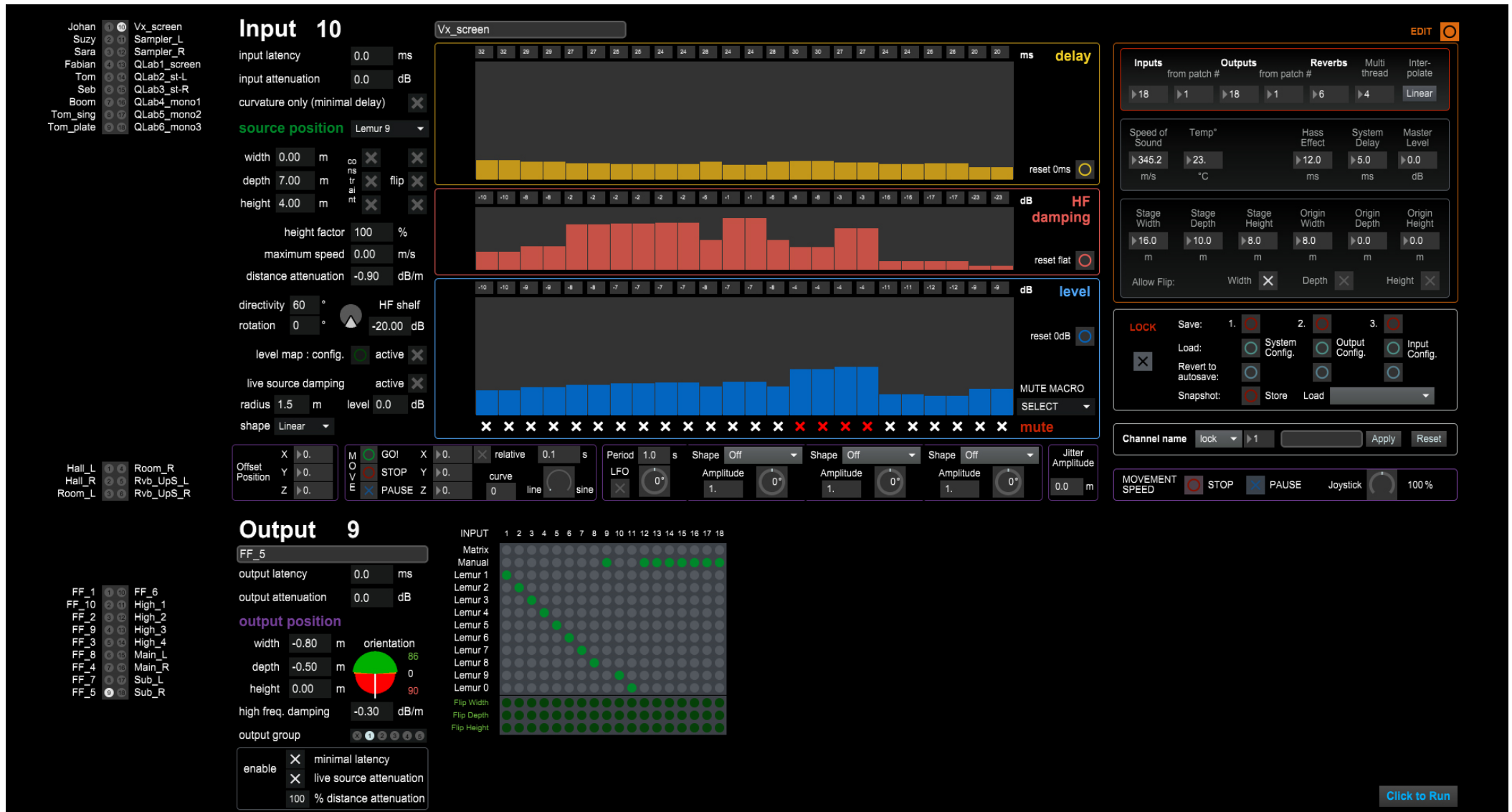


SYNTHÈSE DE FRONT D'ONDE MANUEL D'UTILISATION



Bienvenue.

Voici quelques explications pour vous aider à débiter avec ce système de synthèse de front d'onde construit essentiellement avec *Max*.

La synthèse de front d'onde est aujourd'hui possible avec des outils accessibles à tout à chacun. Il suffit d'un ordinateur relativement puissant et de liaisons audio-numériques multicanales.

Cette technique permet d'une part d'assurer pour tout l'auditoire la même perception de localisation de chaque source audio diffusée et ce indépendamment de la place du spectateur.

Elle permet aussi de faire évoluer l'écriture du son au plateau pour le spectacle vivant en travaillant les illusions sonores.

Les fonctionnalités et l'interface ont été pensées pour répondre à des besoins spécifiques au spectacle vivant :

- renfort de sources présentes au plateau (voix, bruits et instruments de musique) ;
- diffusion de bandes enregistrées, effets (réverbération) ou de sons de synthèse.

L'algorithme est conçu pour une configuration frontale voir sur une scène circulaire avec les enceintes en cercle au front de scène. Elle permet depuis la version du 21/02/2018 de placer des haut-parleurs tout autour de l'auditoire et de n'avoir les sources qui sortent que des enceintes entre elles et l'auditoire.

Remarque sur la licence : l'ensemble de ces outils est sous licence BSD. Cette licence vous autorise à copier et donner les différents fichiers à condition de garder le fichier de la licence et de citer les auteurs de ces outils.

Limite de responsabilité : Ces outils sont mis à votre disposition gracieusement. Les auteurs ne sont pas responsables d'éventuels problèmes d'utilisation ou de compatibilité.

Pour toute prestation de formation à la synthèse de front d'onde et à ces outils, vous pouvez contacter les auteurs.

Il vous faudra *Max7* ou *Max8* de *Cycling74* sur un ordi-

nateur sous *Windows* ou *MacOS*. Il y a un mois d'essai gratuit si vous n'avez pas de licence pour ce logiciel. Au-delà la principale limitation sera l'impossibilité de sauvegarder la patches après modification.

Il vous faudra également *Java* (64bit si votre installation de *Max* est 64bit).

Il est conseillé d'avoir aussi *Lemur* de *Liine* pour contrôler le positionnement des sources. Cette application est disponible sur *iPad* et tablettes *Android*. Votre ordinateur devra être sur le même réseau que votre tablette. A votre disposition également des macros pour créer des pas de séquences OSC dans *QLab* de *Figure53* pour piloter le système de front d'onde dans une conduite. Ces macros sont également disponibles sous forme d'applications qui peuvent être déclenchées par une boîte à bouton telle que le *Stream Deck* de *Elgato*.

Il y a aussi un patch *Pure-Data* qui vous permettra d'utiliser un contrôleur *ShuttleXpress* de *Contour*.

Une fois ces programmes installés et configurés sur votre ordinateur chargez le projet *WFS.maxproj* ou *WFS.maxzip* dans *Max7* ou *Max8*.

Dans la liste ci-contre vous pouvez lancer *WFS.maxpat* ou une de ses variantes en bas de la liste. Les numéros représentent le nombre d'entrées et de sorties respectivement.

L'ouverture peut prendre quelques instants, le programme se reconstruit en fonction du nombre d'entrées et de sorties.

