GEA24

Sismographe 24 canaux

Manuel d'utilisation



P.A.S.I. S.R.L. Via Galliari 5/E | 10125 Torino Italy | +39 011 6507033 | www.pasisrl.it | sales@pasisrl.it

1. Table des matières

1. Table des matières 3
2. Avertissement important 5
3. Garantie et consignes de sécurité 7
4. Introduction 9
Contenu 9
5. Mode de fonctionnement 10
Éléments matériels 10
Connexion du matériel 11
Alimentation 11
6. Description complète du logiciel d'acquisition 12
6.1 Page d'accueil 12
6.1.1 Connexion de l'instrument GEA24 au PC 13
6.1.2 Sélection du modèle de configuration d'acquisition 14
6.2 Configuration du système 14
6.2.1 Configuration de l'unité de mesure linéaire 14
6.2.2 Configuration de l'unité de sensibilité des géophones 15
6.2.3 Configuration des préférences SEG2 16
6.2.4 Configuration du dossier des fichiers SEG2 16
6.3 Configuration des paramètres d'acquisition 16
6.3.1 Configuration des lignes 17
6.3.2 Configuration de l'acquisition 20
6.3.3 Fenêtre de configuration des géophones 26
6.3.4 Modification des paramètres de tous les géophones 27
6.3.5 Enregistrement d'une configuration 29
6.4 Procédure d'acquisition 29
6.4.1 Surveillance du bruit des géophones 29
6.4.2 Fenêtre du trigger 31
6.4.3 La fenêtre « Acquisition en cours » 33
6.4.4 Stacking 33

6.4.5 Affichage des données acquises 34
6.4.6 Application des filtres 37
6.4.7 Configuration du stacking 38
6.5 Enregistrement des données 39
6.5.1 Affichage et saisie des paramètres SEG2 40
6.5.2 Saisie du nom du fichier SEG2 41
6.6 Gestion des fichiers de configuration et de données 42
6.6.1 Affichage d'un fichier SEG2 42
6.6.2 Gestion des modèles de configuration 42
6.7 Acquisitions passives multiples 43
6.8 Récupération en cas d'anomalie 44
6.8.1 Acquisition active avec stacking 44
6.8.2 Acquisition passive continue 46
6.8.3 Acquisition passive multiple 46
Annexe A 48
Caractéristiques techniques 48
Annexe B 49
Mise en place du capteur de choc piézoélectrique 49
Annexe C 50
Connecteur du trigger 50
Annexe D 51
Schémas de connexion 51
Sismographe 48 canaux – câbles 12 canaux 51
Sismographe 48 canaux – câbles 24 canaux 52
Connexions des lignes 53

2. Avertissement important

Tous les droits sur ce manuel appartiennent exclusivement à PASI srl. Tous droits réservés. La copie de ce manuel (sans l'autorisation écrite du propriétaire) par impression, photocopie, enregistrement ou par tout autre moyen, ainsi que la traduction totale ou partielle du manuel dans toute autre langue, y compris tout langage de programmation, à l'aide de tout procédé ou dispositif électrique, mécanique, magnétique, optique, manuel ou autre, sont interdites.

PASI se réserve le droit de modifier les caractéristiques techniques ou les fonctions de ses produits, d'arrêter la fabrication de l'un quelconque de ses produits ou d'en interrompre l'assistance, sans préavis écrit, et invite ses clients à s'assurer que les informations dont ils disposent sont à jour.

Les logiciels et programmes PASI sont fournis « en l'état ». Le fabricant n'accorde aucune garantie, y compris quant à leur adéquation ou leur applicabilité à un usage particulier. En aucun cas le fabricant ou le développeur d'un programme ne pourra être tenu responsable des dommages éventuels causés par l'utilisation d'un programme.

Les produits PASI n'ont pas été conçus pour être utilisés de manière ou dans des applications autres que celles indiquées.

Ce guide se rapporte au logiciel « GEA24 » version 2.3.2, firmware version 2.5, bibliothèque HW version 2.18.

Turin, ITALIE 2026

Copyright : 2016-2026 PASI srl

3. Garantie et consignes de sécurité

Lisez attentivement ces instructions avant d'utiliser le produit :

- La garantie est annulée si le produit est utilisé d'une manière contraire aux instructions données dans ce manuel.
- La garantie est annulée si le sismographe a été altéré.
- L'appareil doit être utilisé uniquement selon les instructions décrites dans ce manuel. Un fonctionnement correct et sûr de l'appareil ne peut être garanti que si son transport, son stockage, sa manipulation et son utilisation sont appropriés.
- Pour éviter tout dommage, utilisez uniquement des accessoires d'origine ou approuvés par PASI srl.
- Le boîtier n'est étanche que lorsqu'il est fermé. Une fois un emplacement approprié choisi pour le sismographe, il faut s'assurer que l'eau ne puisse en aucun cas pénétrer dans l'appareil. Évitez également une exposition prolongée au soleil. Il est déconseillé d'installer le sismographe sur une surface soumise à de fortes vibrations.

4. Introduction

Le sismographe GEA24 est un appareil conçu et assemblé par PASI srl, entreprise leader en Italie dans la fabrication d'instruments pour la géologie et la géophysique.

