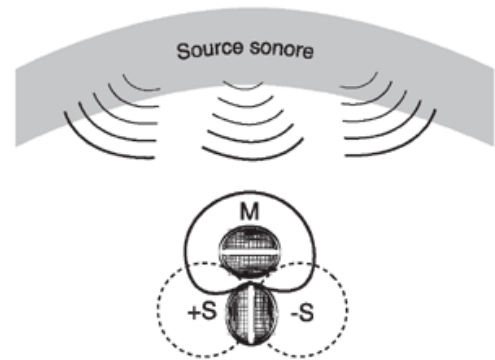


Stéréosonic

- * association de deux microphones à directivité bidirectionnelle.
- * L'angle physique d'ouverture est de 90° .
- * L'angle utile est de 70° , c'est une répartition angulaire proche Du triangle stéréophonique (triangle équilatéral) d'où une Localisation proche de la réalité.
- * cet angle fermé contraint à être relativement éloigné de la source sonore ce qui peut poser problème dans des milieux réverbérant.
- * ouverture identique à l'arrière mais l'image est inversée !



Ms



* Association d'un microphone cardioïde face à la scène appelé M (Middle), et d'un Microphone bidirectionnel appelé S (side).

* Il y a obligatoirement un matricage, sur une console, le micro M est connecté sur une voie d'entrée et dirigé sur les sorties L+R.

Et le micro S est en parallèle sur deux voies d'entrée, la voie de gauche dirigée en sortie gauche et la deuxième à droite.

On obtient ainsi M+S sur la sortie gauche et M-S à droite.

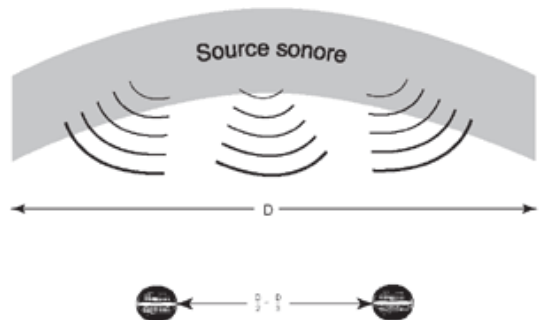
* Le gros avantage est de pouvoir modifier l'angle de prise de son. En faisant varier S en sortie de console, on passe de 60° à 150°.

-Système stéréophonique à **différence de temps/phase** :

Le principe de base de ce système est de n'utiliser que la différence de **temps/phase**, la logique veut que les deux capsules soient espacées (symétriquement) entre elles.

La distance source-microphone est grande par rapport à l'espacement des capsules, ce qui « néglige » l'atténuation de niveau due au trajet supplémentaire.

AB



* Association de deux microphones identiques de type « Omni »

* Lorsque l'on diminue l'espacement des deux capsules, on augmente l'angle utile de prise de son et inversement.

* Les distances critiques (minimum et maximum) vont de 25 à 50cm et correspondent à des angles d'environ 180° à 130°.

* restitution de grande ampleur en milieu semi-réverbérant.

* la précision de localisation n'est possible que sur des transitoires, pour les sons tenus, et suivant les fréquences il y a un déplacement de la source image.

-Système stéréophonique à **différence de temps/phase et d'intensité (mixte)**:

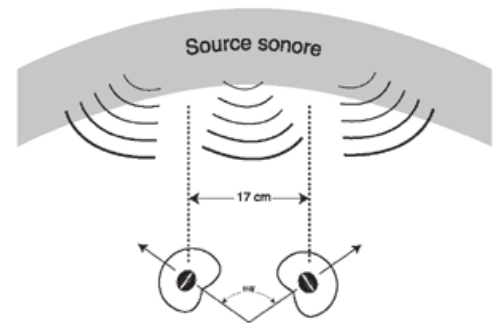
Le principe de base de ce système est d'utiliser la différence de **temps/phase** et, la différence d'**intensité**. La logique veut que les deux capsules soient angulées et espacées (symétriquement) entre elles.

Quand on diminue l'espacement entre les deux capsules ou quand on ferme l'angle physique entre elles, on augmente l'angle utile de prise de son, et inversement.

