



ACADÉMIE
DE TOULOUSE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

LE CHANT CHORAL AU COLLÈGE ET AU LYCÉE

VOLUME III :

Sonorisation du concert et diffusion en ligne



SOMMAIRE

Préface	3
1. Introduction	4
2. La sonorisation	5
3. Le matériel	6
3.1. Captation : les microphones	6
3.2. Les câbles : souvent le maillon faible de la chaîne !	8
3.3 Amplification et traitements : la table de mixage	10
3.4 Diffusion : haut-parleurs / enceintes de diffusion	12
3.5 Les retours	13
3.6 Les accessoires (souvent) indispensables	14
4. Installation et réglages	15
4.1 Placement des microphones	15
4.2 Positionnement des enceintes	18
4.3 Câblage et réglage de la table de mixage	19
5. Situations de crises !	24
6. Enregistrer et diffuser en direct sur internet	26
7. Autoévaluation	29
8. Bibliographie	30

Préface

Il y a, dans l'acte de sonoriser un concert scolaire, quelque chose que l'on sous-estime régulièrement. On y voit volontiers une contrainte technique, un passage obligé, une affaire de spécialistes — et l'on s'en remet, selon les circonstances, à la bonne volonté d'un technicien de salle ou à la débrouillardise d'un collègue. Or, la qualité du son n'est pas un détail que l'on règle en coulisses. C'est une condition artistique. Une voix mal captée, un chœur noyé dans un *larsen* intempestif, un soliste inaudible derrière un accompagnement mal équilibré : autant de fragilités dans l'expérience musicale, autant de « trahisons » involontaires d'un travail qui méritait mieux. On ne saurait exiger des élèves la maîtrise du phrasé, la tenue de lignes polyphoniques ou la justesse d'un intervalle difficile, pour laisser ensuite au hasard le soin de les restituer. La sonorisation est, à ce titre, un acte pédagogique à part entière. Elle est la dernière étape particulièrement décisive d'un projet qui a mobilisé, tout au long de l'année, l'exigence et l'engagement de chacun.

Nicolas OLIVIER, qui est l'auteur de ce troisième volume et que je remercie vivement pour ce travail important, incarne précisément cette conviction. Praticien accompli, il sait ce que signifie se retrouver face à une table de mixage, à quelques minutes d'un concert, dans une salle dont l'acoustique réserve toujours ses propres surprises. Il sait ce qu'exige la préparation rigoureuse d'une installation sonore — le choix des microphones, le câblage, les réglages, les retours — et ce que produit, dans la salle, un équilibre bien trouvé : un chœur qui sonne plein, large, présent, restitué au public avec toute la qualité qu'il mérite. Ce guide est né de cette expérience de terrain, exigeante et passionnante, et il a pour ambition de la rendre accessible à chacun, en offrant des repères clairs, des procédures éprouvées et des outils immédiatement mobilisables.

Ce texte ne cherche pas à transformer l'enseignant d'éducation musicale en ingénieur du son. Il offre la possibilité de lui transmettre quelques méthodes pour agir avec plus de précision, pour dialoguer avec les techniciens des salles, pour former quelques élèves à ses côtés, et pour faire face, sereinement, aux imprévus qui ne manqueront pas de survenir. La chaîne du son y est décrite dans son intégralité — de la captation par les microphones à la diffusion par les enceintes, en passant par le câblage, la table de mixage, l'égalisation, les retours — avec la précision nécessaire et sans jamais perdre de vue l'horizon pratique. Les choix matériels sont contextualisés selon les budgets réels des établissements scolaires. Les situations de crise font l'objet d'un traitement concret, fondé sur des causes identifiables et des remédiations éprouvées. De même, la question de l'enregistrement et de la diffusion en direct, occupant une place croissante dans nos pratiques, est abordée avec le même souci d'opérationnalité.

L'intelligence collective est l'une des valeurs transversales des trois volumes. On ne dirige pas seul un chœur, on n'organise pas seul un spectacle, et l'on ne sonorise pas seul un concert. Ce troisième volet rappelle avec force qu'impliquer les élèves dans la technique — leur confier un rôle, les former à une responsabilité — n'est pas une facilité organisationnelle. C'est une décision pédagogique. Elle renforce l'engagement, développe des compétences transversales, et ancre le projet choral dans une vision élargie : une éducation à la coopération, à la précision, à l'autonomie.

Ouvrez ce guide, apprenez-en les gestes, exercez-les avant le jour-J et faites-vous confiance : ce que vous avez construit avec vos élèves mérite d'être entendu dans les meilleures conditions possibles.

Il me reste à dire quelques mots sur ce que représente l'achèvement de ce triptyque. Ces trois volumes ne sont pas nés d'une commande abstraite. Ils sont nés du terrain, de l'expérience, des doutes et des réussites de professeurs qui ont choisi de partager ce qu'ils ont appris. Romain LAPEYRE pour les deux premiers volumes, Nicolas OLIVIER pour celui-ci : je leur adresse ici ma gratitude la plus sincère, et je suis convaincu que leur travail trouvera l'écho qu'il mérite.

Jean-Sébastien CAMBON

IA-IPR Éducation musicale et chant choral

1. Introduction

La **réussite de la sonorisation** du concert de chant choral est **primordiale** pour garantir une expérience artistique de qualité, tant pour les choristes que pour le public. Ce guide, non exhaustif, vise d'abord à fournir aux professeurs d'éducation musicale et de chant choral une **base de connaissances**. Elle permettra de **parler le même langage** que les équipes techniques des salles de spectacle, favorisant la collaboration de l'enseignant, également musicien et ayant une sensibilité artistique et des choix artistiques, avec l'ensemble des interlocuteurs.

Ces conseils ne visent pas à remplacer un ingénieur du son. Ils sont destinés à la sonorisation d'un chœur de taille moyenne (environ 30 élèves) et ne conviennent que peu à un concert avec un effectif instrumental et vocal plus important nécessitant l'expertise d'un spécialiste.



Outil IA ressources

Pour que ce guide reste succinct, un **document ressources** est disponible en ligne à l'adresse edurl.fr/sonoriser-une-chorale ou en flashant le QR-Code ci-contre. Conçu à l'aide d'un outil d'intelligence artificielle souverain, il pourra être questionné pour approfondir, expliquer et détailler des connaissances et des procédures de ce document.

Tirer parti de ce guide

Pratiquer et se **familiariser**, à la mise en œuvre concrète des principes présentés dans ce guide apparaît nécessaire pour les maîtriser le jour du spectacle. De même, il est important de :

- Développer des **routines** efficaces d'installation / désinstallation du matériel,
- **Affiner son oreille** pour positionner les microphones, sonoriser chanteurs et musiciens,
- Apprendre à **pallier les écueils** que l'on rencontre (toujours) sur scène.

Éviter le piège de vouloir tout faire tout seul

Former une poignée d'élèves à la sonorisation peut constituer un appui solide pour l'installation, la configuration et le rangement du matériel. L'expérience a montré que **l'on ne peut pas tout faire tout seul**. Gérer un ensemble d'élèves, installer / désinstaller le matériel, le configurer, sonoriser la prestation, diriger un chœur, un ensemble instrumental et faire face aux imprévus sont autant de missions à partager au sein d'une équipe. Susciter la mutualisation des compétences et l'intelligence collective pour servir le projet artistique est un gage de réussite. Les parents, les collègues des équipes administratives, éducatives ou pédagogiques et les élèves ont des compétences que l'on peut solliciter à différents niveaux de l'organisation du projet¹.