Ce guide décrit les caractéristiques techniques et le mode d'emploi de l'appareil. Veuillez suivre ces instructions.

Contenu

Chapitre 5, Mode de fonctionnement – description de la configuration matérielle.

Chapitre 6, Description complète des fonctionnalités du logiciel d'acquisition.

Annexe A, caractéristiques techniques du système.

Annexe B, mise en place du capteur de choc piézoélectrique.

Annexe C, connecteur du trigger.

Annexe D, schémas de connexion.

5. Mode de fonctionnement

Éléments matériels

Le GEA24 se compose d'une unité de contrôle et d'un ou deux câbles sismiques de 12 canaux, équipés de 12 prises individuelles et terminés par des connecteurs standard Cannon NK2721C (des adaptateurs pour câbles à 24 prises et pour land streamer sont disponibles sur demande).



FIGURE 1 GEA24 CONNECTÉ À UN PC

L'équipement standard de l'instrument comprend :

- Unité de contrôle GEA24
- Câble USB pour la connexion au PC
- Clé USB GEA24 contenant le manuel et le logiciel

Le GEA24 se connecte à un ordinateur portable au moyen du câble USB fourni ; il est alimenté par le PC, aucune batterie externe de 12 V n'est donc nécessaire.

L'instrument est fourni avec une clé USB contenant la documentation, les manuels et le logiciel de gestion GEA24 à installer sur votre PC (pour le lancer, il suffit de double-cliquer sur le nom du fichier).

Deux unités GEA24 peuvent être « mises en série » pour obtenir un système complet de 48 canaux, simplement en les connectant à deux ports USB du même PC.

Le chapitre 6 explique en détail comment procéder à la configuration d'un ou des deux instruments.

Connexion du matériel

Pour l'acquisition active, le GEA24 doit être connecté à la fois aux câbles sismiques et au géophone de trigger/starter, au moyen du connecteur dédié fourni.

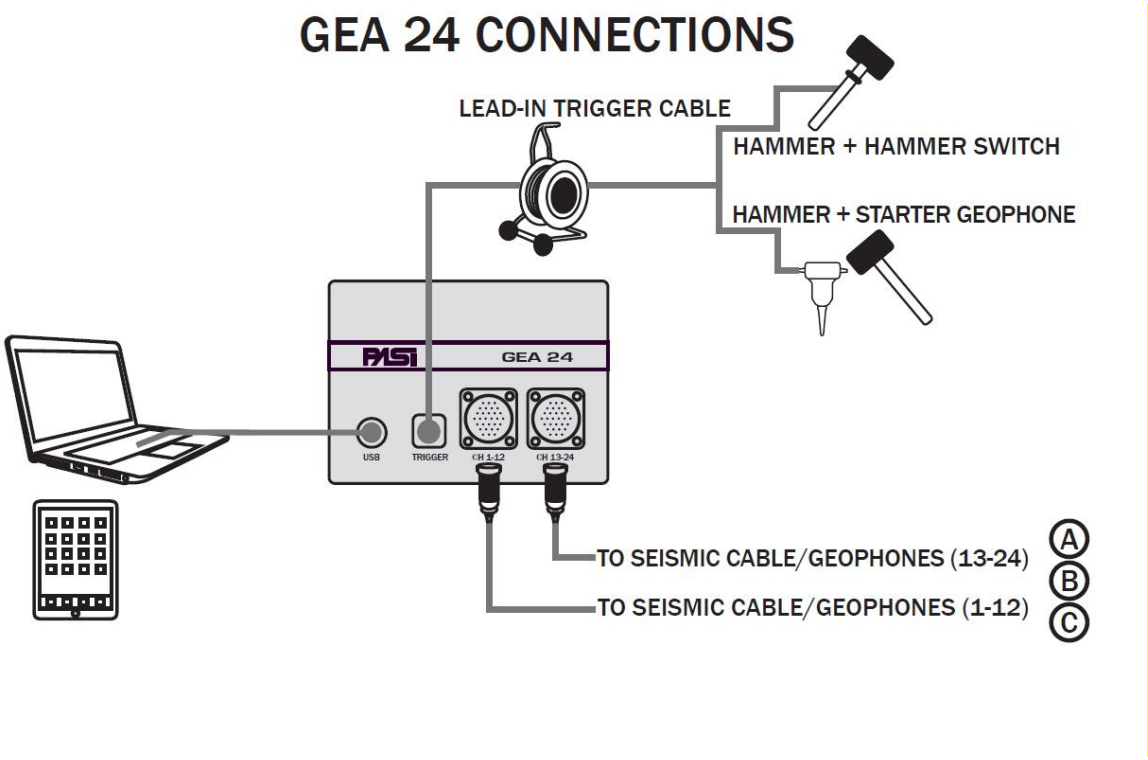


FIGURE 2 SCHÉMA DE CONNEXION DU GEA24

Alimentation

Le GEA24 est alimenté par le PC via le port USB ; aucune batterie externe de 12 V n'est nécessaire.