*la physique veut que l'angle acceptable soit entre 50° et 130° , et que l'écartement ne dépasse pas 35cm.

Prenons un exemple :

ORTF



* Association de deux microphones identiques de type « Cardioïdes »

* écart de 17cm entre capsules (correspondant à peut-être à l'écart entre nos deux oreilles), angle physique de 110° , angle utile de 90° .

*image sonore plutôt réaliste (localisation, profondeur).

Quelque soit le(s) micro(s) utilisé(s) et le(s) mode(s), le bon sens tend vers un placement **intelligent** pour qu'une fois « l'aire de captation » déterminée, il en résulte une restitution du message original la plus claire et audible possible.

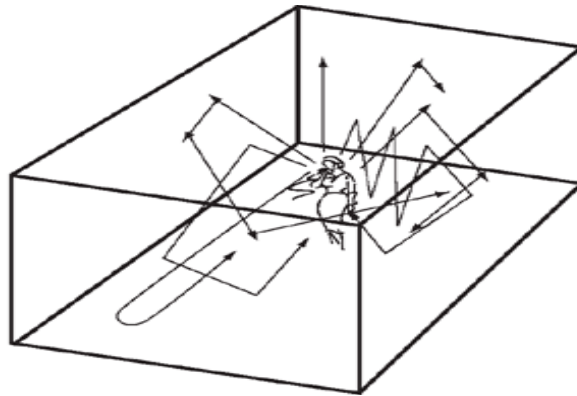
6. Compléments d'informations:

Avant de conclure, voici quelques « **acteurs** » importants à prendre en compte lors de la prise de son :

***La réverbération :**

La réverbération est un phénomène complexe, un son ponctuel dans une salle va avoir une partie du son réfléchi et l'autre absorbée. Une norme a été définie, la RT 60. Elle correspond, si par exemple on tire un coup de feu dans un lieu, au temps nécessaire pour que le son diminue de 60 dB par rapport au niveau le plus élevé.

Pour de la musique, par exemple, la réverbération, à un effet artistique et subjectif souvent bienvenu. Pour du théâtre ou au cinéma mais aussi dans la vie de tous les jours, la réverbération naturelle à une signature propre qui nous indique intuitivement la taille du lieu, la nature des objets environnants et etc... . Le contre exemple sera par exemple pour les conférences, où le preneur de son va plutôt recherché un son « Brut » pour une meilleure compréhension du message.



*L'écho :

L'écho est une réflexion du son, arrivant en retard à l'oreille de l'auditeur. Tout comme la réverbération (phénomène qui prend en compte de nombreux « échos »), l'écho peut lui aussi être désirable, indésirable, naturel ou virtuel.

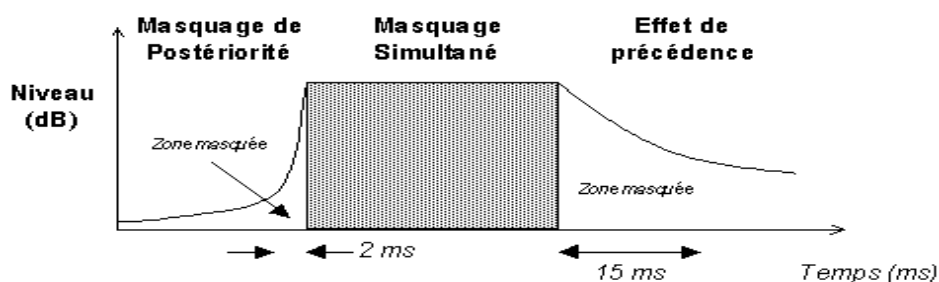
*L'effet de masquage :

On parle de masquage quand un son est rendu inaudible par un autre.

En règle générale, pour qu'un message sonore soit audible, son niveau doit être au minimum de 6 dB au dessus du niveau de bruit ambiant. Pour une écoute confortable, il convient d'envisager un écart de 10 dB pour la diffusion de musique d'ambiance et de 15 à 20 dB pour la diffusion de messages parlés.

Le masquage peut apparaître lors d'un « mix » par exemple, par l'addition de signaux de même amplitude (amplitude doublée pour deux signaux identiques en phase), on parle alors dans ce cas de masquage fréquentiel.