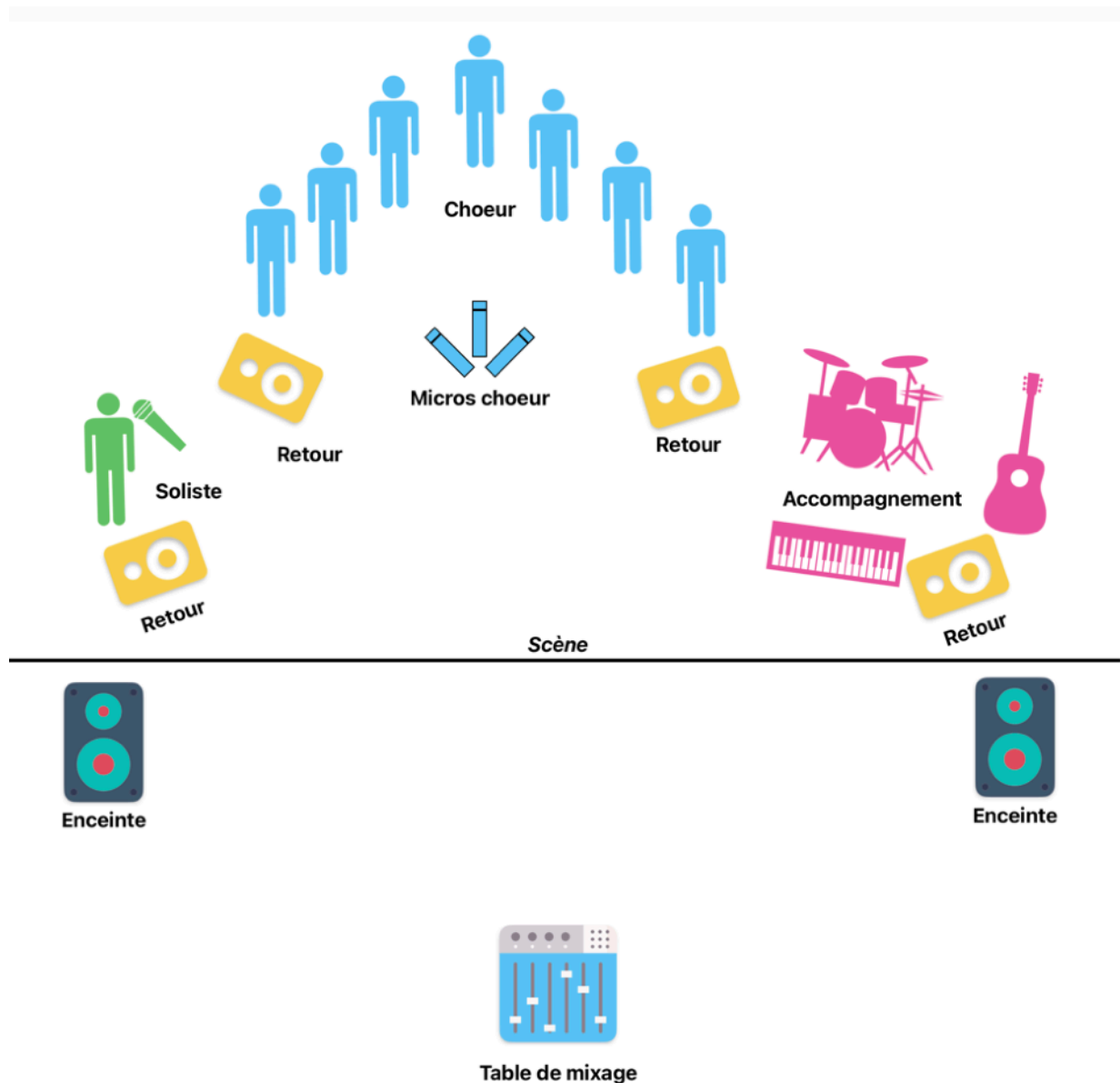
¹ Le volume II (Organisation et réalisation d'un concert) de cette série de guides aborde concrètement la constitution d'un groupe de bénévoles pour l'élaboration du spectacle : edurl.fr/guides-chant-choral

2. La sonorisation

La sonorisation est la combinaison de la **captation**, de la **transmission du signal**, du **traitement** et de l'**amplification** ainsi que de la **diffusion** des voix comme des instruments. Elle a pour but de permettre une **écoute équilibrée** et **agréable** pour le public et les artistes. Des **principes acoustiques** doivent être respectés afin de **capturer** et de **restituer** au mieux les qualités sonores du chœur et des instruments.

Une bonne sonorisation améliore la synchronisation du chœur avec l'ensemble instrumental (ou la bande son) et solidifie sa justesse, restituant plus fidèlement les choix artistiques à destination du public.

Voici un schéma simplifié illustrant la **sonorisation** :



3. Le matériel

Cette section suit le **trajet du son** tel qu'il a été illustré dans le schéma de la sonorisation :

- **Captation** (microphones et instruments)
- **Transmission des signaux** (câbles)
- **Traitements et amplification** (table de mixage et éléments complémentaires)
- **Diffusion** (retours musiciens et enceintes)

3.1. Captation : les microphones

Pour sonoriser une chorale, il est dans l'usage d'employer deux types de microphones : l'un pour les voix solistes (**dynamiques**), l'autre pour le chœur (**statiques**). Plus le microphone choisi est de qualité, plus le rendu sonore pourra l'être.

Un détail à ne pas oublier : s'équiper de **supports / pieds** pour y poser les microphones² !

♦ Les microphones dynamiques pour les solistes

Les microphones utilisés pour sonoriser les solistes ou les récitants sont classés dans la catégorie des « dynamiques ». Ils sont privilégiés car :



- Robustes,
- Peuvent être posés sur pied ou tenus en main,
- Réduisent les bruits de manipulation grâce à leur conception,
- Moins sensibles au *larsen*³ que d'autres types de microphones,
- Souvent peu onéreux.

Le budget à prévoir est d'une centaine d'euros. Toutefois, certaines alternatives très proches ne dépasseront pas la trentaine d'euros.

² Ce poste peut être celui de l'économie. Toutefois, si le budget le permet, il sera préférable d'opter pour un pied solide un peu plus onéreux qu'un premier prix qui ne tiendra pas dans le temps et pourra causer du tort aux microphones.

³ Le *larsen* est un phénomène acoustique (désagréable pour l'auditeur) qui se produit lorsqu'un son est amplifié par un système de sonorisation (une enceinte par exemple) puis est renvoyé dans le micro, créant une boucle de rétroaction qui génère un sifflement strident ou un ronflement dans les basses.



Il est fréquent que les microphones soient posés à même le sol par les élèves, qu'ils roulent et chutent. Les **bagues anti-chutes** évitent ce type de désagréments ainsi que la mort prématurée des microphones et les événements sonores disgracieux pour le public !

♦ Les microphones statiques pour le chœur

Les microphones utilisés pour sonoriser le chœur sont classés dans la catégorie des « statiques ». Ils se distinguent des dynamiques car :



- Ils sont plus fragiles du fait de leur conception,
- Ils doivent être installés sur pied fixe et non tenus en main,
- Ils sont sensibles aux bruits de manipulation et de pas sur la scène,
- Ils sont sensibles au *larsen* : attention au placement des retours⁴.

Les références « accessibles » se situent aux alentours de 300 € la paire⁵.

Les microphones dynamiques doivent être **alimentés en 48 volts**. La table de mixage utilisée pour sonoriser des microphones doit être pourvue de cette fonctionnalité, qui porte aussi le nom d'alimentation « *phantom* »⁶.

Les microphones dynamiques sont généralement vendus par deux car ils sont « appairés » pour garantir une bonne image stéréo du chœur.

S'ils ne sont pas vendus avec, il faut prévoir l'acquisition d'une **barre de couplage** permettant de positionner ces deux microphones sur un support dédié et adapté :



⁴ Voir section [3.5 Retours](#)

⁵ D'autres références moins onéreuses existent mais n'offrent pas la qualité. Lorsque cela est possible, il sera préférable d'investir dans un matériel un peu plus qualitatif, gage de meilleur résultat sonore.

⁶ Ce point sera détaillé dans la section [3.3 Table de mixage](#)

3.2. Les câbles : souvent le maillon faible de la chaîne !

Les microphones et les instruments sont reliés à une **table de mixage** à l'aide de différents types de câbles. La **qualité du son final** est **dépendante** de **toute la chaîne du son**. Autrement dit, si un élément de la chaîne de son est de qualité moindre, il aura un **impact négatif sur la diffusion sonore**. Il est donc primordial de disposer de câbles de qualité. C'est en effet souvent ce poste qui peut poser problème et donner lieu à des grésillements, notamment en raison des sensibilités au réseau électrique. Identifier un câble de bonne qualité n'est pas toujours aisé. Il sera donc recommandé de s'appuyer sur des conseillers experts : interlocuteur académique du numérique de l'académie, ingénieur de son, vendeur spécialisé.