6. Description complète du logiciel d'acquisition

6.1 Page d'accueil

La page d'accueil est la page de démarrage du programme GEA24, à partir de laquelle vous pouvez contrôler toutes les opérations (voir la figure 3 ci-dessous) :

- configuration des paramètres du système (bouton 2, section 6.2)
- configuration des paramètres d'acquisition et des géophones (bouton 4, paragraphe 6.3) ;
- réalisation d'une nouvelle acquisition (bouton 1, paragraphe 6.4) ;
- gestion des fichiers présents dans le système (bouton 3, paragraphe 6.6) ;

Ces fonctions sont décrites en détail dans les sections suivantes ; dans cette section, vous trouverez :

- la connexion de l'instrument GEA24 au PC (section 6.1.1) ;
- la sélection d'un modèle de configuration d'acquisition et des géophones enregistré précédemment (menu déroulant 5, section 6.1.2).

La figure 3 montre la page d'accueil.

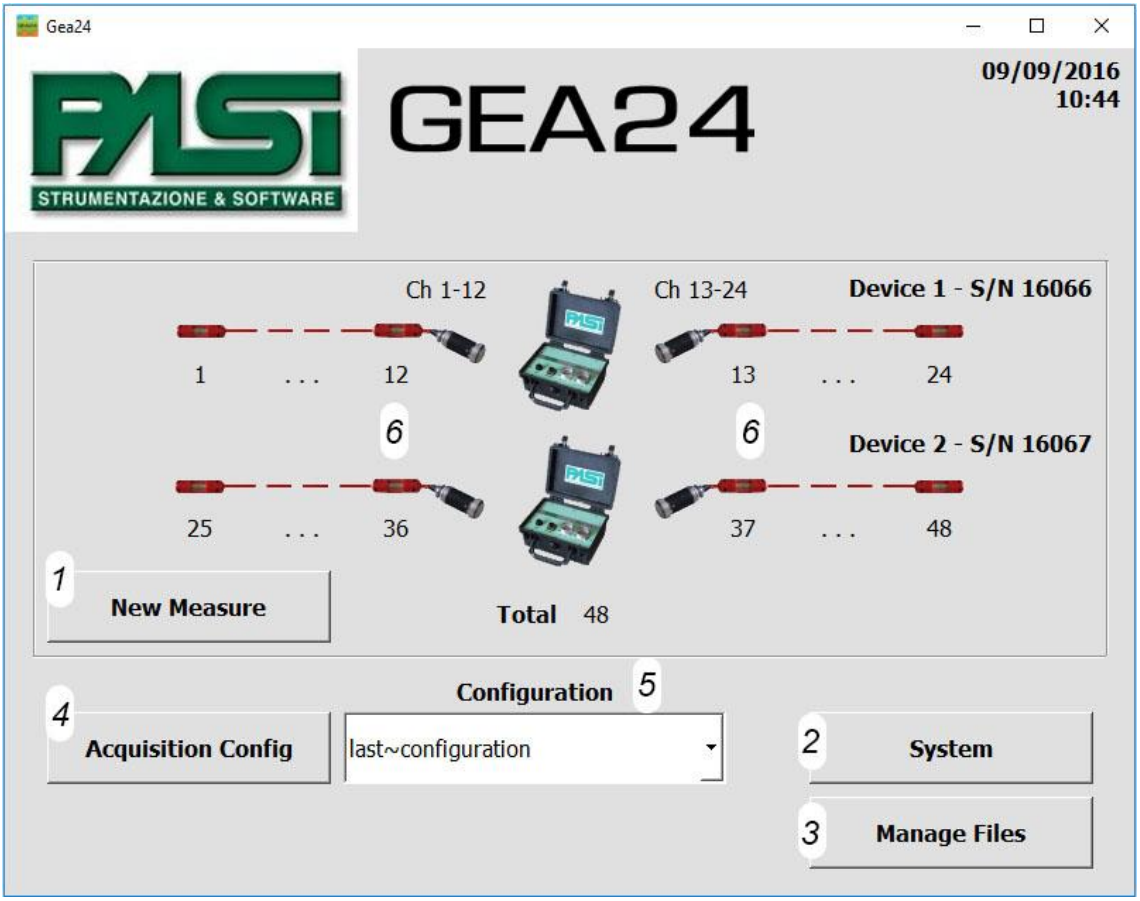


FIGURE 3 PAGE D'ACCUEIL GEA24 AVEC 2 INSTRUMENTS CONNECTÉS

6.1.1 Connexion de l'instrument GEA24 au PC

Lorsque l'instrument est connecté au PC, ses informations et les lignes de configuration s'affichent, et le bouton « New Measure » est activé.

L'instrument doit être connecté au PC à l'aide du câble USB dédié. L'application détecte automatiquement la présence de l'instrument, affiche son image dans l'interface et indique le numéro de série du matériel connecté.

Si deux instruments GEA24 sont connectés, l'interface affiche deux images avec deux numéros de série. L'instrument numéro 1 est celui dont le numéro de série est le plus bas, l'instrument numéro 2 celui dont le numéro de série est le plus élevé.

REMARQUE 1 : pour effectuer des mesures actives, le trigger doit toujours être connecté à l'instrument 1.

REMARQUE 2 : après une mise à jour du logiciel GEA24 sur le PC, la première connexion USB peut nécessiter quelques secondes pour la détection du système, car une mise à jour du firmware de l'instrument GEA24 peut être en cours.