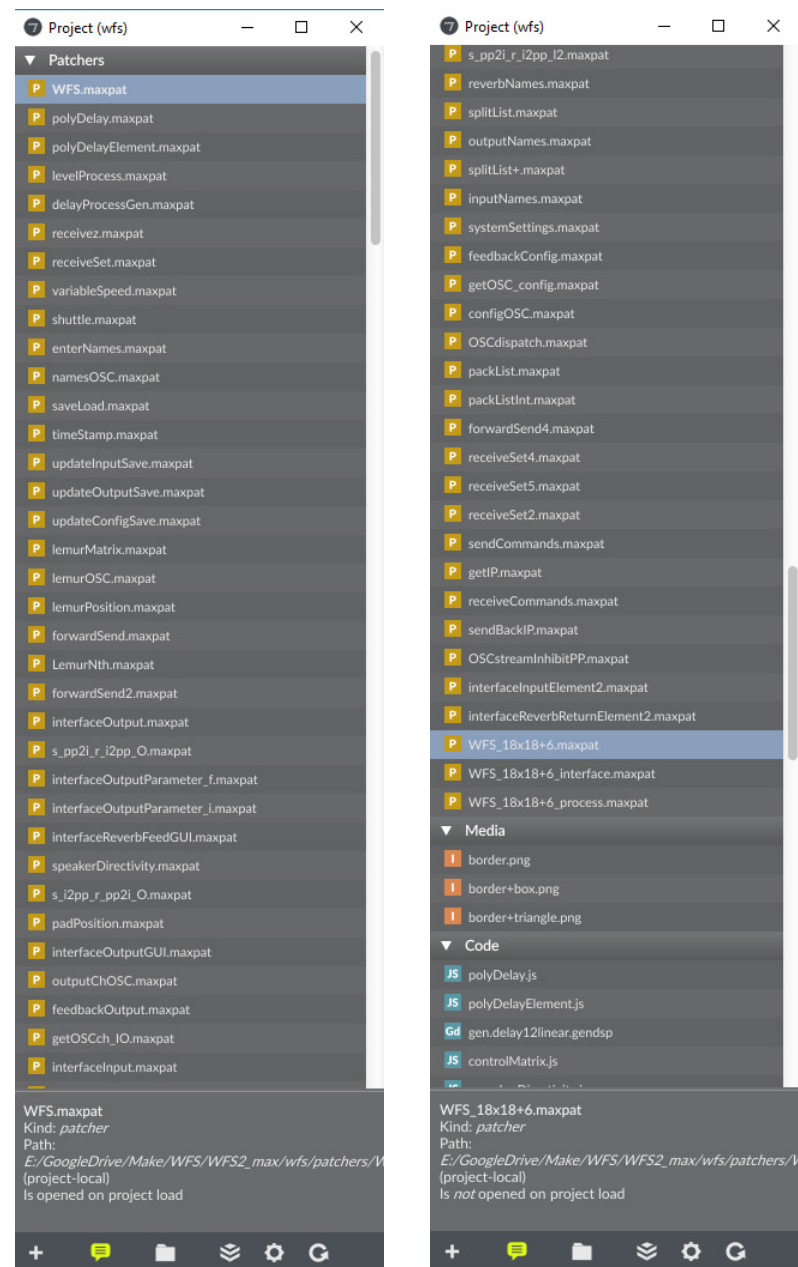
Remarques sur la configuration de *Max* : Dans les réglages du programme il sera sans doute nécessaire de pousser *Poll Throttle*, *Queue Throttle* et *Redraw Queue Throttle* à des valeurs assez élevées (2000 par exemple) pour ne pas perdre d'informations.

Si les manipulations de l'interface engendrent des pertes dans le flux audio il est possible de séparer l'interface sur un ordinateur et le traitement audio sur un autre avec les deux machines reliées par le réseau.

La page suivante présente les différentes parties de l'interface. Ensuite vous trouverez une description détaillée des réglages généraux du système de mémorisation des réglages puis des sorties (haut-parleurs) et des entrées (microphones, synthèse et sources enre-

gistrée).

Finalement vous aurez une liste exhaustive des méthodes OSC pour piloter le système au travers du réseau puis une description des macros de *QLab* pour créer des commandes OSC.



Réglages pour la source en cours de sélection. Retard spécifique, atténuation, courbure du front d'onde uniquement, mode de contrôle, position, pondération de l'élévation, vitesse maximum, atténuation en fonction de la distance, cartographies, atténuations des sources live à proximité des sorties.

Représentation des délais, de l'atténuation des hautes fréquences et des niveaux pour la source en cours de sélection. Ces valeurs peuvent être éditées manuellement. Désactivation des sorties individuellement pour chaque source. Macros pour des affectations rapides.

Configuration du traitement en nombre de canaux, nombre de cœurs du processeur pour les calculs, algorithme d'interpolation pour les lignes de retard variables. Vitesse du son, Effet de Hass, latence globale du système, niveau général. Dimensions et repérage du plateau.

Input 10

input latency 0.0 ms
input attenuation 0.0 dB
curvature only (minimal delay) ☒
source position Lemur 9
width 0.00 m
depth 7.00 m
height 4.00 m
height factor 100 %
maximum speed 0.00 m/s
distance attenuation -0.90 dB/m
directivity 60 °
rotation 0 °
HF shelf -20.00 dB
level map : config. ☒ active
live source damping active
radius 1.5 m level 0.0 dB
shape Linear

Output 9

FF_5
output latency 0.0 ms
output attenuation 0.0 dB
output position
width -0.80 m orientation 86
depth -0.50 m
height 0.00 m
high freq. damping -0.30 dB/m
output group

Selection des sources pour visualiser et effectuer les réglages.

Selection des sorties pour visualiser et effectuer les réglages.

Réglages pour la sortie en cours de sélection. Retard spécifique, atténuation, position et taux d'amortissement des aigus en fonction de la distance.

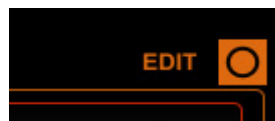
Mode de contrôle affecté à chacune des sources : réglage direct par les matrices, réglage manuel par la position, marqueur dans l'interface Lemur. Plusieurs sources peuvent être assignées à un même marqueur du Lemur. Réglage des symétries pour chaque source.

Générateurs de mouvements des sources. Déplacements uniques, cycliques ou aléatoires. A droite les contrôles de la vitesse et un bouton pour suspendre les mouvements.

Enregistrement et rappel des réglages généraux, des sorties et des entrées. Possibilité de rappeler les dernières valeurs.

Système d'affectation des noms aux sources et sorties.

Click to Run



Les paramètres du traitement et les dimensions de la scène ne peuvent pas être modifier sans avoir appuyé sur le bouton orange *EDIT*. A ce moment une fenêtre s'ouvre dans laquelle il est possible de faire des modifications.

Le nombre de canaux d'entrée et de sortie du traitement avec également le numéro du premier canal pour chaque afin de faciliter le patch. Le nombre de canaux d'envoi et de retour pour les réverbérations.

Multithread : Le nombre de cœur pour le parallélisme du traitement.

Interpolate : Le type d'interpolation pour les lignes de retard variables de la matrice de délais (linéaire ou cubique).

En cas de modification il faudra restructurer le traitement en appuyant sur le bouton rouge sous *RECONFIGURE*.

Si l'on souhaite délester l'ordinateur traitant le signal audio, il est possible de séparer l'interface du traitement. L'interface dans ce cas sera sur un autre ordinateur relié par le réseau.

On choisira *Interface+Process* pour avoir un système tout en un sur une seule machine ; *Interface* pour un ordinateur gérant l'affichage et les calculs de position,

relié à un réseau ; *Process* pour l'ordinateur responsable du traitement audio, lui aussi relié au même réseau. L'interconnexion sur le réseau entre ces deux ordinateurs est automatique.

Pour appliquer les modifications il faudra restructurer le traitement en appuyant sur le bouton rouge sous *RECONFIGURE*.



Active le moteur audio et passe l'interface en plein écran. Le bouton est alors verrouillé. Il faudra appuyer sur *EDIT* pour pouvoir arrêter le moteur audio et sortir du mode plein écran. Pour éviter le mode plein écran, on démarrera le moteur audio par le menu de *Max* : *options/Audio Status...*

Inputs

from patch #

18

Outputs

from patch #

1

Reverbs

from patch #

18

Multi thread

8

Interpolate

Linear

Speed of Sound

345.2

m/s

Temp°

23.

°C

Hass Effect

12.0

ms

System Delay

5.0

ms

Master Level

0.0

dB

Stage Width

16.0

m

Stage Depth

10.0

m

Stage Height

8.0

m

Origin Width

8.0

m

Origin Depth

0.0

m

Origin Height

0.0

m

Allow Flip:

Width

X

Depth

X

Height

X

RECONFIGURE

CLOSE WINDOW

Lemur IP:

192 168 1

25

Send Port:

8000

Receive Port:

8001

APPLY

OSC IP:

192 168 1

50

Send Port:

8050

Receive Port:

8051

APPLY

Réglage des dimensions du plateau (largeur, profondeur et hauteur) et du point zéro. Les positions des sources et des sorties sont données à partir de ce point zéro.

On trouve ensuite trois cases à cocher *Allow Flip* pour décider globalement des symétries possibles. Le point zéro sert également pour les plans des symétries.

Réglages de l'IP et des ports d'envoi et de réception pour le *Lemur*.

Réglages de l'IP et des ports d'envoi et de réception pour l'OSC.

LOCK

X

Save:

1.

2.

3.

Load:

System Config.

Output Config.

Input Config.