Il sera également précieux d'acquérir un jeu de **câbles de remplacement**, conservés et stockés soigneusement, en cas de casse ou de dysfonctionnement du matériel habituel.

Dans la majorité des cas, trois à quatre types de câbles sont utilisés pour sonoriser un chœur et un ensemble instrumental :

- Câbles **XLR⁷** pour les **microphones**,
- Câbles **jack mono (6,35 mm)** pour les **instruments**,
- Câbles **HP⁸** pour relier la **table de mixage** aux **enceintes**,
- Câbles **RCA⁹** pour relier un **playback** à la **table de mixage**.

♦ Câbles XLR pour les microphones



Le câble XLR est le plus courant pour les microphones. Étant très utilisé, il peut se détériorer prématurément. Il sera particulièrement important de prévoir un audit technique et des câbles neufs pour pallier les éventuelles dégradations ou dysfonctionnements le jour du spectacle.

⁷ XLR : *External Line Return*.

⁸ HP : haut-parleurs.

⁹ RCA signifie *Radio Corporation of America*. Il s'agit du nom de l'entreprise qui a popularisé ce type de connecteur dans les années 1940 !



Les connecteurs XLR présentent un côté « mâle » et un côté « femelle ».

Le côté **femelle** est connecté au **microphone** tandis que le côté **mâle** est connecté à la **table de mixage**.

Il n'est pas possible de se tromper ! Toutefois, mémoriser cette information permet d'installer les câbles dans le bon sens dès le départ, sans perte de temps.

♦ Câbles jack mono 6,35 mm pour les instruments



Plusieurs types de connecteurs jack existent. Pour les instruments (guitare, basse, piano, etc), des jacks d'une taille de 6,35 mm dits « **mono** » sont utilisés.

Un seul signal passe par ce câble, c'est pourquoi une seule bague noire est présente au bout du connecteur. Si tel n'est pas le cas, il ne s'agit pas du même câble.

Les connecteurs jack mono 6,35 mm sont identiques de chaque côté, ce qui simplifie leur connexion à l'instrument et à la table de mixage.

♦ Câbles HP pour relier la table de mixage aux enceintes



En fonction du modèle des enceintes et de celui de la table de mixage dont on dispose, les câbles les reliant peuvent différer. Il peut s'agir de câbles XLR ou bien de câbles dits « HP ». Dans tous les cas, la mention « *speaker* » est habituellement inscrite sur le câble.

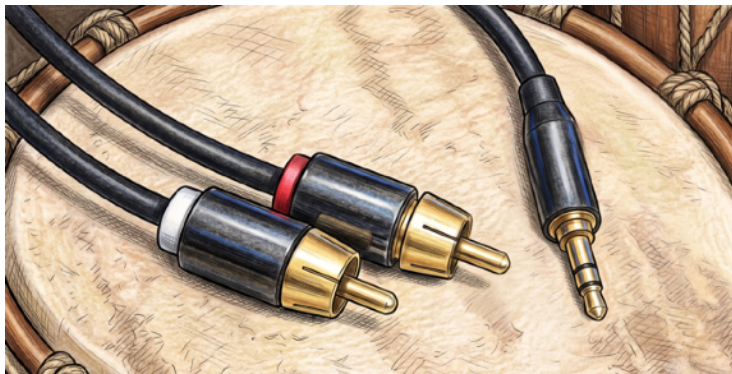
Il faudra y prendre garde, les câbles HP ressemblent à s'y méprendre à des câbles XLR ou jacks normaux ! Une astuce : leur diamètre est souvent plus important que les câbles standards.

Une documentation à l'aide de [l'outil IA](#) fourni avec ce guide pourra être d'un secours précieux si l'on ne sait pas quel type de câbles est nécessaire pour le matériel dont on dispose¹⁰.

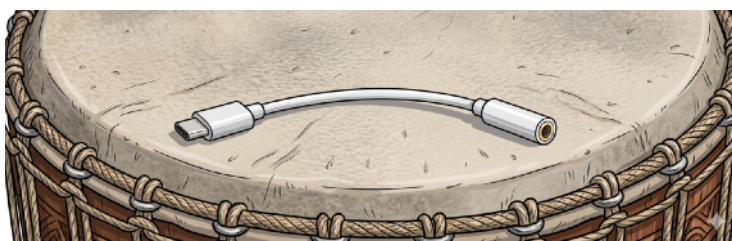
¹⁰ Exemple de prompt : « Pour connecter une table de mixage [MODÈLE] à des enceintes [MODÈLE], de quel type câble a-t-on besoin ? ».

◆ Câbles RCA pour relier un *playback* à la table de mixage

En cas de diffusion d'un *playback*, la diffusion est activée depuis un matériel externe (ordinateur, tablette, smartphone, etc.). La plupart des tables de mixage sont équipées d'une entrée adaptée, nommée RCA, permettant cette diffusion. Le câble nécessaire est un **jack stéréo 3,5 mm vers RCA** :



Cependant, en fonction du matériel externe utilisé, le jack stéréo 3,5 mm ne sera pas adapté. Pour exemple, les smartphones et tablettes récents peuvent ne plus disposer de sortie audio jack. Il faudra alors disposer d'un adaptateur spécifique tel qu'un câble **USB C vers jack stéréo 3,5 mm** :



3.3 Amplification et traitements : la table de mixage

La table de mixage, aussi appelée « console », pilote la sonorisation. C'est elle qui permet d'ajuster les volumes du chœur, des solistes, des instruments et d'ajouter des effets.

Le choix de la table de mixage se fait à partir d'une étude des besoins :

TYPES D'EFFECTIFS	MON ENSEMBLE
Taille du chœur	☐ 20 ☐ 30 ☐ 40 ☐ 50 ☐ 60 ☐ Autre :
Chanteurs solistes	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4
Effectif instrumental	☐ Piano ☐ Guitare ☐ Basse ☐ Batterie ☐ Bande son ☐ Autre :

Cet état des lieux permet de définir un nombre et un type d'entrées (et de sorties) adaptées à l'effectif vocal et instrumental et également d'identifier les besoins en « retours »¹¹.

¹¹ Voir section [3.5 Retours](#)

♦ Cas pratique : un chœur d'une trentaine d'élèves

Pour sonoriser un chœur d'une trentaine d'élèves, on peut avoir besoin de :

TYPES D'EFFECTIFS	MATÉRIEL	NOMBRE D'ENTRÉES
Chœur	2 microphones statiques	☐ 2 entrées XLR
Soliste(s)	Microphone(s) dynamique(s)	☐ 1 entrée XLR par microphone
Effectif instrumental	☐ Piano ☐ Guitare ☐ Basse ☐ Batterie ☐ Bande son ☐ Autre :	☐ 1 à 2 entrées jack ☐ 1 entrées jack ☐ 1 entrées jack ☐ Kit de microphones spécifiques ☐ 1 entrée ligne audio ou RCA ☐ Autre :

Un total de six à huit entrées est ainsi un point de départ cohérent pour ce type de chœur.

♦ Table de mixage - Entrée de gamme



Petit budget, besoins limités

Pour un chœur d'une trentaine d'élèves, un nombre et un type d'entrées de 4 XLR, 2 jacks et 1 à 2 RCA sont nécessaires. On trouve des modèles proches de la centaine d'euros qui conviendront à l'usage de la sonorisation d'un petit chœur. Ce genre de modèle peut par ailleurs être doté d'un port USB qui permettra l'enregistrement et la diffusion en direct du chœur¹².