6.1.2 Sélection du modèle de configuration d'acquisition

Le menu déroulant (5) de la figure 3 permet à l'opérateur de sélectionner le modèle à utiliser pour la configuration de l'acquisition.

Le GEA24 exige qu'un modèle d'acquisition soit toujours configuré, afin de conserver l'ensemble des paramètres nécessaires. C'est pourquoi le système GEA24 contient toujours un modèle par défaut appelé « last-configuration », que l'opérateur ne peut pas supprimer.

L'opérateur peut afficher les paramètres du modèle sélectionné, comme décrit au paragraphe 6.3. Il peut aussi modifier les valeurs des paramètres et les enregistrer sous un nouveau nom.

Si l'opérateur a modifié certains paramètres du modèle sans enregistrer le fichier, cette configuration sera perdue lors d'une nouvelle modification des paramètres ou du chargement d'un autre modèle. Si une acquisition est effectuée, la configuration est enregistrée et conservée dans le modèle « last configuration », afin de pouvoir être réutilisée ultérieurement.

6.2 Configuration du système

Pour ouvrir la fenêtre de configuration du système, appuyez sur le bouton System (2) de la figure 3.

La configuration du système permet de :

- configurer la langue de l'interface ;
- configurer l'unité de mesure linéaire et l'unité de sensibilité des géophones ;
- configurer les préférences d'enregistrement des fichiers SEG2 ;
- configurer le dossier d'enregistrement des fichiers SEG2 acquis (uniquement pour les systèmes avec PC externe).

6.2.1 Configuration de l'unité de mesure linéaire

Le GEA24 peut fonctionner avec le système d'unités MKS et avec le système impérial. Les unités de mesure sont indiquées dans le tableau 1

Unités de mesure
m
yd
ft

TABLEAU 1 - UNITÉ DE MESURE LINÉAIRE

L'unité de mesure définie est utilisée pour saisir et afficher les valeurs de configuration des géophones ainsi que la vitesse de transmission du signal dans le sol (voir la section 6.3.3).

Ce choix n'affecte pas l'enregistrement des données dans le fichier SEG2, car les mesures linéaires y sont toujours exprimées en mètres

6.2.2 Configuration de l'unité de sensibilité des géophones

Cette unité de mesure est utilisée lors de la configuration des géophones pour fournir les bonnes informations d'identification, ou sur un géophone individuel pour interpréter correctement les valeurs de tension mesurées. L'unité de mesure se configure au niveau du système ; les valeurs de sensibilité de tous les géophones doivent donc être saisies dans la même unité de mesure.

Les unités de mesure utilisées sont indiquées dans le tableau 2

Unité de sensibilité des géophones
V/V
V/(m/s)
V/(cm/s)
V/(mm/s)
V/(in/s)
(m/s)/V
(cm/s)/V
(mm/s)/V
(in/s)/V

TABLEAU 2 - UNITÉ DE SENSIBILITÉ DES GÉOPHONES

6.2.3 Configuration des préférences SEG2

Cette fenêtre permet de définir vos préférences pour la chaîne que le programme GEA24 propose par défaut comme nom du fichier SEG2 des données acquises. Les informations suivantes aident l'opérateur à composer le nom du fichier.

- Préfixe : code de 10 caractères alphanumériques choisi par l'opérateur ;
- Numéro progressif : numéro séquentiel à quatre chiffres, incrémenté automatiquement par le système à chaque enregistrement ; en appuyant sur le bouton « reset number », le compteur revient à zéro ;
- Nom de fichier par défaut : le menu déroulant propose plusieurs options pour nommer le fichier, en combinant la date de début, l'heure de début de l'acquisition (fournies par le PC de contrôle) et le numéro progressif ;
- Extension (.seg2, .dat ou .sg2). ATTENTION : quelle que soit l'extension, les fichiers enregistrés sont toujours conformes à la norme SEG2.

Dans tous les cas, lors de l'enregistrement d'une acquisition individuelle, l'opérateur pourra apporter au nom du fichier toutes les modifications qu'il juge appropriées, y compris l'effacement complet de la chaîne prédéfinie.

6.2.4 Configuration du dossier des fichiers SEG2

Cette fenêtre permet de choisir le dossier du PC externe dans lequel seront enregistrés les fichiers SEG2 acquis par le système.

En cochant la case « Automatic folder creation for each day », le système crée un sous-dossier supplémentaire dans le dossier sélectionné, nommé d'après la date d'acquisition. Tous les fichiers acquis ce jour-là seront enregistrés dans ce sous-dossier.

La fonction de configuration du dossier des fichiers SEG2 concerne uniquement les systèmes GEA24 avec PC externe.

6.3 Configuration des paramètres d'acquisition

Pour ouvrir la fenêtre de configuration de l'acquisition, appuyez sur « Acquisition Config » dans la page d'accueil (bouton 4 de la figure 3).