Revert to autosave:

Snapshot:

Store

Load

Système de sauvegarde et de rappel des réglages de configuration du système, des sorties et des sources.

Save enregistre les réglages. *Load* recharge les réglages enregistrés.

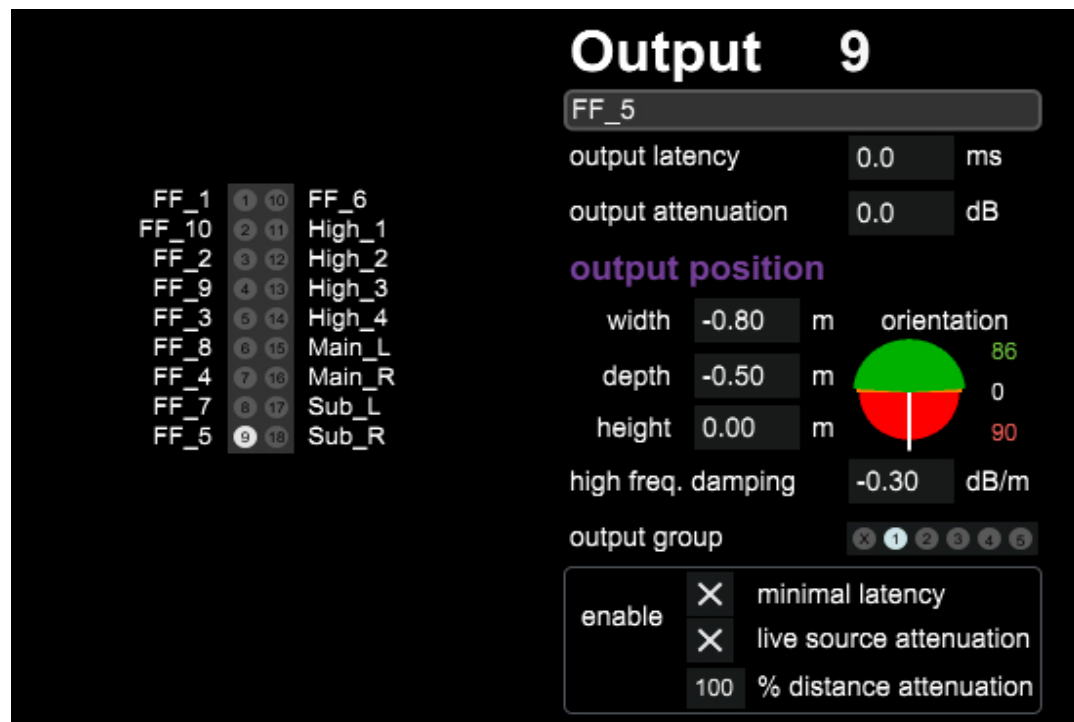
Un système de sauvegarde automatique enregistre tous les réglages à chaque modification. *Revert to autosave* rappelle ces valeurs.

Snapshot permet d'enregistrer (*Store*) et de rappeler (*Load*) des états horodatés. Ces actions peuvent être effectuées par des commandes OSC.

Lock empêche l'enregistrement et le rappel.

Sélection des sorties pour visualiser et effectuer les réglages.

Les sorties sont disposées verticalement dans la colonne de gauche puis dans celle de droite. Il est possible de sauter directement à une sortie en tapant **o** puis le numéro du canal et en validant avec la touche **Entrée**.



L'attribution des noms aux sorties se fait par l'interface en dessous de la configuration et du rappel des réglages.



Pour entrer le nom des sources et des sorties, cliquer sur *lock* et choisir respectivement *input* ou *output* puis choisir le numéro de canal. Dans le cartouche on doit voir apparaître le nom actuel du canal. Faire les modifications nécessaires et valider avec *Apply*.

Pour revenir au nom par défaut du canal sélectionné, c'est à dire *input/output* et le numéro de canal, appuyer sur *Reset*.

Réglage de la latence spécifique à cette sortie. Par exemple le temps de traitement lié à un filtre numérique du processeur de diffusion.

On peut vouloir régler une *latence négative* pour augmenter le retard sur ce canal pour par exemple caler temporellement des enceintes.

Atténuation du canal.

Position du haut-parleur par rapport au point zéro défini dans la configuration du plateau.

Marque blanche : orientation du haut-parleur dans le plan horizontal.

Secteur vert *On* : les sources dans ce secteur contribuent à cette sortie.

Secteur rouge *Off* : les sources dans ce secteur **ne** contribuent **pas** à cette sortie.

Secteur Orange : transition entre le secteur *On* et *Off*.

High Freq. Damping : Taux d'atténuation des aigus en fonction de la distance pour émuler l'amortissement des hautes-fréquences par l'air.

Il a été décidé de placer ce réglage avec les sorties pour éviter d'avoir dans le cas d'enceintes de rappel une perte d'aigus si le réglages dépendait de la source alors que ces enceintes sont en général là pour remonter les hautes-fréquences.

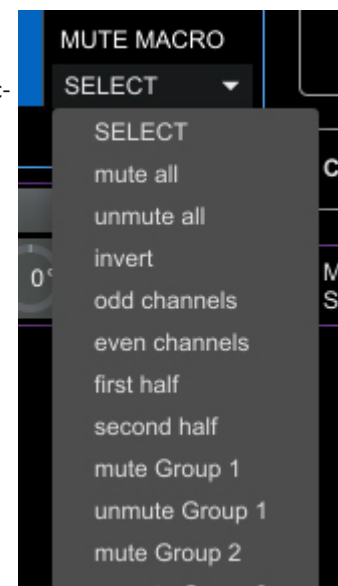
Toutefois il est possible de travailler sur les aigus des sources par une cartographie spécifique du plateau.

Groupes de haut-parleurs pour les activer ou désactiver rapidement.

Enable Minimal Latency : la sortie fera partie de celles qui seront testées pour mesurer le retard le plus court et auxquelles on le retranchera pour les sources dont *Curvature only* est actif.

Enable Live Source Attenuation : la sortie sera affectée par l'atténuation locale des sources à proximités qui ont le réglage correspondant activé.

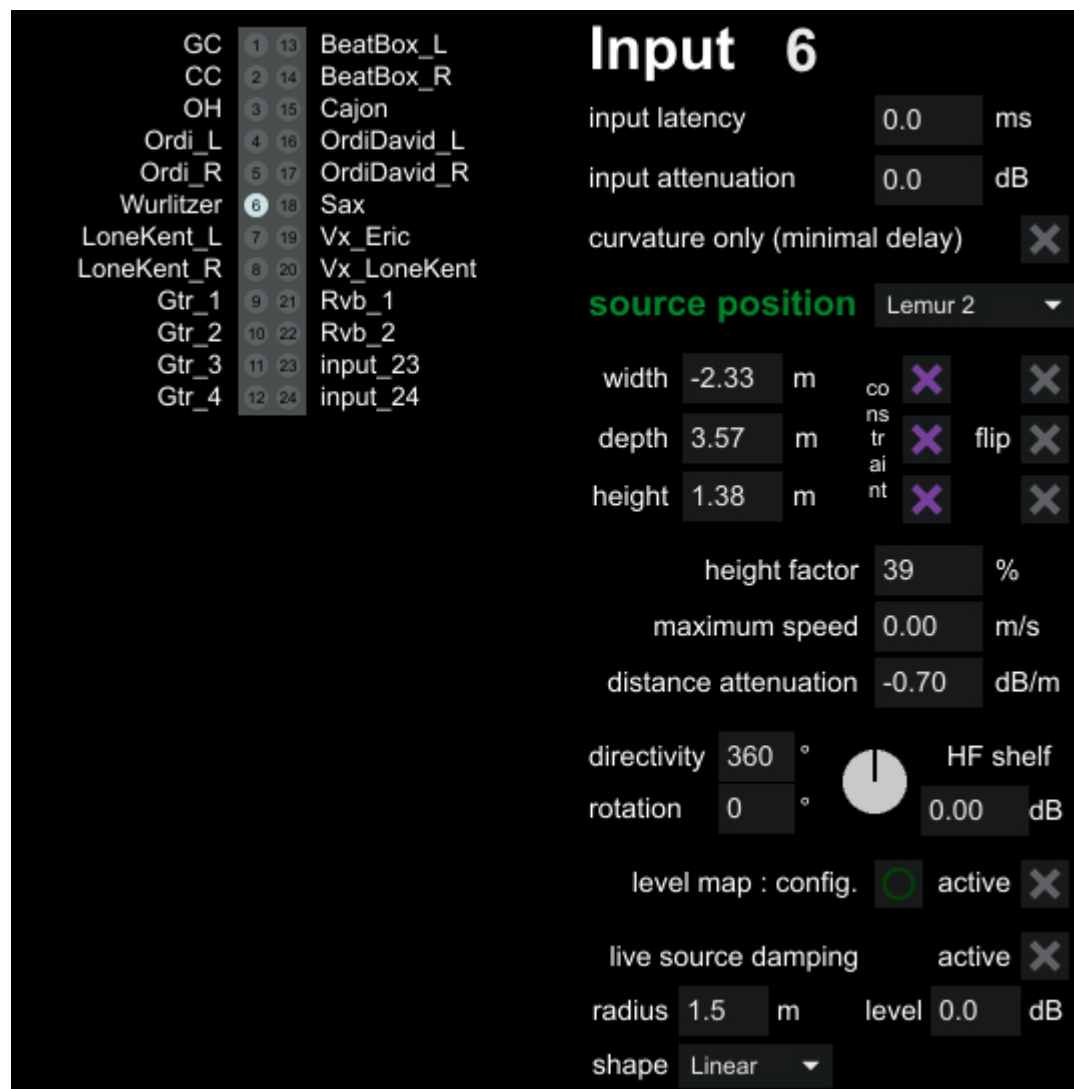
% Distance Attenuation : le calcul de l'atténuation en fonction de la distance aux entrées sera affecté d'un facteur allant de 0% (pas d'atténuation de niveau) à 200% (deux fois l'atténuation nominale).



