

NEXO

I N N O V A T E

Guide d'utilisation des réseaux EtherSound

Ether
IES
Sound

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION	3
EXPLICATION DE LA TECHNOLOGIE	3
INTRODUCTION	3
LA TRAME ETHERSOUND	4
TERMES SPECIFIQUES ETHERSOUND.....	4
LA TOPOLOGIE ETHERSOUND.....	7
ETHERSOUND UNIDIRECTIONNEL ET BIDIRECTIONNEL	9
LA LATENCE.....	11
REGLES ET PRECONISATIONS NEXO	12
LES CABLES CUIVRES.....	12
LA FIBRE OPTIQUE	13
LES CONNECTEURS	13
LES ELEMENTS D'INTERCONNEXION.....	14
LA REDONDANCE	18
REDONDANCE MATERIELLE	18
REDONDANCE CABLES	18
LE CONTROLE DU RESEAU ETHERSOUND	19
AVANTAGE DU RESEAU	19
SERVICE ET APPLICATION DE CONTROLE	19
POSSIBILITES DE « TUNNELING »	20
NOTION DE BASE POUR UTILISER L'ETHERSOUND MONITOR.....	21
ANALYSE DE CAS N°1: CONCERT	23
MATERIEL UTILISE	23
DESIGNATION DES APPAREILS	25
DEFINITION DE LA DIRECTION.....	25
ROUTAGE DES APPAREILS ETHERSOUND.....	26
CREATION DE GROUPES	32
CONFIGURATION DES APPAREILS NEXO	33
CHOIX TECHNIQUE	34
CALCUL DE LA LATENCE ENTRE LE PREMIER AD8HR ET UN NX FAÇADE	34
ANALYSE DE CAS N°2: SALLE DE SPECTACLE	36
DESCRIPTION	36
MATERIEL UTILISE	37
VUE DES APPAREILS DE L'ETHERSOUND MONITOR	40
QUESTIONS / REPONSES AVEC ARI MANNINEN D'HEDCOM	40
CHOIX TECHNIQUE	41
CALCUL DE LATENCE ENTRE LA CONSOLE ET LES NX DE LA DIFFUSION FAÇADE	41
ANALYSE DE CAS N°2: EQUIPEMENT D'UN STADE	43
DESCRIPTION	43
MATERIEL UTILISE	43
VUE DES APPAREILS DE L'ETHERSOUND MONITOR	43
CHOIX TECHNIQUE	45
CALCUL DE LA LATENCE ENTRE LA CONSOLE ET LA BAIE OUEST 1	45
NOTES	46

Introduction

Ce document est destiné aux usagers, installateurs et autres spécialistes de l'audio professionnelle, dans le but de leur faciliter la mise en œuvre et la configuration d'installations basées sur la technologie EtherSound.

Explication de la technologie

Introduction

Le réseau EtherSound est un réseau audio numérique basé sur la technologie Ethernet permettant de véhiculer des canaux audio numérisés ainsi que des données de commandes sur un simple réseau local (LAN) dédié¹ compatible Ethernet IEEE 802.3 full-duplex² à 100Mbps/s minimum (100 Mbps/s par direction).

Le protocole³ EtherSound Digigram utilisé par Nexo permet :

- Le transport de 2x64 canaux audio numérisés (24bits-48kHz).
- Une utilisation bidirectionnelle (64 canaux dans un sens du réseau et 64 canaux dans l'autre sens) (évolution de la première version d'EtherSound, qui était uni-directionnelle).
- Une latence déterministe et faible (125µsec).
- Gigue (jitter)⁴ très faible (< 1 ns).
- L'énumération et le contrôle à distance des appareils EtherSound présents sur le réseau.
- Une transmission synchrone des informations.
- L'utilisation d'éléments standard Ethernet, comme les câbles et les commutateurs (ATTENTION, certaines précautions doivent être néanmoins prises !).
- Une longueur maximale de liaison de 100 mètres sur du câble cuivre (ATTENTION, cette valeur dépend de la qualité du câble, de l'utilisation ou non de raccords !). Pour des distances supérieures à 100m, des "media converters", des "switches" ethernet ou de la fibre optique doit être utilisée.

¹ Toutes données autres que celles du protocole EtherSound ne doivent pas transiter sur le réseau EtherSound.

² Le mode full—duplex est un mode de fonctionnement optionnel d'Ethernet permettant des communications simultanées entre deux unités. Il fournit des chemins de données séparés pour l'émission et la réception

³ Un protocole est un ensemble de règles prédéfinies décrivant avec précisions la réalisation d'une transmission

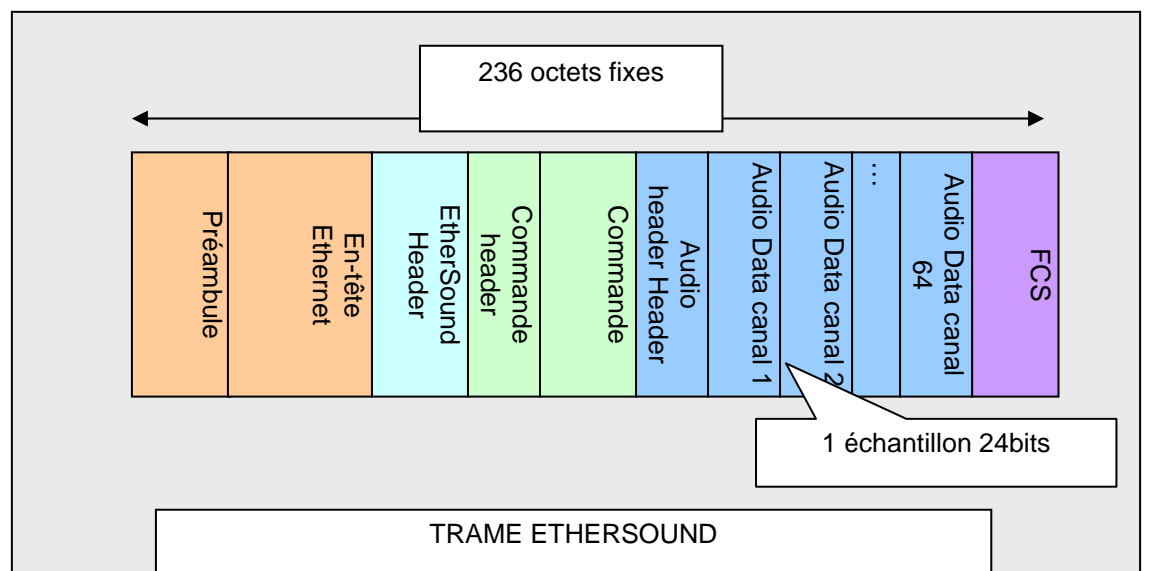
⁴ La gigue (jitter) est la variation du front d'horloge. Cette variation entraîne de la distorsion harmonique lors des conversions A/D D/A.

Les réseaux audio numériques basés sur Ethernet permettent :

- La combinaison des avantages de l'audio numérique (qualité uniquement liée à conversion, transmission robuste, facilités de traitement, coût faible) et des réseaux Ethernet (gestion aisée du réseau, évolutivité, fiabilité du réseau)
- La suppression des conversions AD/DA intermédiaires (et se faisant les temps de latences inhérents)

La trame EtherSound

Comme le réseau EtherSound est compatible avec des éléments du réseau Ethernet, les données envoyées par un appareil EtherSound doivent répondre à certaines règles. Ces données sont transmises sous forme de trames³ fixes (voir schéma 1.2.a). Ces trames sont envoyées à une fréquence de 48kHz, ce qui permet aux convertisseurs (analogique / numérique et numérique / analogique) de se synchroniser sur le début de cette gigue -jitter - très faible).



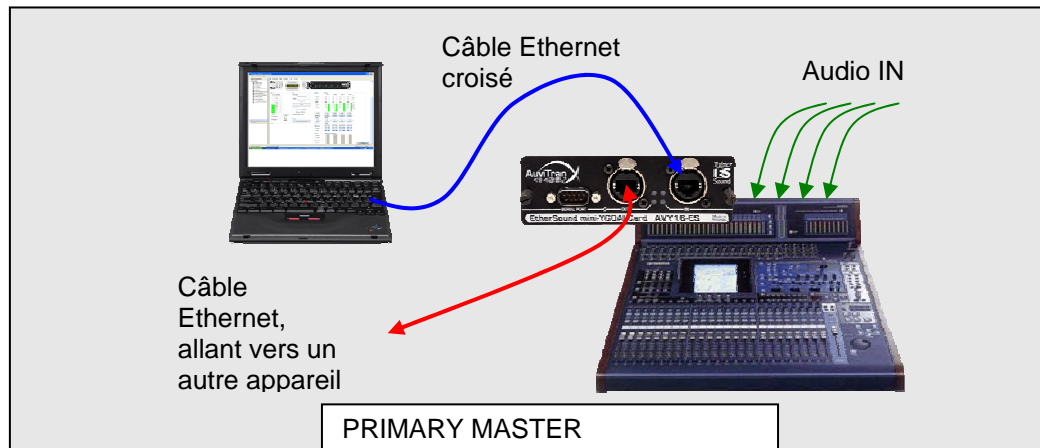
Termes Spécifiques EtherSound

Dans le vocable EtherSound les termes « Primary master », « Master », « Master Slave » et « Slave » revêtent une signification particulière. Ils ne seront pas traduits dans le reste du document.

PRIMARY MASTER

Le primary master est le premier appareil du réseau EtherSound. Seule sa sortie est branchée à un autre appareil EtherSound. C'est le premier élément du réseau qui écrit des données audio dans la trame EtherSound ; il génère l'horloge. Si le réseau est contrôlé par un ordinateur, **le port Ethernet de l'ordinateur doit être relié à l'entrée du primary master avec un câble Ethernet croisé.**

³ Une trame est une suite de données qui peuvent être lue par les éléments du réseau.

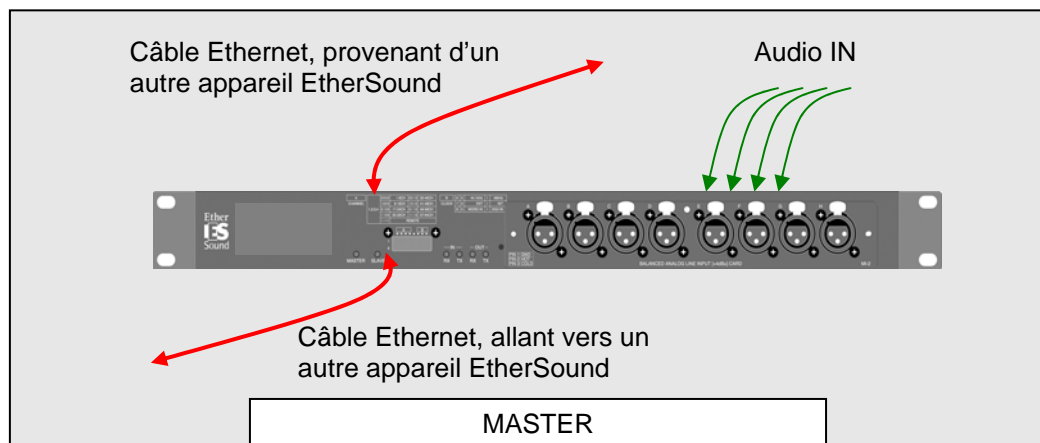


MASTER

Le master est un élément du réseau qui écrit des données audio dans la trame EtherSound.

Il convertit des signaux audio (analogiques, AES-EBU, Adat) vers le format EtherSound.

Exemple: Convertisseur d'entrée, préamplificateur de microphones

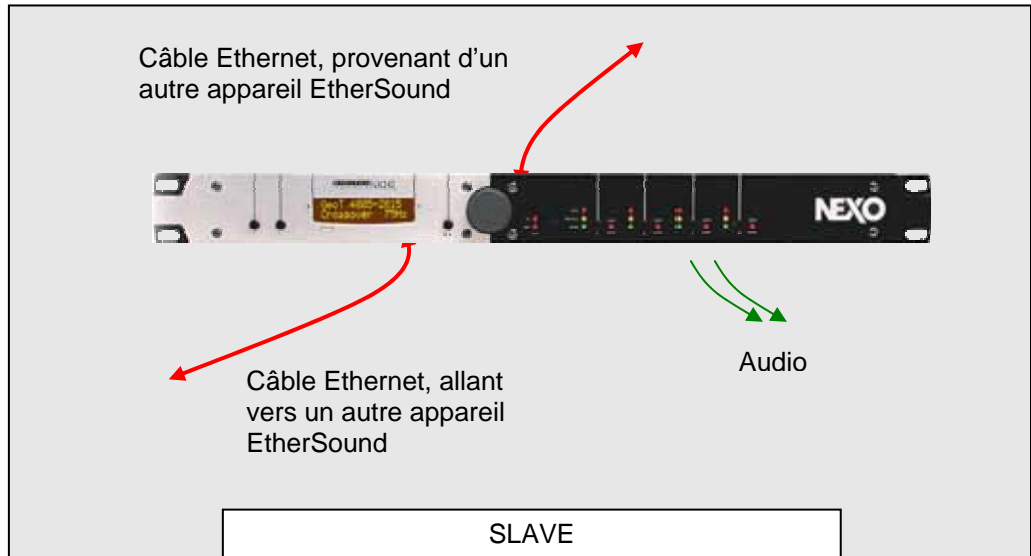


SLAVE

Le slave est un élément du réseau qui lit des données audio issues de la trame EtherSound.

Il convertit le format EtherSound en signal audio (analogiques, AES-EBU, Adat)

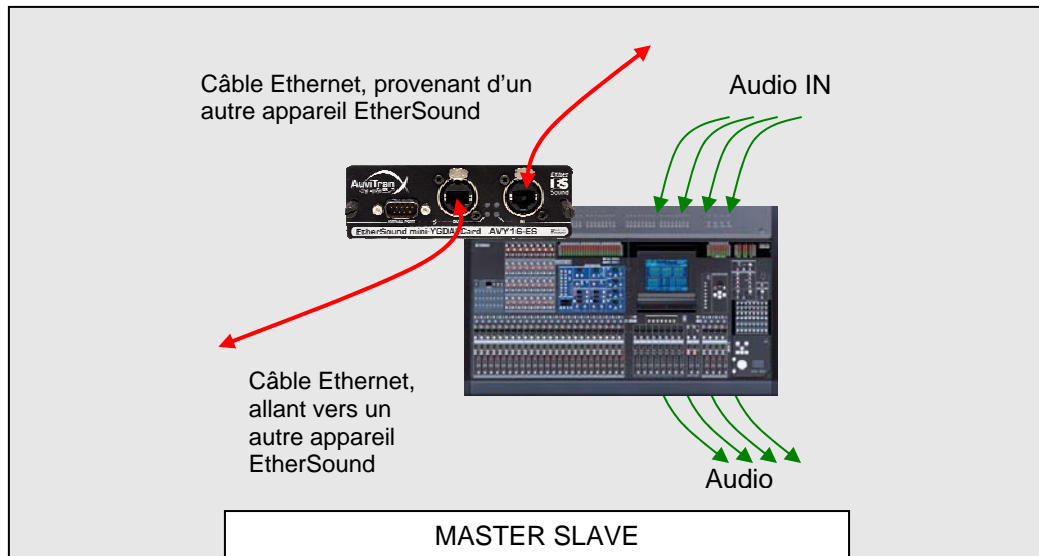
Exemple : amplificateur, convertisseur de sortie

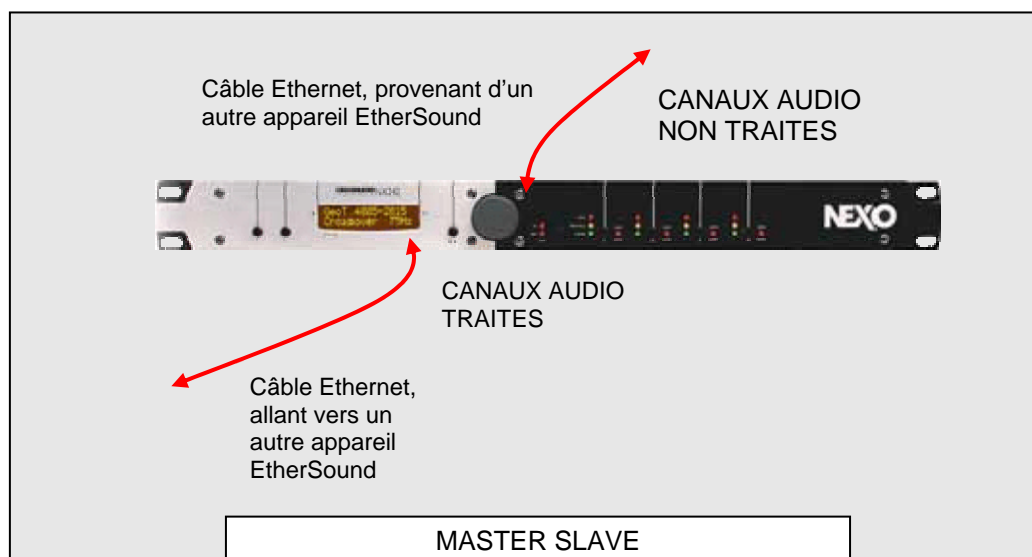


MASTER / SLAVE

Le master / slave est un élément du réseau les fonctions des masters et des slaves. Il peut donc écrire et lire des données audio dans la trame EtherSound.