Cette opération permet de :

- afficher les paramètres de configuration enregistrés dans le modèle sélectionné dans le menu déroulant (numéro 5 de la figure 3) lors de l'appui sur le bouton « Acquisition Config » ;
- modifier les paramètres de configuration de l'acquisition ;
- enregistrer une nouvelle configuration des paramètres d'acquisition dans un modèle afin de pouvoir la rappeler ultérieurement.
- La configuration des paramètres d'acquisition se répartit en trois fenêtres successives :
    - la première fenêtre permet de configurer les lignes sismiques : activation des géophones, ordre le long de la ligne et polarité (section 6.3.1) ;
    - la deuxième fenêtre permet de configurer les paramètres d'acquisition, tels que la durée d'acquisition ou la fréquence d'échantillonnage (paragraphe 6.3.2) ;
    - la troisième fenêtre permet de configurer la position et la sensibilité des géophones activés (section 6.3.3).

REMARQUE : la fonction de configuration de l'acquisition est disponible même si l'instrument GEA24 n'est pas connecté au PC, car elle agit uniquement sur les configurations du PC, sans communiquer avec l'instrument GEA24. La possibilité de configurer l'acquisition sans que le GEA24 soit connecté permet à l'opérateur de préparer les modèles de configuration bien avant l'acquisition, en utilisant uniquement le PC de contrôle.

Les trois fenêtres de configuration de l'acquisition disposent de trois boutons : « Main », « Save » et « Ok », dont les fonctions sont décrites ci-dessous.

- Le bouton « Main » permet de revenir à la page d'accueil sans enregistrer les modifications apportées aux paramètres.
- Le bouton « Save » permet d'enregistrer les informations dans un modèle, afin de pouvoir rappeler la configuration ultérieurement à l'aide du menu déroulant de la page d'accueil. L'opérateur est invité à saisir le nom du modèle dans lequel enregistrer la configuration.
- Le bouton « OK » permet de revenir à la page d'accueil en enregistrant les modifications dans le modèle de configuration par défaut « last-configuration ». Cette configuration peut être rappelée pour y apporter des modifications ou pour effectuer une acquisition, comme tout autre modèle enregistré par l'opérateur.

6.3.1 Configuration des lignes

Cette fenêtre montre le GEA24 avec deux lignes de 12 géophones connectées (figure 4). L'opérateur peut choisir les géophones à utiliser pour acquérir le signal.

En haut s'affiche la ligne reliée au connecteur gauche du GEA24 ; les géophones y sont numérotés de 1 à 12, comme indiqué sur le panneau avant de l'instrument. En bas s'affiche la ligne reliée au connecteur droit du GEA24 ; les géophones y sont numérotés de 13 à 24, comme indiqué sur le panneau avant de l'instrument. Les numéros affichés sous chaque case à cocher indiquent la position sur la ligne de géophones et seront désormais appelés « géophone physique ». Sur la ligne gauche, les géophones sont disposés de sorte que le géophone le plus éloigné du connecteur de la ligne soit le géophone physique 1 et le plus proche du connecteur le géophone physique 12. Sur la ligne droite, le géophone le plus proche du connecteur est le géophone physique 13 et le plus éloigné le géophone physique 24. Les géophones physiques sont donc numérotés à partir de 1 (le géophone le plus éloigné de l'instrument à gauche) jusqu'à 24 (le géophone le plus éloigné de l'instrument à droite).

L'activation ou la désactivation de chaque géophone s'effectue en cliquant sur la case à cocher correspondante.