Petit budget, besoins évolutifs

Si le chœur connaît une évolution croissante, il est envisageable, pour une somme un peu plus importante (160 € environ), de s'orienter vers un modèle offrant une plus grande souplesse en termes d'entrées (8 XLR, 4 jacks et 1 RCA, par exemple). Un des avantages de ce type de modèle est qu'il existe au format « rack ». Il est intéressant, car il laisse moins entrer la poussière dans les tranches de la table de mixage, ce qui prolonge la durée de vie de l'appareil !



¹² Pour pleinement tirer pleinement de cette fonction USB, il faudra prévoir les adaptateurs de câbles nécessaires. Là encore, n'importe quelle IA saura identifier l'adaptateur nécessaire en saisissant un prompt tel que celui-ci : « Pour connecter une table de mixage [MODÈLE] à un [téléphone/tablette/ordinateur] [MODÈLE], de quel type câble a-t-on besoin ? »

♦ Table de mixage - Milieu de gamme

Un cran au-dessus en termes de budget (230 € environ), les modèles de cette gamme de prix apporteront un son de meilleure qualité. Si l'on dispose d'un peu plus de budget encore (260-300 €), on trouvera des modèles équipés d'un port USB permettant l'enregistrement sur ordinateur / tablette / smartphone.

♦ Table de mixage - Haut de gamme



Dans le plus haut de gamme, une approche différente de la table de mixage sera proposée car le pilotage pourra s'effectuer via une interface externe (écran d'ordinateur et/ou tablette sans fil). Plusieurs modèles existent, offrant davantage d'entrées / sorties et de fonctionnalités.

3.4 Diffusion : haut-parleurs / enceintes de diffusion

Les haut-parleurs constituent un poste important. Ils sont embout de chaîne et doivent être suffisamment puissants pour couvrir l'entièreté de la salle. Un couple de haut-parleurs est généralement suffisant pour une salle de petite à moyenne taille (100-200 m²), voire pour sonoriser un concert en extérieur pour une petite centaine de personnes.

Un détail à ne pas oublier : il faudra veiller à s'équiper de **supports/pieds** pour y poser les enceintes de diffusion.

Il existe des ensembles mêlant table de mixage et enceintes de diffusion. Ils sont un compromis tout à fait envisageable pour sonoriser un chœur d'établissement scolaire.

Ces ensembles peuvent d'ailleurs tout aussi bien être utilisés comme système d'écoute en classe que comme système de sonorisation pour la chorale (intérieur comme extérieur).

♦ Enceintes actives ou passives ?

Deux grands types d'enceintes de diffusion existent : actives ou passives. **Le choix de l'une ou de l'autre doit être fait en adéquation avec la table de mixage.** En effet, certaines tables de mixage pourront fonctionner avec des enceintes passives, mais pas toutes, car :

- L'enceinte **passive** nécessite une **amplification via la table de mixage** (ou un ampli externe) pour fonctionner.

- L'enceinte **active** possède **son propre amplificateur intégré**, ce qui lui permet d'être utilisé avec n'importe quelle table de mixage. Toutefois, elle nécessite une alimentation électrique (il faudra donc prévoir les rallonges électriques éventuelles en supplément).

♦ Enceintes de diffusion - Entrée de gamme

Les kits enceintes avec table de mixage (souvent encastrées) sont les plus accessibles (500 à 700 €). Les enceintes de ces kits sont en général passives, mais la table de mixage possède un ampli interne permettant de les faire fonctionner. Cependant, les enceintes ne fonctionneront pas forcément avec toutes les tables de mixage.

♦ Enceintes de diffusion - Milieu de gamme

Pour offrir une meilleure qualité sonore et de meilleurs détails, des modèles d'enceintes dépassant les 400 € l'unité pourront être utilisées aussi bien en classe qu'en concert. Le budget est conséquent mais l'investissement sera rentabilisé pour de longues années.

Plusieurs tailles sont en général proposées (10, 12 ou 15 pouces) qui correspondent à la taille du haut-parleur. Plus un haut-parleur est grand, mieux il restitue les basses, mais moins sa diffusion est large. Dans le cas d'un chœur, ce détail n'est pas le plus significatif, 10 ou 12 pouces seront parfaitement adaptés. Si le budget le permet, il sera conseillé de choisir une taille de 12 pouces.

3.5 Les retours

Les retours sont les éléments les plus souvent oubliés dans les équipements. Il s'agit d'une ou de plusieurs **enceintes spécifiques dirigées vers le chœur**, le ou les soliste(s), ou encore les musiciens.

Leur but est double :

- Diffuser l'accompagnement en direction du chœur / voix soliste / instrumentistes,
- Diffuser le son propre des solistes et musiciens (pas nécessairement le chœur).

Sans la présence de **retours**, les musiciens et chanteurs doivent écouter l'accompagnement **à partir des enceintes de diffusion qui sont orientées... vers le public !** Ne pas utiliser de retours est donc particulièrement désagréable pour le chœur et les interprètes.

Les retours peuvent porter plusieurs noms : *wedge*, bain de pieds ou encore *foldback*. Ces appellations seront à connaître si l'on est amené à échanger avec un technicien son.

Concernant le choix des modèles, n'importe quelle enceinte ou ampli peut faire l'affaire (dans un premier temps). Cependant, si le budget le permet, on gagnera à investir dans des retours de qualité qui bonifieront naturellement la qualité de la prestation musicale de l'ensemble.

3.6 Les accessoires (souvent) indispensables

Un certain nombre de petits accessoires plus ou moins indispensables sont à prévoir pour compléter l'équipement de sonorisation décrit jusque là.

♦ Mousses anti-pop pour les microphones solistes

Elles sont certes peu esthétiques visuellement mais permettent, d'une part, de réduire les bruits de sibillances¹³ et de « pop » sur les microphones mais également d'assurer une protection hygiéniques entre les différents solistes (chacun sa mousse !). Ce sont des accessoires non indispensables, mais efficaces et peu onéreux.

♦ Rallonges et multi prises

Leur nombre est à envisager en regard du reste du matériel, car les enceintes actives de diffusion nécessitent une alimentation électrique et sont parfois très éloignées de la table de mixage (et donc de l'alimentation générale).

Prévoir cinq longues rallonges est une valeur sûre :

- 1 pour la table de mixage,
- 2 pour les enceintes de diffusion,
- 2 pour les retours de scène.

♦ Casque fermé

C'est un élément essentiel pour contrôler l'équilibre sonore de l'ensemble... au casque ! Il sera connecté à la sortie idoine de la table de mixage. Le choix d'un casque fermé s'explique par la nécessité de s'isoler de l'ambiance sonore extérieure pour ne se focaliser que sur ce qui provient de la table de mixage. Lors de la phase de mixage, on veillera à un équilibre entre ce que l'on entend au casque et ce que l'on entend dans la salle.

¹³ La sibillance désigne l'accentuation désagréable et sifflante des consonnes aiguës (comme les S, Z, CH et T) prononcées par une voix et captées par un microphone.

4. Installation et réglages

Une installation rigoureuse et un réglage précis du matériel de sonorisation sont indispensables pour garantir une qualité sonore optimale. Le respect de ces préconisations permettra d'éviter la grande majorité des dysfonctionnements et de prévenir les désagréments acoustiques.

4.1 Placement des microphones

Une connaissance et une compréhension des grands types de positionnement des microphones est nécessaire pour obtenir la meilleure captation possible du chœur et des instruments acoustiques en particulier.

♦ Microphones pour les solistes

Bien qu'une installation sur **pieds fixes** soit à privilégier pour éviter les bruits de manipulation digitale, la diversité de tailles des élèves d'un chœur ainsi que les choix de mise en scène exigent une certaine flexibilité. Dans le cas où les microphones doivent être manipulés à la main, l'utilisation de bagues de protection antichoc, présentées précédemment, est fortement conseillée.

Un des éléments importants à également prendre en compte est le **placement des retours** par rapport au positionnement des microphones solistes. Si ceux-ci sont approchés trop près des retours lorsqu'un élève le tient en main vers le bas, ou le pose au sol, un *larsen* peut être déclenché. On donnera donc la consigne aux élèves de garder leur microphone vers eux, en hauteur, et de garder une distance minimale avec le retour.

