

Manuel d'Utilisation

Amplificateurs à DSP série DA

DA50:4, DA15:4



APG

Table des matières

I	Mise en route de l'appareil	3
1	Instructions de sécurité importantes	3
2	Remerciements	5
3	Instructions d'installation	5
3.1	Déballage de l'amplificateur DA	5
3.2	Installation mécanique	6
3.3	Câble d'alimentation	7
3.4	Connexions audio	7
3.4.1	Connectique des entrées	7
3.4.2	Connectique des sorties	8
3.4.3	Utilisation en ligne 100V	8
II	Caractéristiques techniques	8
4	Spécifications techniques	9
5	Modules, presets de module et snapshots	12
5.1	Modules	14
5.2	Presets de module	14
5.3	Presets de composant	15
5.4	Presets de module d'usine	15
5.5	Calques	15
6	Filtres linéaires	16
6.1	Crossover à phase linéaire LIR	16
6.2	FIR high-shelf, phase linéaire	17
7	Synoptique du DA	18
III	Guide d'utilisation de la face avant	19
8	Référence rapide	19
8.1	Face avant	20
8.2	Face arrière	22
9	Utilisation	24
9.1	Mise en route de l'appareil	24
9.2	Navigation	24
9.3	Page d'accueil	24
9.4	Raccourcis claviers	25

9.5	Plan détaillé des menus	26
10	Entrées	28
10.1	Enregistrement d'un preset de module	28
10.2	Rappel de presets de module	28
10.3	Entrées AES3 / Réseau	28
10.4	Réseau Audio Numérique / Dante	29
10.5	Gain et polarité	29
10.6	Retard (Delay)	29
10.7	Filtre passe-haut	30
10.8	Égalisation paramétrique	30
10.9	FIR Shelf	30
10.10	Filtres paramétriques	30
10.11	Routage	31
11	Sorties	31
11.1	Rappel de presets de composant	31
11.2	Gain et polarité	31
11.3	Retard (Delay)	31
11.4	Filtres passe-haut et passe-bas	32
11.5	Égalisation paramétrique et filtres passe-tout	32
11.6	Limiteurs	32
11.6.1	Limiteur Vx	32
11.6.2	Limiteur thermique Tmax	33
11.6.3	Limiteur d'excursion Xmax	33
11.7	Bridge	33
11.8	Routage	33
12	Pages utilitaires	33
12.1	Contraste de l'écran	33
12.2	Lien stéréo	34
12.3	Adresse IP Ethernet courante	34
12.4	Mode d'adressage IP	34
12.5	IP Statique	34
12.6	Enregistrer un snapshot	34
12.7	Charger un snapshot	34
12.8	Unités de largeur de bande	34
12.9	Affichage de la latence	35
12.10	Paramétrage des sorties Aux	35
12.11	ECO	35
12.12	Protection de fusible externe (EBP)	35
13	Fonctionnalités hardware	35
13.1	Snapshots	35
13.2	Port auxiliaire	36
13.3	Latence de l'appareil	37
13.4	Mode verrouillé	38
13.5	Remise à zéro des calques	38
13.6	Systèmes de protection	38

13.6.1	Rapport d'incident	39
13.6.2	Relais de dysfonctionnement "Fault Relay"	39
13.6.3	Enregistrement des performances	39
IV	Utilisation avec PWAPG	40
14	Mise en route rapide	40
14.1	Mise en route de l'appareil	40
14.2	Installation du logiciel	40
14.3	Mise à jour du firmware	41
14.4	Conseils d'utilisation généraux	41
14.4.1	Coupure électrique et perte de données	41
14.4.2	Remise à zéro des calques	41
14.4.3	Version des presets et du logiciel	41
15	Connexion en réseau du DA	41
15.1	Connexion plug-and-play	41
15.2	Conseils	42
15.3	Lire et changer l'adresse IP de l'appareil	42
15.4	Ethernet	43
15.4.1	Configuration d'Ethernet	43
15.4.2	DHCP	43
15.4.3	IP automatique	43
15.4.4	IP statique	44
15.5	Résolution de problèmes	44
16	Utilisation des fichiers de presets	46
16.1	Principe	46
16.2	Principe de la liste de modules APG	46
16.3	Chargement d'un fichier	47
16.4	Chargement d'une configuration complète à partir d'un PC	47
16.5	Enregistrement d'une configuration complète sur le PC	48
16.6	Enregistrement d'un module dans la mémoire interne de l'appareil	48
16.7	Chargement d'une liste de modules dans la mémoire interne de l'appareil	49
16.8	Modification des presets d'usine (.dfa)	49

Première partie

Mise en route de l'appareil

1 Instructions de sécurité importantes



Attention : Ne pas ouvrir, risque de choc électrique !

Attention : Afin de réduire les risques de choc électrique, ne pas tenter d'ouvrir l'appareil. Aucune pièce n'est accessible à l'intérieur de l'appareil. Ne pas essayer de dépanner. Confier toute réparation à un personnel de maintenance qualifié

Attention : Pour réduire les risques d'incendie ou de choc électrique, ne pas exposer cet équipement à la pluie ou à l'humidité. Les objets contenant des liquides, tels que des vases, des bols, ne doivent pas être placés sur cet équipement. Pour déconnecter cet équipement de l'alimentation AC, déconnecter le câble d'alimentation à partir du connecteur d'alimentation situé sur l'appareil.

Le câble d'alimentation doit rester aisément accessible.

1. Merci de lire ces instructions.
2. Conserver ces instructions.
3. Respecter tous les avertissements.
4. Suivre ces instructions.
5. Ne pas utiliser cet équipement à proximité d'eau
6. Nettoyer avec un tissu sec.
7. Ne pas bloquer les ouvertures de ventilation. Installer en respectant les instructions du fabricant.
8. Ne pas installer à proximité de sources de chaleur telles que les radiateurs ou autres équipements (amplificateurs compris) qui produisent de la chaleur.
9. Ne retirer en aucun cas le dispositif de sécurité de la fiche polarisée ou de la fiche de terre. Une fiche polarisée possède deux broches dont l'une plus large que l'autre. Une fiche de terre comporte deux lames et une troisième broche de mise à la terre. La fiche large ou la troisième fiche de mise à la terre sont fournies pour votre sécurité. Si la fiche secteur fournie avec l'appareil ne correspond pas à la prise secteur de votre installation, faites remplacer cette dernière par un électricien.
10. Protéger la fiche et le cordon d'alimentation de façon à éviter tout risque de piétinement ou de pincement par des objets au niveau des prises électriques et à la sortie de l'appareil.
11. N'utilisez qu'avec des accessoires spécifiés par le fabricant.

12. Débrancher cet équipement pendant les orages ou lorsqu'il n'est pas utilisé pendant de longues périodes.
13. Confier toute réparation à un personnel qualifié. Des réparations sont nécessaires si l'appareil est endommagé d'une façon quelconque, par exemple : cordon ou prise d'alimentation endommagé, liquide renversé ou objet tombé.
14. Le dispositif ne doit pas être exposé à des gouttes ou des éclaboussures et aucun objet rempli de liquides, tels que des vases, doit être placé sur l'appareil.
15. Pour déconnecter l'appareil de l'alimentation principale de façon permanente, débrancher le connecteur du câble fourni à l'arrière de l'appareil. Ce connecteur doit rester accessible.

Avertissement de sécurité

- Ne pas retirer les couvercles, ne pas desserrer les fixations et ne laisser aucune pièce s'introduire dans les ouvertures.
- Le radiateur arrière de cet appareil devient chaud. Évitez tout contact direct avec la peau pendant le fonctionnement et au moins 5 minutes après la mise hors tension de l'appareil.
- Le produit ne doit être positionné au niveau du sol lorsqu'il est utilisé en position horizontale.

Instructions d'installation

1. **Ce produit doit être relié à la terre** N'utilisez l'appareil qu'avec des câbles ou cordons flexibles, fournis avec un fil vert ou vert et jaune qui doit être connecté au terminal de terre d'entrée d'une prise de courant ou au terminal de terre de l'installation. Le câble doit être d'une longueur maximale de 2 mètres, avoir un diamètre de 2,5mm² CSA, être compatible 300/500V et être certifié EN50525-2-11 / H05W-F.
2. **Ce produit est conçu pour les installation permanentes.** Il doit être fixé dans un rack 19" et ne doit pas être utilisé hors du rack. Le rack doit être laissé ouvert à l'avant comme à l'arrière pour assurer une bonne ventilation et un bon refroidissement du produit.

Pour les clients européens

Ce produit est conforme aux directives de la commission de la communauté européenne LVD (electrical safety) 73/23/EEC et EMC(electromagnetic compatibility) 89/336/EEC. La conformité à ces directives implique la conformité aux normes européennes suivantes :

- EN60065 Product safety
- EN55103-1 EMC emissions
- EN55103-2 EMC immunity

Ce produit est destiné à être utilisé dans les environnements électromagnétiques suivants : E1, E2; E3 & E4.

2 Remerciements

Merci d'avoir choisi un amplificateur APG de série DA. Merci de prendre connaissance du contenu de ce manuel, afin d'obtenir les meilleures performances possibles de cet appareil.

Tous les produits APG sont étudiés soigneusement pour apporter performances et fiabilité. Pour toute information supplémentaire sur ce produit ou sur toute la gamme APG, n'hésitez pas à nous contacter. Nous attendons vos retours.

3 Instructions d'installation

3.1 Déballage de l'amplificateur DA

Après avoir déballé l'appareil, merci de vérifier que l'unité n'a subi aucun dommage. Si vous constatez un dommage, merci d'en notifier le transporteur aussitôt. En tant que destinataire, vous êtes chargé de faire les éventuelles réclamations. Merci de conserver l'emballage en vue d'un éventuel retour produit.

3.2 Installation mécanique

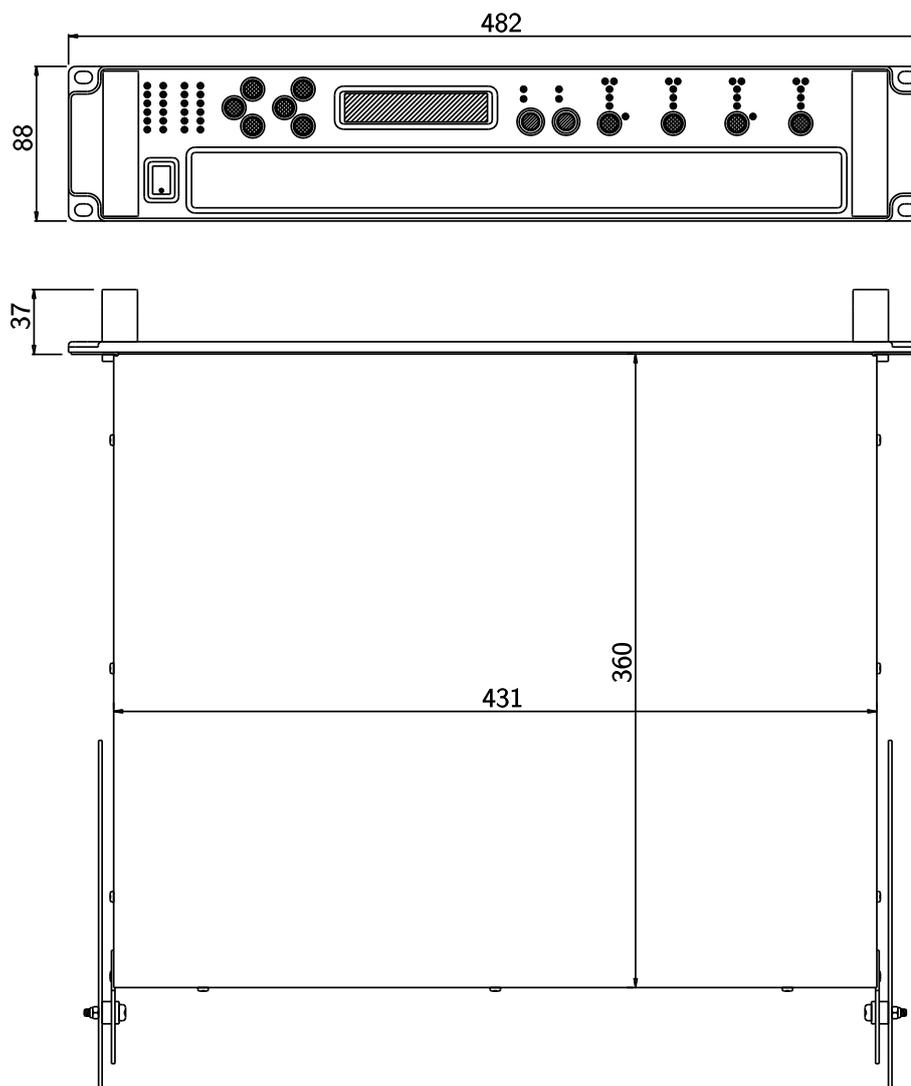


FIGURE 1 – Dimensions de l'amplificateur

L'amplificateur de série DA est conçu pour être installé dans un rack 19" standard. Quand l'amplificateur est utilisé en installation fixe, tant que l'unité du bas du rack est posée et qu'il n'y a pas d'espace entre les unités empilées, il est acceptable de ne fixer l'amplificateur que par les vis de face avant. Si l'amplificateur est monté dans un rack mobile, ou si il n'est pas soutenu par d'autres appareils dans le rack, il est important de fixer l'arrière de l'amplificateur, avec un kit de montage d'arrière de rack (référence ZA1182). Les dommages causés par une fixation insuffisante de l'amplificateur ne sont pas couverts par la garantie.

Pour éviter d'endommager la face avant il est recommandé d'utiliser des rondelles en plastique sous les vis de fixation au rack.

Il est possible de monter plusieurs amplificateurs série DA dans un rack sans espacements de ventilation horizontaux entre eux, mais il est essentiel qu'un flux d'air non-obstrué circule de l'avant à l'arrière de l'appareil. Il est important de veiller à ne pas couvrir ni la captation d'air à l'avant ni l'évacuation d'air à l'arrière. Il faut également veiller à ce que l'air chaud évacué par l'amplificateur à l'arrière ne soit pas recapté par l'avant.

L'amplificateur ne doit jamais être exposé à la pluie ou à l'humidité, en utilisation comme en stockage. Si de l'eau entre en contact avec l'appareil, ôtez immédiatement le câble d'alimentation et laissez sécher dans un endroit tiède et sec.

Veillez noter que quand un appareil stocké dans un endroit frais est transporté dans un endroit chaud et humide, de la condensation peut se produire à l'intérieur. Laissez aux équipements le temps de se mettre à température avec leur environnement avant de connecter le câble d'alimentation.

3.3 Câble d'alimentation

L'amplificateur utilise un PowerCon™32A de Neutrik comme connecteur d'alimentation. N'utilisez que des câbles d'alimentation avec des connecteurs de type PowerCon™32A.

Les amplificateurs sont conçus pour fonctionner sur une alimentation AC 50/60Hz. La section d'alimentation se configure automatiquement à l'allumage pour utiliser soit du 115V soit du 230V en tant que tension d'alimentation nominale. Les amplificateurs vont fonctionner sur une plage étendue de tensions d'alimentations (se référer aux spécifications techniques page 9). Veuillez noter que bien que l'amplificateur puisse fonctionner correctement sur une plage étendue, la puissance de sortie spécifiée ne sera atteinte que lorsque l'amplificateur opère sous l'une des tensions nominales indiquées.

3.4 Connexions audio

3.4.1 Connectique des entrées

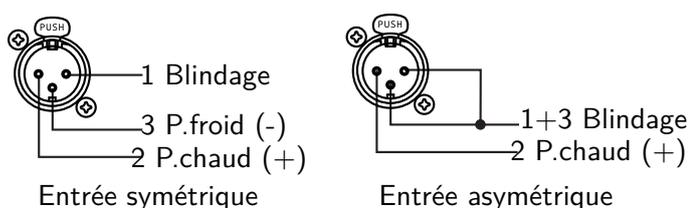


FIGURE 2 – Connexion des entrées XLR

Pour chaque canal d'entrée analogique ou AES3, le DA dispose de connecteurs XLR femelles : 4 XLR pour l'analogique et une XLR pour l'AES3.