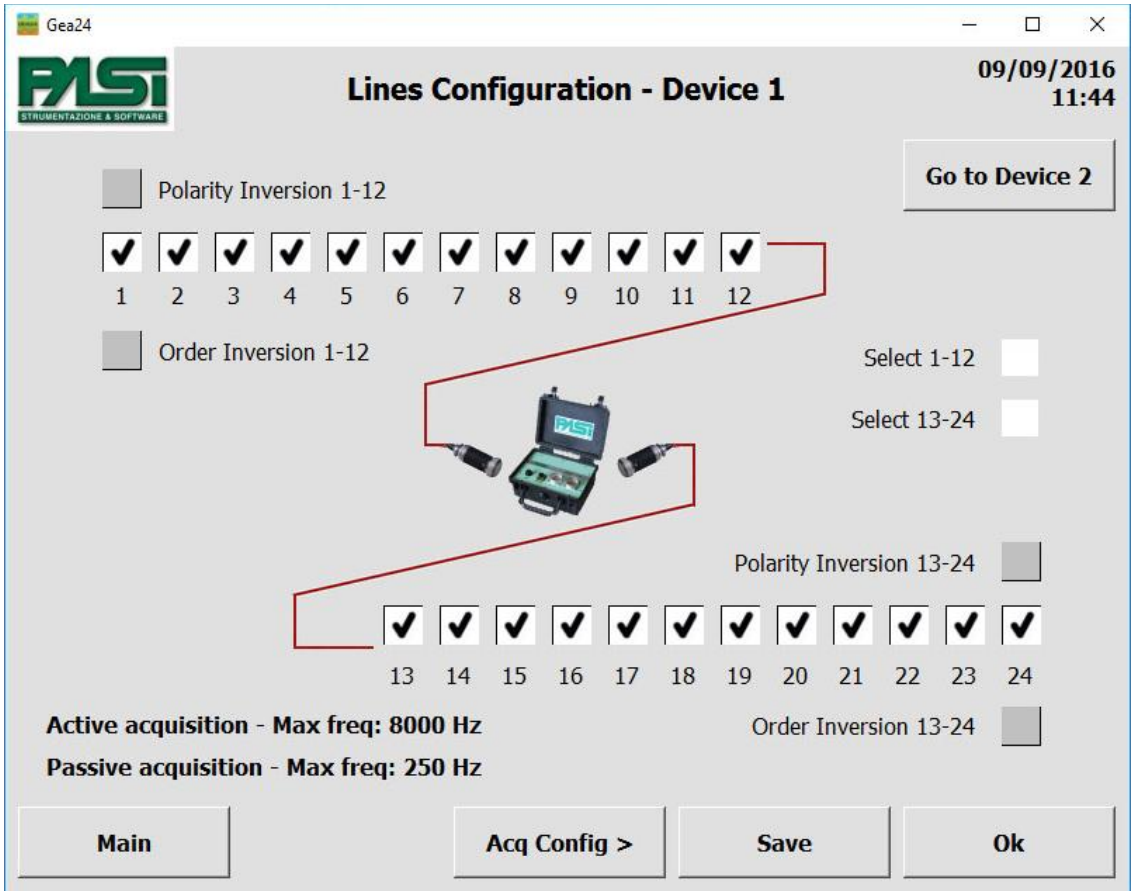


FIGURE 4 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DES LIGNES

La case « Order inversion 1-12 » permet à l'opérateur d'inverser l'ordre des géophones de la ligne gauche ; en la cochant, on peut considérer

le géophone physique 1 comme le plus proche du connecteur et le géophone physique 12 comme le plus éloigné.

De même, on peut inverser l'ordre des géophones de la ligne droite en cochant la case « Order inversion 13-24 ».

En cochant la case « Polarity inversion 1-12 », on peut inverser la polarité des signaux acquis par le système GEA24 sur la ligne gauche avant leur traitement et leur enregistrement. De même, la case « Polarity inversion 13-24 » permet d'inverser la polarité des signaux acquis sur la ligne droite avant leur traitement et leur enregistrement.

La case « Select 1-12 » permet d'activer ou de désactiver tous les géophones de la ligne gauche ; de même, la case « Select 13-24 » permet d'activer ou de désactiver tous les géophones de la ligne droite.

La fenêtre affiche aussi les fréquences d'échantillonnage maximales configurables pour l'acquisition active et pour l'acquisition passive, car ces valeurs dépendent du nombre et de la position des géophones activés. Le tableau 3 indique cette dépendance pour l'acquisition active et l'acquisition passive multiple, le tableau 4 pour l'acquisition passive non multiple.

Les unités d'acquisition étant connectées en cascade, l'activation de certains canaux réduit la fréquence d'échantillonnage maximale. Selon les tableaux suivants, si plusieurs géophones appartenant à des groupes de fréquences maximales différentes sont actifs, la fréquence maximale globale est toujours la plus basse d'entre elles.

ID géophone	Fréq. d'échantillonnage max.
7 à 12	32000 Hz / 31.25us
1 à 6	16000 Hz / 62.5us
13 à 24	8000 Hz / 125us

TABLEAU 3 - FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE MAXIMALE POUR LES ACQUISITIONS ACTIVES ET PASSIVES MULTIPLES

ID géophone	Fréq. d'échantillonnage max.
10 à 12	2000 Hz / 500us
7 à 9	1000 Hz / 1ms

1 à 6	500 Hz / 2ms
13 à 24	250 Hz / 4ms

TABLEAU 4 - FRÉQUENCE D'ÉCHANTILLONNAGE MAXIMALE POUR LES ACQUISITIONS PASSIVES NON MULTIPLES

Le logiciel permet de gérer simultanément deux systèmes GEA24 ; pour passer à la fenêtre de gestion de l'activation des géophones du second système GEA24, appuyez sur le bouton « Go To Device 2 ».

La fenêtre de configuration des lignes du second instrument est identique à celle du premier.

Les fréquences maximales des tableaux 3 et 4 sont valables pour un seul instrument GEA24 piloté. Pour les acquisitions réalisées avec deux instruments GEA24 connectés simultanément, la fréquence d'échantillonnage maximale configurable sera la plus basse des deux instruments GEA24 considérés séparément.

REMARQUE : pour obtenir une fréquence d'échantillonnage élevée, il peut être nécessaire de limiter l'acquisition aux géophones numérotés de 7 à 12 ; vous pouvez aussi utiliser deux instruments en même temps en n'activant sur chacun que les géophones numérotés de 7 à 12.

En appuyant sur « Acq Config> », on passe à la deuxième fenêtre de configuration des paramètres d'acquisition.

6.3.2 Configuration de l'acquisition

Cette fenêtre permet de configurer les paramètres nécessaires à l'acquisition. Les champs varient selon le choix effectué dans le menu déroulant « Mode », qui peut être « Active » ou « Passive ». Pour le mode « Passive », deux options supplémentaires modifient les paramètres demandés par l'interface : case « Multiple Acquisition » cochée ou non cochée.

Le bouton « <Lines Config » ramène à la première fenêtre de configuration des lignes ; le bouton « Geos Config> » permet de passer à la troisième fenêtre, celle de configuration des paramètres des géophones.

Les paramètres des trois différents cas d'acquisition sont décrits ci-après.