Il y a aussi l'effet de masquage temporel, qui apparaît quand le son masquant disparaît (post-masquage), ou avant que le son masquant n'apparaisse vraiment (pré-masquage), le deuxième phénomène est beaucoup moins prononcé.



*L'effet Larsen :

L'effet Larsen est un bouclage du son amplifié qui est de nouveau capté par un microphone.

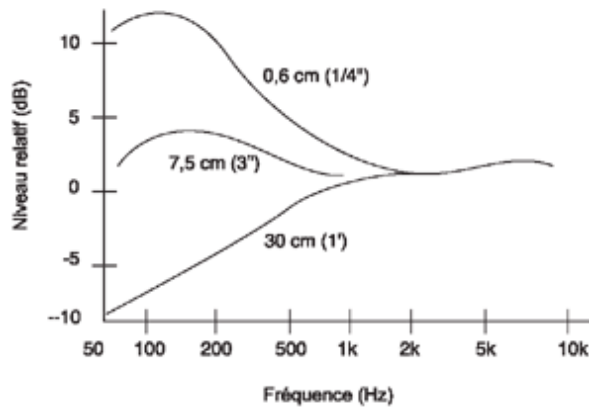
On peut maîtriser l'effet Larsen :

En choisissant des haut-parleurs directionnels, et en les orientant soigneusement.

En utilisant des microphones unidirectionnels

*L'effet de proximité :

Quand un microphone est situé très près de la source, le cas d'un chanteur par exemple, en se rapprochant de quelques centimètres, on remarque une augmentation des fréquences basses (principalement pour les cardioïdes).



Cet effet n'est pas une bonne ni une mauvaise chose en soit, dépendant de la manière dont on s'en sert. En chantant de très près, un interprète peut obtenir un son profond et chaleureux et passer ensuite à des sonorités plus pénétrantes en éloignant le microphone et en chantant plus fort. Cela nécessite un peu de pratique mais permet aussi d'exprimer sa créativité. En revanche, si l'on continue à chanter sans rechercher d'effet et selon la même intensité, le fait de rapprocher ou d'éloigner le microphone risque de créer des variations d'équilibre tonal, outre les changements de niveau sonore. Certains interprètes aiment chanter de très près pour pallier à leur manque de coffre.

On peut se servir de l'effet de proximité pour réduire l'accrochage acoustique (Larsen) lors d'un renforcement sonore. Si l'interprète est collé au microphone et n'a pas besoin d'accentuer les graves, en utilisant un égalisateur on parviendra à éliminer la réponse aux graves du canal. Le microphone devient ainsi moins sensible à l'accrochage acoustique en basses fréquences, puisqu'il est moins sensible à tous les signaux en basses fréquences lui parvenant à moins de trente centimètres. (Cette technique vise également à réduire l'effet du bruit de manipulation.)

*Il y a aussi certains facteurs que je ne détaillerais pas, comme en extérieur, le vent, les avions et tous les bruits environnants. Il y a aussi les problèmes liés à l'utilisation de microphones Hf ...

7. « résolution » de ma problématique

Comment déterminer une méthodologie de prise de son adaptée ?

Pour répondre à ma problématique je dirais :

Pour déterminer une méthodologie de prise de son adaptée il faut :

- * Une bonne analyse de l'évènement (que ce soit concert, pièce de théâtre ou autre..).
- * Une bonne analyse de La demande du résultat final (qualité souhaité et etc..), sorte de « cahier des charges ».
- * Une bonne analyse de l'environnement et de ses acteurs potentiellement gênants (chantier à coté et etc..).
- * S'assurer que le matériel dont on peut disposer sera suffisant pour opérer (s'il il y à un peu plus, par exemple un micro en réserve, ou un peu plus de câbles que prévu, c'est toujours mieux en cas de panne ou autres problèmes). Bien connaitre son matériel et savoir anticiper ! Par exemple en sachant que:
 - Les microphones directionnels ont le mérite d'être moins sensibles aux bruits parasites, de réduire la réverbération et d'augmenter le gain avant accrochage.
 - les microphones omnidirectionnels, bien placés, arrivent à préserver la qualité originale du son grâce A leur réponse relativement plate ainsi que leur absence d'effet de proximité.
Nous privilégierons tel ou tel type de microphone suivant le cas.