- Le point chaud, HOT, + ou "en phase" doit être connectée à la pin 2 du XLR.
- Le point froid, COLD, - ou "hors phase" doit être connectée à la pin 3 du XLR.
- La pin 1 des connecteurs XLR est connectée au châssis.

Le blindage du câble d'entrée doit toujours être connecté à la pin 1 du XLR pour s'assurer du bon fonctionnement et de la conformité aux réglementations électromagnétiques EMC.

Connexion à une source asymétrique Veuillez noter que l'utilisation de connexions asymétriques n'est pas recommandée. Pour connecter l'amplificateur à une source audio asymétriques, le câble de signal doit être connecté à la pin 2 du XLR. La pin "Cold" du câble doit être connectée aux pin 1 et 3 du XLR (les pins 1 et 3 sont donc en court-circuit).

3.4.2 Connectique des sorties

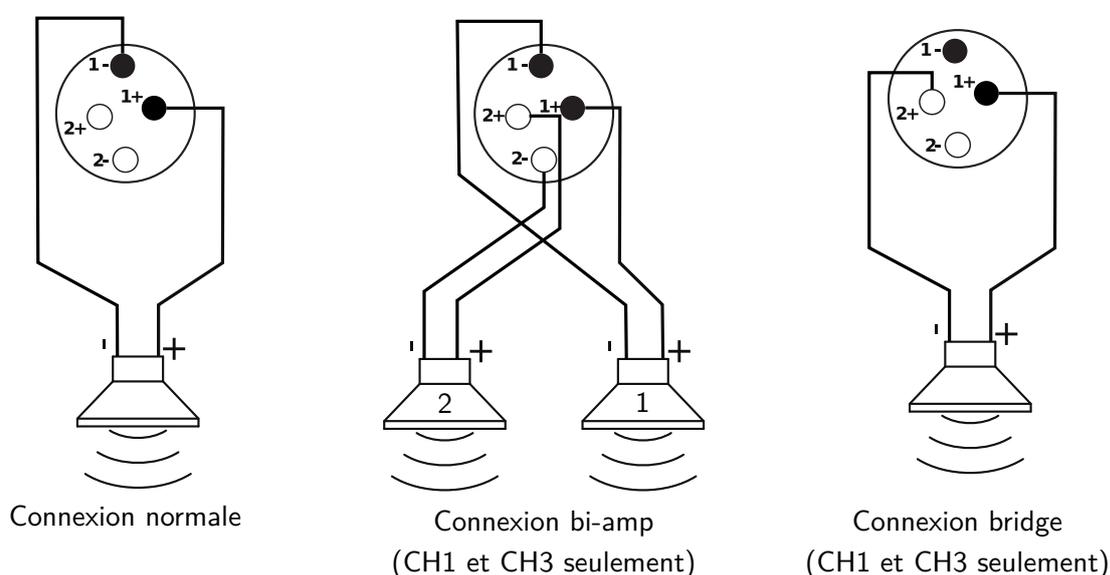


FIGURE 3 – Connexion des sorties d'amplificateurs

L'amplificateur dispose d'un connecteur Speakon™ par canal d'amplification. Le câblage approprié pour ces connecteurs est montré ci-dessous, ainsi que sur la sérigraphie de l'arrière de l'appareil.

Le connecteur Speakon™CH1 permet d'accéder aux sorties 1 et 2. De la même manière, le connecteur Speakon™CH3 permet d'accéder aux sorties 3 et 4. Cette possibilité permet de connecter une enceinte bi-amplifiée simplement à l'aide d'un seul connecteur Speakon 4 points.

De plus, les connecteurs CH1 (et CH3) peuvent également être utilisés en bridge si les paires de sorties 1 et 2 (respectivement 3 et 4) sont configurées en mode bridgé.

Plusieurs enceintes peuvent être connectées à chaque canal, tant que l'impédance totale du canal est supérieure à 2Ω . En mode bridgé, l'impédance totale doit être supérieure à 4Ω .

3.4.3 Utilisation en ligne 100V

Chaque sortie de l'appareil peut être configurée pour une sortie basse impédance (**LOW-Z**), ou pour une sortie tension constante (**CV**) telle qu'une ligne 70 V ou une ligne 100 V. Pour cela, utiliser le paramètre **CV** dans le menu **<OUT>**.

Deuxième partie

Caractéristiques techniques

4 Spécifications techniques

Généralités

Nombre de canaux	4
Puissance de sortie totale (DA50:4)	20000 W RMS
Types d'entrées	Analogique, AES3 (option Dante selon le modèle)
Contrôle, surveillance & alarme	Ethernet, fonction configurable Relais et port de contact libre de potentiel
Modes d'économie d'énergie	Standby et veille éco, déclenchement chronométré
Veille et sortie de veille	Switch de face avant, commande réseau, GPIO et détection audio
Température ambiante maximale (puissance maximale, sans limiteurs)	40°C (105°F)

Audio

Topologie de l'amplificateur	Classe D propriétaire 5 ^{ème} génération
Amplifier modulation scheme	Low feedback, multiple loop with feedforward error correction
Puissance de sortie tous canaux chargés avec signal de mesure continu et facteur de crête de 4 (12dB)	5000W RMS dans 2Ω (10000W RMS dans 4Ω bridgé)
Puissance de sortie tous canaux chargés avec signal de mesure continu et facteur de crête de 2,8 (9dB)	2600W RMS dans 4Ω (5200W RMS dans 8Ω bridgé)
Puissance de sortie tous canaux chargés avec signal de mesure continu et facteur de crête de 2 (6dB)	1300W RMS dans 8Ω (2600W RMS dans 16Ω bridgé)
Puissance de sortie tous canaux chargés avec signal de mesure continu et facteur de crête de 4 (12dB)	5000W RMS Hi-Z 70V and 100V line

Plage dynamique (entrée analogique à sortie d'ampli)	>113dBA typ.
Plage dynamique (entrée AES3 ou Dante à sortie d'ampli)	>114dBA typ.
Réponse en fréquence	$\pm 0,5$ dB, 5Hz à 20kHz, 4 Ω . -2,5dB, <3Hz à >30kHz, 4 Ω
Distorsion harmonique totale THD	<0.05% typ, 1kHz, AES17, 4 Ω
Diaphonie entre canaux (pire combinaison de canaux)	Au pire -85dBr à 1kHz au pire -75dBr à 10kHz
Niveau d'entrée analogique maximal	+20dBu
Sensibilité des entrées analogiques pour sorties maximales	0dBu à +20dBu, ajustable par pas
Entrée analogique	20 k Ω , symétriques
Link analogique	Connecté directement aux entrées analogiques
Schéma de masse analogique	Conforme au standard AES48
Entrée AES3	Isolée par un transformateur avec égalisation de câble active pour une plage de fonctionnement étendue
Link AES3	Régénération active du signal AES3 avec bypass automatique direct vers l'entrée AES3 si l'appareil est hors-ligne
Fréquences d'échantillonnage AES3 compatibles	24kHz à 192kHz (verrouillage automatique)

Processing numérique

Résolution	40 octets, algorithmes propriétaire LMD (Linea-Micro-Detail)
Fréquence d'échantillonnage	96kHz tout du long

Fonctions spéciales

Ensemble de limiteurs haute technologie	Voir Systèmes de protection page 38
Filtres de crossover Hardman	Meilleure réjection hors-bande que Linkwitz-Riley
Filtres de crossover LIR	Phase linéaire sans les compromis des filtres FIR
Filtres d'égalisation shelving FIR	Pour du filtrage à phase linéaire
Calques	12 calques additionnels indépendants avec EQ, retards et gains

Alimentation

Topologie (alimentation secteur)	3rd generation Series Resonant
Topologie (alimentations auxiliaires et standby)	Low quiescent Eco-Flyback
Énergie stockée en interne	>600 Joules
Gamme de tensions pour l'alimentation secteur (configurée automatiquement)	85V à 240V
Gamme de fréquence pour l'alimentation secteur	47Hz à 63Hz
Courant transitoire au démarrage de l'alimentation (max pour <10ms)	6A à 115V, 12A à 230V

Systèmes de protection

Note Les systèmes de protection et de contrôle sont conçus pour délivrer la puissance optimale quelle que soient les conditions d'utilisations, en n'appliquant des limiteurs que dans les circonstances extrêmes. Le mute ne va se déclencher que lorsqu'une situation dangereuse est détectée, l'amplificateur revenant à la normale que lorsque les conditions redeviennent normales.

Protection système :

- Courant de sortie excessif
- Courant d'alimentation excessif
- Température d'étage d'amplification excessive
- Température d'étage d'alimentation excessive
- Température de l'étage DSP excessive
- Tension d'alimentation hors limites
- Dépassement limites de vitesse de ventilateurs
- Puissance des rails d'alimentation interne hors limites

Protection enceinte :

- Limiteur soft-clip audio
- VxLim, limiteur multibande peak
- VxMax, limiteur multibande overshoot
- Vx-Xmax, limiteur d'excursion du haut-parleur
- Vx-Tmax, limiteur thermique du haut-parleur (limiteur de puissance long terme)
- Protection DC offset
- Limiteur d'excès d'énergie HF (VHF)

Systèmes de protection du circuit de distribution de puissance

- Limiteur de courant transitoire au démarrage de l'alimentation (démarrage doux et anti surintensités)
- Limiteur de courant d'alimentation moyen (protection des fusibles ou disjoncteurs en amont)
- Initialisation aléatoire à l'allumage pour réduire la demande de puissance crête pour les gros systèmes

Surveillance et journalisation

Journalisation en fonction du temps (logs) :

- Courant d'alimentation
- Tension d'alimentation
- Capacité thermique
- Courant dans chaque haut-parleur
- Impédance de chaque haut-parleur
- Limiteurs de protection pour chaque sortie

Surveillance et compteurs :

- Compteur du nombre d'allumages
- Compteur du nombre de baisses de tension
- Surveillance de la vitesse des ventilateurs
- Compteur du nombre de réductions de vitesse de ventilation
- Compteur pour différents événements de mute de protection

— Impédance des haut-parleurs surveillée constamment

Il est possible de configurer une alarme intégrée et un système de notification pour signaler un problème à des appareils distants, via le réseau ou les contacts relais accessibles à l'arrière.

Caractéristiques physiques

Refroidissement	Ventilateurs à vitesse variable
Flux d'air	De l'avant à l'arrière
Filtre à air	Mousse lavable, facile à changer (sans outils)
Connecteurs analogiques IN et LINK	XLR Neutrik
Connecteurs AES3 IN et LINK	XLR Neutrik
Connecteurs de sortie audio	Neutrik Speakon™
Connecteurs d'alimentation secteur	Neutrik 32A PowerCon™
Ports Dante primaires et secondaires	RJ45 blindé
Relais de sortie & connecteurs d'entrée à contact	Borniers enfichables Phoenix
Écran face avant (rétroéclairé)	Contraste élevé, visible à la lumière du jour
Codeurs rotatifs face avant	2, indentations, sensibles à la vitesse
Boutons de face avant	Large, tactiles, lumineux
Indicateurs LED	Très lumineux, faciles à lire
Boîtier	Format 19" 2U (88mm) standard, avec poignées et système de support optionnel
Profondeur (derrière les équerres de rack)	357mm (14")
Poids net	12,5kg

Options

L'amplificateur possède un slot libre pour une carte d'entrée audio numérique. Actuellement, le réseau Audinate Dante est disponible.

5 Modules, presets de module et snapshots

Un **drive module** contient le traitement d'un bloc d'entrée DSP et des sorties liées à cette entrée via le routage. En somme, ce module correspond au contrôle d'un sous-système d'enceinte. La taille du module est déterminée par le nombre de sortie qui lui sont affectées. L'appareil DA peut utiliser jusqu'à 4 modules simultanés.

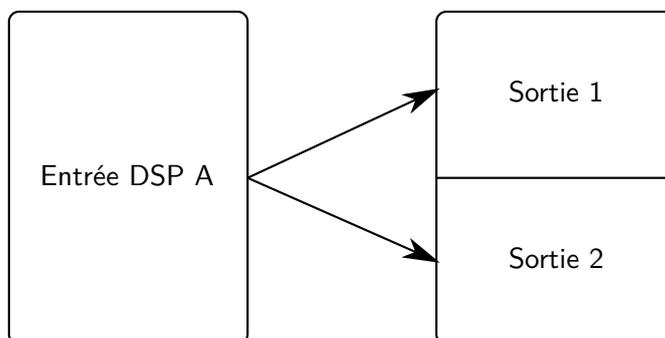


FIGURE 4 – Drive Module

Un **preset de module** est un ensemble de paramètres pour un module de taille donnée. Le preset contient la configuration d'une entrée et de chaque sortie du module. Lorsqu'un preset de module est rappelé, il va automatiquement changer le routage entre les entrées DSP et les sorties, en utilisant autant de sorties nécessaires pour charger le module. Le rappel d'un module de preset crée donc un module avec des sorties consécutives.

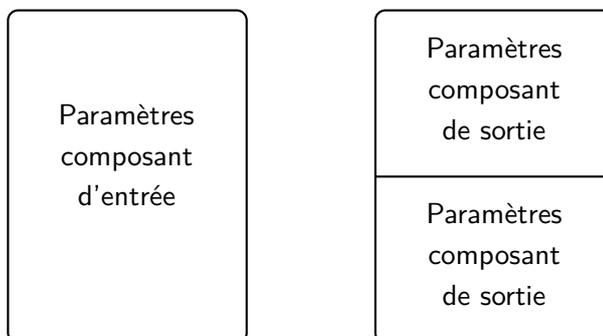


FIGURE 5 – Preset de module

Un **composant** ("Component") est un ensemble de paramètres pour un seul canal, entrée ou sortie. Chaque composant de sortie d'un preset de module peut être rappelé sur une sortie individuelle, indépendamment du chargement du preset de module (en particulier, sans modification du routage).

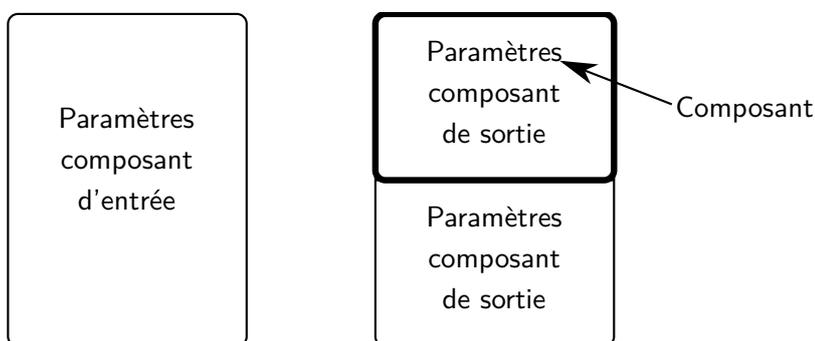


FIGURE 6 – Preset de composant

Ces concepts se retrouvent dans l'application PWAPG. Par exemple, voici comment est affiché un module 2 voies :

input				output			
DSP	input	name	module preset recall	out	source	name	component recall
A	1	Left	49 DF1815	1	DSP A	Sub	49.1 DF1815.Sub
				2	DSP A	Composit	49.2 DF1815.HighMid

store arrange

FIGURE 7 – Module 2 voies dans PWAPG

Un **snapshot** est une représentation de l'ensemble de la configuration de l'appareil, avec la plupart des paramètres. Il contient 4 composants d'entrée, 8 composants de sortie, plus certains paramètres machines tels que le routage, la sélection du format analogique ou numérique sur les entrées ou sorties, etc.

Note Les paramètres des composants d'entrées et sorties ne sont pas sauvegardés dans le snapshot : le snapshot sauvegarde seulement l'emplacement en mémoire interne des presets de module. Veuillez à sauvegarder tous les presets de module utilisés avant de sauvegarder un snapshot.