Sélection des sources pour visualiser et effectuer les réglages.

Les sources sont disposées verticalement dans la colonne de gauche puis dans celle de droite. Il est possible de sauter directement à une entrée en tapant i puis le numéro du canal et en validant avec la touche **Entrée**.

Il est possible de faire défiler au clavier les sources avec **Espace** et [shift]+**Espace**.



L'attribution des noms aux sources se fait par l'interface en dessous de la configuration et du rappel des réglages.

Réglage de la latence spécifique à cette source. Par exemple le temps de traitement lié à une transmission HF numérique ou un traitement spécifique.

On peut vouloir régler une *latence négative* pour augmenter le temps de retard sur ce canal.

Atténuation du canal.

Curvature only : En temps normal les délais sont calculés par la distance qui sépare la source à chaque sortie. On peut choisir de ne travailler que sur la courbure du front d'onde. Dans ce cas le retard le plus faible est retranché à tous les autres.

Source position définit le mode de contrôle du canal. voir page suivante

Positionnement de la source. Il est possible d'incrémenter les valeurs avec les touches de directions (gauche, droite, lointain, face) et page vers le haut et vers le bas (hauteur).

Constraint force la source à rester dans le plateau.

Flip prend la position symétrique par rapport au point zéro du plateau.

Height factor règle la pondération de la hauteur dans le calcul de la distance pour éviter de déformer le calage entre les enceintes posées sur scène et les enceintes suspendues.

Maximum Speed sert à définir la vitesse de déplacement maximum de la source. Au delà de cette limitation l'algorithme gère les variations de vitesse pour avoir des mouvements les plus fluides possible pour éviter les variations brutales de l'effet *Doppler*.

Distance Attenuation définit le taux d'atténuation en fonction de la distance entre la sources et les sorties en dB/m. On ne cherche pas à appliquer la loi physique, mais à préciser une source et à donner une impression d'éloignement en faisant varier légèrement les niveaux relatifs entre des sources.

Directivity, *rotation* et *HF shelf* permettent de configurer le détimbrage lorsque une source est dos aux haut-parleurs comme lorsque un acteur se met de dos.

Level Map permet de gérer le niveau, l'élévation et un filtre sur les aigus en fonction de la position de la source par rapport à une cartographie de l'espace du plateau. voir page suivante cartographie

Live Source Damping permet d'atténuer l'amplification d'une source présente au plateau lorsqu'elle approche d'une enceinte pour éviter de la suramplifier ou d'avoir du Larsen.

radius donne le rayon d'influence de cette source. Les sorties à moins que cette distance seront atténuées.

level donne l'atténuation maximum quand la source est au même point qu'une sortie.

shape donne le profil d'atténuation lorsque la source s'approche d'une sortie. Au choix : linéaire, logarithmique, carré, sinus.



Le menu *source position* permet d'assigner un mode de contrôle à une source : *Matrix*, *Manual*, *Lemur 1 - 0*.

Il est possible d'assigner au clavier le mode de la source en cours de sélection :

- les touches numériques **1 à 0** pour le marqueur *Lemur* correspondant.
- **²** (à gauche des touches numériques) pour le mode *Manual*.
- **°** (à droite des touches numériques) pour réaffecter le marqueur *Lemur* précédant.

Il est possible de changer de canal sélectionné au clavier avec les la barre **Esapce** (canal suivant) et [shift]+**Espace** (canal précédent).

Le tableau ci-dessous récapitule les assignations. Il est modifiable, il suffit de choisir le mode dans chaque colonne.

On retrouve aussi les symétries pour chaque sources.

INPUT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Matrix																								
Manual																								
Lemur 1																								
Lemur 2																								
Lemur 3																								
Lemur 4																								
Lemur 5																								
Lemur 6																								
Lemur 7																								
Lemur 8																								
Lemur 9																								
Lemur 0																								
Flip Width																								
Flip Depth																								
Flip Height																								

Le choix du mode *Matrix* applique les délais et les niveaux.

La modification direct des délais ou des niveaux passera le mode de contrôle pour cette source en *Matrix*. Il faudra assigner à nouveau les marqueurs *Lemur*.

Choisir *Manual* va limiter le contrôle à l'interface à l'écran de l'ordinateur et désaffecter les éventuels assignations à des marqueur *Lemur*.

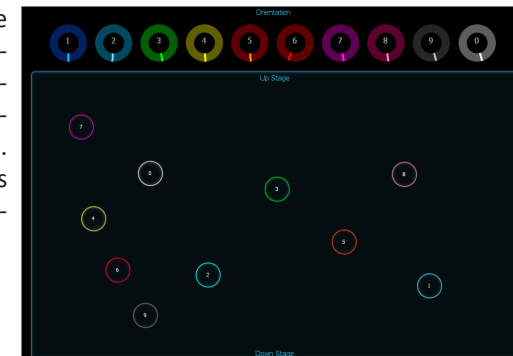
Lorsqu'on assigne un marqueur du *Lemur* libre, ses coordonnées sont mise à jour avec la position de la source.

Lorsque le marqueur *Lemur* est déjà assigné, la position de la source sont mise à jour avec les coordonnées du marqueur et des sources déjà assignées.

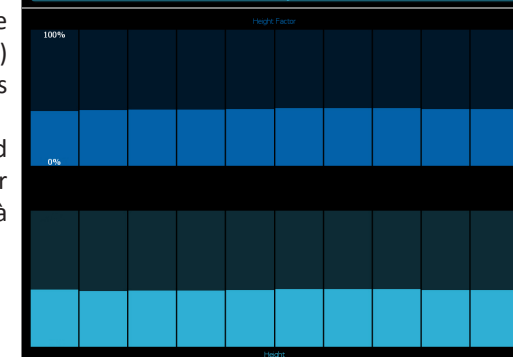
L'espace de l'interface du *Lemur* correspond aux dimensions du plateau.

Il est toujours possible de modifier les coordonnées d'une source assignée par l'interface sur l'ordinateur à la souris ou au clavier. Les nouvelles coordonnées sont transmises au *Lemur* et aux éventuelles autres sources assignées au même marqueur du *Lemur*.

Interface du *Lemur* sur la page de positionnement en ouverture et profondeur des marqueurs par rapport aux dimensions définie pour le plateau. Orientation des sources au dessus ou sur le côté en fonction du format de l'écran de la tablette.



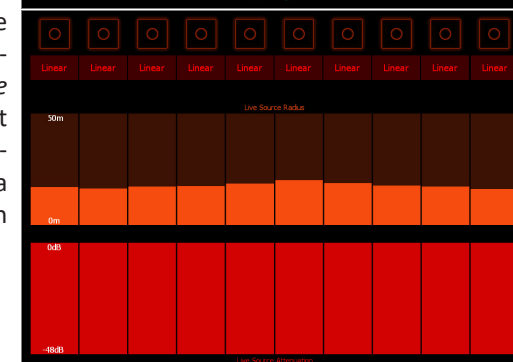
Interface du *Lemur* sur la page de l'altitude des marqueurs (en bas) entre 0 et la hauteur définie dans le dimensionnement du plateau. Le paramètre du haut correspond à la pondération de la hauteur dans le calcul de distance (de 0 à 100%).