6.3.2.1 Fenêtre de configuration de l'acquisition active

La fenêtre de configuration du mode « Active » est représentée à la figure 5.

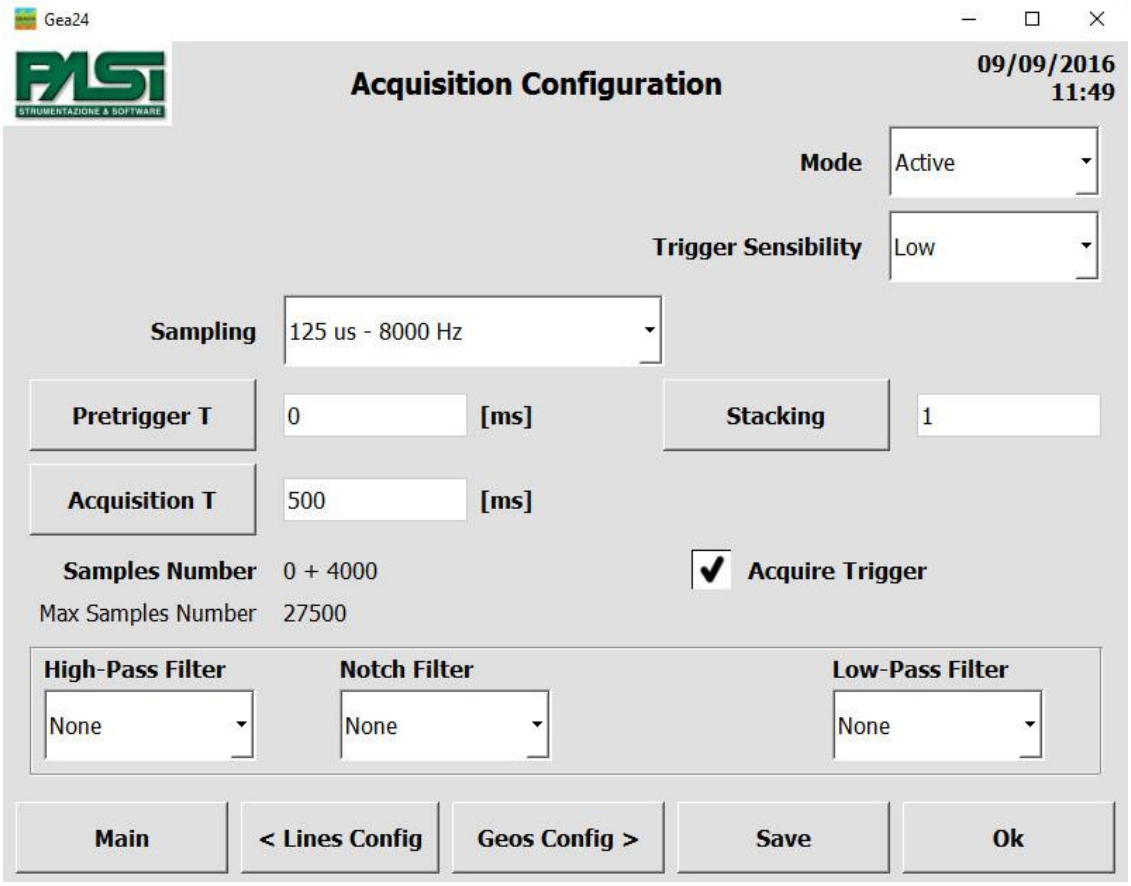


FIGURE 5 – FENÊTRE DE CONFIGURATION DE L'ACQUISITION « ACTIVE »

Les paramètres à renseigner dans la fenêtre de configuration sont décrits ci-dessous.

- Échantillonnage : la fréquence d'échantillonnage (ou la période d'échantillonnage correspondante) se configure dans le menu déroulant. La valeur maximale de ces paramètres dépend du nombre et de la position des géophones activés lors de la configuration des lignes, comme décrit au paragraphe 6.3.1.

Période d'échantillonnage – Fréquence d'échantillonnage
31,25 µs - 32000 Hz
62,5 µs - 16000 Hz
125 µs - 8000 Hz
250 µs - 4000 Hz
500 µs - 2000 Hz

1 ms - 1000 Hz
2 ms - 500 Hz
4 ms - 250 Hz
8 ms - 125 Hz

TABLEAU 5 - PÉRIODES ET FRÉQUENCES D'ÉCHANTILLONNAGE DISPONIBLES

- Pretrigger T : saisissez la durée, en millisecondes, pendant laquelle le signal doit être acquis avant le déclenchement du trigger.
- Acquisition T : saisissez la durée, en millisecondes, pendant laquelle le signal doit être acquis après le déclenchement du trigger.
- Trigger Sensibility : le niveau de sensibilité du trigger doit être réglé de sorte que le bruit sismique ne déclenche pas l'acquisition, alors qu'un véritable impact la déclenche effectivement.