Paramètres appareil	Numéro de composant entrée A	Numéro de composant sortie 1
	Numéro de composant entrée B	Numéro de composant sortie 2
	Numéro de composant entrée C	Numéro de composant sortie 3
	Numéro de composant entrée D	Numéro de composant sortie 4

FIGURE 8 – Snapshot

5.1 Modules

Les amplificateurs DA utilisent des modules pour représenter un sous-système d'enceintes. Les modules permettent une mise en place de système moins centrée sur les électroniques et plus orientée enceinte. Un module est l'ensemble défini par une entrée DSP, et un nombre de sorties qui lui sont affectées via le routage.

Par exemple, si le bloc d'entrée DSP B est routé sur les sorties 3 et 4, alors il s'agit d'un module à 2 voies avec le bloc d'entrée DSP B formant le contrôle maître, et les blocs de sorties DSP 3 et 4 formant les contrôles relatifs à l'enceinte. Ce sous-système peut être contrôlé et surveillé via son panneau de contrôle dans PWAPG.

5.2 Presets de module

Les presets de modules ne modifient pas les paramètres relatifs à l'appareil, tels que les configurations en analogique et numérique ou le routage des entrées. Le rappel d'un preset de module sur une entrée DSP créé un module en s'appropriant le bon nombre de sorties consécutives, et en créant un routage entre l'entrée DSP sélectionnée et ces sorties. Les paramètres dans ce module sont ensuite rappelés depuis la liste de paramètres des composants formant le preset de module.

Note Les presets de module ne fonctionnent qu'avec des sorties consécutives. Des modules avec des sorties non-consécutives peuvent cependant être créés en changeant manuellement le routage, et en rappelant les presets de composants sur les sorties individuelles.

Note Lorsqu'un rappel de preset de module affecte des sorties pour créer le module, il considère une paire de canaux bridés comme un seul canal. Le rappel d'un module 2 voies va consommer 3 sorties si 2 d'entre elles sont bridées ensemble.

Voir aussi Bridge page 33

Note Les entrées DSP **A...D** ne correspondent pas aux entrées physiques **1...4**. Le DA possède quatre entrées audio physiques et quatre entrées DSP. Toutes les entrées physiques,

qu'elles soient analogiques, numériques via AES3 ou Dante ou via un autre flux de réseau audio, peuvent alimenter n'importe quelle entrée DSP.

5.3 Presets de composant

Un preset de composant de sortie contient le processing pour une sortie seulement. N'importe quel ensemble de paramètres de sortie d'un preset de module peut être rappelé sur une sortie individuelle. Il est possible de composer de nouveaux presets de module en rappelant des presets de composants sur les sorties (consécutives) affectées à une entrée DSP, puis en sauvegardant ce module. Si les sorties ne sont pas consécutives, il est toujours possible de sauvegarder un snapshot.

Voir aussi Snapshots page 35 et Presets de composant de la présente page

5.4 Presets de module d'usine

L'appareil contient une bibliothèque de presets d'usine adaptés aux enceintes APG. Ces presets d'usines contiennent certains paramètres bloqués et cachés à l'utilisateur, le reste des paramètres restant disponibles à la manipulation. Le nombre et le type de paramètres cachés dépend du preset, mais typiquement, les fréquences de crossover, délais de sortie et certaines égalisations de sorties sont cachées, puisque ces paramètres sont adaptés à l'enceinte et ne doivent pas être modifiés.

Les presets d'usines sont indiqués par un symbole carré après le nom du preset. Ils ne peuvent pas être modifiés ou effacés. L'utilisateur peut cependant créer et modifier des copies du preset d'usine dans les emplacements mémoires libres.

5.5 Calques

Lorsque le DA est utilisé en vue Modules dans PWAPG, les modules peuvent être regroupés dans des groupes de calques. Ces groupes permettent à plusieurs paramètres d'entrées d'être ajustés dans tous les modules du groupe. Tous les paramètres de tous les calques d'une section donnée (Gain, Delay, EQ...) sont combinés dans l'appareil.

Lorsqu'un paramètre de calque est actif, la LED "Overlay" s'illumine. Pour les gains et retards, le paramètre associé à une section donnée est montré dans la fenêtre du module dans PWAPG entre crochets "[]", sous la valeur de gain ou de retard de chaque canal d'entrée. Pour les EQ, la courbe d'égalisation finale combinant égalisation du canal et égalisation du groupe est affichée en couleur olive. Le bouton de mute d'entrée dans PWAPG clignote si un mute de calque est actif. Sur l'appareil, la présence d'un calque actif est généralement indiquée par des crochets "[]" après la valeur du paramètre, sur l'écran. Le mute d'entrée de claqué est indiqué par le clignotement de la LED de mute/clip pour ce canal. Notez que les paramètres de calques ne peuvent pas être modifiés via la face avant du DA : ils sont accessibles depuis PWAPG uniquement. Cependant, les paramètres de calques peuvent être remis à zéro depuis la face avant.

Voir Remise à zéro des calques page 38

6 Filtres linéaires

6.1 Crossover à phase linéaire LIR

Le DA comprend également un nouveau type de filtre de crossover, le filtre Linea Impulse Response (LIR), qui permet d'avoir un crossover avec un retard constant quel que soit la fréquence (contrairement aux autres types de crossover dont les retards diffèrent en fonction de la fréquence). Le filtre de crossover LIR peut ainsi être décrit comme ayant une réponse de retard de groupe plate, donc sans distorsions dues au retard de groupe.

La forme du filtre LIR est assez similaire à celle d'un filtre le Linkwitz-Riley du 4^{ème} ordre, soit 24dB/Oct, et maintient une phase identique entre les bandes de fréquences adjacentes à travers les régions du crossover, afin de garder une réponse polaire absolument stable. Voir illustration 9.

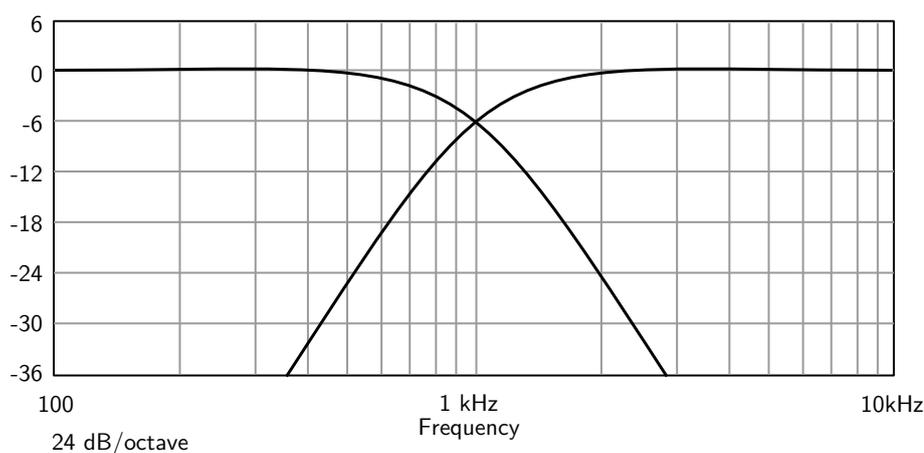


FIGURE 9 – Filtre LIR

Le filtre de crossover Linea Impulse Response (LIR) permet d'obtenir un crossover à phase linéaire, avec un retard constant quelle que soit la fréquence (contrairement à d'autres types de crossover qui retardent les différentes fréquences de manières différentes) Le filtre de crossover LIR peut ainsi être décrit comme ayant une réponse de retard de groupe plate, donc sans distorsions dues au retard de groupe. La même chose peut être obtenue à l'aide d'un filtre FIR standard, mais le filtre LIR permet de s'affranchir d'effets secondaires inhérents à la technique du FIR.

La forme du filtre LIR est assez similaire à celle d'un filtre le Linkwitz-Riley du 4^{ème} ordre, soit 24dB/Oct, et maintient une phase identique entre les bandes de fréquences adjacentes à travers les régions du crossover, afin de garder une réponse polaire absolument stable.

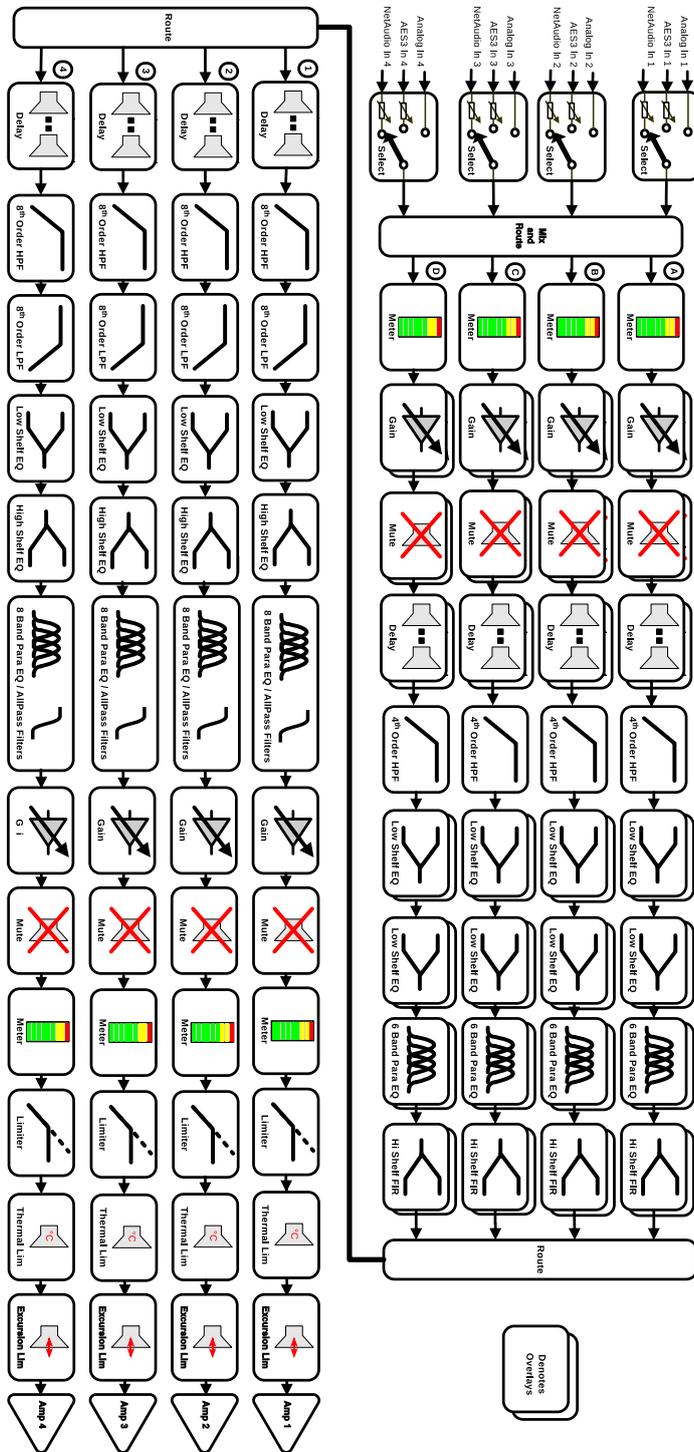
Le filtrage à phase linéaire introduit nécessairement un retard supplémentaire. Pour que ce retard soit minimal, il est recommandé d'utiliser des formes de crossover plus conventionnelles (telles que Linkwitz-Riley) pour les fréquences les plus basses, en particulier pour le filtre passe-haut de l'enceinte la plus grave, surtout si celles-ci sont inférieures à environ 100 Hz, ce qui est bien en dessous des fréquences pouvant causer une distorsion de retard de groupe audible. Ce retard constant induit par le filtre LIR dépend de la fréquence de filtre passe-haut la plus basse utilisée dans le filtre de crossover dans un Drive Module donné.

6.2 FIR high-shelf, phase linéaire

L'égaliseur d'entrée high-shelf utilise un filtre FIR (Finite Impulse Response) pour produire une égalisation à phase linéaire, c'est-à-dire que toutes les fréquences sont retardées de la même durée, ce qui préserve parfaitement la réponse transitoire. Cela peut également être important dans des applications où différentes quantités d'égalisation sont appliquées à différentes parties d'une grappe d'enceintes, comme l'addition d'un boost "Throw" pour que la partie du cluster qui émet plus loin puisse avoir une correction d'absorption HF en plus. Si cet égaliseur n'est pas à phase linéaire, alors les zones où les enceintes sont combinées peuvent présenter des anomalies dans la réponse en fréquence.

Comme ce filtre est un FIR, il introduit nécessairement une certaine latence : celle-ci est constante quelle que soit la configuration du filtre. Cependant, lorsque la fréquence du filtre est paramétrée sur "Off", le filtre est entièrement retiré de la chaîne de traitement, et n'ajoute donc plus aucune latence.

7 Synoptique du DA



Troisième partie

Guide d'utilisation de la face avant

8 Référence rapide

8.1 Face avant

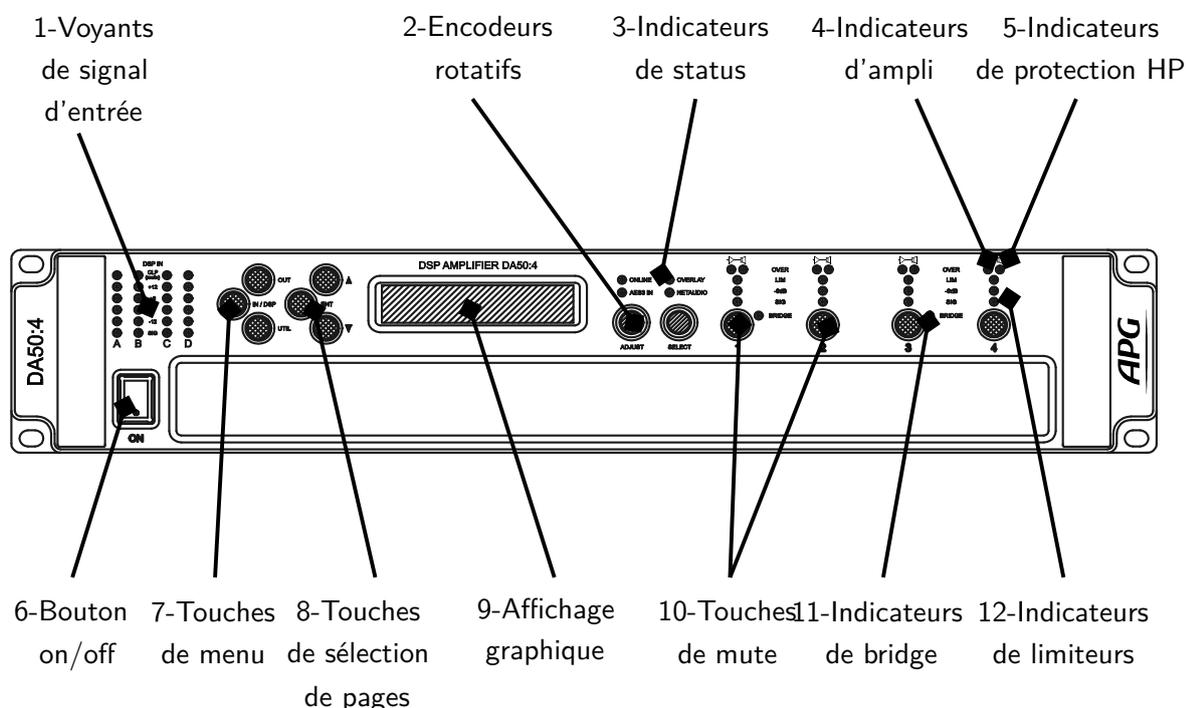


FIGURE 10 – Schéma de face avant

1-Voyants de signal d'entrée Une série de cinq voyants LED intitulés **Sig**, **-12**, **0dBu**, **+6**, **+12** et **CLP (mute)** sont présents pour chacune des entrées DSP **A B C D**. La LED de présence de signal **Sig** s'allume à environ -40 dBu. Le voyant **0dBu** sert à indiquer un niveau d'entrée nominal et peut aussi être utile pour mettre en place la chaîne de gain. Le voyant **Clip (mute)** prévient l'utilisateur d'une saturation de l'entrée et s'allume 1 dB avant le clip. Ce voyant permet aussi d'afficher les mutes d'entrées : il reste allumé de manière fixe lorsqu'un mute d'entrée est actif. Les mutes d'entrée peuvent être activés et désactivés dans la page de gain <IN/DSP>. Ce voyant va également clignoter de manière régulière pour signaler qu'un groupe de modules a muté le canal.