Exemple : console, matrice, processeurs, effets

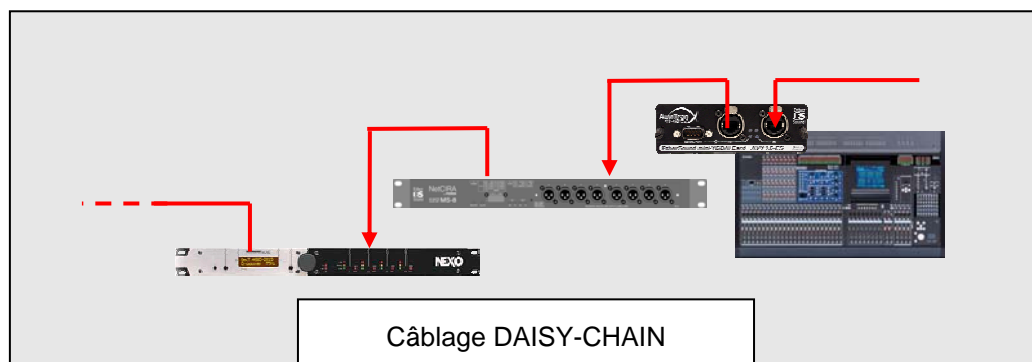




La topologie¹ EtherSound

Le câblage en DAISY-CHAIN (ou cascade)

Le réseau EtherSound peut être câblé en daisy-chain. Ce principe est le plus simple, et le moins coûteux : on sort d'un appareil via sa prise Ethercon OUT, puis on rentre dans un autre appareil via sa prise Ethercon IN, et ainsi de suite.

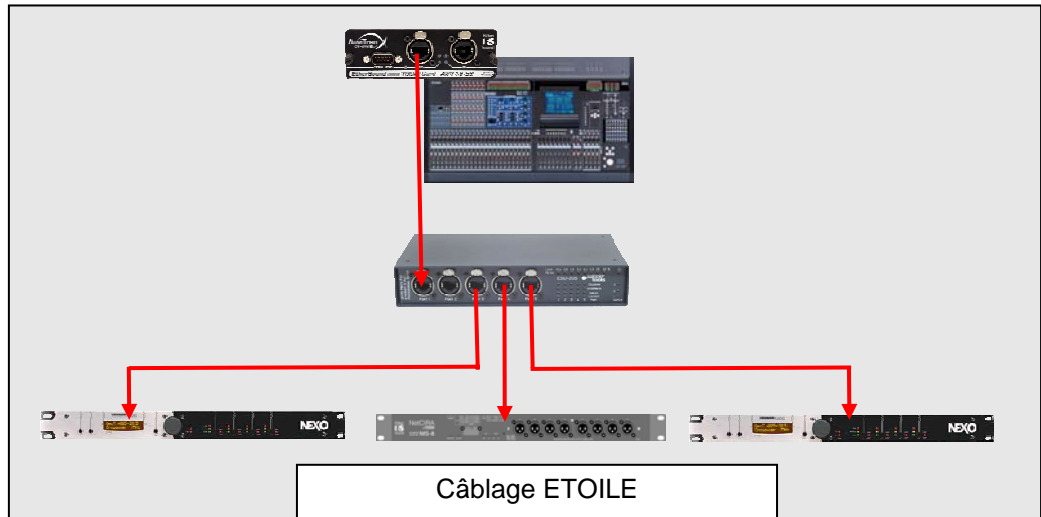


Le câblage en ETOILE

La topologie en étoile est la plus répandue dans le monde du réseau informatique. Pour un réseau EtherSound, cette topologie n'est possible qu'avec l'utilisation de commutateurs² (switch).

¹ La topologie permet de définir la manière dont sont connectés physiquement les différents appareils d'un réseau.

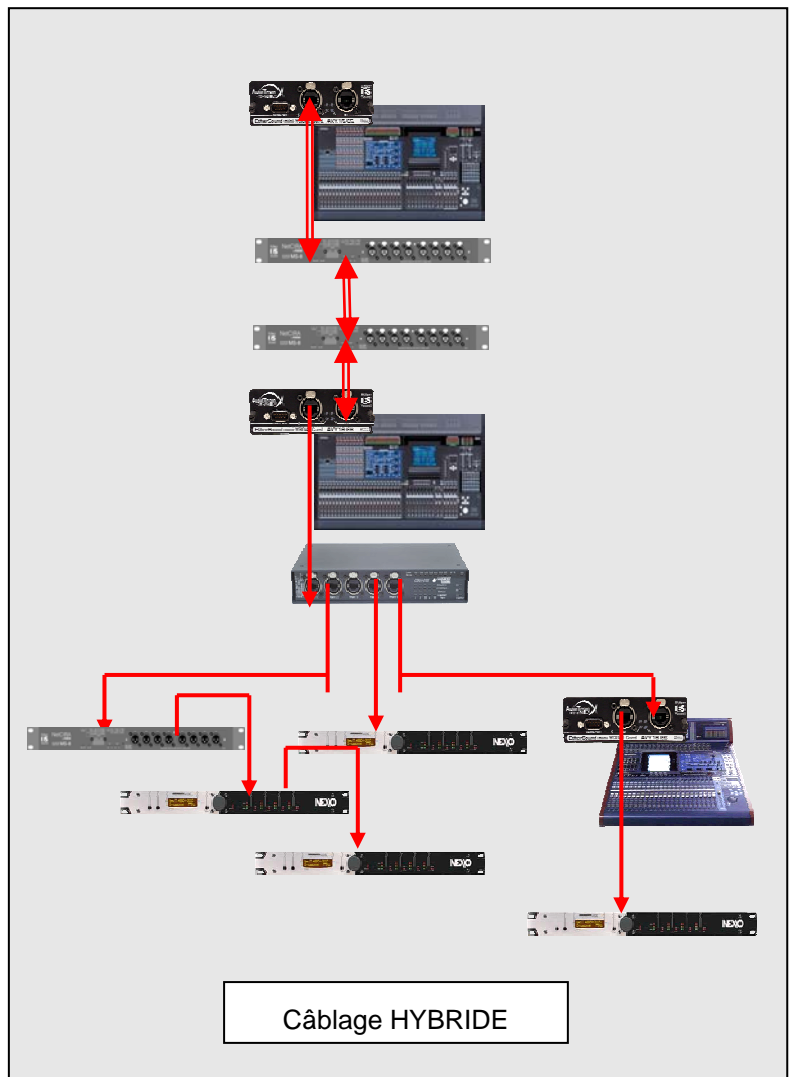
² Un commutateur est un appareil permettant d'interconnecter différents appareils entre eux. Lorsqu'un message adressé entre sur un des ports du commutateur, il sera envoyé sur le port de sortie où est branché l'appareil destinataire.



ATTENTION !!! En sortie de commutateur, le flux audio EtherSound ne peut être que descendant (uni-directionnel > voir plus loin)

Le câblage HYBRIDE

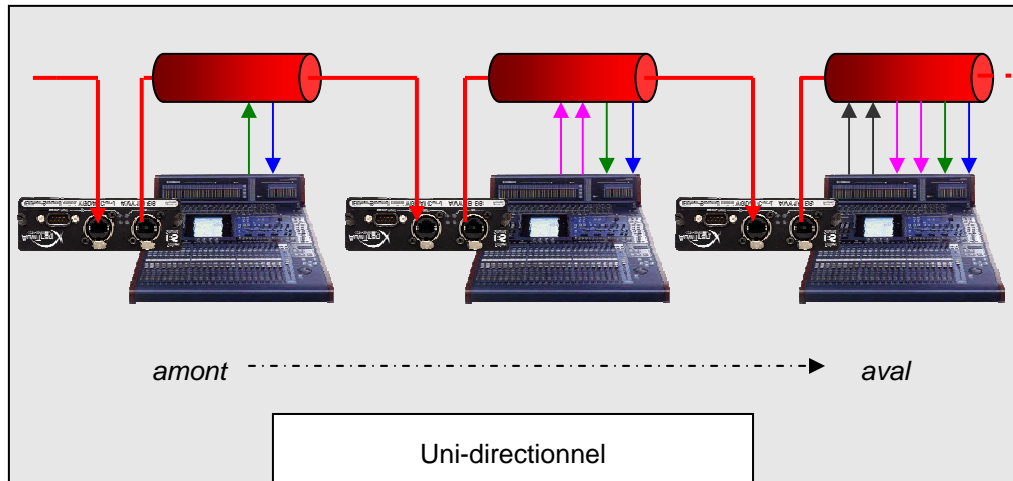
Il est possible de combiner les deux types de câblage décrits précédemment afin de former un réseau EtherSound plus complexe.



EtherSound unidirectionnel et bidirectionnel

Mode UNIDIRECTIONNEL

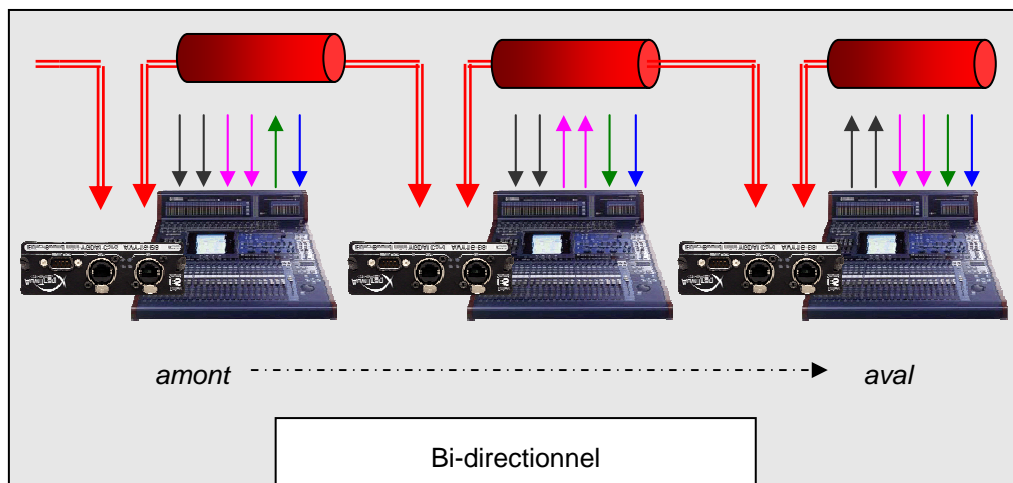
En mode unidirectionnel les appareils en aval de la chaîne, ne pourront lire que les données audio écrites par les appareils en amont (flux audio descendant).



Mode BI-DIRECTIONNEL

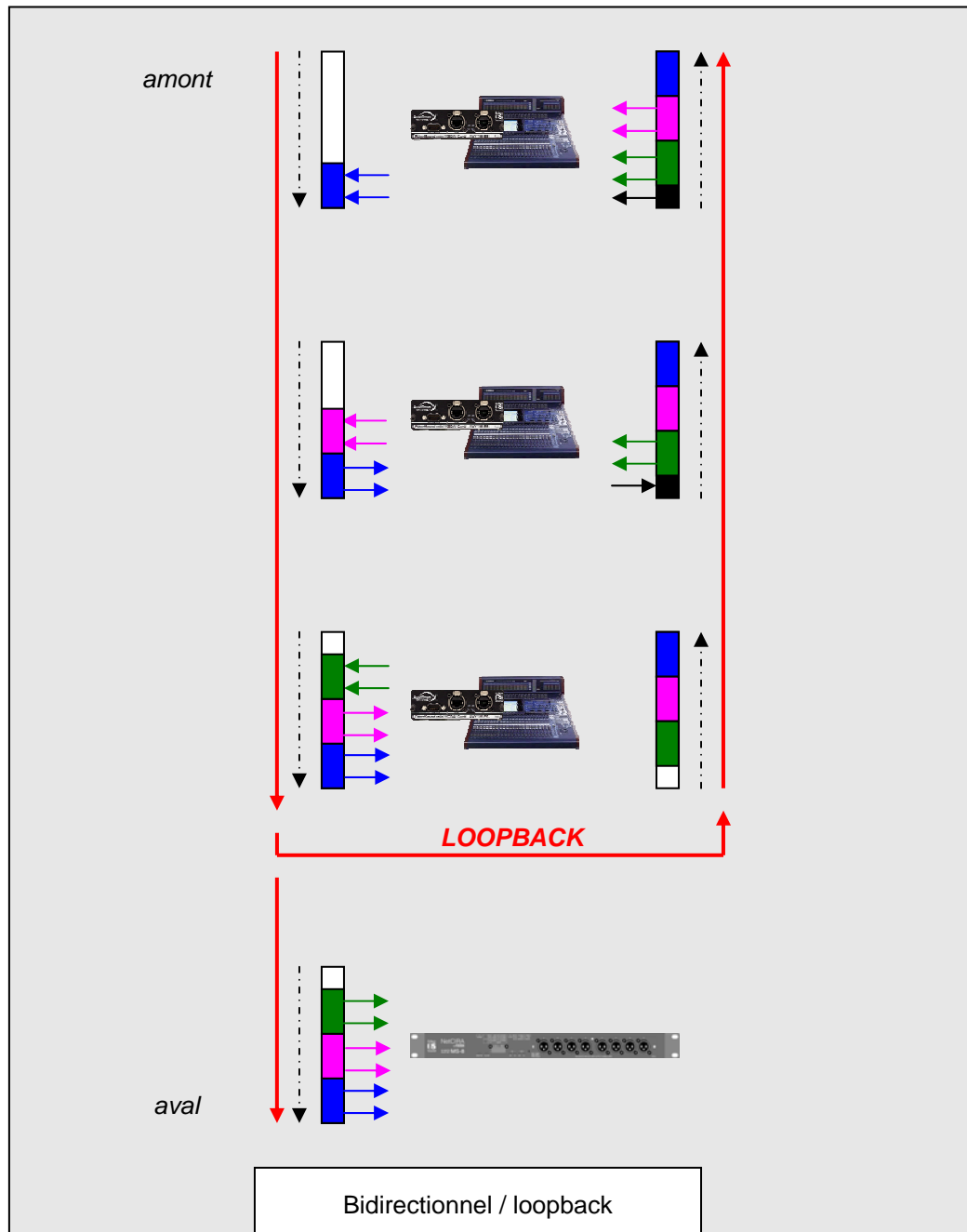
En mode bidirectionnel les appareils en aval de la chaîne peuvent lire et écrire des données audio depuis/vers les appareils situés en amont de la chaîne.

La trame EtherSound peut être bidirectionnelle dans le cas dans la partie daisy-chain du réseau, à condition qu'il n'y ait pas de commutateurs en amont de la chaîne (Ceci peut éventuellement être contourné par une gestion de VLAN dans le cas d'un commutateur perfectionné).



La trame EtherSound descend (en aval du réseau) et peut remonter la chaîne à partir d'un appareil dont on active la fonction « loopback ». Le loopback est réalisé au niveau du module le plus en aval ayant la fonction loopback active.

Les appareils branchés en aval de l'appareil dont la fonction « loopback » est activée reçoivent quand même la trame montante émise par celui-ci.



Les données de commandes sont systématiquement bidirectionnelles, quelle que soit la topologie du réseau et indépendamment de la présence d'un commutateur.

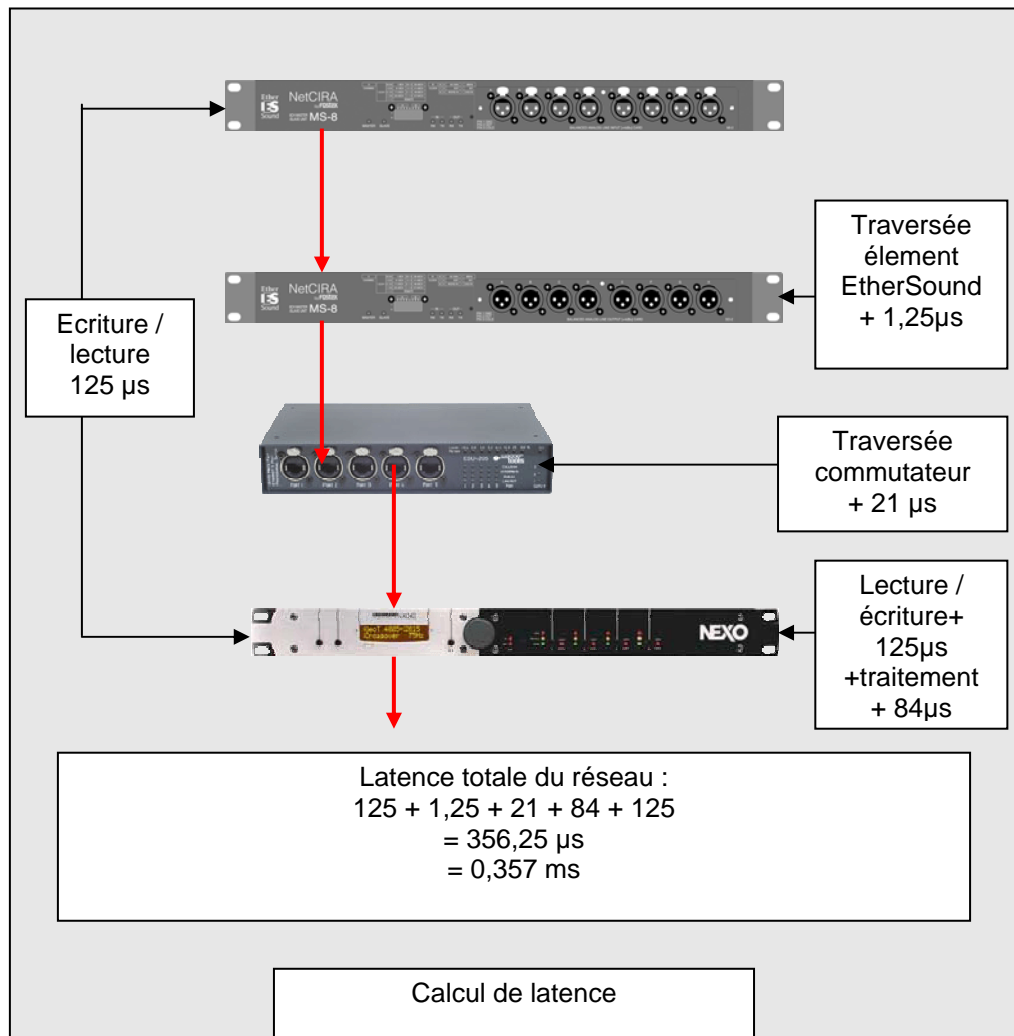
La latence

La latence des appareils audio numériques est liée :

- à la conversion AD ou DA (~1ms)
- au traitement DSP (variable suivant les appareils, NX242 = 84µs)

Dans le cas d'utilisation en réseau EtherSound, la latence est faible, fixe et prévisible :

- le temps de traversée de la trame dans un appareil est de 1,4µs, ce temps est cumulatif à chaque traversée d'appareil.
- le temps de lecture et d'écriture des données audio dans la trame est de 125µs (comptabilisé une seule fois dans le réseau)
- le temps de traversé d'un commutateur de niveau 2 est de 21µs (à vérifier en fonction du type de switch)



Règles et Préconisations NEXO

Le réseau EtherSound est un réseau audio professionnel, mais reste néanmoins un réseau informatique. Certaines habitudes liées à la pratique analogique sont à changer afin d'utiliser au mieux les capacités d'un réseau.