♦ Microphones pour le chœur : éviter la « phase »

Au moment de la captation d'un chœur avec plusieurs microphones, le son produit par les chanteurs les atteint avec un **très léger décalage temporel** dû à la **différence de distance**. Ces signaux sont mélangés dans la table de mixage puis dans les enceintes de sonorisation. Alors, les ondes peuvent s'additionner de manière destructrice : c'est ce que l'on nomme l'**annulation de phase**. Concrètement, ce phénomène rend le son global creux ou métallique.

Pour éviter ce problème, il existe de nombreuses solutions pour capter et sonoriser un chœur. Trois propositions correspondant à différents types d'effectifs et de dispositions seront proposées ici¹⁴ :

- Positions **XY** pour un petit chœur resserré et groupé,
- Position **ORTF** pour un petit chœur légèrement plus éclaté,
- Position **AB** pour un chœur plus large.

¹⁴ Toutefois, si les propositions présentées dans ce document ne correspondent pas à la disposition de votre chœur, n'hésitez pas à solliciter [l'outil IA](#) associé à cet ouvrage.

Afin de rendre le positionnement des microphones le plus aisé possible dans ces différentes configurations, il est conseillé d'acquérir une barre de couplage précisant les repères de placement des microphones.

♦ Technique XY : chœur proche, groupé ou peu étalé

Cette technique est adaptée pour un **chœur proche des microphones** (1,5 à 2 mètres), **groupé** ou **peu étalé** dans la largeur (2 à 3 mètres). Il s'agit de la technique la plus simple à réaliser et la plus fiable pour **éviter la phase**. Autrement dit, il est conseillé de commencer par cette technique pour ne prendre aucun risque.

Positionnement des microphones

Il s'agit de positionner les capsules des microphones à 90° l'une au dessus de l'autre :



Sans barre de couplage et avec deux pieds de microphones, cette installation est quelque peu complexe !



L'usage de la barre s'avère donc très pertinent dans ce cas :



Hauteur et distance du chœur

La technique XY est pensée pour capter un chœur proche. La paire de microphones sera donc positionnée à 1,5 à 2 mètres du chœur. La hauteur du couple s'ajuste à la hauteur des chanteurs. Pour une captation homogène, il sera nécessaire de viser le rang du milieu.

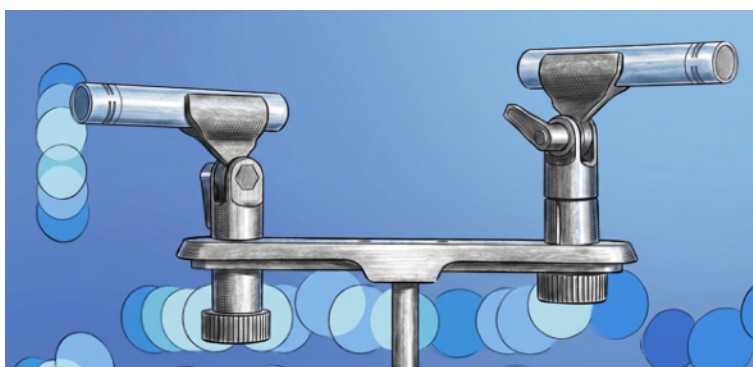
♦ Position ORTF : chœur proche, groupé et un peu plus étalé

Cette technique a pour vocation de simuler la perception stéréo de l'oreille humaine. Elle est adaptée pour un **chœur proche des microphones** (1,5 à 2 mètres), **groupé mais un peu plus étalé** dans la largeur que la position XY (4 à 5 mètres).

Il s'agit d'une technique la plus complexe à réaliser et qui peut entraîner des problèmes de **phase**. Autrement dit, il faudra scrupuleusement respecter le positionnement décrit ci-dessous. La barre de couplage sera également d'une aide précieuse.

Positionnement des microphones

1. Positionner les capsules des microphones à 17 cm l'une de l'autre.
2. Former un angle de 110° entre les deux microphones.
3. Placer l'ensemble à environ 1,5 à 2 mètres du premier rang du chœur.



Il sera nécessaire de positionner les microphones à hauteur des visages du rang du milieu, avec une inclinaison vers les choristes, ce qui favorisera une captation homogène.

♦ Position AB : chœur très large

Cette technique a pour vocation de fournir une **largeur stéréo** maximale en exploitant les différences de temps d'arrivée du son aux capsules. Elle est particulièrement adaptée pour la captation de **grands ensembles vocaux** ou de **chœurs étalés** sur la largeur de la scène. Il s'agit d'une configuration présentant un risque élevé de problèmes de phase. Pour limiter ce phénomène, il est impératif de respecter la **règle du « 3 pour 1 »**, souvent notée « **3:1** ».

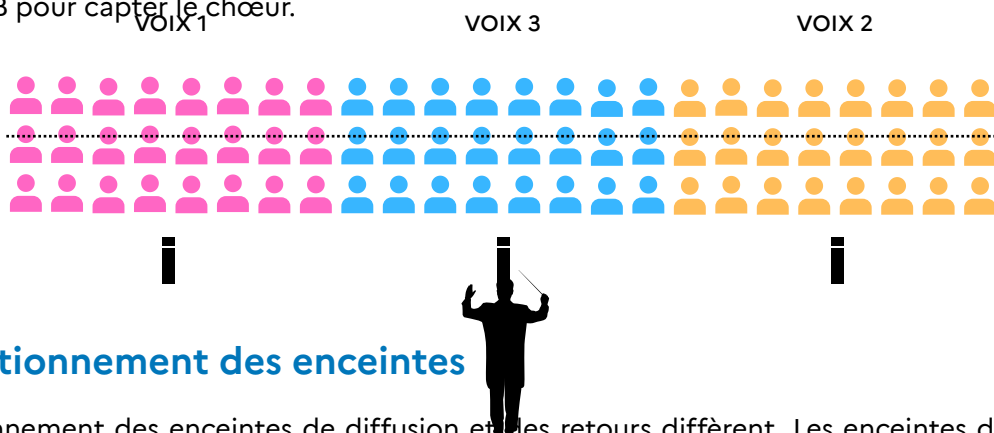


Positionnement des microphones

1. Placer les microphones parallèlement face au chœur à une **distance x** du **rang du milieu** (généralement entre 1,5 et 2 mètres).
2. Espacer les deux microphones l'un de l'autre d'une distance au moins égale à **trois fois la distance x** (soit $3x$) séparant chaque microphone de la source.

Autrement dit, si l'on positionne les microphones à 1,5 mètres du chœur, on écartera les deux microphones de 4,5 mètres.

Un espacement excessif peut toutefois créer un "trou" sonore au centre de l'image stéréo. C'est pour cela que l'on peut voir sur les grandes scènes 3, 4, voire davantage de microphones utilisés en position AB pour capter le chœur.



4.2 Positionnement des enceintes

Le positionnement des enceintes de diffusion et des retours diffèrent. Les enceintes de diffusion sont tournées vers le public tandis que les retours sont tournés vers les musiciens et les chanteurs.

♦ Enceintes de diffusion

Pour éviter que se produise un *larsen* dès la mise en route de l'installation, il est primordial de positionner les enceintes de diffusion le plus loin possible des microphones, ou bien de positionner les microphones le plus loin possible des enceintes de diffusion.

Pour ce faire, on peut positionner les enceintes de diffusion :

- **Devant la scène** (éviter absolument le fond de scène),
- **Sur les côtés de la scène** (plutôt qu'au centre),
- Les microphones sont positionnés au centre de la scène plutôt que sur les côtés.

♦ Enceintes de retours

Les enceintes de retours sont positionnées sur la scène et peuvent générer du *larsen*. Le même principe d'**éloignement des microphones** est à conserver, mais le sens des retours est à réfléchir. Le principe général est de positionner les retours au plus près des musiciens et du chœur, tout en les orientant **dans un axe qui ne sera pas en contradiction avec la captation d'un microphone**¹⁵.

4.3 Câblage et réglage de la table de mixage

Une fois les microphones installés, les enceintes et les retours positionnés, il est temps de passer câblage des éléments de sonorisation.