2-Encodeurs rotatifs Les paramètres affichés à l'écran peuvent être ajustés grâce à deux encodeurs rotatifs sensibles à la vitesse. L'écran peut afficher jusqu'à trois paramètres en même temps. Dans chacune des trois sections de l'écran, le nom du paramètre est affiché au-dessus de sa valeur. Utilisez **SELECT** pour mettre un paramètre en surbrillance, puis **ADJUST** pour modifier sa valeur.

3-Indicateurs de statuts Le voyant **OVERLAY** montre lorsqu'il y a des paramètres actifs dans un calque de groupe, auxquels l'utilisateur ne peut donc plus accéder via la face avant de l'appareil (voir Remise à zéro des calques page 38).

Le voyant **NETAUDIO** montre lorsqu'une carte de réseau audio numérique est installée et routée (par exemple Dante™).

Le voyant **ONLINE** possède trois états :

Éteint L'appareil est hors-ligne et non connecté à un ordinateur ou à un réseau.

Clignotant L'appareil est en train de rechercher une adresse IP. Si aucune adresse IP n'est trouvée l'appareil s'auto-attribuera une adresse automatiquement et l'indicateur cessera de clignoter.

Allumé L'appareil est en ligne et connecté avec le logiciel. Les paramètres d'IP peuvent être visualisés ou changés dans les pages <UTIL>.

Le voyant **AES3 IN** s'allume lorsqu'une ou plusieurs entrées utilise une source AES3.

4-Voyants d'ampli Ce voyant indique lorsqu'une protection d'amplificateur est déclenché : cette protection réduit le gain pour garder l'amplificateur dans un mode de fonctionnement sûr, ou pour éviter le clip du canal.

5-Voyant de protection HP Ce voyant indique soit un signal supérieur de 6dB au seuil du limiteur, soit une activation de la protection en excursion, soit une activation du limiteur thermique qui protège contre le sur-échauffement de l'enceinte. Veuillez noter que dans le cas de la protection thermique, comme les constantes de temps du limiteur sont grandes, le voyant peut rester allumer plusieurs secondes après une baisse du signal.

6-Bouton On/Off Permet d'allumer l'alimentation de l'appareil. Si l'amplificateur est en mode "Sleep", il peut être rallumé soit depuis PWAPG, soit en l'éteignant et le rallumant via le bouton on/off.

7-Touches de menu Il y a trois touches permettant de sélectionner quelle section voir ou éditer. La touche <OUT> montre les pages de paramètres associées à un canal de sortie. La touche <IN/DSP> montre les pages de paramètres associées à un canal d'entrée DSP ou à une entrée physique. L'appui répété sur <IN/DSP> ou <OUT> permet de naviguer à travers les différentes entrées ou sorties du processeur. Après le dernier canal, la navigation retourne à l'écran d'accueil. La touche <UTIL> affiche les pages de paramètres divers, non associés à un canal d'entrée ou sortie particulier. Lorsque l'on est en mode d'édition, l'une de ces trois touches s'illumine. Une pression sur l'une de ces touches désélectionne automatiquement les autres touches actives. Une simple pression sur le bouton <UTIL> permet de revenir à la page d'accueil.

8-Touches de sélection de pages Lorsque l'une des touches <IN/DSP>, <OUT> ou <UTIL> est illuminée, les flèches haut <▲> et bas <▼> s'allument également, informant l'utilisateur que ces touches peuvent être utilisés pour naviguer à travers les différentes pages de paramètres pouvant être visualisées et éditées. La touche <ENT> est utilisée pour confirmer une opération comme la sauvegarde ou le rappel d'un preset ou d'un snapshot. Ces touches vont également s'allumer lorsque l'utilisateur est invité à les presser. Elles vont clignoter pour avertir l'utilisateur qu'il s'apprête à exécuter une fonction importante.

9-Affichage graphique Lorsque l'appareil est allumé, l'écran par défaut apparaît. Il permet d'avoir un aperçu :

- Du nom de l'appareil,
- Des noms choisis par l'utilisateur pour chaque DSP d'entrée,
- Du routage entre entrées physiques et sorties physiques,
- De l'adresse IP lorsque l'appareil est en mode IP statique.

Le contraste de l'écran peut être modifié en pressant la touche <UTIL> pour naviguer jusqu'à la page relative à l'affichage, et en utilisant l'encodeur rotatif **A** pour changer le pourcentage. Ce paramètre peut également être utile pour régler l'affichage en fonction de l'angle de vue. Dans la plupart des pages le canal sélectionné et les informations sur les paramètres sont affichés dans la partie haute de l'écran et les valeurs de paramètres dans la partie basse de l'écran.

10-Touches de mute Chaque canal de sortie peut être muté individuellement grâce à la touche correspondante. Son voyant s'allume alors en rouge.

11-Voyants de bridge Ce voyant s'allume lorsque la paire de canaux concernée est en mode bridgé. Le mode bridgé s'active via les contrôles du canal de gauche (sorties 1 et 3).

12-Voyants de limiteurs Les voyants des limiteurs permettent d'avoir différentes informations sur le statut des limiteurs et les niveaux de sortie. Le voyant <SIG> indique la présence d'un signal en sortie.

Le second voyant, <-6dB>, indique que le signal arrive à 6 dB en dessous du seuil du limiteur crête. Le troisième voyant, <LIM>, indique que le signal de sortie atteint le seuil du limiteur crête.

8.2 Face arrière

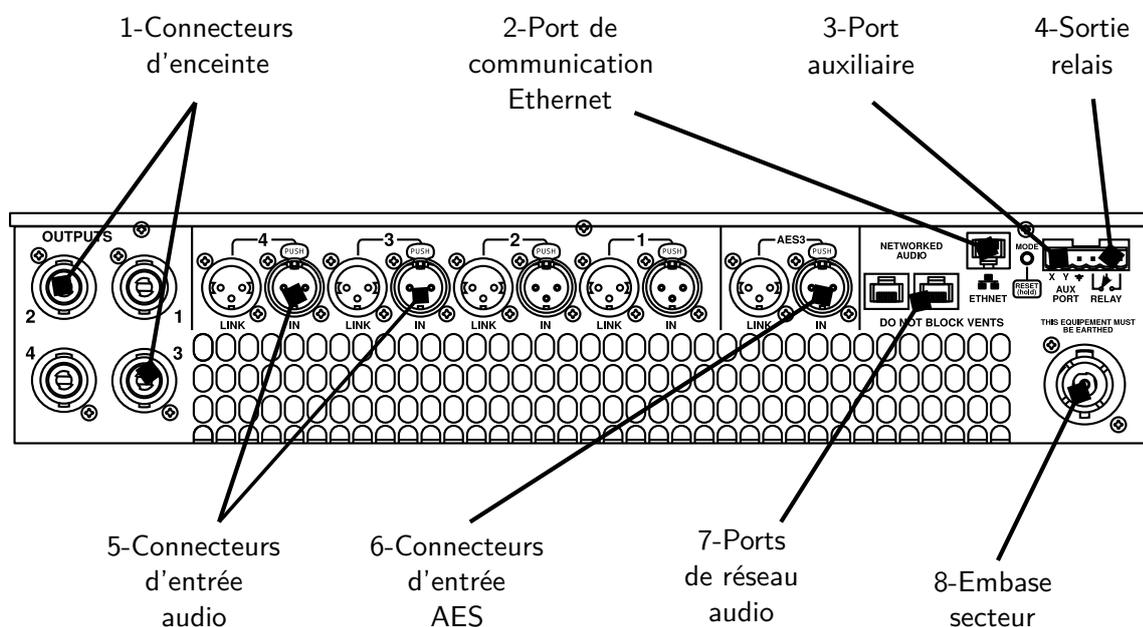


FIGURE 11 – Schéma de face arrière

1-Connecteurs d'enceintes Ce sont les connecteurs de sortie en Speakon™. Connectez l'enceinte aux pins 1+/1- de chaque Speakon. La Speakon CH1 véhicule également le signal de sortie 2 sur les pins 2+/2-, ce qui permet de l'utiliser directement pour les enceintes bi-amplifiées. Idem pour la Speakon CH3 qui véhicule le signal de sortie 4 sur ses pins 2+/2-.

En mode bridgé, connectez l'enceinte aux pins 1+ et 2+ des speakons CH1 ou CH3.

2-Port de communication Ethernet L'appareil peut être contrôlé intégralement à partir d'un contrôle distant, typiquement un ordinateur équipé d'une application compatible avec le standard ObCom tel que PWAPG. La connexion sera normalement effectuée via ce port Ethernet. Ce port est également utilisé pour mettre à jour le firmware de l'appareil.

3-Port auxiliaire Le port auxiliaire est utilisé pour rappeler les deux premiers snapshots enregistrés ou appliquer un mute.

- 4-Sortie relais** Cette sortie relais isolée peut être utilisée pour indiquer un dysfonctionnement de l'amplificateur à des systèmes de monitoring externes.
- 5-Connecteurs d'entrée audio** Les entrées de l'appareil sont symétriques en impédances et câblées comme suit : pin-1 directement connectée à la masse (comme le veut le standard AES48), pin-2 point chaud et pin3 point froid.
- 6-Connecteurs d'entrée AES3** Entrée audio numérique au format AES3. Cette entrée est symétriques en impédances et câblée comme suit : pin-1 directement connectée à la masse, pin-2 "data+" et pin3 "data-". Le connecteur Link permet de transmettre un signal AES3 "buffered" à un autre appareil.
- 7-Ports de réseau audio** L'appareil possède une option pour des ports de réseau audio. Si aucun réseau n'est présent, les ports réseaux sont remplacés par une plaque de bouchage. Il existe plusieurs options de réseau audio telles que Dante™. Merci de consulter APG pour connaître la liste exacte des réseaux disponibles.
- 8-Embase secteur** L'appareil doit être connecté avec un câble d'alimentation adapté, utilisant un connecteur Powercon™32A relié à la terre. L'amplificateur possède une alimentation à fréquence de découpage capable de fonctionner avec une alimentation de tension nominale allant de 85 V à 240 V, entre 50 et 60 Hz, le tout sans avoir à reconfigurer l'appareil.

Note L'appareil doit être relié à la terre, avec une prise de terre adaptée. Le cas échéant, les performances pourraient être affectées et/ou l'appareil pourrait dysfonctionner, la garantie serait invalidée, et il y aurait un risque potentiel de choc électrique pour l'utilisateur.

9 Utilisation

9.1 Mise en route de l'appareil

Lorsque le bouton on/off est enclenché, l'appareil effectue son cycle de démarrage, durant lequel il vérifie tous les sous-systèmes. L'écran LCD vous informe de sa progression au fur et à mesure. Une fois le démarrage terminé, l'écran d'accueil s'affiche.

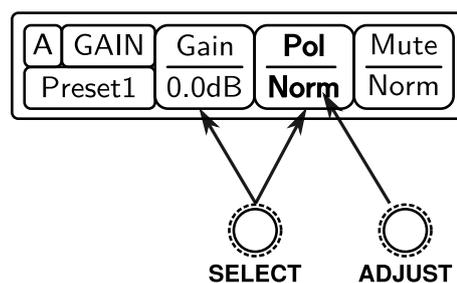
9.2 Navigation

La navigation dans les paramètres d'un amplificateur DA est très simple. Nul besoin d'aller chercher des paramètres cachés au fin fond des menus : tous les paramètres sont accessibles en naviguant à travers une carte de pages qui pourrait être dessinée sur un tableau à 2 dimensions. Horizontalement, on navigue entre les différents canaux d'entrées et de sortie, et verticalement, entre les pages de paramètres de chaque canal.

Voir Plan détaillé des menus page 26.

Pour visualiser un paramètre, appuyez plusieurs fois sur <IN/DSP> pour une entrée physique ou DSP, ou <OUT> pour une sortie, jusqu'à atteindre le canal désiré. Puis, appuyez plusieurs fois sur haut <▲> et bas <▼> jusqu'à atteindre la page de paramètre de processing pour l'entrée ou la sortie sélectionnée.

Le paramètre peut ensuite être ajusté à l'aide des deux encodeurs. En général, plusieurs paramètres seront accessibles sur la même page : pour en sélectionner un, tournez l'encodeur de droite **SELECT** jusqu'à ce qu'il soit en surbrillance. Ensuite, tournez l'encodeur de gauche **ADJUST** pour choisir la valeur de ce paramètre. Tourner un encodeur dans le sens des aiguilles d'une montre va augmenter la valeur du paramètre, le sens inverse le réduire. Les encodeurs sont sensibles à la vitesse, donc tourner plus rapidement va modifier la valeur avec un pas plus grand.



9.3 Page d'accueil

La page d'accueil donne une vision d'ensemble de la configuration de l'appareil. En haut, elle indique le nom de l'appareil, défini par l'utilisateur, puis les 4 modules. Dans chaque module, la ligne du haut montre l'entrée DSP correspondant au module (**A**, **B**, etc), et le nom d'utilisateur donné au module. La ligne du bas montre le ou les numéro d'entrée physique (**1**, **2**, **1+2...**), et la liste des sorties routées au module.

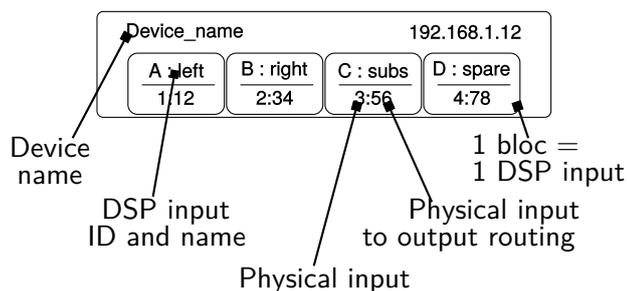


FIGURE 12 – Page d'accueil

9.4 Raccourcis claviers

L'amplificateur DA comporte certaines combinaisons de touches pour accéder à des fonctions précises.