Les câbles cuivrés

Les câbles à utiliser pour les appareils EtherSound sont des câbles Ethernet de catégorie CAT5e (bande passante de 1Gbits/sec), 6 (bande passante de 10Gbits/sec) ou 7 (nouveau standard en développement). Le câble de catégorie 5 (bande passante de 100Mbits/sec) peut être envisagé, mais sera rapidement obsolète.



STP¹ ou SFTP² : RECOMMANDES pour leur robustesse

FTP³ : Déconseillés pour des applications mobiles ;risque de fissures dans l'écran de blindage lors d'une utilisation intensive du câble. Convient pour des installations fixes.



UTP⁴ : **NON COMPATIBLE**, car le blindage est indispensable au bon fonctionnement des appareils et à l'immunité face aux parasitages électromagnétiques.

ATTENTION !!! Câble croisé entre l'ordinateur de contrôle et le primary master

Tout autre type de câbles type cuivre est à proscrire.

NEXO préconise d'utiliser une **longueur de câble maximale de 80 mètres sans raccords** entre chaque appareil EtherSound.

Ces câbles existent en modèles solides (horizontal) ou souples (patch) :

- Les câbles solides présentent une atténuation par rapport à la distance moins importante, mais sont difficiles à manipuler. Ils sont conseillés pour les installations fixes avec passages de câbles dans les murs ou sur de longues distances. Ils sont difficiles à manipuler pour des installations temporaires.
- Les câbles souples sont les plus aisés à utiliser sont moins tolérants sur les grandes distances, car l'atténuation est plus grande.

¹ STP : Shield Twisted Pair : paire torsadée avec un blindage en tresse de cuivre

² SFTP : Shield Foil Twisted Pair : paire torsadée avec un blindage composé d'un écran en aluminium plastifié et un blindage en tresse de cuivre. ;

³ FTP : Foil Twisted Pair : paire torsadée avec un blindage composé d'un écran en aluminium plastifié

⁴ UTP : Unshield Twisted Pair : paire torsadée non blindée

o

	Câble horizontal atténuation (dB/m)	Câble souple atténuation (dB/m)
CAT5e	0,22	0,32
CAT7	0,19	0,28

Compte tenu des variations de spécifications sur les différentes marques de câbles, des perturbations rencontrées sur le terrain, de la nécessité d'employer du câble non recommandé (ou inconnu) déjà installé, de la présence de raccords, NEXO recommande vivement de tester les câbles dépassant 50m. Pour ce faire un écran de contrôle permet de visualiser l'intégrité des connexions dans le logiciel ESmonitor.

La fibre optique

La fibre optique peut être utilisée à la place de câbles cuivres. La transmission n'est pas électrique, mais optique. La distance maximale de fibre est de 2km en multimode et supérieure à 20km en monomode..

Il existe deux types de fibres optiques :

- o la fibre monomode (distance maximale de 20km)
- o la fibre multimode (distance maximale de 2km)

L'avantage principal de la fibre est son immunité totale aux perturbations électromagnétiques, son faible encombrement, et sa facilité de mise en place dans une installation fixe (fibre soufflée).

La fibre « grand public » est fragile, donc **FORTEMENT DECONSEILLE** pour une installation mobile.

Aucun appareil EtherSound ne dispose pour l'instant de prises optiques, et son utilisation implique un convertisseur de média (cuivre vers optique, et optique vers cuivre).

Il existe un grand nombre de commutateurs avec des ports optiques, il est alors possible d'interconnecter des commutateurs en optique, mais cela reste appliqué à pour des installations fixes, car ces commutateurs requièrent des fibres « grand public ».

Les connecteurs

Pour une utilisation mobile, NEXO préconise fortement l'utilisation des connecteurs Neutrik ETHERCON.



ETHERCON RECOMMANDÉS : Ils permettent un bon contact entre la carcasse métallique des appareils, et le blindage des câbles, Et surtout ils assurent une robustesse de connexion à l'égal des XLR.



RJ45 DECONSEILLÉS : Ils sont très fragiles (le maintien de la fiche dans la prise

n'est assuré qu'avec une minuscule languette en plastique). Le contact entre la carcasse métallique de l'appareil et le blindage du câble reste aléatoire. Ils restent cependant la seule solution si l'on utilise des commutateurs perfectionnés. Pour une installation fixe, les câbles non manipulés peuvent être équipés en RJ45.



RJ45 non Blindé INTERDIT : Le NX242 est un appareil dont les performances électromagnétiques ont été certifiées. L'utilisation d'un connecteur non blindé invalidera cette certification et exposera l'utilisateur à des problèmes d'origine électromagnétiques (réception ou émission)



Les éléments d'interconnexion

Les méthodes analogiques

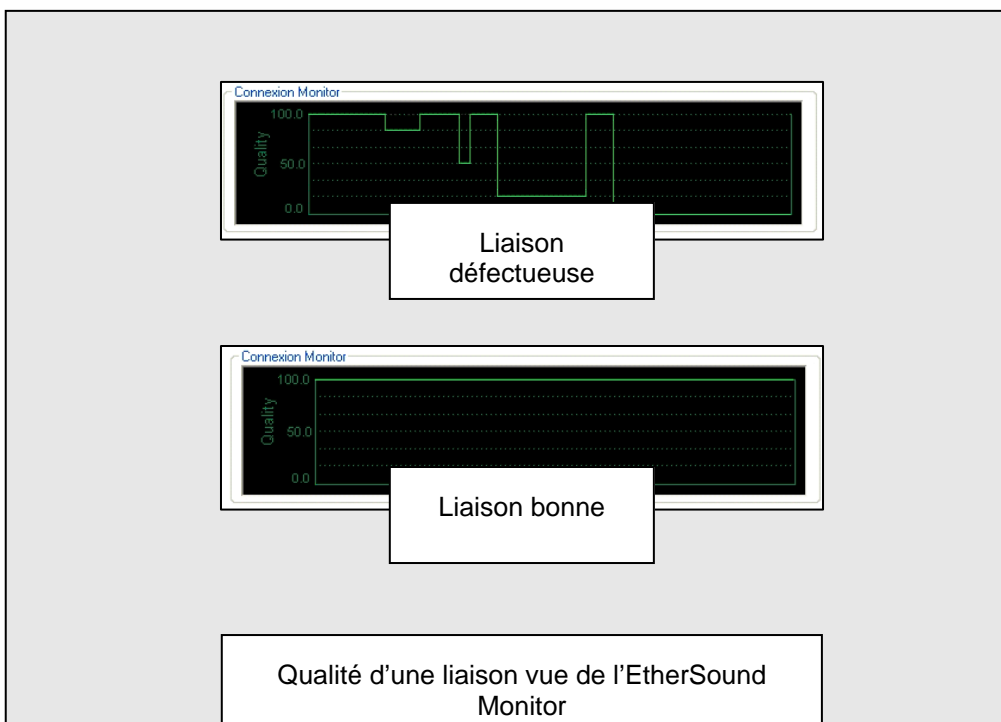
Dans le cas d'un réseau, les pratiques propres à l'analogique sont à proscrire :



- Un même câble ne peut pas être physiquement branché à deux machines.
Technique du « Y » INTERDITE
- Un raccord entre deux câbles réseaux diminue la longueur maximale théorique de l'ensemble des câbles de 20 mètres !!!
 - ▶ **Eviter les RACORDS** autant que possible.
 - ▶ Les prises déportées en façade de baies sont à proscrire, et à remplacer par des commutateurs.
- Un câble réseau demande plus de soin qu'un câble analogique lors de son élaboration. **Le test de continuité électrique seul ne suffit pas**, il faut le contrôler en fonctionnement via le module connexion manager du logiciel de contrôle EtherSound Monitor (page Properties).

Une technologie basée sur le temps réel comme EtherSound ne laisse pas de compromis, à la différence de transfert données informatiques. En informatique, on

renvoie les data jusqu'à ce que la réception soit bonne, mais pour un réseau audio, une mauvaise transmission signifie une perte d'information. (l'information n'est pas renvoyée)



Dans tous les cas cités précédemment on utilisera un commutateur qui aura les fonctions suivantes :

- Distribution du signal (à la place du « Y »)
- Amplification du signal (dans les cas de distance limites)
- Interconnexion des appareils dans un rack

Les méthodes réseaux EtherSound

Commutateurs¹ travaillant au niveau 2 (layer 2)



- NEXO préconise l'utilisation de commutateurs fonctionnant sur la couche liaison de données (Data Link Layer) (niveau 2 du modèle OSI) on l'appelle également niveau MAC (Media Access Control). Sur ce niveau l'analyse des trames est simple, donc la transmission est rapide (21us).
- Le commutateur recommandé par NEXO est le commutateur Wagnertools ESU-205, car c'est un des rares commutateurs disposant de prises Ethercon. Il fonctionne sur le niveau 2 du modèle OSI. De plus il gère plusieurs alimentations avec des contacts secs pour indiquer l'état de ces alimentations.



- D'autres commutateurs testés et approuvés par Digigram

Fabricant	Model	fonction
Net Gear	16-10/100	16 ports
LinkSys	EG0801	8 ports
3Com	3C16464B SuperStack 3	12 ports
3Com	Office Connect	16 ports
PLANET	FNSW 2401	24 ports
Level One	GSW-08801T	8 ports 100Mbits/s ou 1Gbit/s
D-Link	DES-1218R 16	16 ports VLAN

¹ Un commutateur est un appareil permettant d'interconnecter différents appareils entre eux. Lorsqu'un message adressé entre sur un des ports du commutateur, il sera envoyé sur le port de sortie où est branché l'appareil destinataire.

Allied Telesyn	AT-8024	24 ports 2 port fibre optique "grand public" VLAN
----------------	---------	---

Concentrateurs (HUB)¹



Aucun concentrateur ne doit être utilisé sur un réseau EtherSound

WIFI (pour la trame audio)



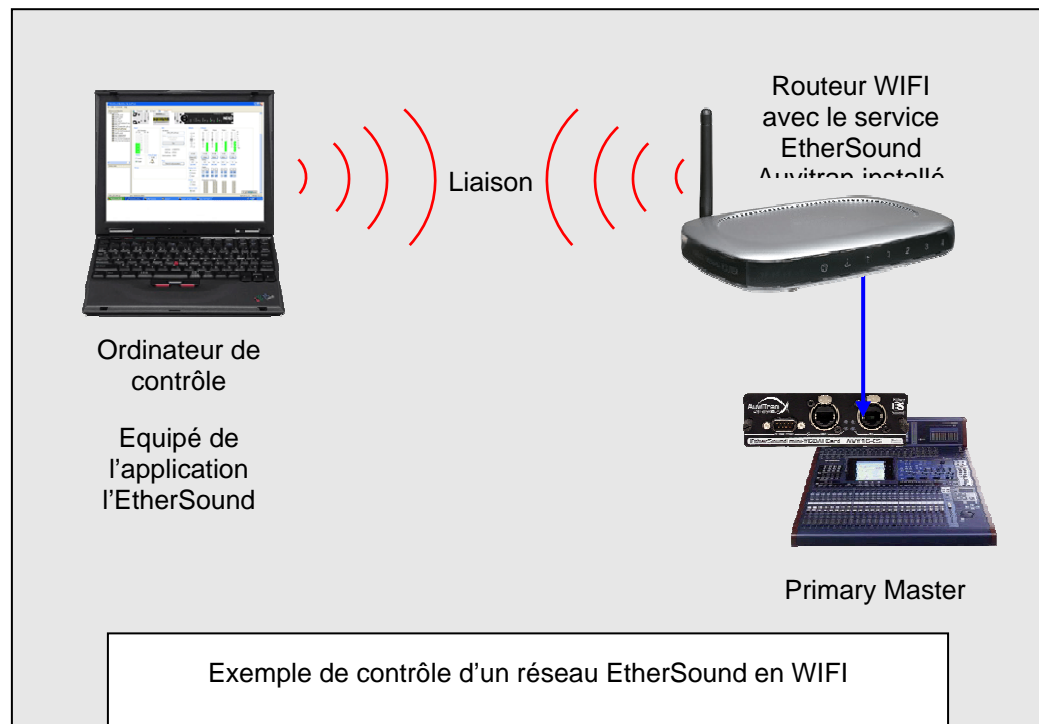
La bande passante du protocole WIFI actuel est de 54Mbits/s (802.11g) ou de 11Mbits/s (802.11b).

La trame EtherSound contenant des données audio ne peut donc pas circuler sur une telle liaison (Bande passante de 100Mbits/s pour une trame EtherSound)

WIFI (pour les commandes / contrôle)



On conserve néanmoins la possibilité d'utiliser une liaison WIFI entre un ordinateur de commande et un appareil connecté au primary master (voir plus loin).



La fiabilité d'une liaison WIFI dépend la zone où l'on se situe. Un réseau WIFI important à proximité de l'installation risque de poser des problèmes.

¹ Un concentrateur est un appareil d'interconnexion très basique. Chaque port du concentrateur envoie toutes les informations venues des autres ports. Il n'y a pas de gestion d'adresse contrairement au commutateur. On pourrait imaginé que cet appareil servirait à réaliser des « Y » dans le cadre d'un réseau EtherSound uni-directionnel, mais il ne faut pas oublier que des informations remontent vers l'ordinateur branché au primary master. Le concentrateur est donc inutilisable dans un réseau EtherSound.

Routeur évolué² (router)

Un routeur évolué peut être branché sur le primary master. Le contrôle du réseau se fait à partir d'un ordinateur qui communique avec ce routeur. La liaison entre l'ordinateur et le routeur peut être WIFI, Ethernet...

De même que pour le WIFI ce type de routeur n'est acceptable que pour la liaison entre le PC et le primary master (contrôle) et non pas dans le réseau EtherSound lui-même.

² Un routeur évolué permet de réaliser une conversion de protocole en lui installant le service permettant cette conversion.

La redondance

Redondance Matérielle

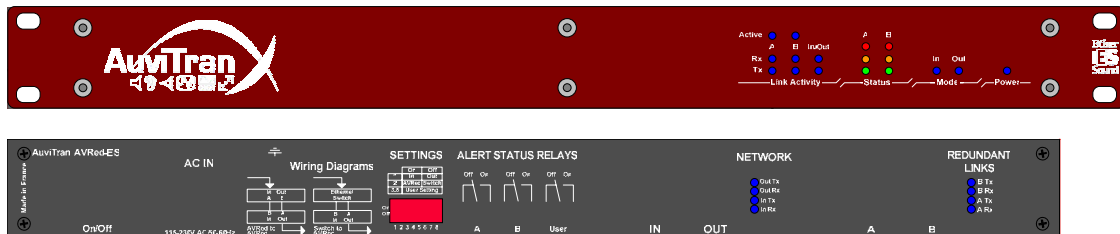
Le seul cas qui différencie les problèmes de fiabilité entre un système traditionnel et un system EtherSound et le cas spécifique du câblage en daisy-chain. Dans ce mode la défaillance d'une unité entraîne la défaillance de tous les appareils en aval. Pour une application critique on choisira donc plus un câblage en étoile.

Dans le cas du câblage en étoile le risque de panne n'est pas plus important que celui rencontré dans une installation traditionnelle. On appliquera les mêmes recettes pour sécuriser un réseau EtherSound qu'un réseau traditionnel (appareil de secours avec des possibilités rapides de passer de l'un à l'autre). Il sera même plus facile de passer d'un appareil en panne à l'appareil de secours, grâce aux possibilités étendue de patch disponible dans l'ESmonitor. La détection de l'appareil fautif sera aussi rendue aisée grâce à la fonction d'énumération automatique et temps réel du logiciel ESmonitor.