Il est d'usage d'adopter un « **plan de routage** » qui restera le même au fil du temps. Par exemple, il pourra être décidé que les entrées XLR 1 et 2 sont dédiées aux voix solistes, les entrées 3 et 4 au chœur, etc. À chacun de choisir son organisation pour rapidement retrouver quelle piste correspond à quelle source.

Un exemple de routage¹⁶ :

ENTRÉES	INSTRUMENT
XLR 1	Voix soliste 1
XLR 2	Voix soliste 2
XLR 3 & 4	Chœur
Jack 1	Guitare
Jack 2	Basse
Jack 3 & 4	Piano

Les tables de mixage peuvent être pourvues d'emplacements permettant de noter au stylo le nom de chaque piste. C'est une méthode qui facilite la lisibilité de la feuille de routage.

À cet instant du déroulement de l'installation du système de sonorisation, **aucun matériel n'est mis en marche**. L'étape suivante est donc la mise en fonctionnement de tous les éléments de sonorisation. Pourtant, il apparaît nécessaire d'avoir une connaissance et une compréhension de l'étape suivante, nommée la « balance », avant de détailler la feuille de route et la mise en marche du système de sonorisation.

¹⁵ La fiche support n°7 - L'implantation scénique du volume II (Organisation et réalisation d'un concert) propose un schéma qui illustre parfaitement les usages à adopter pour le positionnement des retours. Elle est consultable en suivant le lien suivant : edurl.fr/GRm58fje.

¹⁶ Dans cette configuration, la batterie n'est pas sonorisée.

◆ Balance

Ce moment est destiné à **équilibrer les volumes** et les **égalisations** de chaque instrument et/ou de la bande enregistrée, avec les différentes parties du chœur et des voix solistes.

Côté chœur, on fera jouer / chanter chacune des différentes sources à sonoriser, mais la réalité est telle que l'on en a rarement le temps ! Mieux vaut donc lancer un morceau du répertoire et faire un filage pour ajuster le volume de chaque soliste et évaluer, dès cet instant, les besoins pour chacun des morceaux.

◆ Équilibre des pupitres et positionnement des microphones

Un travail particulier doit être mené avec les chœurs disposant de plusieurs pupitres de voix. Chacun doit être **écouté séparément puis ensemble** pour ajuster au mieux leur équilibre et pour restituer au mieux la polyphonie.

Le positionnement des pupitres de voix et la hauteur des microphones sur la scène revêtent une grande importance. En effet, les **voix positionnées en face des microphones seront mieux captées** que celles sur les côtés, au-dessus ou au-dessous. De fait, il ne faudra pas hésiter à **positionner les élèves moteurs de pupitres en face des microphones**.

Ainsi, dans le cas où un pupitre de voix est étagé sur 3 niveaux, les **chanteurs moteurs seront à positionner au milieu**, d'une part pour garantir une homogénéité dans le son acoustique du pupitre, et d'autre part pour positionner les microphones à leur hauteur.

◆ Balance des volumes : gain, fader, master

Côté table de mixage, on portera d'abord notre attention sur chaque piste individuelle (aussi appelée « tranche »). Certains modèles de console disposent d'un potentiomètre de « **gain**¹⁷ » en début de piste et un potentiomètre de **niveau (level)** en fin de piste, aussi appelé « **fader**¹⁸ ».



Le **gain** ajuste le signal d'entrée de la source. Lorsque l'on dispose d'un vue-mètre¹⁹ sur la table, on le règle à la limite de la couleur « jaune » sans que ne soit atteint le « rouge » et l'on n'y touche plus ! Sans vue mètre, il faudra positionner le *fader* à 0, puis monter le gain progressivement pour obtenir un volume convenable.

¹⁷ Le gain désigne le réglage qui détermine le niveau d'amplification initial du signal d'entrée (microphone ou instrument) afin de l'amener à un niveau de travail optimal avant son traitement par la table de mixage.

¹⁸ Alors que le gain ajuste le niveau d'entrée initial, le *fader* contrôle le volume de sortie de ce signal pour ajuster sa place et son équilibre dans le mixage final.

¹⁹ Complément indissociable du gain et du *fader*, le vue-mètre est l'indicateur visuel qui mesure et affiche en temps réel l'intensité ou le niveau électrique du signal audio, permettant ainsi de contrôler qu'il ne sature pas (dans le rouge) et qu'il reste dans une plage de travail optimale.



Le **fader** est à considérer comme un outil de mixage artistique pour équilibrer les volumes de l'ensemble. Si le gain est correctement réglé, le **fader** doit être aux alentours du 0 dB lorsque l'on dispose d'une tranche indiquant des valeurs.



Le **master** est le réglage de volume général du mixage tout entier. On le trouve, en règle générale, en bas à droite des tables de mixage. Il peut être nommé « *level* » ou « *main* » selon les modèles de consoles utilisées.

On gardera à l'esprit un principe : lorsqu'un instrument ou une voix sature ou provoque un *larsen*, il n'est pas toujours nécessaire d'abaisser le **master**. Si l'on est en mesure d'identifier la source coupable, c'est elle qu'il faudra couper. En effet, le **master** affecte le volume général de la sonorisation totale. L'abaisser trop fort et trop vite coupe le son de toute la prestation en cours.

Une fois ces termes compris, la mise en marche le système de sonorisation peut être effectuée.

♦ Feuille de route pour la mise en marche du système de sonorisation

Voici quelques éléments qui permettront de mettre en marche le système de sonorisation, sereinement :

ÉTAPES	OBJECTIF	ACTION À EFFECTUER
Étape 1	Sécurisation des volumes	Positionner tous les <i>faders</i> et les gains au plus bas, sur les pistes et le master.
Étape 2	Allumage console	Allumer la table de mixage. Laisser les enceintes de diffusion et les retours éteints.
Étape 3	Alimentation <i>phantom</i>	Activer le 48 V (alimentation <i>phantom</i>) pour les microphones statiques du chœur.
Étape 4	Allumage diffusion	Allumer les enceintes de diffusion et les retours de scène.
Étape 5	Calibrage <i>master</i>	Pousser progressivement le volume général (<i>Main</i> ou <i>Master</i>) à 0 dB.
Étape 6	Ouverture des pistes	Pousser très progressivement les <i>faders</i> des pistes (voix et instruments) à 0 dB.
Étape 7	Calibrage des gains	Pousser les gains piste par piste pour ajuster progressivement le rendu sonore au casque et dans la salle.

C'est précisément ici que l'enseignant d'éducation musicale, qui se trouve seul à gérer la sonorisation et la gestion du groupe, peut rencontrer des difficultés à tout assumer. Parvenir à impliquer les élèves (ou un autre adulte) dans la direction du chœur et/ou dans la sonorisation constituera un atout précieux.

♦ Égalisation des fréquences

Cette étape est la plus passionnante mais aussi la plus complexe dans son accomplissement, notamment pour un enseignant qui n'est pas technicien du son. Il s'agit de l'équilibrage des fréquences des voix et des instruments.

On ne cherchera pas à faire de miracles, mais plutôt à corriger d'éventuels problèmes de *larsen* et de « **ronflement** » dans les basses fréquences.

Tout réglage d'égalisation doit être **léger**, au risque de dégrader le signal et de perdre des fréquences précieuses qui font la singularité de chaque voix / instrument.

Les voix

Les voix d'enfants s'étendent sur une plage de fréquences allant de 220 Hz (*La3*) à 2 100 Hz (*Do6*), environ. De fait, elles ne contiennent pas de fréquences « **basses** ». La logique voudrait que l'on puisse donc effectuer un **retrait** de celles-ci **sur les voix**. Cela permettrait également d'éviter les ronflements.

Cependant, selon la plage de fréquences traitée par la console, l'égalisation peut déborder sur le bas-médium et altérer le corps des voix, particulièrement pour les timbres masculins.

Il est donc intéressant d'**expérimenter** et d'**écouter** le chœur :

- D'abord sans retirer les basses (les mettre à 0 dB),
- En les retirant progressivement et en écoutant l'effet sonore produit,
- En les remettant à 0 dB pour apprécier l'effet concret de ce retrait,
- En trouvant le bon compromis.