ENT Appuyer pendant 5 secondes sur <ENT> permet de verrouiller ou déverrouiller l'écran. Voir *Mode verrouillé page 38*

UTIL+ENT Appuyer pendant 5 secondes sur la combinaison <UTIL>+<ENT> permet d'effacer tout les paramètres de calques. Voir *Remise à zéro des calques page 38*

9.5 Plan détaillé des menus

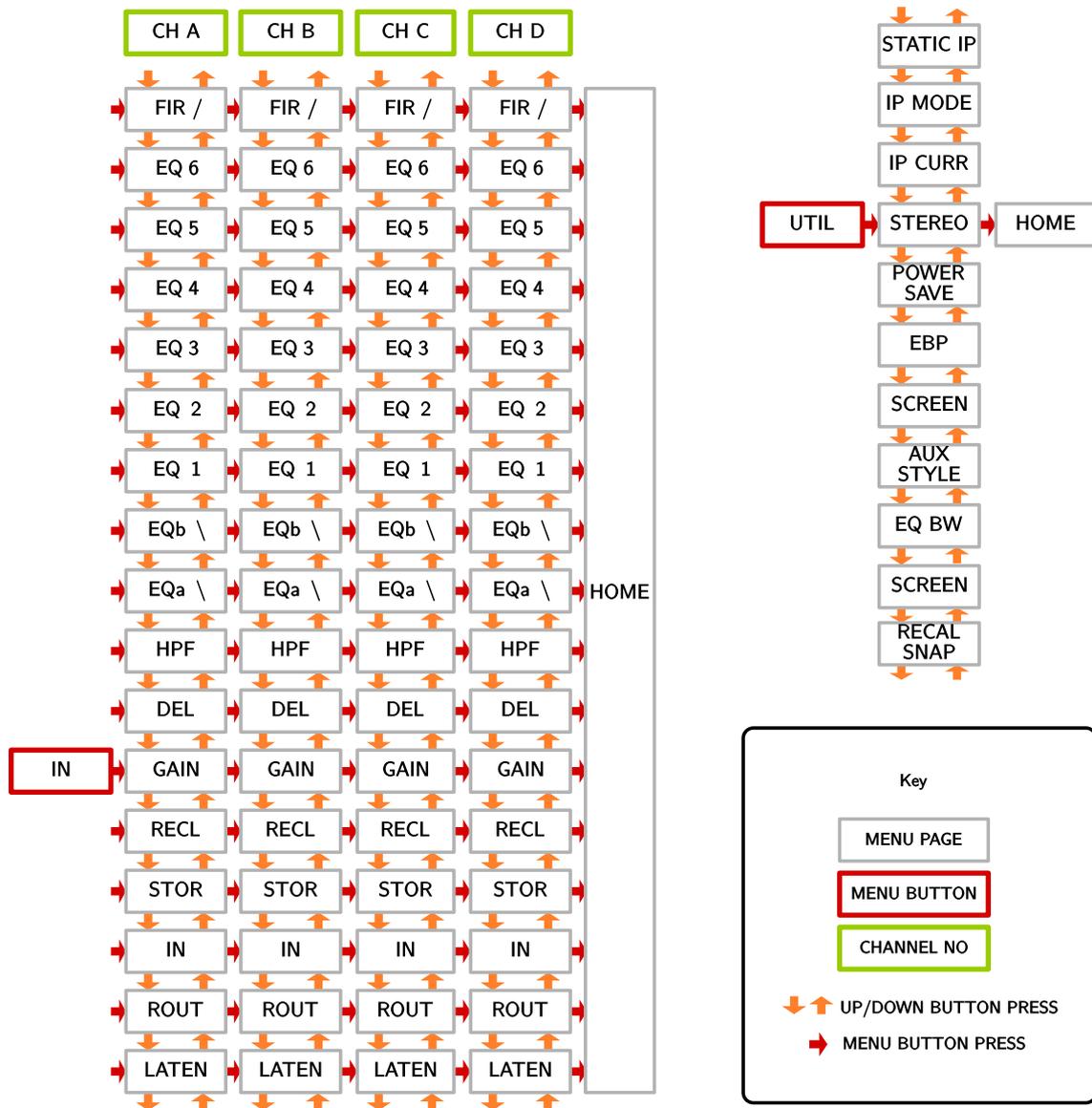


FIGURE 13 – Menus IN/DSP et UTIL

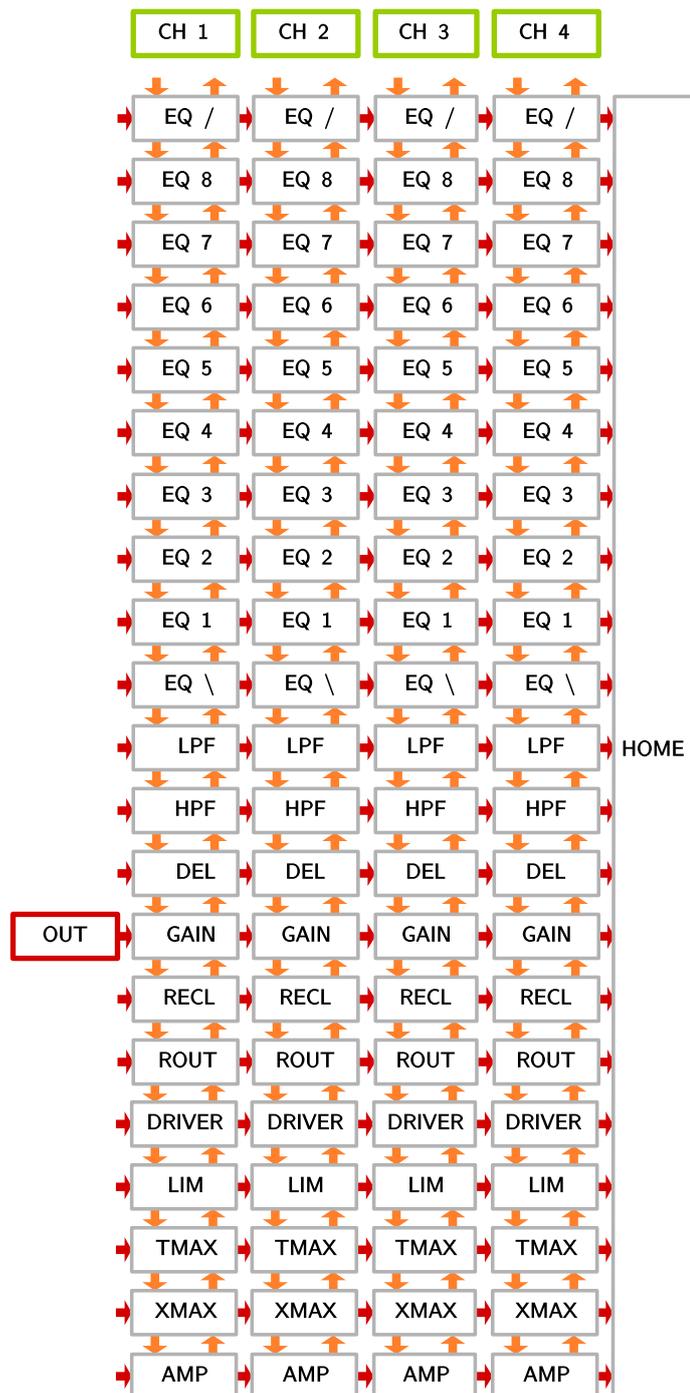


FIGURE 14 – Menu OUT

10 Entrées

10.1 Enregistrement d'un preset de module

A	STOR	Preset	Name
Preset_1	23		ABCD

Lorsqu'un module a été créé, il peut être sauvegardé en appuyant sur <IN/DSP> jusqu'à ce que le DSP voulu soit atteint, puis <▼> jusqu'à la page **STORE**. L'encodeur **ADJUST** permet de choisir un emplacement mémoire pour le preset. Une fois l'emplacement choisi, une pression sur <ENT> permet d'éditer le nom de preset. L'encodeur **SELECT** permet de naviguer parmi les emplacements des caractères, tandis que **ADJUST** permet de modifier le caractère. Une fois le nom édité, l'opération peut être validée en appuyant sur <ENT>. Le message "Enter to confirm or ▼ to exit" apparaît : une pression sur <ENT> permet de valider l'enregistrement.

Note Il est impossible d'enregistrer un preset de module si les sorties du module ne sont pas consécutives.

Note Il n'est pas possible d'éditer les noms de composants via la face avant de l'appareil : ce changement ne peut se faire que via l'application PWAPG.

10.2 Rappel de presets de module

A	RECL	Preset	Name
Preset_1	23		Preset_2

Pour rappeler un preset de module, appuyez sur <IN/DSP> jusqu'à ce que le DSP voulu soit atteint, puis <▼> jusqu'à la page **RECL**. L'encodeur **ADJUST** permet de choisir un preset parmi ceux déjà enregistrés en mémoire. Une fois le preset sélectionné, une pression sur <ENT> permet de le charger. Le message "Enter to confirm or ▼ to exit" apparaît : une pression sur <ENT> permet de valider le chargement.

Note Les presets de modules ne modifient pas les paramètres de calques. Voir *Calques page 15*

10.3 Entrées AES3 / Réseau

A	ROUT	Source	AES3	Net
Preset_1	Analog	0.0dB	0.0dB	

En plus des entrées analogiques usuelles, le DA accepte aussi les entrées numériques AES3. Lorsqu'une entrée DSP est assignée à l'entrée AES3, le voyant **AES3** s'allume.

Il n'y a pas de standards définissant le gain relatif des sources analogiques et AES3, donc en fonction des niveaux de la source, il peut être nécessaire d'ajuster le gain en AES3 en utilisant le paramètre "AES3 Gain" dans la page "Input Route". Par exemple, pour avoir 0dBFS = +18dBu, le paramètre AES3 trim doit être égal à -2dB. Pour avoir 0dBFS = +24dBu, AES3 trim doit être égal à +4dB.

L'appareil sélectionne automatiquement la fréquence d'échantillonnage du flux, entre 28kHz et 108kHz.

10.4 Réseau Audio Numérique / Dante

Lorsque l'option de réseau audio numérique (Dante) est présente, il est également possible de sélectionner n'importe quels canaux comme étant routé sur un canal du réseau audio. Pour cela, il suffit de connecter le réseau audio à l'arrière de l'appareil, puis de sélectionner la source voulue grâce au paramètre "Source parameter" dans la page de menu "Input Route".

Lorsque l'entrée de réseau audio numérique est installée et routée, le voyant **Net Audio** au-dessus des encodeurs rotatifs s'allume. Ce voyant est activé même si aucun câble n'est branché aux ports de réseau audio sur le DA. Comme pour l'AES3, il est possible d'ajuster le gain entre l'entrée analogique et le réseau audio numérique en utilisant le paramètre "Gain Dante" dans la page de menu "Input Route".

L'appareil sélectionne automatiquement la fréquence d'échantillonnage du flux. Pour tout autre détail sur le fonctionnement du réseau audio numérique, merci de se référer à la documentation spécifique.

10.5 Gain et polarité



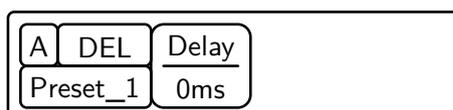
La page de gain du canal d'entrée sélectionné permet à l'utilisateur d'augmenter ou de diminuer la quantité de signal en direction de l'entrée sélectionnée. L'encodeur rotatif **A** modifie la valeur par pas de 0.2 dB de -40dB à +20dB.

La présence d'un paramètre de calque actif est indiqué par le symbole "[]".

Voir Calques page 15.

Cette page permet également à l'utilisateur de changer la polarité de l'entrée sélectionnée (normale ou inverse) grâce à l'encodeur **B**. L'encodeur **C** permet de muter le canal sélectionné.

10.6 Retard (Delay)

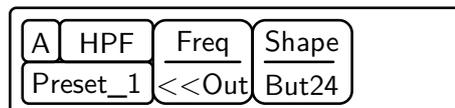


La page de retard contrôle la quantité de retard associée au canal d'entrée sélectionné, le retard sélectionné pouvant aller de 0 à 998 ms. Ce paramètre de retard est ajustable par pas variables : le pas devient progressivement plus grand à mesure que la valeur augmente.

La présence d'un paramètre de calque actif est indiqué par le symbole "[]".

Voir Calques page 15.

10.7 Filtre passe-haut



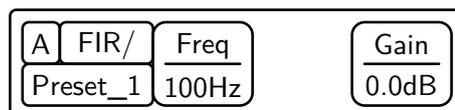
Le système inclut un filtre passe-haut pour le signal d'entrée. Les types de filtres disponibles sont 1^{er} ordre, Butterworth, Bessel, Linkwitz-Riley et Hardman. Les pentes de filtres disponibles vont jusqu'au 4^{ème} ordre, soit 24dB / octave. Tous les filtres ne sont pas disponibles pour toutes les pentes. Par exemple, le filtre Linkwitz-Riley à 18 dB/octave n'existe pas.

Les filtres de type Hardman sont toujours décrits par leur ordre car la pente du filtre devient progressivement plus élevée plutôt que d'être linéaire, donc une description en dB/octave n'est pas adaptée.

10.8 Égalisation paramétrique

Il y a 9 étages d'égalisation disponibles pour chaque canal d'entrée : trois filtres de shelving et six filtres paramétriques.

10.9 FIR Shelf



Voir détails du filtre au chapitre *FIR high-shelf, phase linéaire* page 17.

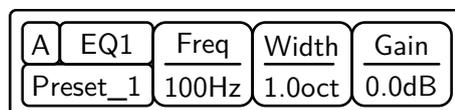
Sur cette page, il est possible de modifier la fréquence du filtre de 2kHz à 20kHz, d'activer ou désactiver le filtre, et de changer le paramètre cut ou boost par pas de 0,2dB.

Voir aussi *Latence de l'appareil* page 37.

La présence d'un paramètre de calque actif est indiqué par le symbole "[]".

Voir *Calques* page 15.

10.10 Filtres paramétriques



Les filtres paramétriques sont définis par leur fréquence, leur largeur de bande et leur gain. La fréquence peut aller de 10 Hz à 25.6 kHz. La largeur de bande, affichée comme "Width" sur l'écran va de 0.10 octaves à 5.2 octaves. La largeur de bande peut être affichée et modifiée comme facteur de qualité Q ou comme Octaves (Oct). Le gain est modifiable par pas de 0.2 dB.

Voir aussi *Unités de largeur de bande* page 34.

La présence d'un paramètre de calque actif est indiqué par le symbole "[]" accolé à la valeur de gain.

Voir *Calques* page 15.

10.11 Routage

A	ROUT	Source	AES3	Net
Preset_1		Analog	0.0dB	0.0dB

Le routage permet à l'utilisateur de router n'importe quel signal d'entrée physique analogique ou numérique à n'importe quelle entrée DSP. Il s'agit d'un système de matricage où tous les DSP peuvent être alimentés par n'importe quelle entrée physique ou par les paires d'entrées **1+2**, **3+4**, **1+3**, **1+4**, **2+3** ou **2+4**. Les sommes d'entrées ont une atténuation de 6 dB afin que la somme de signaux similaires reste à un niveau correctement calibré. Lorsqu'une somme d'entrée est sélectionnée, les voyants d'entrée DSP montrent la plus forte des deux entrées, afin que l'indication du clip pour chaque entrée puisse apparaître.

11 Sorties

11.1 Rappel de presets de composant

1	RECL	Preset	Name
Preset_1		23	ABCD

Pour rappeler un preset de composant sur une sortie individuelle, appuyez sur **<OUT>** jusqu'à ce que la sortie voulue soit atteinte, puis **<▼>** jusqu'à la page **RECL**. À l'aide de l'encodeur **SELECT**, choisir le preset de composant dans la liste des presets disponibles. Une fois le preset sélectionné, appuyez deux fois sur **<ENT>** pour le charger.

Note Les presets de composants ne modifient pas les paramètres de calques. Voir *Calques page 15*

11.2 Gain et polarité

A	GAIN	Gain	Pol	Mute
Preset_1		0.0dB	Norm	Norm

La page de gain du canal de sortie sélectionné permet à l'utilisateur d'augmenter ou de diminuer le gain relatif du signal pour cette sortie. La valeur peut être changée par pas de 0.2 dB de -40dB à +20dB. Cette page permet également à l'utilisateur de changer Cette page permet également de modifier la polarité de la sortie sélectionnée (normal ou inverse).

11.3 Retard (Delay)

La page de retard contrôle la quantité de retard associée au canal d'entrée sélectionné, le retard sélectionné pouvant aller de 0 à 998 ms. Ce paramètre de retard est ajustable par pas variables : le pas devient progressivement plus grand à mesure que la valeur augmente.

11.4 Filtres passe-haut et passe-bas

Le système inclut les filtres passe-haut et passe-bas pour le signal de sortie. Les types de filtres disponibles sont 1^{er} ordre, Butterworth, Bessel, Linkwitz-Riley, Hardman et LIR Linear Phase, avec des pentes qui vont jusqu'au 8^{ème} ordre, soit 48dB / octave. Tous les filtres ne sont pas disponibles pour toutes les pentes. Par exemple, le filtre Linkwitz-Riley à 18 dB/octave n'existe pas.

Les filtres de type Hardman sont toujours décrits par leur ordre car la pente du filtre devient progressivement plus élevée plutôt que d'être linéaire, donc une description en dB/octave n'est pas adaptée.

Il est également possible d'utiliser des filtres LIR (voir Crossover à phase linéaire LIR page 16). Attention, ces filtres introduisent un retard supplémentaire, il est conseillé d'utiliser des formes plus conventionnelles pour les fréquences inférieures à environ 100Hz. *Voir aussi Latence de l'appareil page 37.*

11.5 Égalisation paramétrique et filtres passe-tout

Il y a 10 étages d'égalisation disponibles pour chaque canal de sortie : deux filtres de shelving et huit filtres paramétriques. Les filtres paramétriques sont définis par leur fréquence, leur largeur de bande et leur gain. La fréquence va de 10 Hz à 25.6 kHz. La largeur de bande, affichée comme "Width" sur l'écran, va de 0.10 octaves à 5.2 octaves. La largeur de bande peut être affichée et modifiée comme facteur de qualité Q ou comme Octaves (Oct). Le gain est contrôlable par pas de 0.2 dB.