Certains switches (comme l'ESU-205 de Wagner Tools) possèdent des alimentations multiples avec alarmes sur contact sec en cas de défaillance.

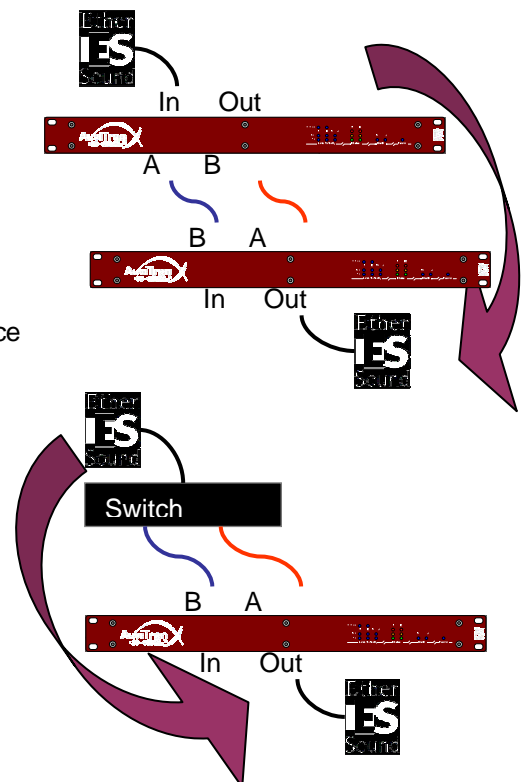
Redondance Câbles

NEXO recommande l'utilisation d'un AUVITRAN AVRed-ES pour obtenir un circuit de câblage redondant.



Ce produit possède les caractéristiques suivantes :

- Sélection automatique du meilleur lien A ou B
- Alertes sur contacts sec.
- Complètement configurable par le réseau EtherSound
- Deux modes de fonctionnement
 - AVRed-ES doublé pour un temps de latence connu et minimum (4us)
 - Switch + AVRed-ES latence 22us+2us



Le contrôle du réseau EtherSound

Avantage du réseau

L'un des principaux avantages d'un réseau est sa capacité à être administré, c'est-à-dire à être contrôlé par un ordinateur.

Dans le cadre d'un réseau audio, chaque technologie laisse de la place à la transmission de données autres que les données audio. Les appareils branchés sur le réseau peuvent envoyer des informations liées à leur fonctionnement (contrôle, monitoring) et l'utilisateur peut leur envoyer des commandes. Mais souvent, chaque constructeur développe son propre système d'administration. L'utilisateur doit jongler avec autant de logiciels d'administration que d'appareils de marques différentes.

La grande force d'EtherSound est la fédération des principaux licenciés autour de la société Auvitran qui développe un logiciel d'administration rapide gratuit appelé l'EtherSound Monitor (fonctionnant avec Windows 2000 ou XP). Ainsi, il est possible de piloter par exemple un NX242 muni d'une carte NXtension ES4 Nexo et un convertisseur d'entrée Digigram ou NetCira à partir du même logiciel, ce qui facilite énormément la tâche à l'utilisateur.

Le logiciel EtherSound Monitor ainsi que son manuel d'utilisation et d'installation sont téléchargeables sur le site d'Auvitran www.auvitran.com.

Service et application de contrôle

Explications

Dans le contrôle d'un réseau EtherSound, il faut distinguer le service et l'application.

L'application de contrôle est par exemple l'EtherSound Monitor. Elle comporte une interface graphique et permet à l'utilisateur de contrôler le réseau.

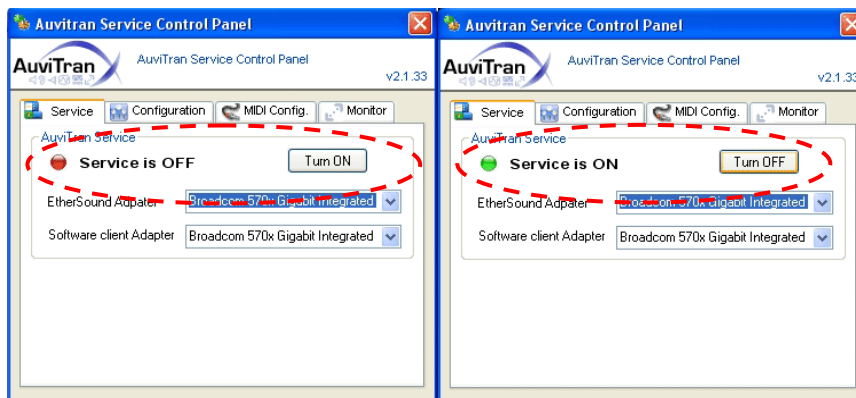
Les commandes décidées par l'utilisateur sont ensuite envoyées au service qui va les mettre en forme et les envoyer au primary master.

L'envoi des informations de commandes au réseau EtherSound se fait donc en deux temps.

Cette division des tâches permet de répartir, l'application et le service sur différentes machines.

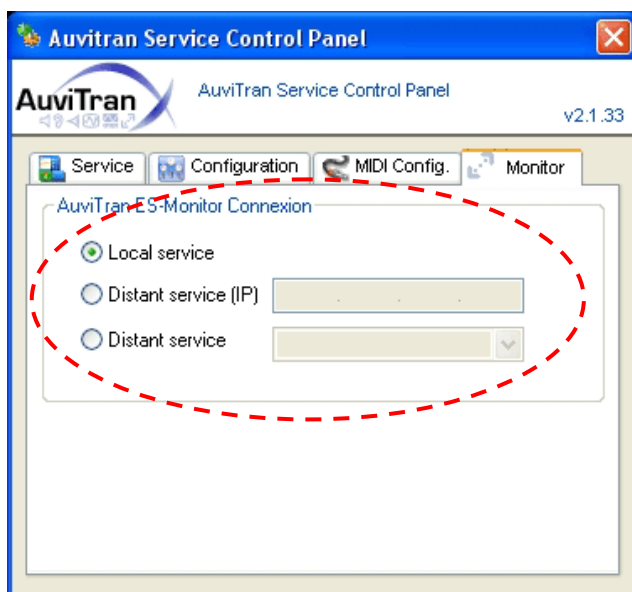
Service local ou service distant

L'Auvitran Service Control Panel est le service de l'EtherSound Monitor. Pour que l'application puisse communiquer avec le réseau, le service doit être activé.



Le service doit être activé sur l'ordinateur (ou un routeur, cas du WIFI par exemple) relié au primary master.

L'application ESmonitor permettant le contrôle du réseau peut ensuite être activée soit sur le même ordinateur (local service) ou sur un autre ordinateur relié au réseau (distant service). Ainsi, il suffit d'indiquer à l'application EtherSound Monitor installée sur l'ordinateur de contrôle quelle est l'adresse IP de l'ordinateur ou du routeur qui est branché au Primary Master du réseau EtherSound.



Possibilités de « tunneling »

Auvitrان a approfondi les capacités des canaux de commandes en offrant la possibilité de faire du « tunneling ».

Tunneling

Le « tunneling » consiste à créer une liaison virtuelle dans la liaison EtherSound. On peut donc faire circuler d'autres données que les canaux audio et commandes dans une liaison EtherSound !

Tunneling midi

Auvitran a développé cette possibilité afin de faire circuler les données midi¹ du StudioManager (logiciel de contrôle des nouveaux modèles de consoles Yamaha).

Il est donc possible de commander une console Yamaha à partir de l'ordinateur de contrôle du réseau EtherSound.

Si cette ordinateur utilise une liaison WIFI avec le routeur branché au primary master, la commande de la console se fera en WIFI.

Tunneling RS232

Le tunneling RS232 garde le principe du tunneling midi. Au lieu de transiter des données midi dans la trame EtherSound, ce sont des données RS232.

Auvitran a développé un logiciel de contrôle pour les préamplificateurs Yamaha AD8HR. Les commandes sont transmises via tunneling RS232.

A noter que la technique de tunneling n'est possible qu'avec les cartes Auvitran, mais reste transparente au regard des autres appareils branchés sur le réseau.

Notion de base pour utiliser l'EtherSound Monitor

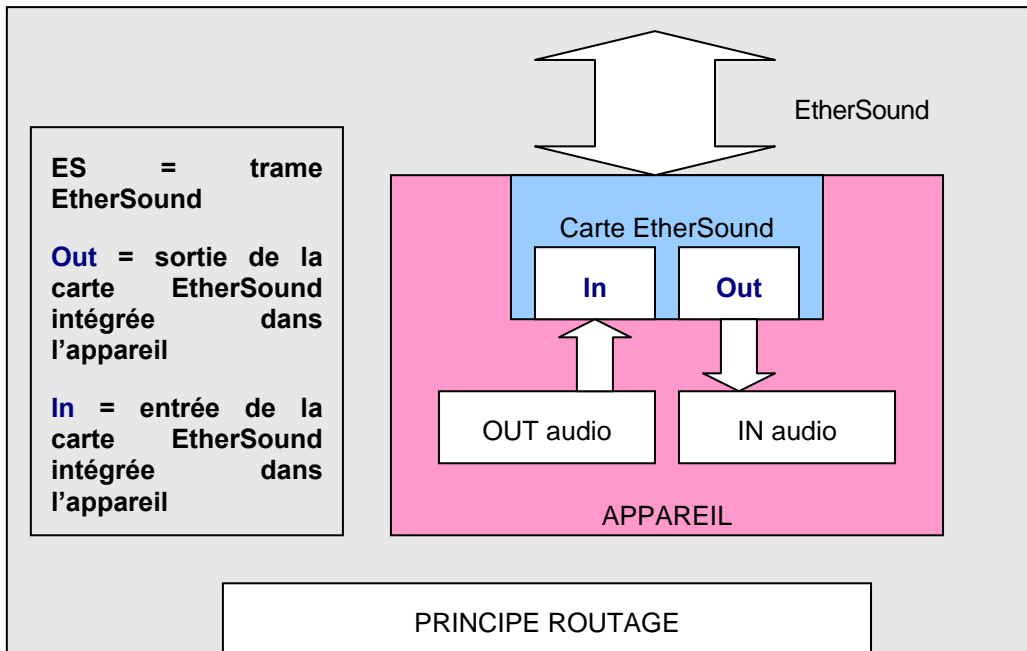
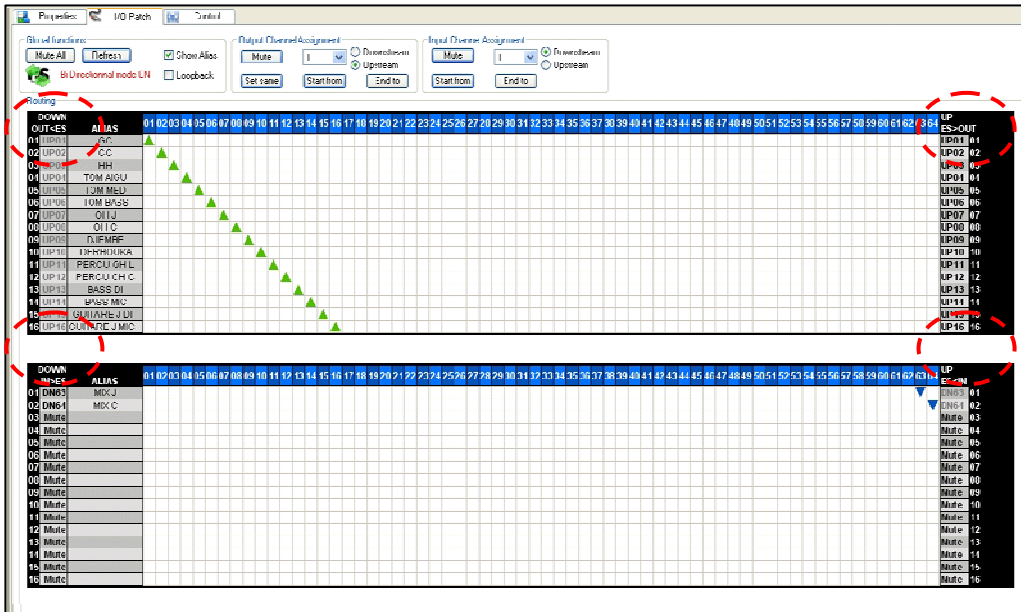
Avant de passer à la manipulation du logiciel, il est indispensable de comprendre la philosophie du routage des canaux audio dans le logiciel EtherSound Monitor.

Le routage des canaux se trouve dans la page I/O patch.

On y trouve deux tableau (si l'appareil peut être master/slave) :

- Down Out<ES (ou Up ES>Out dans le cas du bi-directionnel)
- Down In>ES (ou Down ES<IN dans le cas du bi-directionnel)

¹ Le midi (Musical Instrument Digital Interface) est une norme de communication entre instruments de musique, ordinateurs, matériel audio...

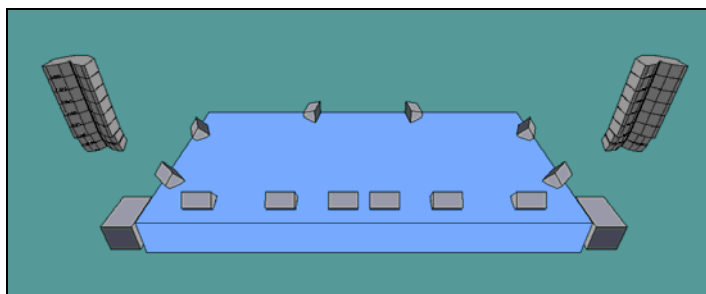


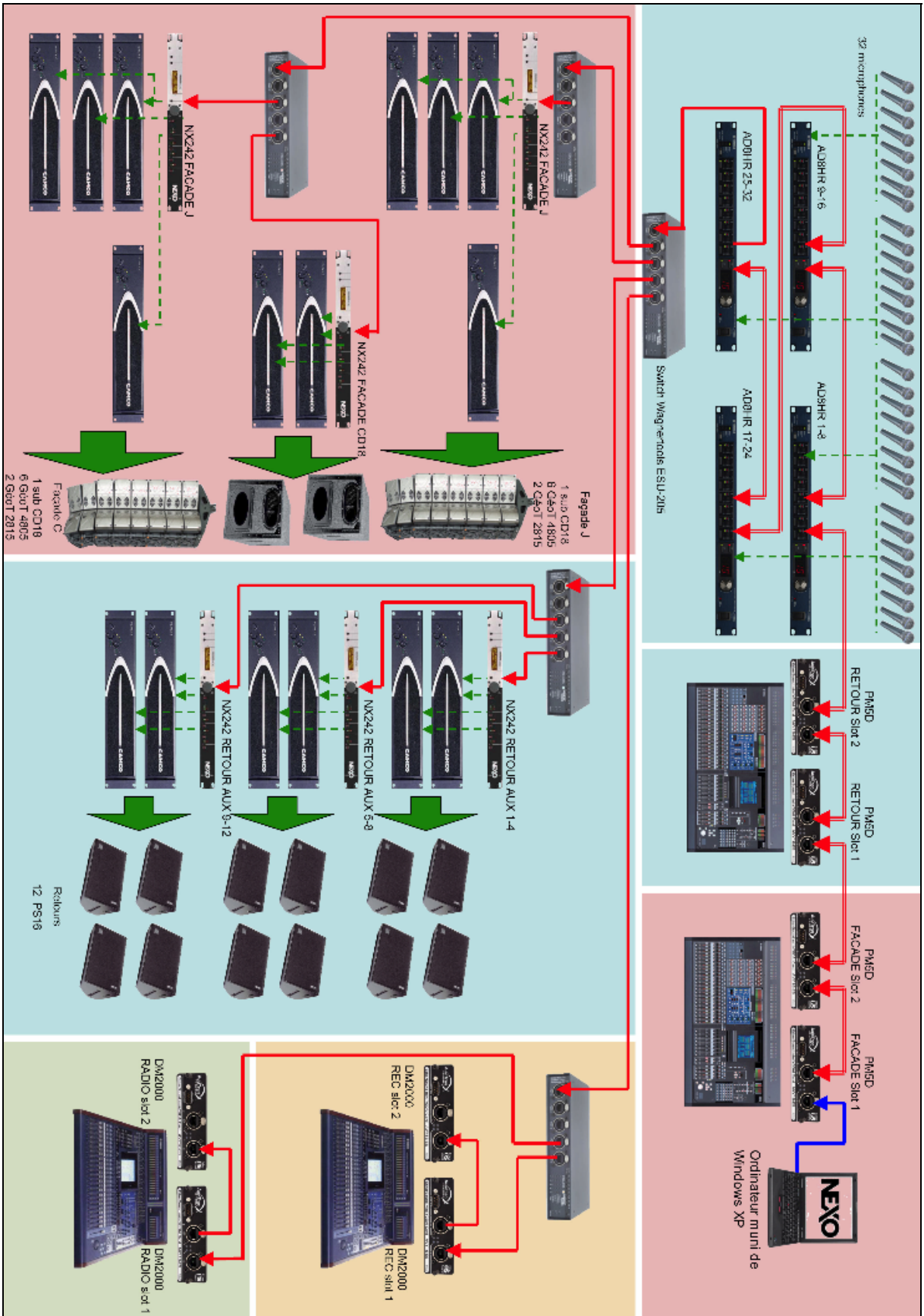
Analyse de cas n°1: CONCERT

Matériel utilisé

L'installation comporte :