Interface du *Lemur* sur la page de réglage de l'atténuation du niveau en fonction de la distance et de la vitesse maximale. Les réglages vont de 0dB/m tout en haut à -6dB/m pour l'atténuation en fonction de la distance et de 0m/s (illimité) à 20m/s pour la vitesse maximale.



Interface du *Lemur* sur la page de réglage de l'atténuation locale des sources acoustiques (*live source damping*). les réglages sont marche/arrêt ; le profil d'atténuation ; le rayon de 0m à 50m ; la plage d'atténuation de 0dB tout en haut à -48dB.



La position des sources dans l'espace du plateau peut servir à régler automatiquement certains paramètres comme le niveau, l'élévation et l'amortissement des aigus.

Ces paramètres s'ajoutent respectivement au niveau calcul par la position, à la hauteur et à l'atténuation des aigus par rapport à la distance des enceintes.

Exemples d'utilisation :

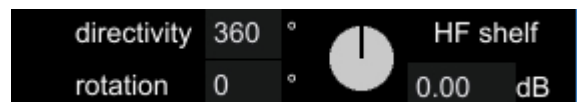
Pour le niveau on peut par exemple avoir un niveau nul quand la source part vers les coulisses pour couper un micro HF porté par un comédien.

On peut aussi définir sur plusieurs canaux des cartes complémentaires et ouvrir alternativement un canal ou un autre pour part exemple avoir différentes qualités de réverbération correspondant à de pièces de maison différentes par exemple.

La hauteur permet de compenser dans certains cas l'impression d'entendre une source monter quand elle s'éloigne vers le lointain.

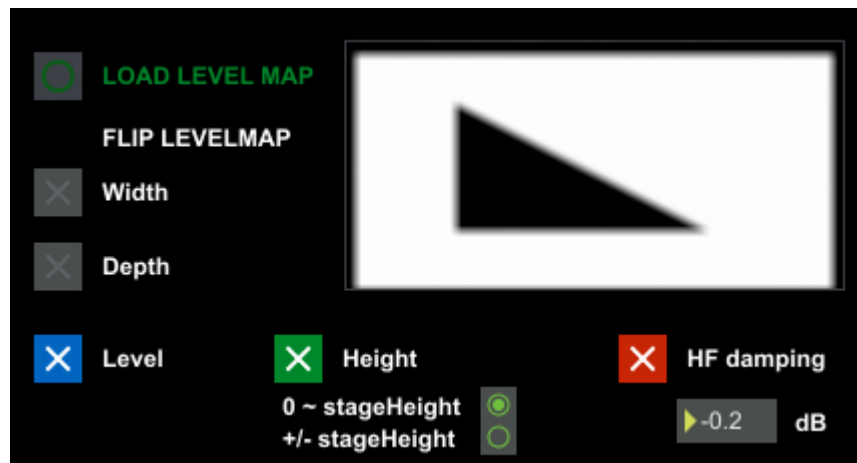
On peut aussi dans le cas d'un décor avec des hauteurs différentes automatiser les changements d'élévation.

L'atténuation des aigus va permettre d'exacerber l'éloignement d'une source au plateau indépendamment du placement des enceintes.



Le bouton vert *config.* ouvre une fenêtre de réglages spécifiques.

La croix verte *active* sert d'interrupteur général pour la cartographie.



LOAD LEVEL MAP permet de charger la carte de niveau.

Flip levelmap Width/Depth permet d'inverse la carte respectivement en largeur et en profondeur. Il y a des interrupteurs pour chacun des canaux.

La couche bleue sert au niveau sonore. Le noir correspond à une atténuation maximale (-inf) et le bleu à un gain unitaire (0dB).

La couche verte sert à la hauteur. Deux options : la hauteur correspond soit à la sol (noir) à la hauteur du plateau (vert), soit à plus ou moins la hauteur du plateau (du vert au noir).

La couche rouge correspond à l'atténuation des aigus. Il faut régler le niveau maximum d'atténuation (rouge). Le noir correspond à aucune atténuation.

Live Source Damping agit sur la contribution d'une source aux sorties à proximité d'elle.

Le réglage *radius* (rayon) détermine la taille de la zone d'influence. Lorsque *Live Source Damping* est activé pour une source et si une sortie est à une distance inférieure à ce rayon alors le niveau envoyé à cette sortie sera atténué.

Dans ce cas le calcul de la distance entre une source et une sortie prend toujours en compte l'élévation.

Le réglage *attenuation* correspond au maximum d'atténuation lorsque la source et la sortie sont exactement au même endroit. La directivité de la sortie peut également couper la sortie dans ce cas.

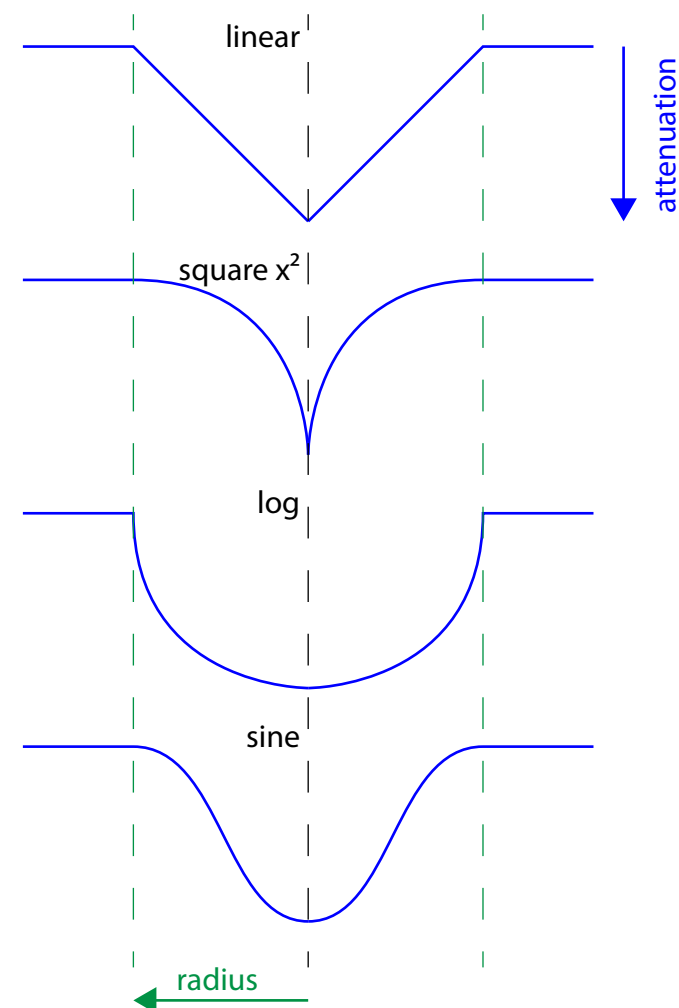
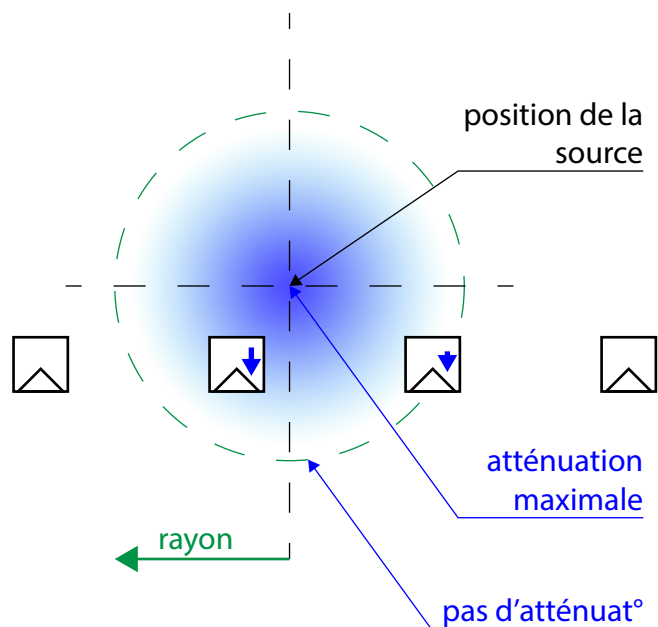
Le réglage *shape* configure le profil d'atténuation en fonction de la distance:

- *linear* est très progressif ;
- *square* (x^2) atténue fortement proche de la position de la source ;
- *log* atténue de façon prononcée dès que la sortie entre dans la zone d'influence ;
- *sine* est proche du linéaire mais avec une entrée dans la zone et un centre encore plus progressifs.