Chacun des 8 filtres paramétriques peut être utilisé comme filtre passe-tout. Lorsqu'un filtre est en mode passe-tout, l'écran affiche "AllPass" à la place du gain. Ce paramètre peut être modifié depuis le logiciel PWAPG.

Voir aussi Unités de largeur de bande page 34.

11.6 Limiteurs

Le DA comprend trois limiteurs dans le chemin de traitement du signal de sortie.

11.6.1 Limiteur Vx

1	LIM	Thresh	Over	VxMode
Out_name	20.0dB	2.0dB	Off	

Il s'agit d'un limiteur de signal à détection de crête. Le paramètre "mode VX" détermine le style de limiteur. Lorsque le paramètre mode VX ("Virtual Crossover") est sur Off, le limiteur est contrôlé de manière conventionnelle, avec comme paramètres le seuil et l'overshoot.

Le limiteur Overshoot empêche le signal d'excéder le seuil au-delà d'une certaine quantité durant la phase d'attaque du limiteur principal. Le réglage Overshoot optimal est en général autour de 8 dB. Baisser l'Overshoot rend le son plus dur.

Lorsque le mode VX est enclenché, l'utilisateur peut choisir le point de crossover d'un crossover virtuel, ce qui donne deux limiteurs par sortie, et qui permet à l'utilisateur de limiter individuellement les haut-parleurs d'une enceinte 2 voies passives en utilisant des seuils individuels et des paramètres d'attaque et de release différents pour chacun. Le seuil du second limiteur (voie hi) est relatif au seuil du premier limiteur (voie lo).

Les effets du réglage du seuil et de la fréquence de coupure du limiteur VX peuvent être visualisés dans PWAPG.

Ce limiteur introduit une certaine latence. Dans le mode non-VX, cette latence dépend de la fréquence de passe-haut la plus basse parmi les filtres de crossover d'un module donné. En mode VX, la latence est liée à la fréquence de coupure. Cette latence sera appliquée dans toutes les sorties d'un Drive Module donné, afin qu'elles soient toutes en phase.

Voir aussi Latence de l'appareil page 37.

11.6.2 Limiteur thermique Tmax

Le limiteur thermique sert à protéger le haut-parleur contre les dommages dus à un sur-échauffement. Cette protection est calibrée par APG et ne peut être modifiée.

11.6.3 Limiteur d'excursion Xmax

Le limiteur d'excursion protège le haut-parleur contre tout mouvement excessif de la membrane et de la bobine mobile qui pourrait le cas échéant engendrer des dommages mécaniques. Cette protection est calibrée par APG et ne peut être modifiée.

11.7 Bridge

Quand une paire de canaux d'amplification est en mode bridgé, il utilise 2 canaux pour alimenter un haut-parleur avec une plus grande puissance. Dans ce mode, un seul ensemble de contrôles de sortie est actif par paire bridgée. Les deux sorties sont alimentées par le même signal, celui qui sort du DSP 1 (ou du DSP 3).

Le mode bridgé doit être choisi avant de rappeler les presets de module. Un rappel de preset va considérer la paire de sorties bridgées comme un seul canal.

Le mode bridgé est activé ou désactivé à la page **AMP** de chaque sortie impaire (OUT 1 ou OUT 3). Lorsqu'il est actif, la LED **BRIDGE** entre les sorties bridgées s'allume.

11.8 Routage

Les sorties peuvent être routées à n'importe quelle entrée DSP. Ce routage représente la base de la création des Drive Modules.

Le routage doit de préférence utiliser les entrées et sorties dans l'ordre, de manière consécutive. Cependant, il est possible de créer et d'utiliser des modules avec routage non-consécutif, en utilisant un routage manuel et des rappels de composants.

Voir la section Modules, presets de module et snapshots page 12.

12 Pages utilitaires

12.1 Contraste de l'écran



La page relative à l'écran dans la section **UTIL** permet d'ajuster le contraste (et l'angle de vue optimal) de l'écran de 0 à 100% par pas de 1%.

12.2 Lien stéréo

Le lien stéréo est disponible entre les Drive Modules DSP A + B et C + D. Le changement d'un paramètre dans l'un des Drive Modules lié changera automatiquement ce paramètre dans l'autre Drive Module. Le lien stéréo est contrôlé par la page **STEREO** dans le menu **UTIL**.

Note Le lien stereo ne peut fonctionner que si les modules sont de tailles égales.

12.3 Adresse IP Ethernet courante

U	IP	Curr		
		192.168	0	123

L'adresse IP peut être lue dans la page **IP Curr** du menu **UTIL**. Cette valeur ne peut pas être éditée directement.

12.4 Mode d'adressage IP

L'adresse IP peut être attribuée de manière automatique *Auto* ou peut être une valeur statique fixe **Static** comme déterminé dans la page **IP Mode** du menu **UTIL**.

Attention Ne jamais utiliser le mode IP statique à moins que votre système réseau ne l'exige. Le mode automatique doit être utilisé autant que possible puisque dans ce mode, le DA peut systématiquement être détecté par l'application PWAPG. En mode statique, un message d'avertissement clignote sur l'écran par défaut.

Voir aussi Ethernet page 43.

12.5 IP Statique

L'adresse IP statique peut être définie à l'aide des trois encodeurs rotatifs dans la page IP Static du menu **UTIL**. Cette adresse ne sera effective qu'en mode statique.

12.6 Enregistrer un snapshot

Cette page du menu **UTIL** permet d'enregistrer un snapshot.

Voir aussi Snapshots page suivante.

12.7 Charger un snapshot

Cette page du menu **UTIL** permet de charger un snapshot.

Voir aussi Snapshots page ci-contre.

12.8 Unités de largeur de bande

Cette page du menu **UTIL** permet de modifier la façon d'afficher la largeur de bande des égaliseurs paramétriques, soit en octaves soit en facteur de qualité Q.

12.9 Affichage de la latence

Cette page affiche la latence induite par le traitement dans l'appareil. Cette valeur de latence est calculée, et non mesurée. Elle ne prends pas en compte les valeurs de retards additionnels rajoutés par l'utilisateur ou dans les configurations d'usines APG.

Voir aussi Latence de l'appareil page 37.

12.10 Paramétrage des sorties Aux

La page "Aux Style" du menu **UTIL** permet de configurer le comportement du port Aux. *Voir aussi Port auxiliaire page suivante.*

12.11 ECO

Cette page du menu **UTIL** permet à un appareil à économiser de la puissance grâce à un mode économie d'énergie déclenché lorsqu'il n'est pas utilisé.

Standby est un mode d'économie d'énergie avec compromis, qui se remet en marche très rapidement dès lors qu'une entrée audio est détectée. Le paramètre de temps "Standby Time" associé autorise l'amplificateur à passer automatiquement en mode économie d'énergie si aucun signal audio n'a été détecté pendant une période choisie. Cette fonction peut être désactivée en mettant ce paramètre "Standby Time" sur "Manuel". APG conseille fortement de le laisser en automatique car il n'y a que des avantages à cela : le réveil de l'amplificateur une fois que le signal d'entrée est détecté est instantané.. Le paramètre "Standby Now" permet de mettre l'amplificateur en standby manuellement.

Sleep est un mode permettant une d'économie d'énergie très importante, mais l'amplificateur met quelques secondes à se rallumer, et ce rallumage n'est pas automatique (l'utilisateur doit quitter le mode Sleep via PWAPG, ou éteignant puis rallumant l'appareil). Le paramètre "Sleep Time" associé autorise l'amplificateur à passer automatiquement en mode Sleep si aucun signal audio n'a été détecté pendant une période choisie. Cette fonctionnalité peut être désactivée en mettant ce paramètre "Sleep Time" sur "Manuel" (recommandé).

12.12 Protection de fusible externe (EBP)

La page **PWR** du menu **UTIL** permet de configurer la protection de fusible externe, qui permet de limiter la puissance consommée par l'amplificateur pour éviter de déclencher les fusibles ou disjoncteurs de l'installation électrique, lorsque l'amplificateur est branché sur une alimentation de capacité restreinte. Cette valeur doit être paramétrée en fonction de du fusible ou disjoncteur auquel l'amplificateur est connecté.

13 Fonctionnalités hardware

13.1 Snapshots

Le menu des snapshots est disponible dans les pages **UTIL**, et permettent de charger l'ensemble des composants d'entrée et sortie utilisés dans la configuration actuelle, ainsi que d'autres paramètres propres à l'appareil, ce qui permet un rappel de preset à sur la globalité du processeur.

Les snapshots enregistrés depuis l'appareil incluent l'ensemble des Drive Modules ainsi que d'autres paramètres. En plus de la capacité de rappeler des snapshots depuis PWAPG et depuis la face avant du DA, les deux premiers snapshots peuvent être rappelés via le port auxiliaire en utilisant une combinaison binaire de pins.

Les paramètres à l'intérieur des presets de Drive Module ne sont pas stockés individuellement dans les snapshots, par conséquent charger un snapshot va simplement déclencher le chargement des composants d'entrée et sortie approprié, plutôt que de restaurer les paramètres qui étaient actifs lors de l'enregistrement du snapshot. Ce fonctionnement présente l'avantage de pouvoir mettre à jour la bibliothèque de presets fabricants sans avoir à se soucier des paramètres qui auraient pu être sauvegardés dans les snapshots utilisateurs. Cependant, ce système impose de devoir sauvegarder les Drive Modules existants avant de pouvoir enregistrer le snapshot.

13.2 Port auxiliaire

Le port auxiliaire a deux entrées, X et Y. Celles-ci permettent à des appareils à fermeture de contacts simples (relais ou switchs) ou à des signaux logiques externes de modifier l'état de l'amplificateur, comme décrit ci-dessous. Connecter une entrée AUX à la masse (symbole de terre) déclenche cette entrée, il n'y a pas besoin d'une tension externe. Cependant, les ports peuvent aussi être déclenchés par un signal logique externe tant que le "low" est en dessous de +0,5V et le "high" n'excède pas +24V.

Le port AUX peut être configuré pour fonctionner de différentes manières, en changeant le paramètre "Style" dans la page **AUX** du menu **UTIL**.

None Les entrées AUX n'ont aucun effet

2+Mute (Événement ou État) Les snapshots 1 et 2 peuvent être rappelés en appliquant une connexion permanente ou temporaire aux terminaux AUX. L'appareil peut être muté en mettant les deux terminaux à la masse.

3 Snaps (Événement ou État) Les snapshots 1 et 2 peuvent être rappelés en appliquant une connexion permanente ou temporaire aux terminaux AUX

4 Snaps (État) Les snapshots 1, 2, 3 ou 4 peuvent être sélectionnés en appliquant un schéma de connexion aux ports AUX.

3+Mute (État) Les snapshots 1, 2 ou 3 peuvent être sélectionnés en appliquant un schéma de connexion aux ports AUX, et l'appareil peut être muté en mettant les deux terminaux à la masse.

AUX X	AUX Y	2+Mute (État/évén.)	3 Snaps (État/évén.)	4 Snaps (État)	3 + Mute (État)
Ouvert	Ouvert	Inchangé	Inchangé	Snapshot 1	Snapshot 1
Masse	Ouvert	Snapshot 1	Snapshot 1	Snapshot 2	Snapshot 2
Ouvert	Masse	Snapshot 2	Snapshot 2	Snapshot 3	Snapshot 3
Masse	Masse	Mute	Snapshot 3	Snapshot 4	Mute

Dans les modes **2+Mute** et **3 Snaps**, les ports auxiliaires peuvent être utilisés :

- soit en mode événement, où un appui sur bouton poussoir ou une fermeture de contact momentanée sur les lignes auxiliaires provoquera le rappel du snapshot,
- soit en mode état, où un encodeur rotatif, ou autre composant de ce type, connecté aux deux lignes auxiliaires, sélectionne le snapshot à utiliser.

Dans les autres modes, seul le mode État est disponible, ce qui nécessite de conserver la connexion aux ports AUX en l'état pour garder le même snapshot courant.

Note : Si le port de contact est en cours d'utilisation, ou si le paramètre d'utilisation des entrées AUX est dans l'un des modes par état ("State"), le rappel de snapshot dans le menu ou via PWAPG n'est pas prioritaire. De plus, sous ses conditions, les éléments du menu snapshot ne sont pas accessibles, et la page d'accueil affiche le numéro du snapshot comme avertissement.

Voir aussi *Snapshots page 35*.

13.3 Latence de l'appareil

Tout traitement du signal numérique et toute conversion entre les différents formats analogiques, numériques ou réseau introduit nécessairement de la latence dans le chemin de traitement du signal. Bien entendu, ces latences sont minimisées autant que possible. Il peut être parfois utile de connaître précisément les valeurs de latence. Le tableau suivant décrit les principales latences introduites par les différentes étapes du traitement :

Entrée analogique	0,385ms
OU Entrée numérique à 96 KHz ¹	0,5ms
OU Entrée numérique à 48 KHz	0.66ms
Sortie analogique	0,402ms
OU Sortie AES3	0,1ms
OU Sortie Dante	0,5ms
Filtre HiShelf FIR d'entrée	0,6ms (0ms si OFF)
LIR Linear Phase crossover	1,19ms/Fhp(kHz) limité à 30ms maximum (1)
VxLim Limiter (VX mode off)	0,12ms/Fhp(kHz) limité à 2ms maximum (1)
OU VxLim Limiter	(VX mode on) 0,358ms/Fsplit(kHz) limité à 9ms maximum (1)

(1) Cette valeur de latence est calculée en utilisant la fréquence du passe-haut du filtre de crossover (en kHz)

Note importante La latence de processing est constante à 1,53 ms à moins que le filtre de crossover LIR ou le filtre HiShelf FIR ne soient utilisés, donc normalement le retard final total est le retard sélectionné dans les sections de retards plus cette valeur de 1,53 ms. Si les filtres LIR ou FIR sont utilisés, la latence de processing d'un module peut augmenter au-delà de cette valeur. La latence du module peut être visualisée sur la page "Latency" du canal DSP d'entrée souhaité. Elle est accessible en appuyant sur <IN/DSP> puis plusieurs fois sur <▼>.

Lorsque le LIR est utilisé, le limiteur Vx peut provoquer des valeurs de latence supérieures à 1,53 ms. Lorsque la fréquence de passe-haut est en-dessous de 40Hz le filtre LIR est automatiquement transformé en Linkwitz-Riley, de façon à ce que la latence ne dépasse pas les 30 ms. Lorsque les FIR d'entrées, LIR ou Limiteur VX sont utilisés, vérifiez toujours la valeur de latence du module.

Exemple :	Entrée analogique	0,385ms
	Sortie analogique	0,402ms
	HiShelf FIR d'entrée (Off)	0ms
	LIR Linear Phase crossover (500Hz)	2,38ms
	VxLim Limiter (VX mode on, 1KHz Fsplit)	0,358ms
	<u>Total</u>	<u>3,525ms</u>

Il est à noter que les valeurs de latence au sein d'un même Drive Module sont égalisées. Pour cela, des latences supplémentaires sont ajoutées automatiquement à certaines sorties de manière à obtenir le même retard total entre les différentes sorties d'un même Drive Module. Cette égalisation de latence n'est pas étendue à l'extérieur du Drive Module, donc il n'est pas garanti que les Drive Modules aient la même latence entre eux.

Note La latence montrée dans le menu **UTIL** n'inclue pas les latences de convertisseurs d'entrée / sortie.

Lorsque les filtres FIR d'entrée, les LIR ou les limiteurs VX sont utilisés sur un module, il faut toujours vérifier l'écran de latence correspondant.

La valeur de latence calculée est affichée dans la page "Latence" du menu **UTIL**, voir Affichage de la latence page 35.

13.4 Mode verrouillé

Lorsque ce mode est activé, tous les contrôles de face avant sont désactivés de manière à ne pas affecter le traitement du signal, ce qui protège l'appareil contre les manipulations hasardeuses. La seule option disponible pour l'utilisateur est le rappel de snapshot. En mode verrouillé, les voyants fonctionnent normalement. Pour activer le mode verrouillé, appuyez sur le bouton **<UTIL>** pendant 5 secondes. Pour désactiver le mode verrouillé, appuyez sur le bouton **<UTIL>** pendant 5 secondes.