- **Console façade :** 1 Yamaha PM5D munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES (PM5D FACADE Slot 1 / PM5D FACADE Slot 2)
- **Console retour :** 1 Yamaha PM5D munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES (PM5D RETOUR Slot 1 / PM5D RETOUR Slot 2)
- **Préamplificateurs de microphones :** 4 Yamaha AD8HR munis de cartes Auvitran AVkit (AD8HR 1-8 / 9-16 / 17-24 / 25-32)
- **Diffusion façade Gauche:** 1 sub Nexo CD18 amplifié par 1 Camco Vortex 6 et traité par 1 Nexo NX242 Digital TDcontroller muni d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE CD18) 1 cluster composé de 6 enceintes Nexo GeoT 4805 et de 2 enceintes Nexo GeoT 2815, amplifiées par 3 Camco Vortex 6 et traitées par 1 Nexo NX242 Digital TDcontroller munis d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE J)
- **Diffusion façade Droite:** 1 sub Nexo CD18 amplifié par 1 Camco Vortex 6 et traité par le même NX242 que le sub de la diffusion façade Gauche 1 cluster composé de 6 enceintes Nexo GeoT 4805 et de 2 enceintes Nexo GeoT 2815, amplifiées par 3 Camco Vortex 6 et traitées par 1 Nexo NX242 munis d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE C)
- **Diffusion retours :** 12 enceintes Nexo PS 15 amplifiées par 6 Camco Vortex 6 et traitées par 3 Nexo NX242 munis d'une carte NXtension-ES4 (NX AUX 1-4 / AUX 5-8 / AUX 9-12)
- **Console enregistrement live :** 1 Yamaha DM2000 munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES (DM2000 REC Slot 1 / DM2000 REC Slot 2)
- **Console diffusion radio:** 1 Yamaha DM2000 munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES. (DM2000 RADIO Slot 1 / DM2000 RADIO Slot 2)
- **5 commutateurs WagnerTools ESU205 + ordinateur fonctionnant avec Windows XP.**





Désignation des appareils

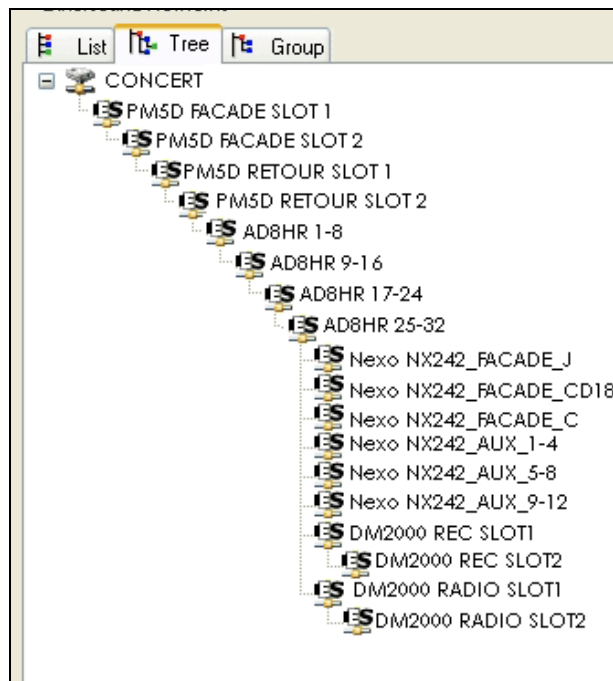
Lorsque les appareils du réseau EtherSound sont branchés et que le service est activé (Edit > Engine Control Panel > Service > Turn On), les adresses¹ MAC des appareils apparaissent dans la partie EtherSound Networks de l'EtherSound Monitor. Dans la fenêtre Tree, on visualise l'arborescence du réseau.

Avant de commencer le routage, il est nécessaire de renommer les appareils, car des adresses MAC ne signifient pas grand chose d'un point de vue utilisateur. Nous nous situons à présent dans la page Tree

Il y a différentes manières pour réaliser cela :

- Clic droit sur l'appareil concerné > Device fonctions > Rename
- fenêtre properties > entrer un nom dans la partie name

Les commutateurs ne sont pas symbolisés par un image. Leur présence est détectée lorsque les appareils sont disposés en colonne. Pour le réseau, plusieurs commutateurs branchés entre eux sont considérés comme un seul commutateur. (Bien que leur latence s'additionne)



Définition de la direction

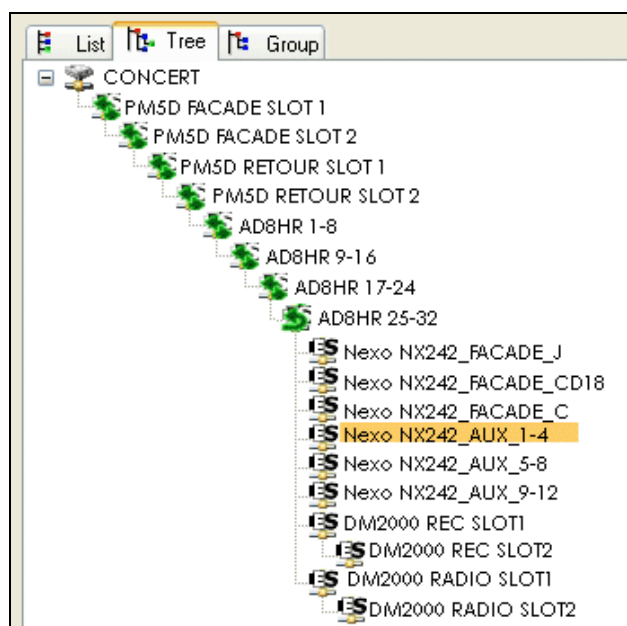
Dans cette installation, le Primary Master est la carte AVY 16-ES introduite dans le slot 1 de la PM5D façade.

¹ Une adresse MAC ou adresse physique est inscrite dans la carte réseau. Elle est unique au monde et est décidée par le constructeur. Cette adresse permet la communication des appareils ethersound entre eux.

Le réseau EtherSound est bidirectionnel de la console de façade jusqu'aux préamplificateurs AD8HR.

Si l'on veut que la partie supérieure du réseau (en aval de tout commutateur et branchée en daisy-chain) soit bidirectionnel, il faut sélectionner l'appareil le plus en aval de la liaison bi-directionnelle. Dans notre exemple, c'est l'AD8HR 25-32, puis aller dans la fenêtre Properties, et cliquer sur Loopback.

Apparaissent ensuite les symboles verts du mode bi-directionnel :



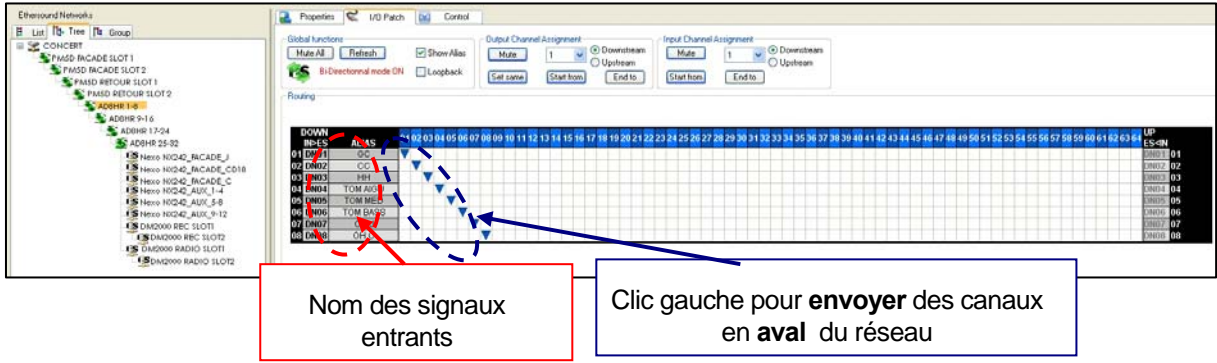
Routage des appareils EtherSound

Nous allons expliquer la configuration des appareils en suivant le cheminement de l'audio. Nous commencerons donc par le premier AD8HR de la chaîne et non par le Primary Master. Nous nous situons dans la page I/O Patch.

AD8HR 1-8

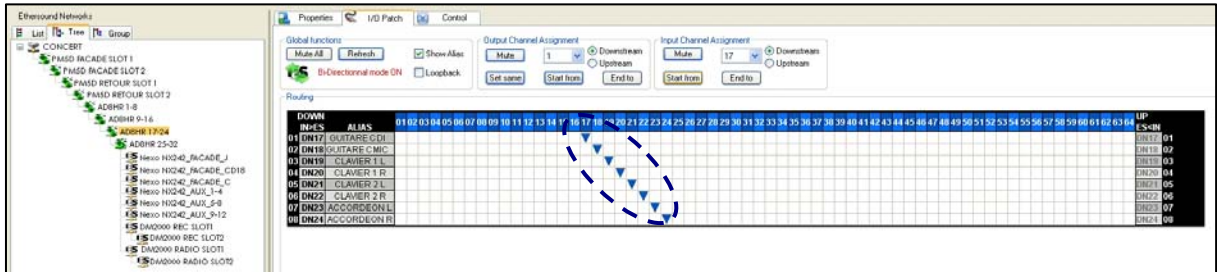
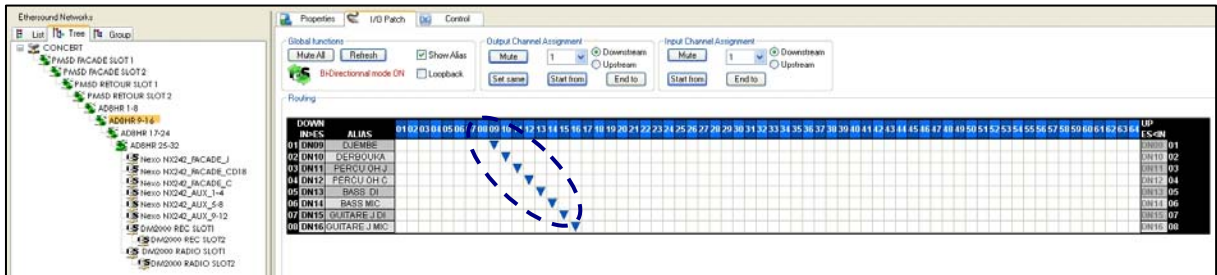
Ce préamplificateur micro écrit les 8 premiers canaux de la trame EtherSound. Il envoie les données en aval du réseau (tableau Down In>ES). On peut nommer les signaux entrant dans le préamplificateur en cliquant dans la case alias correspondant à l'entrée du préamplificateur.

Pour router les signaux entrant vers les canaux de la trame EtherSound : clic gauche



AD8HR 9-16, 17-24

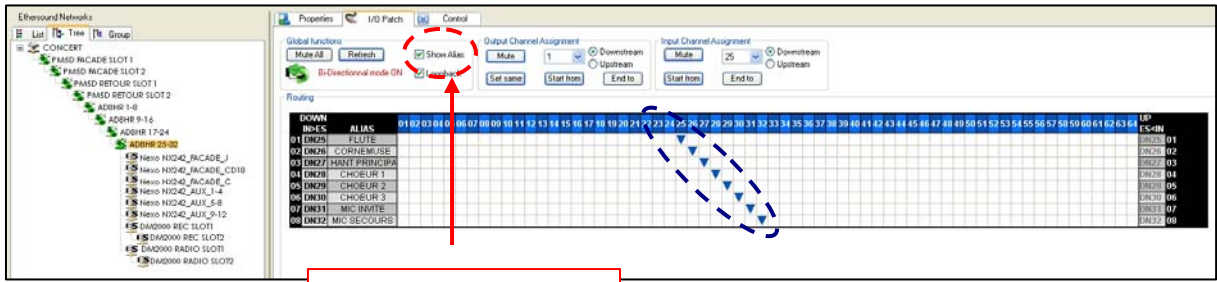
Les manipulations sont exactement les mêmes pour les autres AD8HR. Si ce n'est que le routage des signaux entrants vers les canaux EtherSound est différent pour chaque préamplificateur.



AD8HR 25-32

Les manipulations de routage sont les mêmes que précédemment. Cet appareil est celui qui marque la fin de la liaison bidirectionnelle. Il faut donc lui cocher **loopback**.

Les données seront donc envoyées en amont de la liaison bidirectionnelle, ainsi qu'en aval du réseau.



Loopback

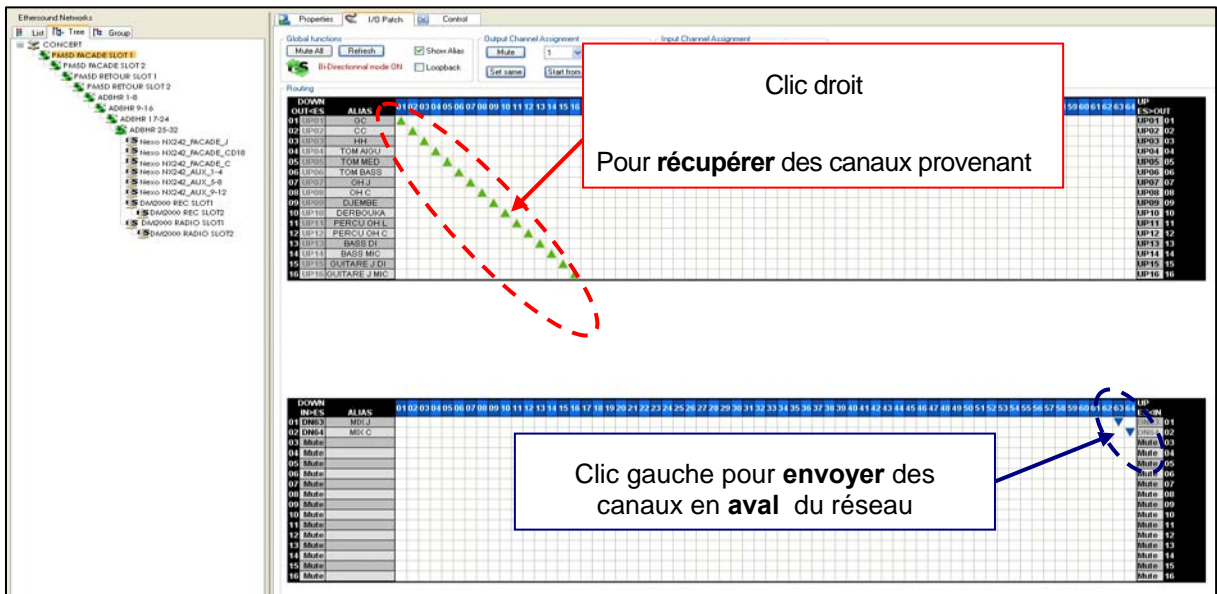
PM5D façade Slot 1

La console façade récupère les canaux écrits par les préamplificateurs AD8HR (1 à 32) les mixe, et envoie le mixage sur deux canaux (Droite et Gauche) EtherSound (63 et 64) qui vont vers les enceintes de façade. Comme il y a 32 canaux à lire et que la carte Auvitran AVY 16-ES permet d'écrire ou de lire 16 canaux, la console doit être munie de deux de ces cartes.

D'un point de vue EtherSound, la console lit des canaux qui viennent de l'aval du réseau (tableau Up ES>Out).

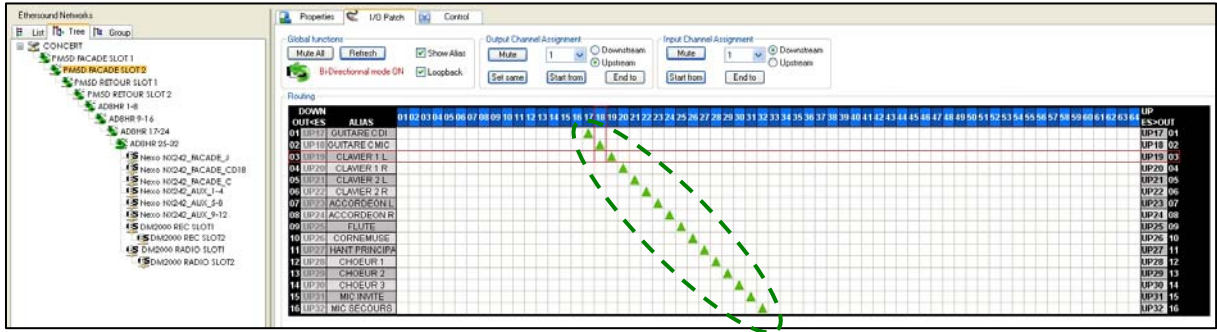
Pour router les canaux, qui viennent de l'aval, vers les sorties de la carte : clic droit

Les deux canaux issus du mixage sont écrits dans la trame qui va en aval. Le routage se fait comme pour les AD8HR.