Exemples d'utilisation :

Live source damping peut aider lorsqu'une source sur scène est déjà assez puissante et ne demande pas de renfort à proximité. Prenez par exemple un chanteur d'opéra. Il est sans doute déjà plus qu'assez puissant pour les spectateurs dans les premiers rangs face à lui. Dans ce cas il serait assez désagréable pour le public d'avoir encore plus de sa voix ans les *front fills*.

Une autre situation où cette fonction peut être utile est lorsque les musiciens se plaignent de l'onde arrière des enceintes au nez de scène devant eux.



Il est possible de déplacer les sources d'un point à un autre ou de les faire décrire des mouvements cycliques ou aléatoires.

Les contrôles sont situés à mi-hauteur de l'interface. Ils correspondent au canal d'entrée sélectionné.

On peut envoyer des commandes OSC pour piloter ces fonctions par un logiciel de conduite tel que QLab édité par Figure53.

Offset

Permet de spécifier un décalage constant par rapport à la position affectée à la source.

Cela peut servir en particulier lorsqu'on affecte plusieurs sources au même canal de Lemur pour maintenir des écarts entre les différentes sources lors de leur déplacements tout en ne contrôlant qu'une seule d'entre elles.

Move

Permet de paramétrer le déplacement d'une source dans l'espace.

GO démarre le mouvement de cette source, STOP l'arrête et PAUSE le suspend ou le reprend.

X, Y et Z donnent les coordonnées de la destination si la case *relative* est décochée ; le déplacement a une cible définie par rapport à l'origine du plateau. Autrement si la case *relative* est cochée, le déplacement est défini par rapport à la position actuelle de la source ; X, Y et Z représentent dans ce cas l'amplitude du déplacement.

Curve indique la courbure du déplacement. A 0 la source va en ligne droite. Pour une valeur positive de 1 à 100 la source va suivre une ligne de plus en plus concave en allant vers le lointain. Inversement pour une valeur négative de -1 à -100 la source aura une trajectoire convexe approchant de l'avant-scène. On définit le temps de déplacement en secondes.

Le réglage *line/sine* permet de choisir entre une vitesse constante (*line*) et un démarrage et un arrêt progressif (*sine*). Dans ce cas la vitesse maximale est plus élevée que dans le cas de la vitesse constante, mais il n'y a pas de variation brutale de la vitesse et donc de l'effet Doppler au début et à la fin du mouvement. On peut choisir une valeur intermédiaire selon la sensibilité du matériau sonore aux variations de hauteur.

Movement Speed

STOP arrête le déplacement de toutes les sources en mouvement à la position où elles se trouvent.

PAUSE suspend le mouvement temporairement de toutes les sources en mouvement.

Joystick permet d'accélérer ou de ralentir le déplacement de toutes les sources en mouvement. Lorsque toutes les sources sont arrivées à destination la vitesse revient à la vitesse nominale (100%).

Ces actions n'ont pas d'incidence sur les LFO, les Jitter ou les déplacements manuels



Jitter

Donne un mouvement aléatoire à une source dont on spécifie l'amplitude.

La source va se déplacer très rapidement dans les trois dimensions d'espace de façon chaotique. Ces déplacements rapides créent un effet Doppler plus marqué en forçant l'amplitude.



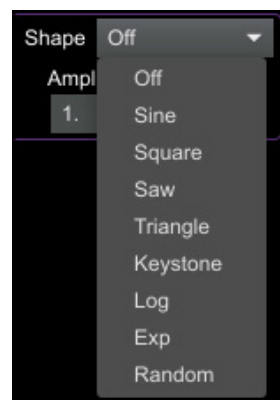
LFO (Low Frequency Oscillator)

Permet de donner des mouvements cycliques à une source. Il y a un oscillateur principal qui sert à générer différentes formes d'onde. Cet oscillateur a deux paramètres : sa période en secondes et la phase (0° à 359°) au cas où plusieurs sources ont des mouvements à la même vitesse mais décalés.

Pour chaque dimension on a ensuite le choix entre plusieurs formes d'onde et on définit l'amplitude et la phase correspondante. Les formes d'ondes sont :

- Off pas d'oscillation ;
- Sine courbe sinusoïdale (sert pour faire des ronds ou des ellipses) ;
- Square courbe en créneau avec une bascule très rapide ;
- Saw courbe en dent de scie montant progressivement avant de revenir instantanément à zéro ;
- Triangle courbe en triangle avec une pente montant et une descendante ;
- Keystone courbe trapézoïdale (sert pour faire des carrés et des rectangles) ;
- Log courbe en dent de scie arrondie ;
- Exp courbe en dent de scie arrondie ;
- Random valeur aléatoire à chaque cycle de l'oscillateur.

Lorsque toutes les formes d'ondes sont sur Off, l'oscillateur principal est arrêté.

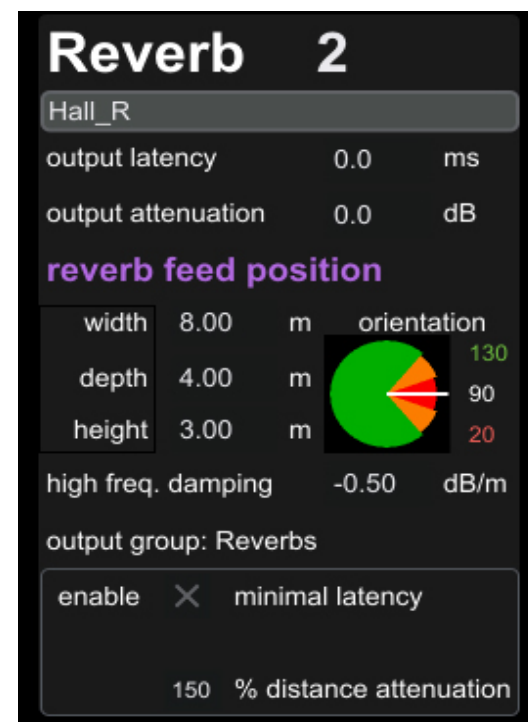
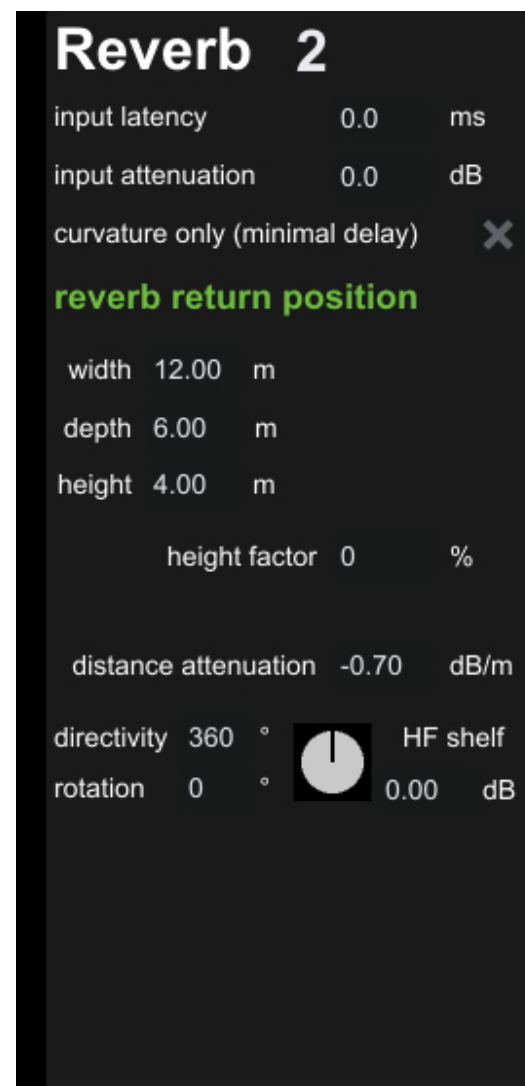


Le processeur WFS peut servir à mixer les envois de réverb en fonction de la position des sources. Les retours de réverb peuvent aussi être diffusés au travers de la WFS.