L'état de verrouillage est indiqué sur l'écran.

Note : Les ports de communication restent actifs en mode verrouillé.

13.5 Remise à zéro des calques

Si l'appareil a été utilisé dans des groupes de modules et a toujours un calque actif (comme indiqué par le clignotement de la LED Overlay), ceux-ci peuvent être supprimés en appuyant simultanément sur les boutons **<UTIL>** et **<ENT>** pendant 5 secondes.

Voir aussi Calques page 15.

13.6 Systèmes de protection

L'appareil dispose d'un ensemble de fonctionnalités ayant pour but de préserver la longévité des enceintes et de l'amplificateur en surveillant à tout moment certains paramètres critiques, et en agissant en fonction de la gravité du problème ou de la mauvaise utilisation. Il peut agir en réduisant le gain ou en mutant des sorties. L'amplificateur va revenir à son état normal et tenter de continuer à fonctionner, cependant, il peut s'éteindre sans redémarrer, en cas de dysfonctionnement sérieux.

Les limiteurs se chargent des signaux trop élevés qui pourraient saturer l'amplificateur ou endommager les haut-parleurs. Les indicateurs de limiteurs avertissent quand un haut-parleur est à sa limite. Certains dysfonctionnement mineurs sont gérés en atténuant le signal le temps que l'amplificateur revienne à un fonctionnement normal, de manière discrète et sans intervention de l'utilisateur. Dès que la situation problématique se résout, l'amplificateur reprend un fonctionnement normal automatiquement.

Lorsqu'un système de protection réduit le niveau sur un canal de sortie, le voyant de limiteur d'amplificateur (celle de gauche) s'allume. Elle s'allume également lorsque le signal de sortie est au clip. Ce voyant va rester allumé si le canal est muté par le système de protection. Le

mute de protection s'accompagne aussi d'un clignotement du bouton **Mute** et d'un message d'alerte sur l'écran.

Certaines protections affectent toutes les sorties, il est donc possible de voir tous les voyants de limiteur d'amplificateur allumés et tous les boutons **Mute** qui clignotent.

13.6.1 Rapport d'incident

Dans l'application PWAPG, un indicateur coloré apparaît à côté de l'appareil dans la vue Système (System View) : cet indicateur montre l'état de l'appareil. Il peut être de trois couleurs :

Rouge Défaut (L'appareil a un problème qui nécessite intervention de l'utilisateur)

Jaune Vérification (L'appareil n'est probablement pas dans son fonctionnement optimal et devrait être vérifié)

Vert OK (L'appareil fonctionne bien)

En passant le curseur sur l'indicateur d'incident pendant quelques secondes, le niveau de gravité et le nom de l'incident s'affichent.

Si un problème est détecté il est possible de désactiver l'avertissement, ainsi que tout les avertissements de gravité moindre, en faisant un clic droit sur l'appareil en vue Système et en sélectionnant "Enable/Disable Alarms". Une croix s'affichera sur l'indicateur d'incident et l'appareil ne communiquera plus que les avertissements plus graves.

Il est possible de réactiver les rapports d'incidents en faisant un clic droit sur le menu contextuel et en sélectionnant "Enable/Disable Alarms" de nouveau.

Tous les incidents actifs sont montrés sur la face avant de l'appareil. Tout état de dysfonctionnement de l'appareil va provoquer l'ouverture du relais de dysfonctionnement.

13.6.2 Relais de dysfonctionnement "Fault Relay"

Ces trois connexions sont disponibles via le connecteur Phoenix du relais. Le schéma sur la face arrière montre l'état au repos du relais, quand l'amplificateur n'est pas allumé. Lorsque l'amplificateur est allumé, le relais se charge. Lorsque qu'un dysfonctionnement se produit, le relais se décharge. Tous les incidents repérés par l'appareil et toutes les pertes de puissances sont considérées comme des dysfonctionnements "Fault".

13.6.3 Enregistrement des performances

L'application PWAPG permet d'observer plusieurs indicateurs de performances, en particulier divers graphiques des performances en fonction du temps. Les événements sont enregistrés sur une période allant jusqu'à 3 jours. Puisque l'amplificateur n'enregistre aucun événement quand il est éteint, les pauses dues à de longues périodes éteintes sont indiquées par un symbole de coupure "||" dans le journal. Les événements enregistrés sont :

Courant d'alimentation Quantité de courant fournie à l'appareil via la prise d'alimentation

Tension DC Link Tension déduite de la tension d'alimentation

Capacité thermique Quantité de capacité thermique qui a été utilisée

Courant de haut-parleur (pour chaque sortie) Courant moyen fourni au haut-parleur

Impédance de haut-parleur (pour chaque sortie) Impédance moyenne du haut-parleur

Limiteur de protection (pour chaque sortie) De combien l'amplificateur a réduit le gain pour se protéger contre des dommages potentiels.

Les données dans le journal peuvent être exportées en faisant un clic droit sur le journal pour lancer un menu contextuel, et sélectionner "Copy log data to clipboard" (Copier les données dans le presse-papier). Ces données peuvent ensuite être collées dans un fichier texte ou tableur pour analyse. APG peut vous demander d'envoyer vos données si vous rencontrez un problème.

De plus, toutes les données de fonctionnement et de performances, y compris les journaux, peuvent être enregistrées ensembles dans un seul fichier en sélectionnant "File" > "Save Device Diagnostics". Ces données peuvent ensuite être utilisées par APG pour diagnostiquer l'amplificateur.

Quatrième partie

Utilisation avec PWAPG

14 Mise en route rapide

14.1 Mise en route de l'appareil

L'appareil s'allume grâce au switch on/off situé à l'avant.

Le DA contient une base de 50 modules d'enceintes APG, qu'il est possible de rappeler en faisant <IN/DSP> jusqu'à l'entrée DSP souhaitée → <▲> ou <▼> jusqu'à la page RECALL → roues codeuses jusqu'au preset voulu → <ENT> x 2. Ces modules sont des modules d'entrée uniquement, il est donc nécessaire de répéter l'opération 4 fois de l'entrée DSP A à l'entrée DSP D pour charger tout l'appareil.

De la même manière, un module d'entrée peut être sauvegardé avec <IN/DSP> jusqu'à l'entrée DSP souhaitée → <▲> ou <▼> jusqu'à la page STORE → roues codeuses jusqu'à l'emplacement voulu → <ENT> x 2.

Pour plus d'informations sur les commandes de face avant, voir la partie Guide d'utilisation de la face avant page 19.

14.2 Installation du logiciel

Le logiciel PWAPG permet de contrôler à distance les amplificateurs DA, et les processeurs DMS48 et DMS26. Pour fonctionner, ce logiciel nécessite le Microsoft .NET Framework™ version 3.5 ou 4.0 complet. Si celui-ci n'est pas déjà installé sur votre système, vous pouvez télécharger les dernières versions sur le site web de Microsoft™.

Avant d'installer le logiciel, il est nécessaire de désinstaller toutes les versions antérieures de PWAPG ou Podware. Ensuite, exécuter le programme "SetupSecure.msi" situé dans le dossier Software_DMS_PWAPG. Si une fenêtre vous demande des autorisations d'accès au réseau, cochez toutes les autorisations. Lorsque le logiciel est lancé pour la première fois, il vous est demandé un mot de passe "Authorisation code". Celui-ci est :

QLBISCZN

Le DA peut être télécommandé via le port Ethernet situé à l'arrière de l'appareil. A l'aide d'un câble RJ45, brancher l'appareil à l'ordinateur ou bien au même réseau que l'ordinateur. Attendre la fin du clignotement de la LED orange **Online** puis appuyer sur l'icône de connexion :



14.3 Mise à jour du firmware

PWAPG peut vous conseiller de mettre à jour les firmwares de certains appareils si ceux-ci sont trop vieux. Pour cela, faire un clic droit sur l'appareil voulu, puis choisir "update firmware...". Naviguez dans le dossier Software_DMS_PWAPG, et sélectionnez le fichier de firmware correspondant à l'appareil ("APG_DASeries...dfw"). La mise à jour prends quelques minutes, veillez à ne pas débrancher ni déconnecter l'appareil pendant l'opération.

14.4 Conseils d'utilisation généraux

14.4.1 Coupure électrique et perte de données

Attention Lorsque l'écran "Please Wait" est affiché sur le DMS48, merci de ne pas le débrancher, au risque de perdre des données.

Si une coupure électrique inopinée se produit pendant des manipulations via le logiciel, il est possible que des données soient perdues. Merci de recharger tous les presets.

14.4.2 Remise à zéro des calques

Bien que les fonctionnalités de groupage ne soient pas accessibles depuis la face avant, il est néanmoins possible d'effacer tous les paramètres de calques ("overlay flush"). Pour cela, appuyez simultanément sur <UTIL> et <ENT> pendant 5 secondes.

Il peut arriver, au cours de manipulation sur les calques, que certains paramètres de calques ne soient pas effacés correctement après avoir enlevé un module du groupe. Dans ce cas, il peut être nécessaire de déconnecter l'appareil du réseau, d'effectuer un « overlay flush » et de réécrire les paramètres de groupes.

14.4.3 Version des presets et du logiciel

Un fichier de preset créé avec une version de PWAPG donnée est compatible avec cette version ainsi qu'avec toutes les version ultérieures de PWAPG.

Il peut y avoir des problèmes de compatibilité si un fichier de preset est ouvert avec une version antérieure à la version de logiciel avec laquelle il a été créé.

Pour éviter ces désagréments, préférez utiliser les presets fabricants fournis avec votre version de PWAPG, n'utilisez qu'une seule version de PWAPG. Le cas échéant, vérifiez régulièrement vos presets.

Il est également conseillé de n'utiliser qu'une seule version du firmware sur tous vos appareils.

Vérifiez que le logiciel, les presets et les firmwares sont à jours. Vous pouvez trouver toutes les dernières versions sur le site d'APG, www.apg.audio.

15 Connexion en réseau du DA

15.1 Connexion plug-and-play

Le DA peut être piloté à distance avec un PC. La connexion PC-DA est plug-and-play et utilise le protocole TCP-IP, ce qui permet l'utilisation de routeurs standards pour piloter plusieurs DA.

Voici le matériel nécessaire pour piloter un ou plusieurs DA :

— PC Windows avec PWAPG installé

- Cables RJ45
- Routeur TCP-IP (pour pouvoir connecter plusieurs DA)

Pour un DA seul Brancher le DA au PC à l'aide d'un câble RJ45.

Attendre la fin du clignotement de la LED **Online** sur l'appareil, puis cliquer sur "Online" dans PWAPG.

Pour plusieurs DA Brancher les DA au routeur à l'aide de câbles RJ45. Dans le cas d'un routeur non WiFi, brancher le routeur au PC. Pour un routeur WiFi, connecter le PC au réseau WiFi correspondant.

Attendre la fin du clignotement de la LED **Online** sur l'appareil, puis cliquer sur "Online" dans PWAPG.

N'importe quel routeur peut-être utilisé avec le DA. APG préconise d'utiliser un routeur standard 10/100M, avec fonctionnalité serveur DHCP intégrée, tel que le TP-Link 150Mbps Wireless Nano Router TL-WR702N.



15.2 Conseils

- Utiliser une connexion Wi-Fi est risqué en prestation, puisque les réseaux Wi-Fi sont saturés par les réseaux émis par les appareils mobiles des spectateurs. Dans la mesure du possible il faut tirer un câble RJ45 pour pouvoir utiliser le PWAPG (ainsi que tout autre logiciel de commande ou de contrôle) à distance.
- La connexion du DA à un PC peut être rendue difficile par les fonctionnalités de pare-feu, incluses par défaut dans Windows mais aussi dans tous les antivirus ou antimalwares. Pour faire fonctionner la connexion correctement, il est nécessaire d'ouvrir les ports UDP, ce qui normalement se fait automatiquement mais peut aussi échouer. La solution la plus simple pour contourner ce problème est de se connecter aux DA via un routeur, car il est plus facile pour le PC d'avoir accès aux ports de communication du routeur
- En résumé :
 - DA en mode automatique
 - Connexion filaire très fortement conseillée, pas de WiFi seulement
 - Configurer le pare-feu pour autoriser le logiciel « Podware.exe » à communiquer par UDP (pour information, les ports UDP utilisés sont 6000, 6001, 55166, 55167)
 - Routeur DHCP, avec de préférence un routeur/ordinateur

15.3 Lire et changer l'adresse IP de l'appareil

Par défaut, l'appareil est configuré en adresse IP automatique.

Voici la procédure pour connaître l'adresse IP courante de l'appareil : sur la face avant de l'appareil, appuyer sur le bouton <UTIL> et naviguer à travers les pages de paramètres avec <▲> et <▼> jusqu'à la page **IP Curr**.

U	IP	Curr		
		192.168	0	123

Pour mettre l'appareil en mode IP manuel (utilisateurs avancés) :

1. Sur la face avant, appuyer sur le bouton <UTIL> et naviguer à travers les pages de paramètres avec <▲> et <▼> jusqu'à la page **IP Mode**.

U	IP	Mode	
		Auto	

2. Tourner la roue codeuse A pour passer de Auto à Manual.
3. Pour sélectionner une adresse IP, aller à la page "IP Static" et changer l'adresse IP avec la roue codeuse **ADJUST**

15.4 Ethernet

15.4.1 Configuration d'Ethernet

L'adressage IP dans l'appareil est complètement automatique, aucun paramétrage n'est requis. A la première installation de PWAPG, le pare-feu de l'ordinateur peut demander une autorisation à l'utilisateur afin que PWAPG puisse accéder au réseau.

Note : L'accès au réseau de PWAPG doit être autorisé.

15.4.2 DHCP

Deux plages d'adresses IP sont utilisées : l'une lorsqu'un serveur DHCP est présent (typiquement lorsqu'il y a un routeur dans le système) et l'autre quand il n'y a pas de serveur DHCP (donc l'appareil et l'ordinateur utiliseront à la place "Auto IP"). L'appareil et l'ordinateur doivent être dans la même plage d'adresse IP. Dans un environnement d'informatique de bureau où il y a un serveur DHCP, l'ordinateur et l'appareil seront dans la plage d'adresse IP du DHCP, et donc se connecteront immédiatement

15.4.3 IP automatique

Lorsqu'un ordinateur est placé dans un réseau isolé, ou est débranché d'un réseau d'entreprise, il met un certain temps à cesser de rechercher un serveur DHCP inexistant : il lui faut un certain temps avant de s'attribuer une adresse IP et de pouvoir se connecter sans DHCP.

L'appareil va également chercher un serveur DHCP à l'allumage (pendant cette recherche, la LED **Online** clignote). Il peut donc se passer une minute avant qu'il ne s'attribue une adresse IP.

15.4.4 IP statique

Si l'appareil ou l'ordinateur possède une adresse IP statique, PWAPG n'est pas capable de détecter l'appareil si l'adresse est dans une plage d'adresse IP différente.

Attention Si possible, il vaut mieux éviter l'usage d'adresses IP statiques. En IP statique, le menu principal affiche l'adresse IP fixe de l'appareil en clignotement sur le menu principal.

15.5 Résolution de problèmes

Problèmes d'installation ou de fonctionnement de PWAPG

1. Vérifier que le Microsoft .NET Framework version 3.5 ou 4.0 est correctement installé. Attention, le Framework .NET complet est requis (ne pas installer seulement la version "profile client" ou la version "SDK").
2. Regarder si les Microsoft .NET Framework versions 1.1 ou 2.0 sont pas installées sur la machine. Si c'est le cas, il est conseillé de les désinstaller à l'aide de l'outil de désinstallation Microsoft .NET Framework removal tool, puis de réinstaller le .NET Framework 3.5 ou 4.0 (de préférence, choisir la version 3.5)
Attention : désinstaller ces anciennes versions peut empêcher certains de vos logiciels de fonctionner, si ceux-ci les utilisent.
3. Avant d'installer une nouvelle version de PWAPG, il est fortement conseillé de désinstaller la précédente au préalable.
4. Essayer de désinstaller et de réinstaller PWAPG.