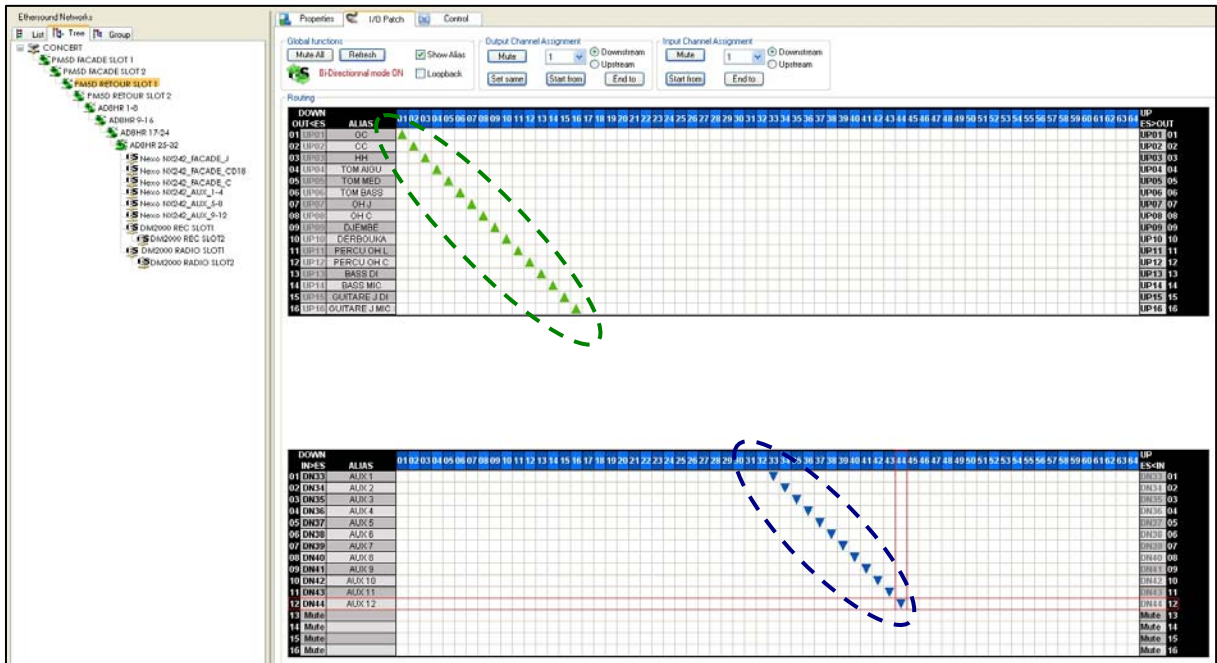
PM5D façade Slot 2

Même principe, sauf lecture des canaux 17 à 32, et pas d'écriture de canaux.



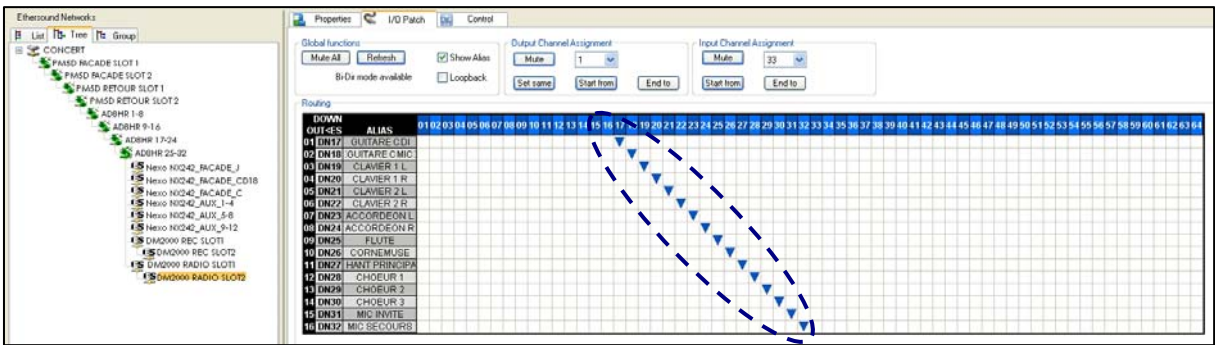
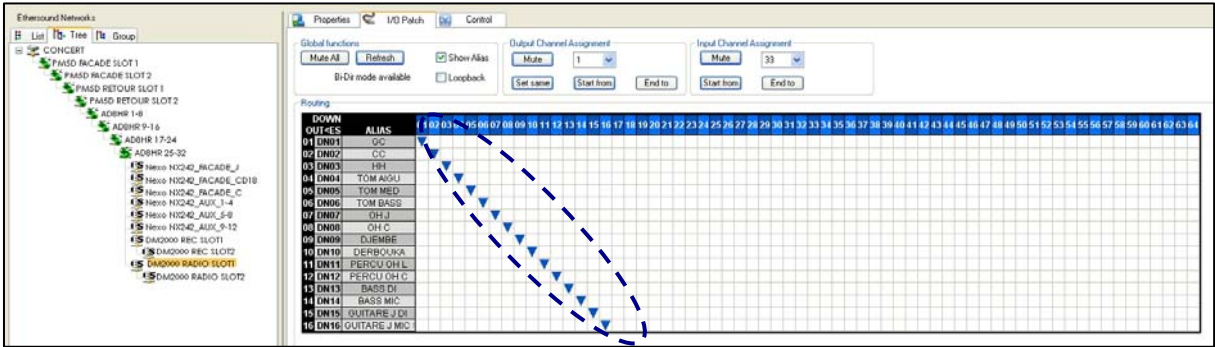
PM5D retour Slot 1 et 2

La console retour récupère les canaux écrits par les préamplificateurs ES8 mic (1 à 32) fait une balance vers 12 Aux, et envoie ces 12 Aux vers 12 canaux EtherSound (33 à 44) qui vont vers les enceintes de retour.



NX 242 façade

Les NX 242 de la façade lisent tous le canal 63 (appareils traitants le signal Droite) ou

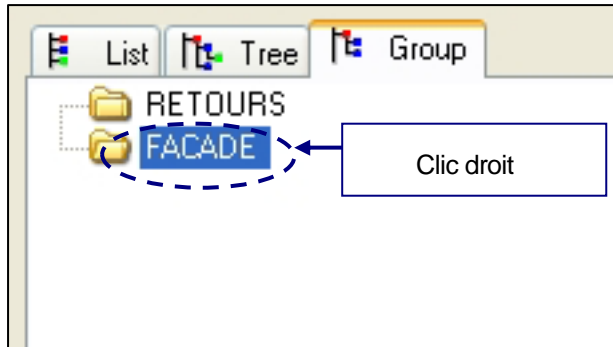


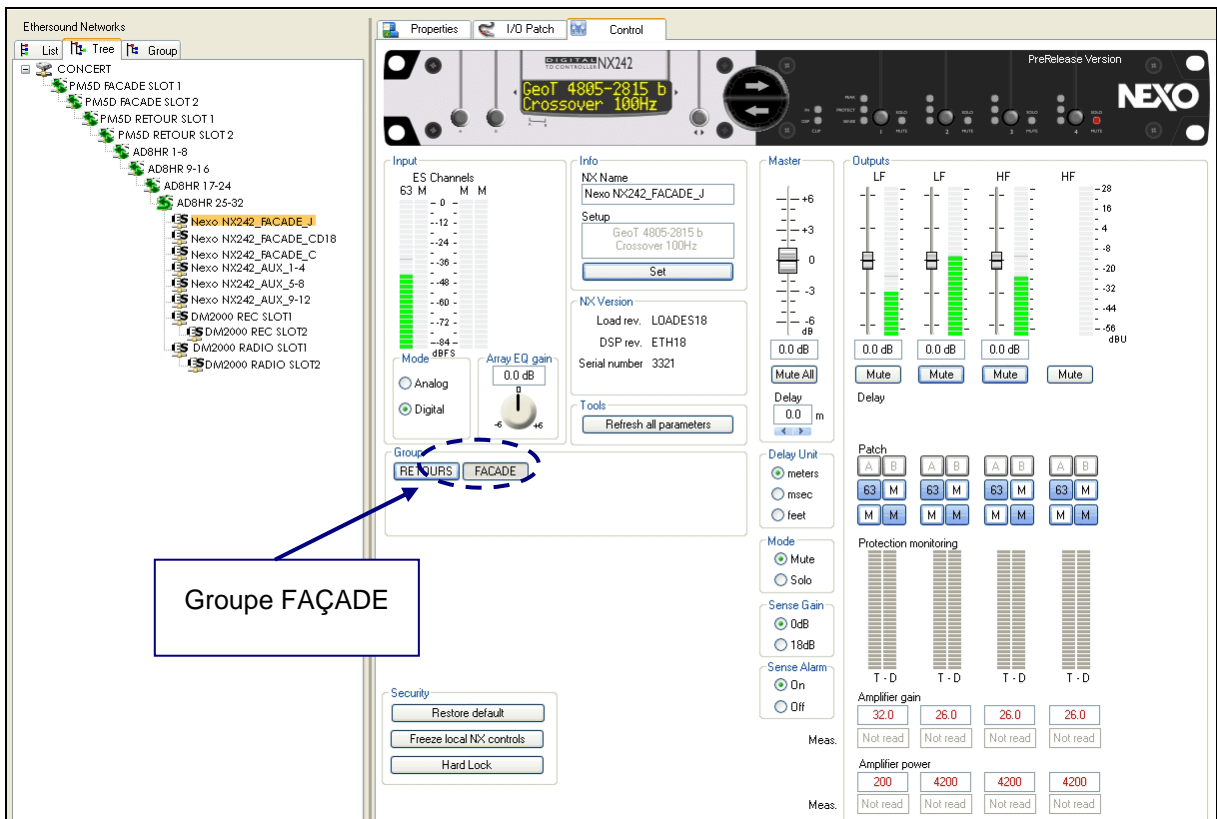
Création de groupes

L'EtherSound Monitor offre la possibilité de créer des groupes. Cela peut être très utile notamment pour faire des « mute » sur plusieurs appareils. Dans cette installation, deux groupes ont été réalisés, un groupe pour les NX242 de la façade et un autre pour les NX242 des retours.

Pour créer un groupe : page Group > clic droit dans la zone blanche > Add group > nommer le groupe

Dans la page Control des appareils, apparaît un encadré Group avec des boutons correspondant aux différents groupes. Ainsi, s'il l'on veut que l'appareil sélectionné soit affecté à un groupe, il suffit de cliquer sur le bouton de groupe souhaité.



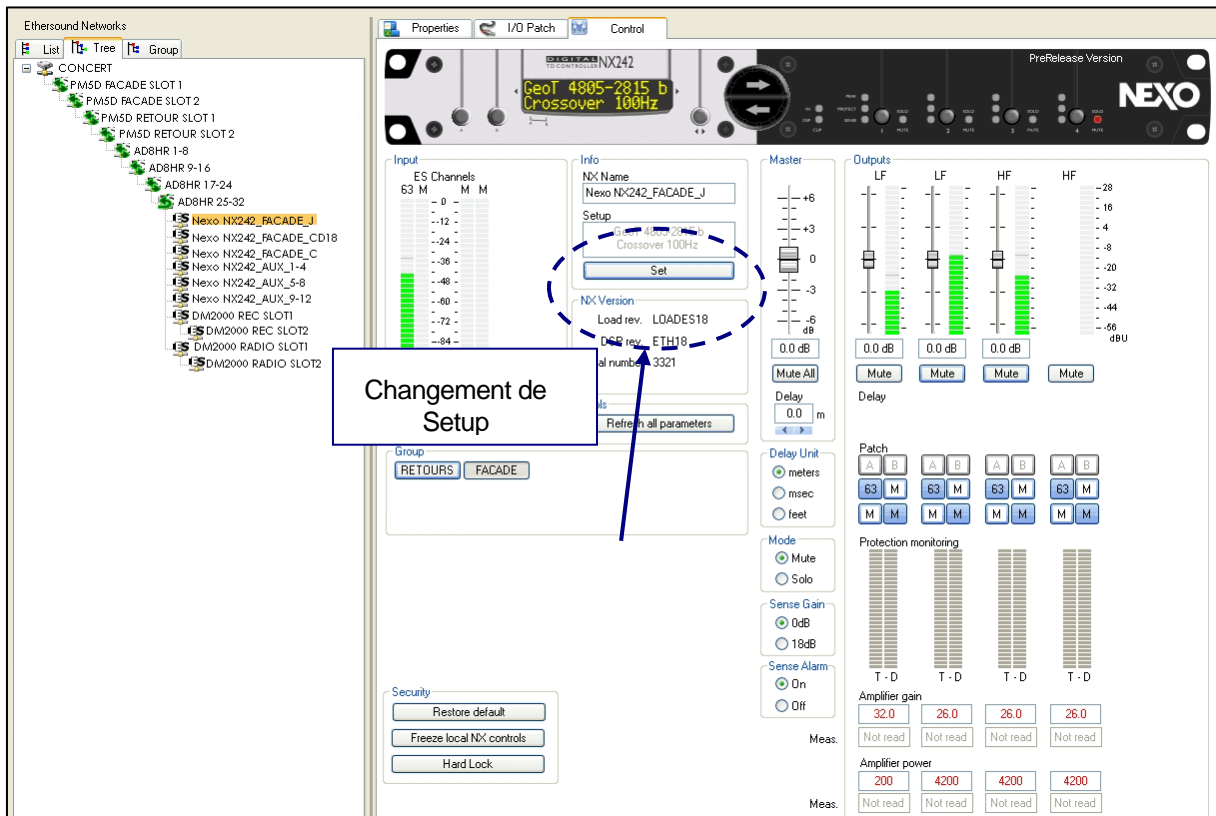


Configuration des appareils Nexo

Le manuel d'utilisation de la partie NX242 de l'EtherSound Monitor est téléchargeable sur le site de Nexo www.nexo-sa.com : nous vous conseillons vivement de lire ce document en complément.

Chaque NX242 doit être configuré avec le bon « setup ». Ce « setup » varie suivant le type d'enceintes branchées derrière l'amplificateur relié au NX242.

Pour changer le « setup » d'un NX242 : page Control > Set > sélection de la combinaison d'enceintes utilisées > Apply



Choix technique

Cette installation utilise le mode bidirectionnel de l'EtherSound, ce qui implique un câblage en daisy-chain.

Le câblage « daisy-chain » est pratique et économique (par rapport au câblage en étoile). Cependant il faut savoir qu'une défaillance sur un des éléments se répercute sur toute la chaîne. (voir le paragraphe redondance). La vérification du matériel (câblage et électroniques) doit être faite précautionneusement.

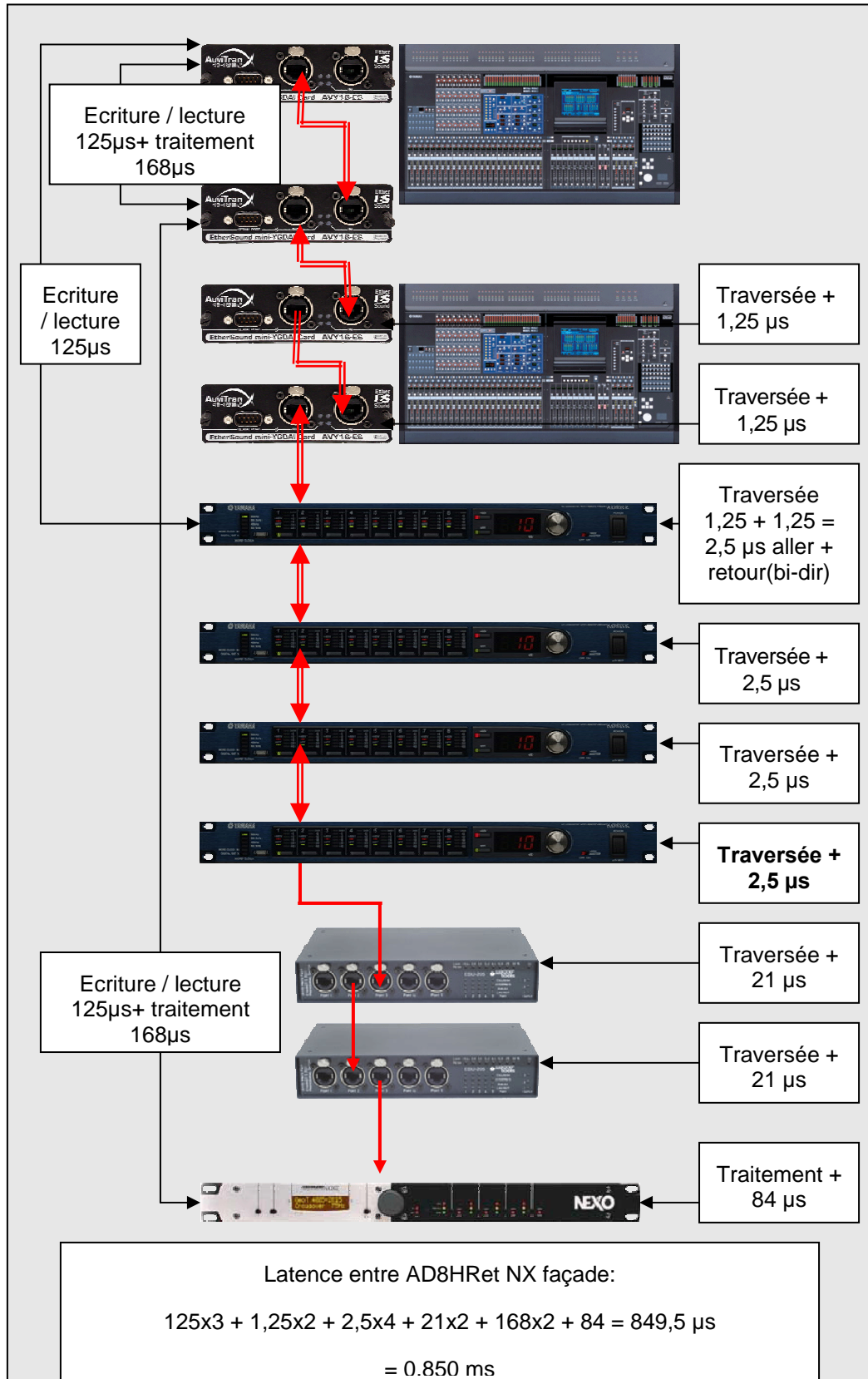
Calcul de la latence entre le premier AD8HR et un NX façade

Admettons que le traitement DSP d'une console PM5D est de 168 µs.