Simplement s'assurer que le matériel sera techniquement fonctionnel et en quantité suffisante.

- * Remettre en question et à jour régulièrement son « ordre de travail » .
- * S'assurer une bonne communication avec tout les corps de métier environnants (éclairagistes, artistes et etc..) pour un bon confort de travail (mais aussi car c'est très agréable de travailler dans une bonne ambiance).

Je pense que la règle d'or dans nos métiers, mais aussi en général c'est : « **toujours faire du mieux que l'on peut avec ce que l'on a** », sans rentrer dans l'extrême de la Sur-qualité.

8. conclusion

« Si vous ne pouvez expliquer un concept à un enfant de six ans, c'est que vous ne le comprenez pas complètement ». Albert Einstein.

Dans mon étude, j'ai cherché à faire quelque chose de très basic, pour chaque point, j'ai cherché l'information un peu partout (livres, cours, internet...), puis je me suis efforcé d'intégrer l'essentiel, pour au final tenter de simplifier.

Une difficulté majeur pour moi à été le choix de développement, car il y a énormément de choses à dire et à développer autour de la prise de son.

Mon thème n'est pas du tout un « couteau suisse » de la prise de son .Ces quelques dernières années, j'ai acquis une certaine expérience en plateau (placement de micro(s) sur scène), et dernièrement j'ai eu l'occasion de travailler en tant que preneur de son pour des pièces de théâtre et ce dans des conditions différentes, j'ai profité de l'occasion du thème pour privilégier une recherche sur la prise de son stéréophonique , mais avant ça, bien reprendre les bases (communes à toutes prises de son).

Je pense qu'aujourd'hui, je n'attends plus que de l'expérience, qui, elle m'aidera à me perfectionner davantage.

« La connaissance s'acquiert par l'expérience, tout le reste n'est que de l'information. »

Albert Einstein.

9. remerciements

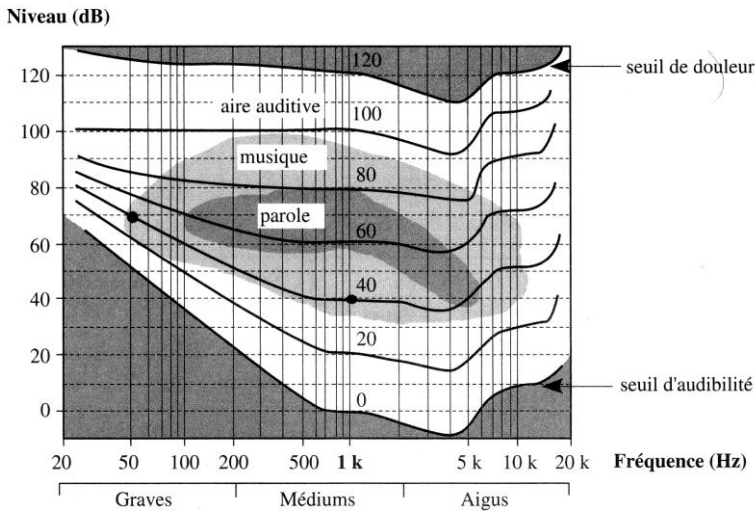
Pour moi sa à été une chance de pouvoir faire cette formation (que je n'ai pas laissé passée).

Je remercie tout le personnel de l'école ,tous les intervenants

Je tiens à remercier mes professeurs, Mr Grebot François (professeur de technologie et d'atelier) et Mr Maurrissat Gerard (professeur de technologie et DAO), pour nous avoir apportés une aide précieuse dès que nous avons besoin tout au long de notre formation. Et de ce fait, de nous avoir permis d'aboutir à la réalisation de cet outillage. Je remercie également le lycée Catherine et Raymond Janot de m'avoir accueilli durant ces deux années, mais aussi toutes personnes m'ayant aidé directement ou indirectement.

MERCI A VOUS.

10.annexe



Courbes isononiques :

* Les **courbes isononiques** définissent les variations de notre perception sur les différentes bandes de fréquences.