Problèmes de connexion

1. Vérifier que le câble réseau RJ45 est bien branché, que tout les appareils sont allumés, que les LED (jaunes et vertes) des ports RJ45 clignotent.
Solution Vérifier les branchements et les câbles, en particulier les câbles RJ45 (assez fragiles)
2. Attendre 10 minutes (pour que l'ordinateur acquière une adresse IP correcte) et réessayer
3. Vérifier que l'adresse IP courante de l'appareil est compatible avec l'adresse IP de l'ordinateur. En général, les deux sets de trois chiffres les plus à gauche devraient être les mêmes.
4. Allumez toujours tous les serveurs DHCP avant de connecter les amplificateurs ou l'ordinateur.
5. Vérifier que la version de PWAPG est assez récente pour utiliser le DA (V6.16 ou ultérieure)

Solution Réinstaller une version plus récente de PWAPG

6. Vérifier que le réseau "Ethernet" apparaît bien dans le panneau gauche de PWAPG (en vue "Network")

Solution "Network" → "Add Networks" → sélectionner "Ethernet" → "Add"

7. Ne pas oublier de cliquer sur le bouton de connexion ou sur "Network" → "Connexion"

8. Si le DA est branché directement au port RJ45 d'un PC, en mode automatique, attendre 2 minutes avant de retenter la connexion. (Windows doit arrêter de chercher un serveur DHCP, puis le DA doit s'attribuer une adresse. La LED **Online** doit s'arrêter de clignoter).
9. Vérifier que la carte réseau est activée, et arrive à se connecter.

Solution Pour activer la carte réseau : Icône du réseau filaire dans la barre des tâches → Clic droit → "Activer " Panneau de Configuration → Clic droit sur "Connexion au réseau local" → "Activer".

Si celle-ci était déjà activée, essayer de réinitialiser l'adresse IP du PC en utilisant l'option "Réparer" : Icône du réseau filaire dans la barre des tâches → Clic droit → "Réparer " Panneau de Configuration → Clic droit sur "Connexion au réseau local" → "Réparer"

10. Vérifier que le réseau n'est pas configuré en mode "lieu public" mais bien en "travail ou domicile".
11. Vérifier que PWAPG est bien autorisé dans le pare-feu Windows. "Panneau de Configuration" → "Centre de Sécurité" → "Gérer les paramètres de sécurité pour : Pare-Feu Windows" → Onglet "Exceptions" → Vérifier que "Podware.exe" est bien listé dans les exceptions et que sa case est cochée. Si vous possédez un antivirus tiers, il est possible que le pare-feu inclus dans l'antivirus bloque PWAPG également : vérifier les paramètres de pare-feu de l'antivirus.

Pour aller plus loin... Afin de déterminer si le problème vient de la communication entre l'amplificateur et l'ordinateur, ou du logiciel, il peut être utile de faire un "ping" du DA, c'est-à-dire de faire un petit test (bien connu des amateurs de réseau) pour voir si le DA répond à notre appel sans passer par PWAPG.

- Relever l'adresse IP courante du DA dans le menu du DA **UTIL** → **Current IP**.
- Ouvrir l'invite de commande Windows : Menu Démarrer → Saisir "cmd" dans la barre de recherche du Menu Démarrer → cliquer sur l'icône "cmd".
- Dans l'invite de commande, après le symbole ">", taper "ping", suivi d'un espace, puis de l'adresse IP du DA (4 séries de chiffres séparées par des points).
Par exemple, si le DA possède l'adresse 192.168.1.6 :

```
ping 192.168.1.6
```

- Le message "Envoi d'une requête ping avec 32 octets de données" apparaît, suivi de plusieurs lignes.
 1. Si les lignes contiennent toutes le message "Délai d'attente de la requête dépassé", la connexion entre le DA et le PC ne fonctionne pas. Dans ce cas, vérifier la connexion entre le PC et le DA : câbles, branchements, clignotements des LEDs des ports RJ45, ainsi que les paramétrages d'adresses IP. Vérifier que votre carte réseau fonctionne, avec un pilote installé et à jour. Essayer en mode manuel et automatique, avec ou sans serveur DHCP, avec ou sans routeur (si vous en avez un...)
 2. Si les lignes contiennent le message "Réponse de (l'adresse IP du DA) : ", suivi de plusieurs informations (le temps de réponse en ms, quelques statistiques...), alors la connexion entre le DA et le PC est établie et correctement configurée. Dans ce cas, vérifier le paramétrage du PWAPG : est-ce que le réseau Ethernet apparaît dans l'onglet de gauche, est-ce que "Podware.exe" est autorisé dans les pare-feu, est-ce que Windows et le .Net Framework 3.5 ou 4 est installé et à jour.

16 Utilisation des fichiers de presets

16.1 Principe

Le DSP du DA permet de mémoriser des configurations dites de « module », contenant tout les paramètres de traitement d'une entrée et d'une ou plusieurs sorties qui lui sont affectées. Un module correspond à une enceinte ou à un petit système d'enceinte. Le DA peut utiliser jusqu'à 4 modules différents : chaque entrée possède son module. Ces modules (filtrage, délais, limiteurs, gains) sont enregistrés dans une mémoire unique.

L'appareil possède une mémoire de travail (contenant l'intégralité du processing pour les 4 entrées et 4 sorties), 50 mémoires de stockage de modules, ainsi que 10 mémoires hardware de sauvegarde d' « instantanés ».

Le DA peut être configuré de deux manières :

- En ouvrant un fichier dans la mémoire de travail grâce à PWAPG, pour rappeler une configuration complète de l'appareil (mise en route rapide)
- En sélectionnant un routage puis en rappelant 4 modules sur les entrées un par un (utilisation avancée)

dfa Les fichiers de paramètres d'usine fournis par APG, portent l'extension .dfa.

dse Les fichiers créés ou modifiés par l'utilisateur portent l'extension .dse.

16.2 Principe de la liste de modules APG

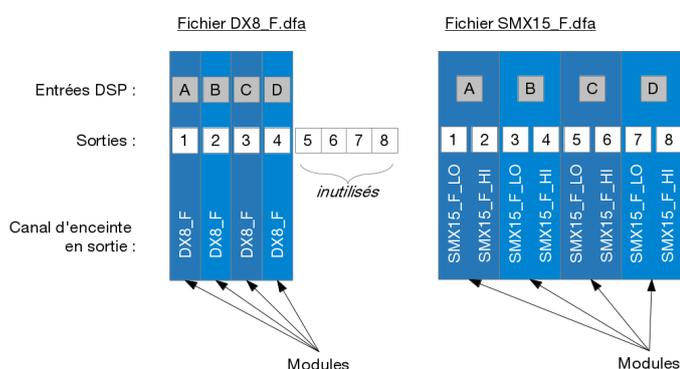
Les modules fournis par APG sont de deux types :

- Les fichiers de modules d'enceintes, dans le dossier "Speaker Modules", contiennent le processing d'une enceinte APG unique. Par exemple, le fichier DX8_F.dfa contient un module à une voie en sortie, contenant le traitement propre à la DX8 en façade. Le fichier SMX15_F.dfa contient un module à deux voies en sortie, la première pour le haut-parleur LO, la seconde pour le HI.
- Les fichiers de modules de systèmes, dans le dossier "System Modules", contiennent le processing de plusieurs enceintes formant un sous-système, typiquement un couple tête-sub. Par exemple, le fichier "DX8+SB115.dfa" contient un module à deux voies en sortie, la première pour le sub SB115, la seconde pour la DX8.

Chaque fichier contient une configuration complète du DA et un (ou plusieurs) modules. La configuration complète de l'appareil contenue dans le fichier est décrite dans le tableau à la fin du document.

Par exemple, lorsque le fichier DX8_F.dfa est chargé, le module DX8_F est affecté sur les entrées DSP A à D, la sortie 1 (DX8) est routée à l'entrée A, la 2 à B, la 3 à C, la 4 à D, et les sorties 5 à 8 sont inutilisées. Lorsque le fichier SMX15_F.dfa est chargé, le module SMX15_F est affecté sur les entrées DSP A à D, les sorties 1 et 2 sont routées à l'entrée DSP A, avec en 1 la sortie SMX15_LO et en 2 SMX15_HI. De même pour les sorties 3 et 4 routées au DSP B, et ainsi de suite.

Configuration du DMS48 à l'aide des fichier .dfa



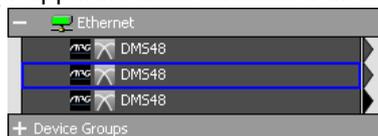
16.3 Chargement d'un fichier

Lorsqu'un fichier est ouvert, il écrase et recharge entièrement la mémoire de travail de l'appareil, c'est-à-dire l'ensemble des 4 modules avec le routage des sorties. L'ouverture d'un fichier permet donc de rappeler une configuration.

16.4 Chargement d'une configuration complète à partir d'un PC

Le chargement d'une configuration complète dans la mémoire de travail du DA s'effectue à partir du logiciel PWAPG de la façon suivante :

- Allumer l'amplificateur.
- Le connecter au même réseau que l'ordinateur, ou directement à l'ordinateur, via un câble RJ45 (câble Ethernet). (Ou alternativement connecter l'appareil équipé d'une carte réseau audio type Dante au réseau audio).
- Ouvrir le logiciel PWAPG.
- Dans la fenêtre de gauche, cliquer sur « Networks » avec le bouton droit, puis « Add Network », sélectionnez le port à utiliser (Ethernet, BVNet, COM...), « Add » et « Done ».
- Cliquer sur la flèche, ou aller dans l'onglet « Network » puis « Online ».
- Dans l'arborescence à droite, sélectionner l'appareil dans lequel vous souhaitez charger le preset d'un clic gauche (il apparaît alors entouré d'un rectangle bleu)



- Aller dans le menu "File", "Load Factory Settings". Ouvrir le dossier de votre ordinateur où se trouve le fichier de la configuration que vous souhaitez charger dans l'appareil puis sélectionner le fichier « .dfa » correspondant. La configuration se charge alors en machine (on visualise la progression du chargement dans la barre d'état, en bas à droite).

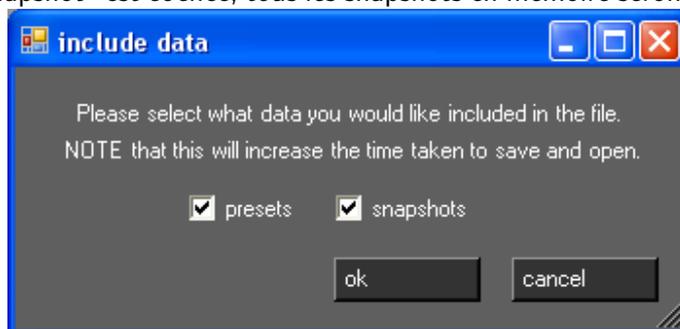
Attention : les modules utilisés dans cette configuration d'appareil n'est pas enregistrée dans la mémoire interne de stockage de modules de l'appareil. Si cette configuration est

écrasée, il ne sera pas possible de la récupérer sans PWAPG, tant que les modules n'auront pas été enregistrés en mémoire interne.

16.5 Enregistrement d'une configuration complète sur le PC

Il est possible d'enregistrer la configuration complète de l'appareil (mémoire de travail) dans un fichier informatique portant l'extension ".dse". Les fichiers ".dse" s'utilisent de la même manière que les ".dfa" mais peuvent être créés et modifiés par l'utilisateur.

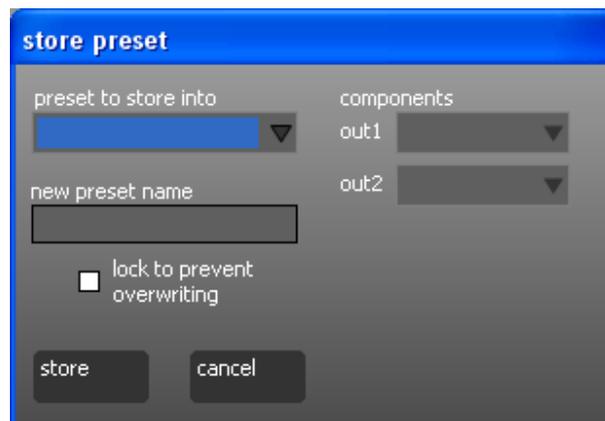
- Connecter, et sélectionner l'appareil voulu dans le panneau de droite
- Faire "Fichier" → "Enregistrer"
- Saisir le dossier et le nom de fichier, puis "Enregistrer"
- Une fenêtre avec des cases à cocher apparaît : "Sélectionnez quelles données vous voulez enregistrer dans le fichier."
 - Si les cases "presets" et "snapshots" sont décochées, seule la configuration courante de l'appareil est sauvegardée. Lorsque ce fichier sera rappelé, seule la configuration courante (routage, module affecté à chaque entrée, contenu de ces modules, égalisations, etc. . .) sera écrasée et remplacée par celle du fichier.
 - Si la case "preset" est cochée, tous les presets de modules présents en mémoire sont sauvegardés, en plus de la configuration courante de l'appareil. Lorsque le fichier sera rappelé, la configuration courante de l'appareil sera écrasée, et les modules ainsi sauvegardés seront rechargés dans le même emplacement en mémoire, en écrasant le contenu courant de ces emplacements mémoires.
 - Si la case "snapshot" est cochée, tous les snapshots en mémoire seront sauvegardés.



Note L'enregistrement et la sauvegarde des fichiers avec presets et snapshots mettront plus de temps.

16.6 Enregistrement d'un module dans la mémoire interne de l'appareil

- Procédez comme précédemment pour ouvrir le fichier de configuration, qui contient le (ou les) module(s).
- Pour sauvegarder un module dans la mémoire interne de l'appareil, ouvrez le panneau de l'appareil en double-cliquant sur celui ci dans la fenêtre de gauche.



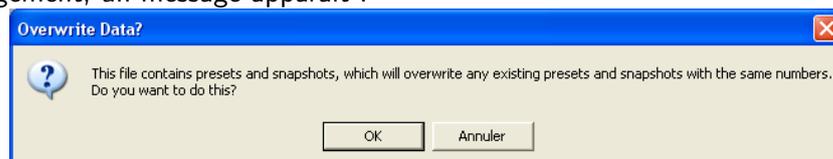
Sur le premier onglet, "setup", se trouvent les menus déroulants "module preset recall" permettant de gérer les mémoires internes. Cliquer ensuite sur le "store" de la ligne d'entrée DSP dont on veut sauvegarder le preset. Une nouvelle fenêtre s'ouvre : dans "Preset to Store Into" choisir l'emplacement mémoire dans laquelle vous souhaitez enregistrer votre preset. Dans "New Preset Name" nommer votre module (nous vous conseillons de les nommer suivant les indications du tableau à la fin du document, colonne "nom du preset"). Dans "components", sélectionnez les noms des sorties parmi ceux disponibles.

- Cliquer à nouveau sur "store" pour valider.

16.7 Chargement d'une liste de modules dans la mémoire interne de l'appareil

Certains fichiers ".dfa" fournis par APG contiennent une liste de module à la place d'un module unique. Cette liste est directement chargée en mémoire de stockage : elle écrasera donc les modules préalablement présents.

- Pour charger ces fichiers, procéder comme pour charger une configuration. Au moment du chargement, un message apparaît :



- Cliquer sur "OK". La liste de presets est chargée en mémoire.

16.8 Modification des presets d'usine (.dfa)

Les fichiers modules d'usines ("Factory Presets") qui portent l'extension ".dfa" ne sont pas modifiables. Les fonctions de filtrage dédiées à l'enceinte sont verrouillées et cachées : le filtrage effectué n'apparaît donc pas à l'écran. Les paramètres qui ne sont pas utilisés par le filtrage dédié peuvent être modifiés, et il est possible d'enregistrer les modifications apportées sous forme de fichier ".dse" grâce à la fonction du menu "File"/ "Save as".

APG

APG France

19 Bis Rue des Ecoles - Site Valnor ZI Haute

95500 Le Thillay - RCS Pontoise 451935084

Tel : +33(0)1.30.18.92.70 - Fax : +33(0)1.30.18.92.71

E-mail : contact@apg.audio - Site : www.apg.audio