La latence calculée dans le schéma ci-dessous est de 0,850ms.

Il est communément admis que des retards de cet ordre sont sans conséquence, que cela soit pour la diffusion façade ou pour les retours de scène. Il sera prochainement possible de recalibrer les appareils entre eux avec une précision de 1/256 échantillon aux afin d'éviter tout décalage dû à la latence du réseau.

Il faut en outre noter que cette latence est inférieure à celle qui aurait été obtenue avec un câblage analogique.



Analyse de cas n°2: SALLE DE SPECTACLE

Description

L'installation suivante est un système de diffusion NEXO utilisant la technologie EtherSound se trouvant en Finlande dans le théâtre de l'école Oulu Polytechnic (<http://www.oamk.fi/english/>).

L'installation a été réalisée et pensée par la société Hedcom sous la responsabilité de Mr Ari Manninen.

La diffusion dans ce théâtre est de type 5.1 (enceintes de façade gauche (Gauche, Droite, centre, enceintes disposées dans le public). Afin de répondre aux problématiques de spectacles, des enceintes sont disposées sur le plateau.

Les traitements audio de la diffusion sont effectués par une matrice numérique Yamaha DME64.

Les liaisons entre les sources audio et la régie sont soit analogiques, soit HF.

Les sources audio sont mixées dans une console Yamaha DM2000 disposant d'une carte Auvitran AVY16-ES. Les 16 canaux écrits par la console sont ensuite envoyés vers une matrice Yamaha DME64 munie de deux cartes Auvitran AVY16-ES.

La sortie de la première carte EtherSound du DME64 est envoyée vers un commutateur, où sont branchés les processeurs d'enceintes NEXO NX242 Digital TDcontroller munis de cartes d'extension EtherSound NXtension-ES4. Le signal est ensuite envoyé en analogique vers les différents amplificateurs. Ces amplificateurs alimentent les enceintes se trouvant dans la salle. Un module de conversion EtherSound / analogique 8 canaux Netcira MS8-SO2 est également branché à ce switch.

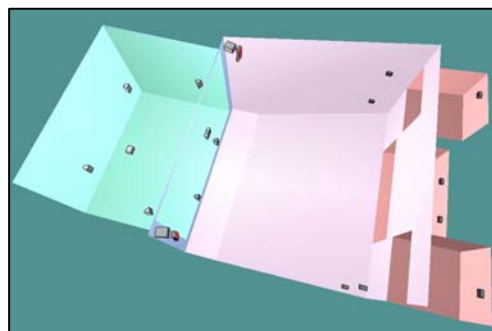
La sortie de la deuxième carte EtherSound du DME 64 est envoyée en daisy-chain vers les processeurs des enceintes se trouvant sur le plateau. Un module de conversion EtherSound / analogique 8 canaux Netcira MS8-SO2 est à la fin de la chaîne.

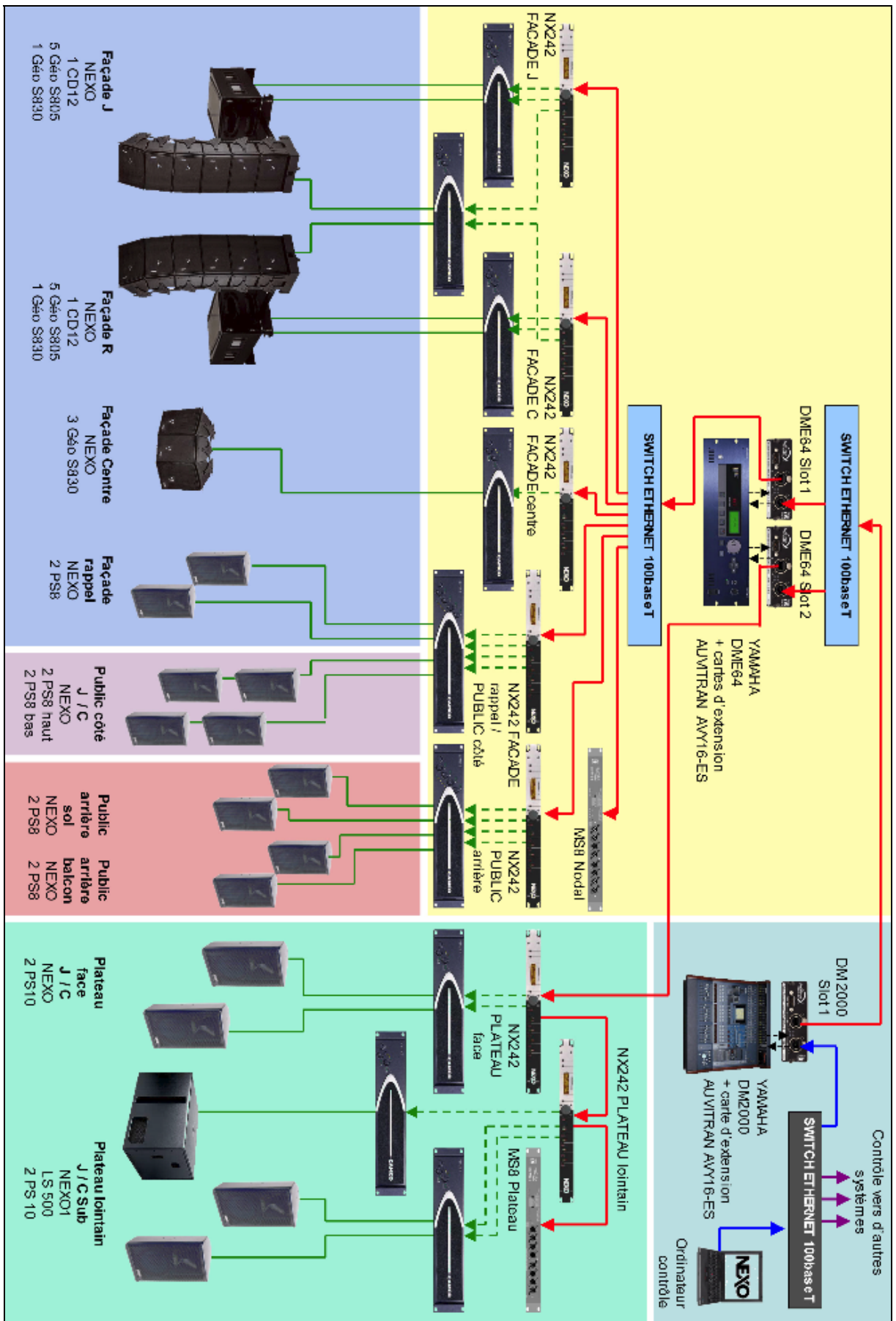
A noter que l'ordinateur contrôle les appareils du réseau EtherSound et d'autres appareils (récepteur HF, systèmes dédiés ...). Les différentes commandes cohabitent entre sur le commutateur qui se trouve entre l'ordinateur et le primary master.

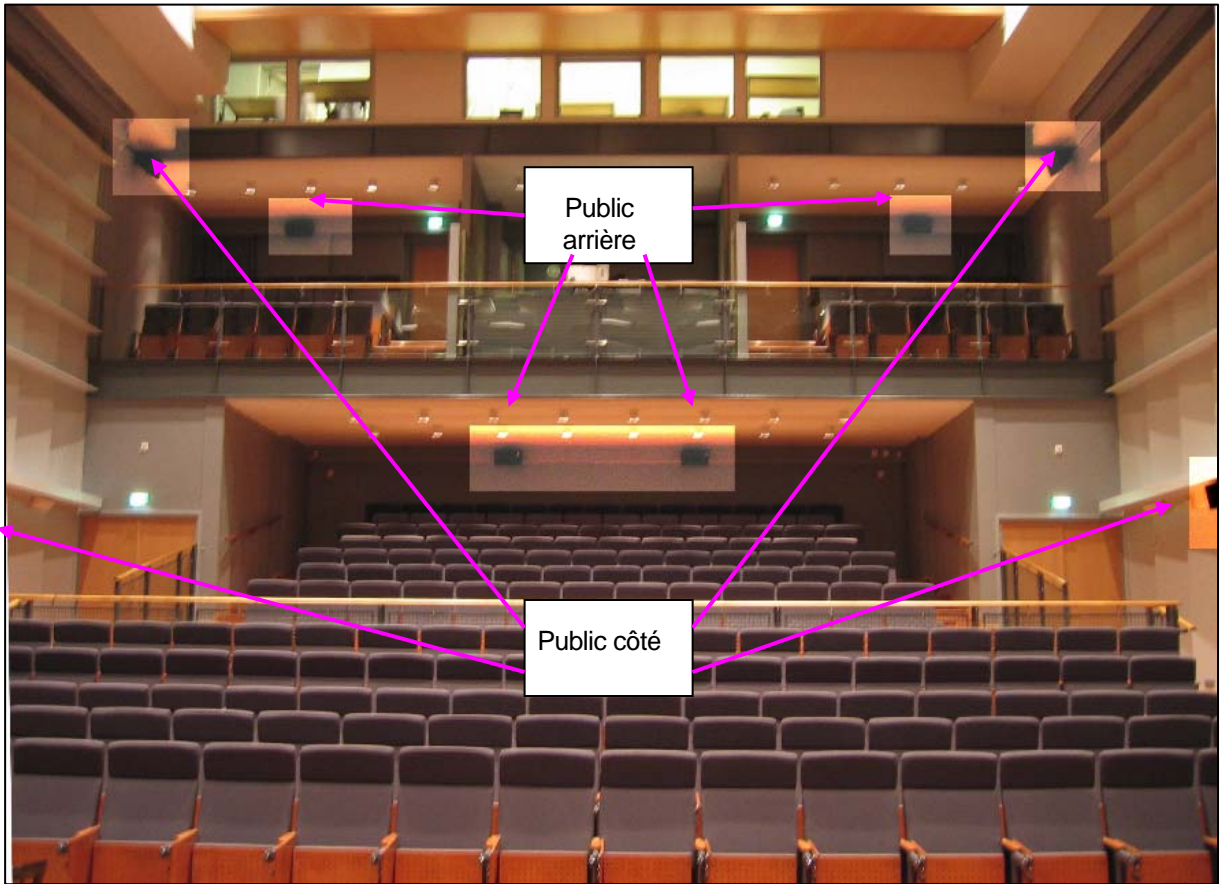
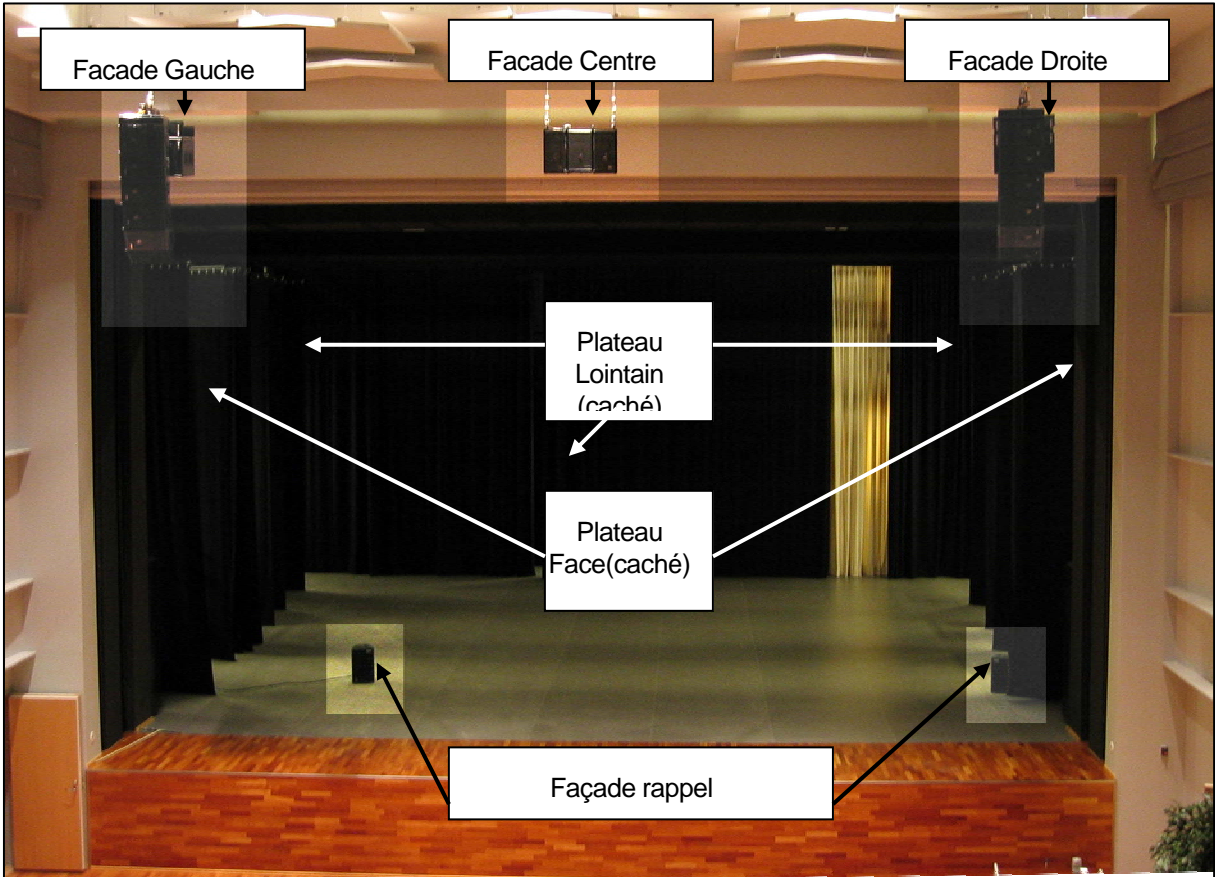
Matériel utilisé

L'installation comporte :

- **Console de régie:** 1 Yamaha DM2000 munie d'une carte Auvitran AVY 16-ES (DM2000 Slot)
- **Matrice:** 1 Yamaha DME64 munie de 2 cartes Auvitran AVY 16-ES (DME64 Slot 1 / DME64 Slot 2)
- **Diffusion façade Gauche :** 1 sub Nexo CD12 amplifié par 1 Camco Vortex 6 et traité par 1 Nexo NX242 Digital TDcontroller muni d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE J) 1 cluster composé de 5 enceintes Nexo Geo S805 et de 1 enceinte Nexo Geo S830, amplifiées par 1 Camco Vortex 6 et traitées par le même Nexo NX242 que le Sub J (NX FACADE J)
- **Diffusion façade Droite :** 1 sub Nexo CD12 amplifié par 1 Camco Vortex 6 et traité par 1 Nexo NX242 Digital TDcontroller muni d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE C) 1 cluster composé de 5 enceintes Nexo Geo S805 et de 1 enceinte Nexo Geo S830, amplifiées par 1 Camco Vortex 6 et traitées par le même Nexo NX242 que le Sub C (NX FACADE C)
- **Diffusion façade centre :** 1 cluster composé de 3 enceintes Nexo Geo S830, amplifiées par 1 Camco Vortex 6 et traitées par 1 Nexo NX242 muni d'une carte NXtension ES4 (NX FACADE centre)
- **Diffusion façade rappel :** 2 enceintes Nexo PS8 amplifiées par 1 Camco Vortex Q3 (4 canaux d'amplification) et traitées par 1 Nexo NX242 muni d'une carte NXtension ES4 (NX FACADE rappel / PUBLIC côté)
- **Diffusion public côté :** 4 enceintes Nexo PS8 (2 x 2 enceintes en série = enceintes gauche haut et bas sur un canal d'ampli et enceintes Droite haut et bas un autre canal d'ampli) amplifiées et traitées par les canaux restant des appareils de la diffusion façade rappel
- **Diffusion public arrière :** 4 enceintes Nexo PS8 (Gauche sol / balcon, Droite sol / balcon) amplifiées par 1 Camco Vortex Q3 (4 canaux d'amplification) et traitées par 1 Nexo NX242 muni d'une carte NXtension-ES4 (NX PUBLIC arrière)
- **Diffusion plateau face :** 2 enceintes Nexo PS10 amplifiées par 1 Camco Vortex 6 et traitées par 1 Nexo NX242 muni d'une carte NXtension ES4 (NX PLATEAU face)
- **Diffusion plateau lointain :** 1 Sub Nexo LS500 amplifié par un Camco Vortex 6 et traité par un 1 Nexo NX242 muni d'une carte NXtension-ES4 (NX PLATEAU lointain)
- 2 enceintes Nexo PS10 amplifiées par 1 Camco Vortex Q6 et traité par le même NX242 que le sub LS 500.
- **Convertisseur de sortie EtherSound > analogique:** Netcira MS8 muni de la carte SO2 (8 canaux)
- **3 commutateurs :** SMC EZ1024DT

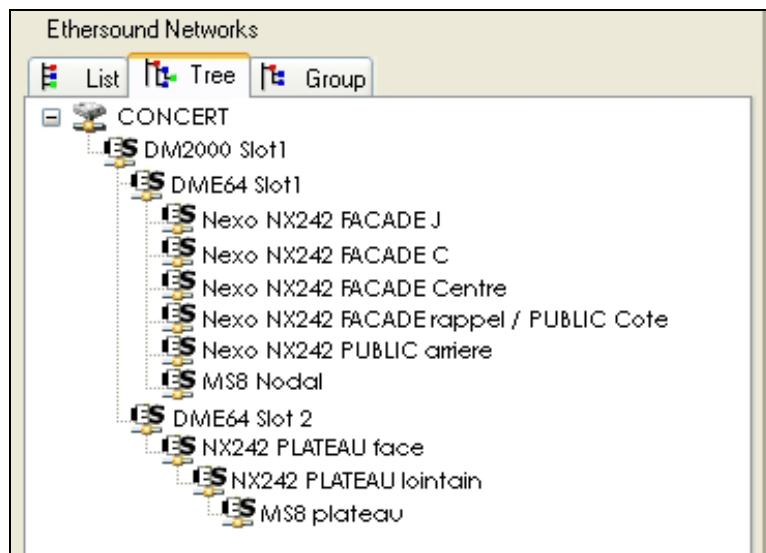








Vue des appareils de l'EtherSound Monitor



Questions / réponses avec Ari Manninen d'Hedcom

- *Quelles étaient les spécifications de base de l'installation ?*

Le responsable audio de l'école (Jussi Lappalainen) voulait que le théâtre soit équipé d'une diffusion en salle type 5.1, et d'enceintes sur le plateau. Jussi désirait pouvoir mémoriser et rappeler rapidement les différents paramètres de contrôle des équipements.