A l'heure actuelle le système ne génère pas lui-même d'effet de réverbération. Il faut utiliser un processeur externe (effets internes à la console, rack d'effet ou une autre application sur ordinateur). Une prochaine version aura peut-être cette fonctionnalité.

Notre écoute est très sensible aux premières réflexions et au rapport entre son direct et son diffus pour la localisation des sources sonores. En ajustant l'intensité de la réverb et les différents callages temporels il est possible de donner une présence un peu plus tangible à des bandes enregistrées ou des sons de synthèse.

Les envois de réverb ont des réglages similaires aux sorties normales. On retrouve la latence, l'atténuation, la position et l'orientation, l'atténuation des aigus avec la distance. On peut régler le facteur d'atténuation avec la distance et marquer l'envoi comme canal affecté par la latence minimale. Ce réglage est désactivé par défaut. Les envois de réverb sont affectés au groupe 6 et ne peuvent pas en être retirés ou d'autres canaux de sortie y être ajouté.



Les retours de réverb ont le même comportement que les autres canaux d'entrée, mais avec moins de réglages possibles.

Ils ne peuvent pas être envoyés vers les envois de réverb par choix de design pour éviter tout problème d'effet Larsen.

Il y a les réglages de latence, d'atténuation, de position et de directivité tout comme le facteur d'élévation et d'atténuation avec la distance. Le réglage de latence minimale peut être activé.

port de réception par défaut : 8050
port d'envoi par défaut : 8051

Il est possible de changer l'adresse IP et le port directement par l'OSC. Une confirmation est nécessaire par l'OSC dans la seconde suivant le nouveau réglage :

/wfs/config/OSCHost [i i i i] configure l'IP à laquelle envoyer les commandes OSC depuis le système WFS.

/wfs/config/OSCHost/confirmHost confirme la nouvelle IP.

/wfs/config/OSCport [i] configure le port auquel envoyer les commandes OSC depuis le système WFS.

/wfs/config/OSCport/confirmPort confirme le nouveau port.

get : retourne les valeurs demandées une seule fois.

stream : transmet en continue les valeurs demandées.

numéro de canal d'entrée ou de sortie ou *all* pour tous les canaux d'entrée ou de sortie

[i] nombre entier

[f] nombre décimal

[0/1] 0 : arrêt / 1 : marche

[string] chaîne de caractères

CONFIGURATION

/wfs/config/stageWidth [f]
/wfs/config/stageDepth [f]
/wfs/config/stageHeight [f]
/wfs/config/stageDimensions [f] [f] [f]
/wfs/config/originWidth [f]
/wfs/config/originDepth [f]
/wfs/config/originHeight [f]
/wfs/config/originPosition [f] [f] [f]
/wfs/config/flipX [i]
/wfs/config/flipY [i]
/wfs/config/flipZ [i]
/wfs/config/flipXYZ [i] [i] [i]
/wfs/config/speedOfSound [f]
/wfs/config/temperature [f]
/wfs/config/HassEffect [f]
/wfs/config/globalLatency [f]
/wfs/config/masterLevel [f]
/wfs/config/OSCHost [i i i i]
/wfs/config/OSCHost/confirmHost
/wfs/config/OSCport [i]
/wfs/config/OSCport/confirmPort

/wfs/config/get/all
/wfs/config/get/stageWidth
/wfs/config/get/stageDepth
/wfs/config/get/stageHeight
/wfs/config/get/stageDimensions
/wfs/config/get/originWidth
/wfs/config/get/originDepth
/wfs/config/get/originHeight
/wfs/config/get/originPosition
/wfs/config/get/flipX
/wfs/config/get/flipY
/wfs/config/get/flipZ
/wfs/config/get/flipXYZ
/wfs/config/get/speedOfSound
/wfs/config/get/temperature
/wfs/config/get/HassEffect
/wfs/config/get/globalLatency
/wfs/config/get/masterLevel

NOMS

/wfs/names/input/label [i] [string]
/wfs/names/input/reset [i]
/wfs/names/output/label [i] [string]
/wfs/names/output/reset [i]
/wfs/names/reverb/label [i] [string]
/wfs/names/reverb/reset [i]

/wfs/names/input/get all
/wfs/names/input/get [i]
/wfs/names/output/get all
/wfs/names/output/get [i]
/wfs/names/reverb/get all
/wfs/names/reverb/get [i]

SAUVEGARDES

/wfs/saveLoad/snapshot/store [string: date_heure]
/wfs/saveLoad/snapshot/recall [string: date_heure]

SORTIES

/wfs/selectIO/output [i]

/wfs/output/#/latency [f] ms
/wfs/output/#/attenuation [f] dB
/wfs/output/#/positionX [f] m
/wfs/output/#/positionY [f] m
/wfs/output/#/positionZ [f] m
/wfs/output/#/positionXYZ [f] [f] [f] m m m
/wfs/output/#/orientation [i] -180°~180°
/wfs/output/#/HFDamping [f] dB/m
/wfs/output/#/group [i] 0: off / 1~5 / 6: envois de réverb
/wfs/output/#/miniLatencyEnable [0/1]
/wfs/output/#/liveSourceEnable [0/1] (auf pour les envois de réverb)
/wfs/output/#/distanceAttenuationPercent [i] 0~200%

/wfs/output/#/get/all
/wfs/output/#/get/latency
/wfs/output/#/get/attenuation
/wfs/output/#/get/positionX


```

/wfs/output/#/get/positionY
/wfs/output/#/get/positionZ
/wfs/output/#/get/positionXYZ
/wfs/output/#/get/orientation
/wfs/output/#/get/HFdamping
/wfs/output/#/get/group
/wfs/output/#/get/miniLatencyEnable
/wfs/output/#/get/liveSourceEnable
/wfs/output/#/get/distanceAttenuationPercent

```

ENVOIS DE REVERB

```

/wfs/selectIO/reverb [i]

/wfs/reverbFeed/#/latency [f] ms
/wfs/reverbFeed/#/attenuation [f] dB
/wfs/reverbFeed/#/positionX [f] m
/wfs/reverbFeed/#/positionY [f] m
/wfs/reverbFeed/#/positionZ [f] m
/wfs/reverbFeed/#/positionXYZ [f] [f] [f] m m m
/wfs/reverbFeed/#/orientation [i] -180°~180°
/wfs/reverbFeed/#/HFdamping [f] dB/m
/wfs/reverbFeed/#/miniLatencyEnable [0/1]
/wfs/reverbFeed/#/distanceAttenuationPercent [i] 0~200%

/wfs/reverbFeed/#/get/all
/wfs/reverbFeed/#/get/latency
/wfs/reverbFeed/#/get/attenuation
/wfs/reverbFeed/#/get/positionX
/wfs/reverbFeed/#/get/positionY
/wfs/reverbFeed/#/get/positionZ
/wfs/reverbFeed/#/get/positionXYZ
/wfs/reverbFeed/#/get/orientation
/wfs/reverbFeed/#/get/HFdamping
/wfs/reverbFeed/#/get/miniLatencyEnable
/wfs/reverbFeed/#/get/distanceAttenuationPercent

```

SOURCES

```

/wfs/selectIO/input [i]

/wfs/input/#/latency [f (f)] ms / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/attenuation [f (f)] dB / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/curvature [0/1]
/wfs/input/#/control [i] 0 matrix, 1 manual, 2~11 Lemur 1~0
/wfs/input/#/positionX [f] m
/wfs/input/#/positionY [f] m
/wfs/input/#/positionZ [f] m
/wfs/input/#/positionXYZ [f] [f] [f] m m m
/wfs/input/#/constraintX [i]
/wfs/input/#/constraintY [i]
/wfs/input/#/constraintZ [i]
/wfs/input/#/constraintXYZ [i] [i] [i]
/wfs/input/#/flipX [i]
/wfs/input/#/flipY [i]
/wfs/input/#/flipZ [i]
/wfs/input/#/flipXYZ [i] [i] [i]
/wfs/input/#/heightFactor [i (f)] % / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/maxSpeed [f (f)] m/s / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/distanceAttenuation [f (f)] dB/m / temps de
transfert en secondes optionnel
/wfs/input/#/directivity [i (f)] 2°~360° / temps de transfert
en secondes optionnel
/wfs/input/#/rotation [i (f)] -180°~180° / temps de transfert
en secondes optionnel
/wfs/input/#/HFshelf [f (f)] dB / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/levelMap [i:levelMapActive] [i: flipX] [i: flipY]
[i:levelActive] [i:heightActive] [i:heightMode] [i:HFdampin-
gActive] [f:HFdamping]
/wfs/input/#/liveSource [i f f i] active ; rayon ; attenuation
; courbe
/wfs/input/#/liveSourceActive [1/0]
/wfs/input/#/liveSourceRadius [f] m / temps de transfert en
secondes optionnel
/wfs/input/#/liveSourceAttenuation [f] dB / temps de trans-
fert en secondes optionnel
/wfs/input/#/liveSourceShape [i] 0:Linéaire, 1:Log, 2:Carré