Il en va de même avec les **médiums**. Ces derniers impactent le corps de la voix. En retirer trop pourrait affecter le rendu sonore et donner l'impression de voix fluettes. À l'inverse, les accentuer massivement pourrait produire un effet « bouché ». Là aussi, il ne faut pas hésiter à expérimenter pour se rendre compte de l'effet positif comme négatif sur le son global du chœur / soliste.

Les fréquences **aiguës** constituent la plage de fréquence qui peut déclencher des *larsen*, mais aussi donner de la **clarté** (en les renforçant un peu) ou un côté **nasal** (en les réduisant trop). Les voix les plus aiguës peuvent parfois « percer le mixage »... et les oreilles...

Sur les voix **aiguës**, il est parfois judicieux d'**atténuer légèrement les hautes fréquences** si le rendu sonore le justifie.

A contrario, les **alti** peuvent parfois **manquer de brillance** et mériter un léger **renforcement des aigus** pour regagner en **clarté**. Mais cela doit être ajusté seulement si nécessaire, à partir de l'image sonore que vous souhaitez diffuser.

Les instruments / la bande son

En gardant à l'esprit que les voix occupent les plages de fréquences « médium-aigu » et « aigu », on cherchera à laisser cette plage libérée pour le chœur et les solistes. Toujours avec raison, il est important de n'agir sur les fréquences que si le chœur et les solistes ne sont pas suffisamment audibles.

INSTRUMENTS	CONSEILS DE MIXAGE
Piano	Instrument qui couvre toutes les plages de fréquences. S'il est trop envahissant dans le mixage, on pourra lui retirer quelques médium pour laisser plus de place place aux voix.
Guitare	Elle se positionne encore davantage dans le registre médium. De fait, il faudra réduire les médiums pour laisser la place au chœur, si cela est nécessaire.
Basse	C'est un instrument qui ne sera pas un obstacle au chœur. Elle sera à écouter attentivement car elle pourra déclencher des ronflements si l'on renforce trop les fréquences basses.
Autres instruments	Consulter des tableaux de fréquences qui permettent de déterminer précisément la plage occupée par chaque instrument et ainsi d'ajuster l'égalisation précisément.

De nombreux **tableaux de fréquences** existent sur internet, nous recommanderons celui de l'Agence culturelle d'Alsace²⁰.

♦ Compression et effets

Certaines tables de mixage dispose d'un moteur de compression et d'effets. Il peut être utile de les utiliser pour améliorer encore davantage la qualité du rendu sonore.

EFFET	DÉTAIL DE SON ACTION
Compression	Son action est réduire les écarts de volume entre les notes les plus faibles et les plus fortes. L'effet produit offrira une présence de la source (voix ou instrument) plus constante et plus homogène dans le mixage. Attention : un taux de compression trop important réduit l'amplitude des nuances.
Réverbération	Simule l'acoustique d'un espace physique (cathédrale, hall de gare) en ajoutant une profondeur et une dimension spatiale qui lui permettent de s'intégrer naturellement dans le mixage. À utiliser avec parcimonie, en particulier pour les solistes, pour ne pas noyer la voix dans le mixage.
Délai	Crée des répétitions discrètes de chaque note jouée ou chantée, après un court laps de temps. L'effet amène une épaisseur et une sensation d'ampleur qui s'ajoutent à l'instrument ou la voix, sans pour autant brouiller la clarté de ce dernier, tant que son intensité et son volume ne sont pas trop importants.

²⁰ Tableau de fréquences réalisé par l'académie l'Agence culturelle d'Alsace, p. 41 : edurl.fr/abc-sonorisation

5. Situations de crises !

Même si toutes les recommandations précédentes sont appliquées à la lettre, la réalité du terrain réserve toujours quelques imprévus pour lesquels on pourra anticiper un certain nombre de solutions.

♦ Problème de *larsen* (*feedback*) ou de ronflement de basses

Ces deux événements sonores sont les cauchemars des techniciens son ! Quelques gestes à adopter pour y remédier :

- Éloigner les microphones des enceintes si les microphones trop proches des enceintes ou retours,
- Baisser le gain / volume de la piste qui sature,
- Baisser les aigus si le *larsen* est strident,
- Baisser les basses s'il s'agit d'un ronflement.

♦ Je n'ai pas de son !

Lorsque l'on allume la table de mixage et les enceintes, il peut arriver que qu'aucun son ne sorte.

Voici une liste des causes possibles :

CONSTAT	CAUSES POSSIBLES
Aucun matériel ne s'allume	Le circuit électrique a peut-être disjoncté (par exemple : court circuit dû à un câble dénudé, etc.).
Un matériel (enceinte, retour, amplificateur, table de mixage ou microphone) ne fonctionne pas	Il n'est pas allumé ou relié à l'alimentation électrique. Le câble d'alimentation est défectueux.
Tout est allumé mais il n'y a pas de son	Un ou plusieurs câbles sont mal branchés ou défectueux (il faut toujours avoir des câbles neufs de rechange)

Si, malgré ces vérifications, le problème persiste, il faudra entreprendre une exploration détaillée du système de sonorisation à deux niveaux : celui de l'installation physique et celui de la table de mixage. Pour cela :

- Vérifier l'**intégralité de la chaîne du son** : partir de la scène ou de la table de mixage et remonter chaque étape de connexion pour identifier l'élément dysfonctionnel.
- Vérifier sur la **table de mixage** que le gain, le *fader*, le master sont à 0 dB. Il existe sur certains modèles des fonctions qui coupent les entrées / sorties, il faut les connaître.
- Avoir à portée de main le **manuel de la table de mixage** au format numérique permettra de faire une recherche ou de solliciter une IA si toutes les solutions précédentes ne donnent pas de résultat²¹.

²¹ Voir l'article suivant : edurl.fr/eviter-hallucination-IA 

♦ Pour éviter les écueils le jour du concert

Voici quelques recommandations pour anticiper les problèmes techniques le jour du concert.

JEU DE CÂBLES DE REMPLACEMENT
• Posséder un jeu de câbles de remplacement constitue une sécurité pour le jour J. • Prendre l'habitude de commander un câble spécifique ou un adaptateur clé en deux exemplaires systématiquement est un réflexe à adopter.
MICROPHONES ET PIEDS SUPPORT DE REMPLACEMENT
• Posséder un jeu de microphones de remplacement assure une sécurité. Il ne sera pas toujours possible de systématiser l'achat en double exemplaire de tous les matériels. Toutefois, il s'agira d'un réflexe à adopter dans le temps. • Les pieds supports de microphones représentent en revanche un coût moindre et peuvent être commandés en double exemplaire dès le départ.
ÉTAT DES LIEUX 2 MOIS AVANT L'ÉVÈNEMENT
• Faire un état des lieux du matériel, élément par élément, deux mois avant le jour du concert : • microphones, câbles, amplis, table de mixage, enceintes, • pieds, pupitres, rallonges, multiprises, etc. • Cette vérification peut être faite avec les élèves de la chorale.
RÉPÉTITION TECHNIQUE
• Installer le matériel dans la salle d'éducation musicale ou dans une salle polyvalente de l'établissement avant le jour du spectacle • Le mettre en marche pour : • Identifier les éventuels problèmes, • Se familiariser à nouveau avec le matériel.

6. Enregistrer et diffuser en direct sur internet

Immortaliser la prestation du chœur ou même la diffuser en direct devient une pratique de plus en plus courante. Les propositions concrètes suivantes permettront de travailler les aspects audio et vidéo.



Autorisation Parentale

Eduscol propose un modèle accessible à l'adresse : edurl.fr/modele-autorisation-voix-image ou en flashant le QR-Code ci-contre.

♦ Enregistrer l'audio

De nombreuses solutions existent pour enregistrer l'audio du concert. Vous pouvez :

- Capturer le son réel avec un enregistreur externe,
- Enregistrer l'audio directement en sortie de la table de mixage depuis :
 - La sortie RCA « Aux » ou « Stream » ou « Stéréo out »,
 - La sortie USB (si la table en dispose²²).