- *Pourquoi avoir choisi un réseau EtherSound ?*

J'ai pensé à la solution EtherSound lorsque j'étudiais les plans du projet. Les équipements sont plus onéreux mais le coût de câblage très faible des câbles CAT5e, les possibilités du routage audio, l'économie de temps et de main d'oeuvre qu'offre ce réseau ont fait pencher la balance.

- *La topologie du réseau était-elle déjà mentionnée dans les spécifications de départ ?*

La première génération du design était analogique, basé sur l'utilisation de câbles CAT5e pour véhiculer le signal audio analogique. Lorsque nous avons décidé d'utiliser un réseau EtherSound, le travail a été assez simple, car nous avons déjà spécifié le système pour un câblage analogique en CAT5e.

- *Avez-vous rencontré des problèmes ?*

Pour un technicien audio qui n'a jamais utilisé de réseau dans sa vie, configurer une adresse IP reste quelque chose de nouveau et d'effrayant. Mais avec un minimum de connaissance et de sensibilisation sur les règles à respecter, la configuration d'un réseau se fait sans problèmes. Il est vrai qu'au début, le moindre problème rencontré semble être désastreux mais on s'aperçoit rapidement qu'il est très facilement surmontable et qu'il est souvent dû à une mauvaise manipulation.

Le logiciel de contrôle du réseau est clair et son installation est aisée.

Choix technique

Cette installation n'utilise pas le mode bidirectionnel de l'EtherSound, et l'écriture des canaux audio dans la trame EtherSound se fait uniquement à partir de la console de régie.

Le câblage en étoile est utilisé pour la diffusion destinée au public ; diffusion à sécuriser au maximum. Cela permet en outre d'éviter tout décalage temporel (même faible) entre les différentes enceintes.

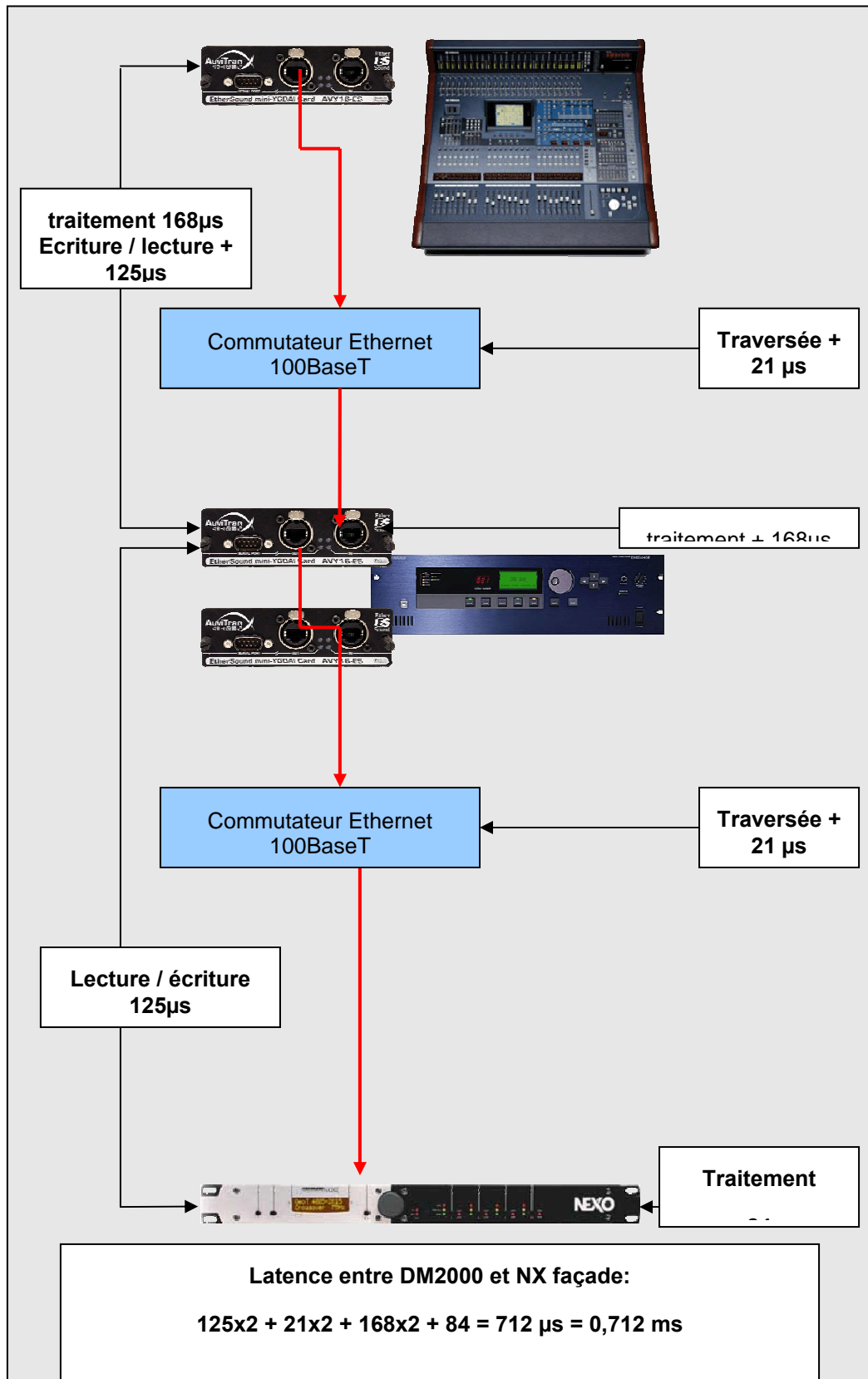
Le câblage en daisy-chain n'est utilisé que pour la diffusion se trouvant au plateau.

De plus, il y a une réelle séparation entre la diffusion du public et du plateau via les 2 cartes du DME64.

Calcul de latence entre la console et les NX de la diffusion façade

Pour un temps de traitement DSP d'une matrice DME64 est de 168 μ s.

$$125 \times 2 + 21 \times 2 + 168 \times 2 + 84 = 712 \mu\text{s} = 0,712 \text{ ms}$$



Analyse de cas n°2: Equipement d'un STADE

Description

Cette installation est une installation de stade avec une répartition d'enceintes par zone. Elle est destinée à la diffusion de musique, ou de paroles.

Chaque groupe d'enceinte est alimenté par des appareils se trouvant dans une baie située près des points d'accrochage. Chaque baie est munie d'un commutateur, de trois amplificateurs, et d'un NX242 Digital TDcontroller . Le câblage est en étoile, même s'il ressemble fortement à un câblage daisy-chain. Tous les appareils EtherSound sont connectés à un commutateur pour une sécurisation maximale du réseau.

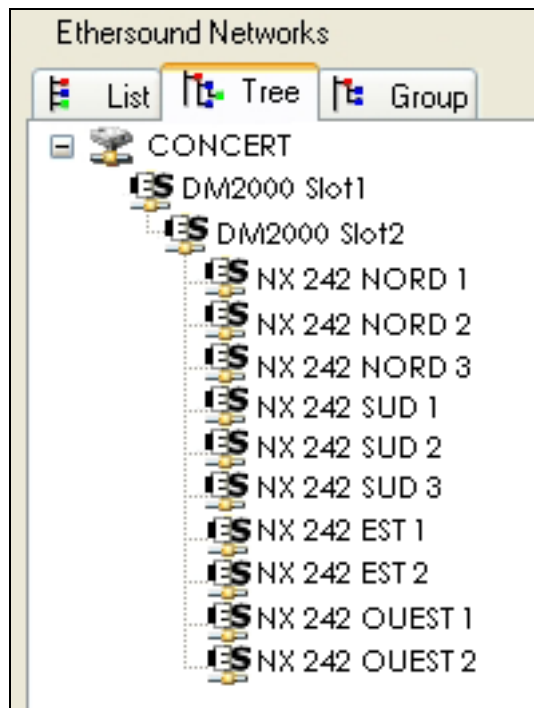
Matériel utilisé

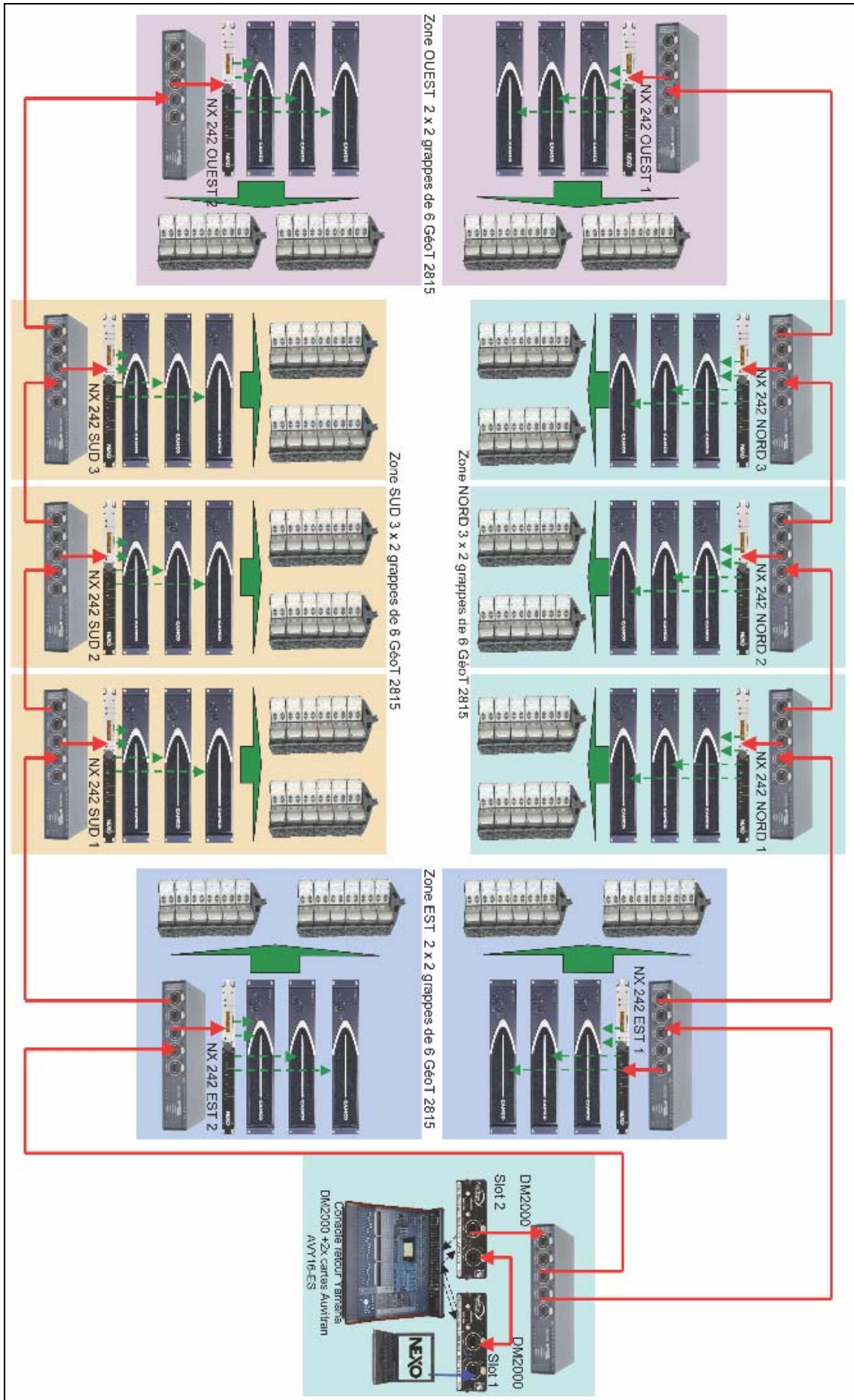
L'installation comporte :

- **Console de régie:** 1 Yamaha DM2000 munie de 2 cartes Auvitran AVY16ES (DM2000 Slot)
- **Diffusion par baie:** 2 clusters de 6 enceintes Nexo Geo T2815 amplifiés par 3 Camco Vortex 6 et traités par 1 Nexo NX242 Digital TDcontroller muni d'une carte NXtension-ES4 (NX FACADE J)

L'installation comporte au total 10 baies, soit 20 points de diffusion.

Vue des appareils de l'EtherSound Monitor



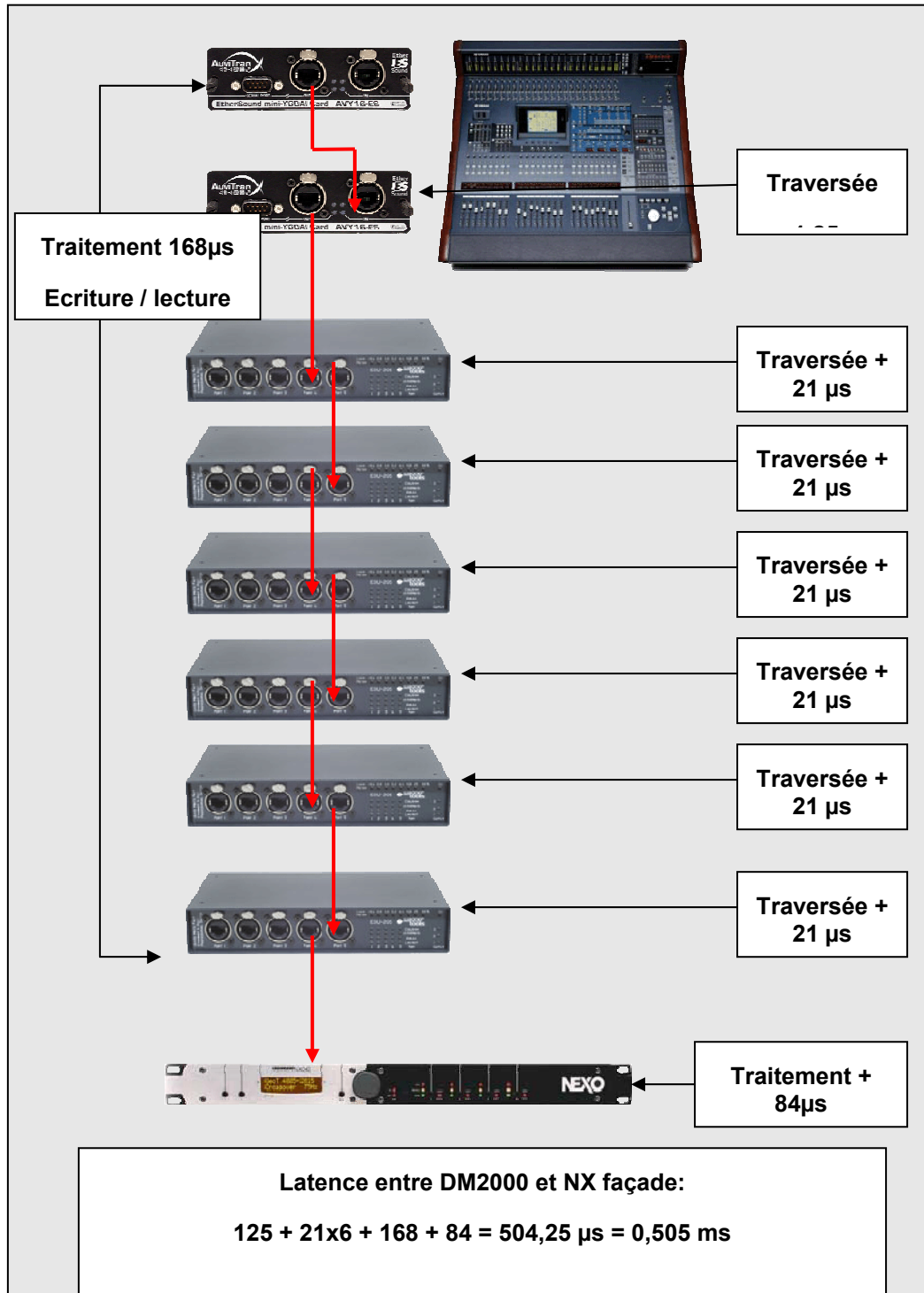


Choix technique

Cette installation est la plus sécurisée, car elle utilise au maximum les commutateurs et le câblage en étoile.

Calcul de la latence entre la console et la baie ouest 1

$$125 + 1,25 + 168 + 21 \times 6 + 84 = 504,25 \mu\text{s} = 0,505 \text{ ms}$$



NOTES