```

```

x², 3:Sinus
/wfs/input/#/mutes [i_list]
/wfs/input/#/delays [f_list] m
/wfs/input/#/levels [f_list]
/wfs/input/#/HFdampings [f_list]
/wfs/input/#/muteMacro [i]
1: tous mutés, 2: tous démutés,
3: inverse,
4: canaux impaires, 5: canaux paires,
6: première moitié, 7: seconde moitié,
8: groupe muté 1, 9: groupe démuté 1,
10: groupe muté 2, 11: groupe démuté 2,
12: groupe muté 3, 13: groupe démuté 3,
14: groupe muté 4, 15: groupe démuté 4,
16: groupe muté 5, 17: groupe démuté 5,
16: groupe muté 6 (envois de réverb), 17: groupe démuté
6 (envois de réverb)

```

```

/wfs/input/#/get/all
/wfs/input/#/get/latency
/wfs/input/#/get/attenuation
/wfs/input/#/get/curvature
/wfs/input/#/get/control
/wfs/input/#/get/positionX
/wfs/input/#/get/positionY
/wfs/input/#/get/positionZ
/wfs/input/#/get/positionXYZ
/wfs/input/#/get/constraintX
/wfs/input/#/get/constraintY
/wfs/input/#/get/constraintZ
/wfs/input/#/get/constraintXYZ
/wfs/input/#/get/flipX
/wfs/input/#/get/flipY
/wfs/input/#/get/flipZ
/wfs/input/#/get/flipXYZ
/wfs/input/#/get/heightFactor
/wfs/input/#/get/maxSpeed
/wfs/input/#/get/distanceAttenuation
/wfs/input/#/get/directivity
/wfs/input/#/get/rotation
/wfs/input/#/get/HFshelf
/wfs/input/#/get/levelMap
/wfs/input/#/get/liveSource
/wfs/input/#/get/mutes
/wfs/input/#/get/delays

```

```

/wfs/input/#/get/levels
/wfs/input/#/get/HFdampings

/wfs/input/#/stream/all [0/1]
/wfs/input/#/stream/latency [0/1]
/wfs/input/#/stream/attenuation [0/1]
/wfs/input/#/stream/curvature [0/1]
/wfs/input/#/stream/control [0/1]
/wfs/input/#/stream/positionX [0/1]
/wfs/input/#/stream/positionY [0/1]
/wfs/input/#/stream/positionZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/positionXYZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/constraintX [0/1]
/wfs/input/#/stream/constraintY [0/1]
/wfs/input/#/stream/constraintZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/constraintXYZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/flipX [0/1]
/wfs/input/#/stream/flipY [0/1]
/wfs/input/#/stream/flipZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/flipXYZ [0/1]
/wfs/input/#/stream/heightFactor [0/1]
/wfs/input/#/stream/maxSpeed [0/1]
/wfs/input/#/stream/distanceAttenuation [0/1]
/wfs/input/#/stream/directivity [0/1]
/wfs/input/#/stream/rotation [0/1]
/wfs/input/#/get/HFshelf [0/1]
/wfs/input/#/stream/levelMap [0/1]
/wfs/input/#/stream/liveSource [0/1]
/wfs/input/#/stream/mutes [0/1]
/wfs/input/#/stream/delays [0/1]
/wfs/input/#/stream/levels [0/1]
/wfs/input/#/stream/HFdampings [0/1]

```

DÉPLACEMENT DES SOURCES

```

/wfs/input/#/curveXYZ [f: destination x] [f: destination y]
[f: destination z] [O position absolue/1 position relative] [f:
courbure de la trajectoire: 0 ligne droite, -100< 0 courbe
vers la face, 0> >100 courbe vers le lointain] [f: temps en
secondes] [f: 0 vitesse constante ~ 100 démarrage et arrêt
progressifs]
/wfs/input/#/curveXYZ/pause [0/1]
/wfs/input/#/curveXYZ/stop
/wfs/input/all/curveXYZ/moveSpeed [i] 0 à 200 (%)

/wfs/input/#/lfo/active [0/1]
/wfs/input/#/lfo/lfo [f: période en secondes] [i: phase
0°~360°]
/wfs/input/#/lfo/x [i: 0~359° phase pour X] [i: forme* pour
X] [f: amplitude pour X]
/wfs/input/#/lfo/y [i: 0~359° phase pour Y] [i: forme* pour
Y] [f: amplitude pour Y]
/wfs/input/#/lfo/z [i: 0~359° phase pour Z] [i: forme* pour
Z] [f: amplitude pour Z]
/wfs/input/#/lfo/shapeXYZ [i] [i] [i] (formes* pour X Y Z)
/wfs/input/#/lfo/xyz [i] [i] [i] [i] [i] [i] [f] [f] [f] (0~359°
phases pour X Y Z ; formes* pour X Y Z ; amplitudes pour
X Y Z)
/wfs/input/#/lfo/lfoXYZ [f période de l'oscillateur en sec-
ondes] [i: 0~359° phase de l'oscillateur] [i] [i] [i] [i] [i]
[f] [f] [f] (0~359° phases pour X Y Z ; formes* pour X Y Z ;
amplitudes pour X Y Z)
* formes: 0 arrêt(Off) / 1 Sinus (Sine) / 2 Créniaux (Square)
/ 3 Dents de Scie (Saw) / 4 Triangle / 5 Trapeze (Keystone) /
6 Log / 7 Exponentielle (Exponential) / 8 Aléatoire (Ran-
dom)

/wfs/input/#/jitter [f: amplitude]

/wfs/input/#/offset [f] [f] [f]

```

RETOURS DE REVERB

```

/wfs/selectIO/reverb [i]

/wfs/reverbReturn/#/latency [f] ms
/wfs/reverbReturn/#/attenuation [f] ms
/wfs/reverbReturn/#/curvature [0/1]
/wfs/reverbReturn/#/positionX [f] m
/wfs/reverbReturn/#/positionY [f] m
/wfs/reverbReturn/#/positionZ [f] m
/wfs/reverbReturn/#/positionXYZ [f] [f] [f] m m m
/wfs/reverbReturn/#/heightFactor [i] %
/wfs/reverbReturn/#/distanceAttenuation [f] dB/m
/wfs/reverbReturn/#/directivity [i] 2°~360°
/wfs/reverbReturn/#/rotation [i] -180°~180°
/wfs/reverbReturn/#/HFshelf [f] dB
/wfs/reverbReturn/#/mutes [i_list]
/wfs/reverbReturn/#/muteMacro [i]
1: tous mutés, 2: tous démutés,
3: inverse,
4: canaux impaires, 5: canaux paires,
6: première moitié, 7: seconde moitié,
8: groupe muté 1, 9: groupe démuté 1,
10: groupe muté 2, 11: groupe démuté 2,
12: groupe muté 3, 13: groupe démuté 3,
14: groupe muté 4, 15: groupe démuté 4,
16: groupe muté 5, 17: groupe démuté 5

/wfs/reverbReturn/#/get/all
/wfs/reverbReturn/#/get/latency
/wfs/reverbReturn/#/get/attenuation
/wfs/reverbReturn/#/get/curvature
/wfs/reverbReturn/#/get/positionX
/wfs/reverbReturn/#/get/positionY
/wfs/reverbReturn/#/get/positionZ
/wfs/reverbReturn/#/get/positionXYZ
/wfs/reverbReturn/#/get/heightFactor
/wfs/reverbReturn/#/get/distanceAttenuation
/wfs/reverbReturn/#/get/directivity
/wfs/reverbReturn/#/get/rotation
/wfs/reverbReturn/#/get/HFshelf
/wfs/reverbReturn/#/get/mutes

```