♦ Capturer l'image

Avant tout, on veillera à solliciter l'autorisation de diffusion de l'image et de la voix des élèves en amont du spectacle.

Grâce aux avancées technologiques des smartphones, leur usage en captation est devenu une option pertinente. Si le plan large permet d'immortaliser l'intégralité de la scène, il est vivement conseillé de varier les axes de prise de vue (plans latéraux, focus sur le soliste, etc.) afin d'apporter du relief et du dynamisme au montage final. Quelques conseils pratiques :

CONSEILS PRATIQUES	SOLUTIONS
S'assurer de la stabilité de la captation	Positionner le smartphone sur un trépied.
Anticiper la décharge de la batterie	Prévoir une solution de charge électrique continue (alimentation ou batterie externe).
Filmer avec la meilleure qualité possible	Qualité 1080, 4K. 25 ou 30 images par secondes. Éviter à tout prix d'utiliser le zoom numérique.
Anticiper le besoin de stockage de la captation	Prévoir un espace de stockage suffisant sur le smartphone ou y connecter un disque dur (lorsque cela est possible).
Filmer avec le son pour la synchronisation	Faire un test de quelques secondes pendant la balance.

²² Voir section 3.3 Table de mixage

♦ Assembler audio et image

Une fois les extraits vidéos et la bande son récoltés, c'est au sein d'un logiciel de montage vidéo qu'il faudra assembler les images et le son. La plupart des logiciels possèdent une fonction de synchronisation automatique des extraits vidéos à la piste son du concert.

Si un seul angle large a été capté, la synchronisation peut être faite manuellement. Si plusieurs angles ont été captés, cette fonction s'avère très vite indispensable. En cas de difficulté, on peut solliciter une IA pour connaître la marche à suivre pour activer cette fonction de synchronisation²³.

♦ Diffuser son et image en direct

La diffusion en direct sur internet permet aux parents ne pouvant se déplacer d'assister au concert. C'est une solution qui permet de pallier les contraintes de jauge ou les limitations d'accueil de la salle. Opter pour une plateforme souveraine (**tubes de Apps Education**) pour la diffusion en direct n'est hélas pas possible à ce jour. De fait, il faudra choisir un service de diffusion (*streaming*) tel que *Youtube*, *Twitch* ou *Instagram*, dès lors que les éléments en lien avec le droit à l'image et à la voix ont été validées par les familles des élèves.

Le matériel requis pour la diffusion est sensiblement identique à celui utilisé pour la captation. :

CAPTATION DU SON	CAPTATION DE LA VIDÉO
• Enregistreur externe • Directement en sortie de la table de mixage	• Smartphone(s) • Caméra(s)

À cela s'ajoutera un terminal (qui peut être le smartphone unique qui filme ou un ordinateur dédié) pour effectuer la diffusion en direct. Ces deux solutions sont possibles pour la technique de diffusion en direct.

♦ Diffusion depuis un smartphone

Il faudra disposer d'un accessoire permettant de récupérer le son capté par l'enregistreur externe ou la table de mixage. Les modèles d'accessoires ayant cette fonction portent en général dans leur nom le mot *stream*.

Pour lancer la diffusion, les étapes sont les suivantes :

- Se connecter à son compte *Youtube*, *Instagram* ou *Twitch*,
- Lancer un *Live* depuis la fonction idoine.

²³ Exemple de prompt type : « Recherche comment utiliser la synchronisation audio et vidéo dans le logiciel [NOM DU LOGICIEL] et détaille étape par étape la procédure ».

Il sera absolument nécessaire de faire des essais en amont pour tester le bon fonctionnement du *live* et de la prise de son pour ne pas ajouter de difficultés supplémentaires le jour du concert.

♦ Diffusion depuis un ordinateur

Pour diffuser depuis un ordinateur, nous conseillons de connecter à ce dernier l'enregistreur ou la table de mixage en USB, ainsi que le smartphone ou la caméra. Le logiciel gratuit et *open source* **OBS Studio** constituera la console de diffusion. De nombreux tutoriels en français détaillent étapes par étapes la configuration du logiciel²⁴. Toutefois, pour une efficacité accrue, il sera parfois opportun de solliciter une IA afin de la questionner directement sur les étapes à suivre pour la configuration, ou pour lui poser des questions précises au cours de la mise en place de la diffusion.

Pour la diffusion avec un ordinateur, les configurations doivent être réalisées **en amont** du jour du spectacle, testées et vérifiées, pour éviter une surcharge de travail le jour du spectacle.

²⁴ Tutoriel détaillé étape par étape : edurl.fr/tutoriel-obs 

7. Autoévaluation



Auto-évaluation

L'auto-évaluation [ci-dessous](#) vise à identifier des axes d'amélioration.

Préparation logistique

Compétences évaluées	Fragile	Moyen	Satisfaisant
Je constitue une équipe d'élèves et/ou d'adultes ayant des connaissances sur le son et/ou sur la technique	☐	☐	☐
Je forme l'équipe pour installer / désinstaller le matériel	☐	☐	☐
Je forme l'équipe pour allumer / éteindre le matériel	☐	☐	☐
J'établis un état des lieux du fonctionnement du matériel	☐	☐	☐
J'organise une répétition technique	☐	☐	☐
Je dispose de jeux de câbles de remplacement	☐	☐	☐
Je dispose de matériels de secours (microphones, pieds supports, etc.)	☐	☐	☐

Compétences techniques en sonorisation

Compétences évaluées	Fragile	Moyen	Satisfaisant
Je connais les différents types de câbles et leurs fonctions	☐	☐	☐
Je maîtrise le placement des microphones (techniques XY, ORTF, AB)	☐	☐	☐
Je sais régler les gains et <i>faders</i> sur la table de mixage	☐	☐	☐
Je sais agir face aux problèmes de <i>larsen</i> et de ronflement de basses	☐	☐	☐
J'utilise les effets (réverbération, compression) de manière adaptée	☐	☐	☐

Bilan et amélioration du projet

Compétences évaluées	Fragile	Moyen	Satisfaisant
J'évalue la réussite technique du spectacle	☐	☐	☐
J'identifie ses axes d'amélioration	☐	☐	☐
Je fais un état des lieux du matériel et de son bon fonctionnement	☐	☐	☐
Je fais une demande de remplacement du matériel endommagé	☐	☐	☐

8. Bibliographie

Ouvrages de référence

- BALLOU, Glen (dir.), *Handbook for Sound Engineers*, Focal Press, 2008
- BURGER Benoît, SIABAS Christian, JACQUEMOND Marc, *L'a.b.c. de la sonorisation*, Agence culturelle d'Alsace, 2008
- DAVIS, Gary et JONES, Ralph, *The Sound Reinforcement Handbook*, Hal Leonard, 1987.
- DUFREIX, Michel, *Sonoriser une chorale*, Académie de Bordeaux, 2023
- EVEREST, F. Alton, *Master Handbook of Acoustics*, McGrawHill Education Tab, 2014.
- FRY, Duncan, *Live Sound Mixing*, Dunkworld, 1997.
- GIBSON, Bill, *The Ultimate Live Sound Operator's Handbook*, Hal Leonard, 2007.
- HAIDANT, Lionel, *Guide pratique du mixage. Sonorisation et enregistrement*, Dunod, 2023.
- JOUHANEAU, Jacques, *Acoustique des salles et sonorisation*, Tec et Doc - Lavoisier, 1997.
- MCCARTHY, Bob, *Sound Systems: Design and Optimization*, Focal Press, 2016.
- RICHARD, André, *Guide pratique de la sonorisation*, Eyrolles, 1999.
- SWALLOW, Dave, *Live Audio: The Art of Mixing a Show*, Focal Press, 2011.
- WHITE, Paul, *Basic Live Sound*, SMT, 2003.

Sitographie

- UNIA, Olivier et OLIVIER, Nicolas, *Peut on bien enregistrer & sonoriser sa chorale sans trop se prendre la tête ?*, 2022, edurl.fr/sonoriser-chorale-unia, consulté le 22 juin 2026

Notes

[illegible]