Sensibilité du trigger
Très haute
Haute
Moyenne
Basse
Très basse

TABLEAU 6 – SENSIBILITÉ DU TRIGGER

- Stacking : saisissez le nombre de coups de stacking à effectuer pendant l'acquisition. Lors de l'affichage du signal, il sera encore possible d'ajouter des coups de stacking au-delà de ceux définis dans cette fenêtre.
- Acquire trigger : si la case est cochée, le signal du trigger est acquis, affiché et enregistré ; si elle n'est pas cochée, il n'est ni acquis, ni affiché, ni enregistré.
- High Pass Filter, Notch Filter, Suppress harmonics, Low Pass Filter : permettent de configurer les filtres qui seront appliqués au signal acquis.

Filtre passe-haut	
Aucun	40 Hz
1 Hz	50 Hz
2 Hz	70 Hz

3 Hz	100 Hz
5 Hz	150 Hz
7 Hz	200 Hz
10 Hz	300 Hz
20 Hz	400 Hz
30 Hz	500 Hz

TABLEAU 7 - FILTRE PASSE-HAUT

Filtre coupe-bande
Aucun
50 Hz
60 Hz

TABLEAU 8 - FILTRE COUPE-BANDE

Filtre passe-bas	
Aucun	250 Hz
32 Hz	500 Hz
60 Hz	1000 Hz
125 Hz	

TABLEAU 9 - FILTRE PASSE-BAS

6.3.2.2 Fenêtre de configuration de l'acquisition passive

La fenêtre de configuration « Passive » est représentée à la figure 6.

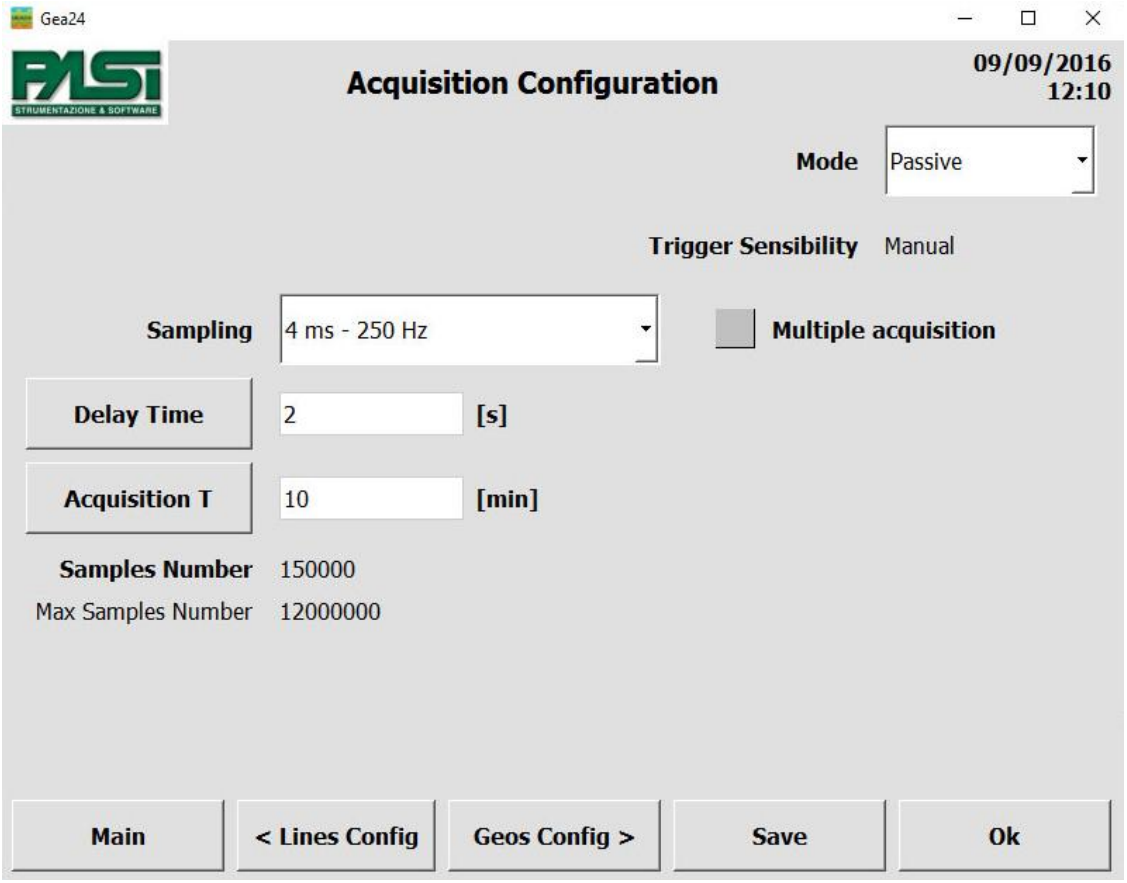


FIGURE 6 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DE L'ACQUISITION PASSIVE

Les paramètres à renseigner dans la fenêtre de configuration sont décrits ci-dessous.

Échantillonnage : voir l'explication de l'acquisition active (section 6.3.2.1).

- Delay Time : saisissez le temps d'attente, en secondes, entre le déclenchement manuel de l'acquisition par l'opérateur et le début effectif de l'enregistrement du signal par les géophones.
- Acquisition T : saisissez la durée de l'acquisition en minutes.

6.3.2.3 Fenêtre de configuration de l'acquisition passive multiple

La fenêtre de configuration du mode « Passive » avec acquisition multiple est représentée à la figure 7.

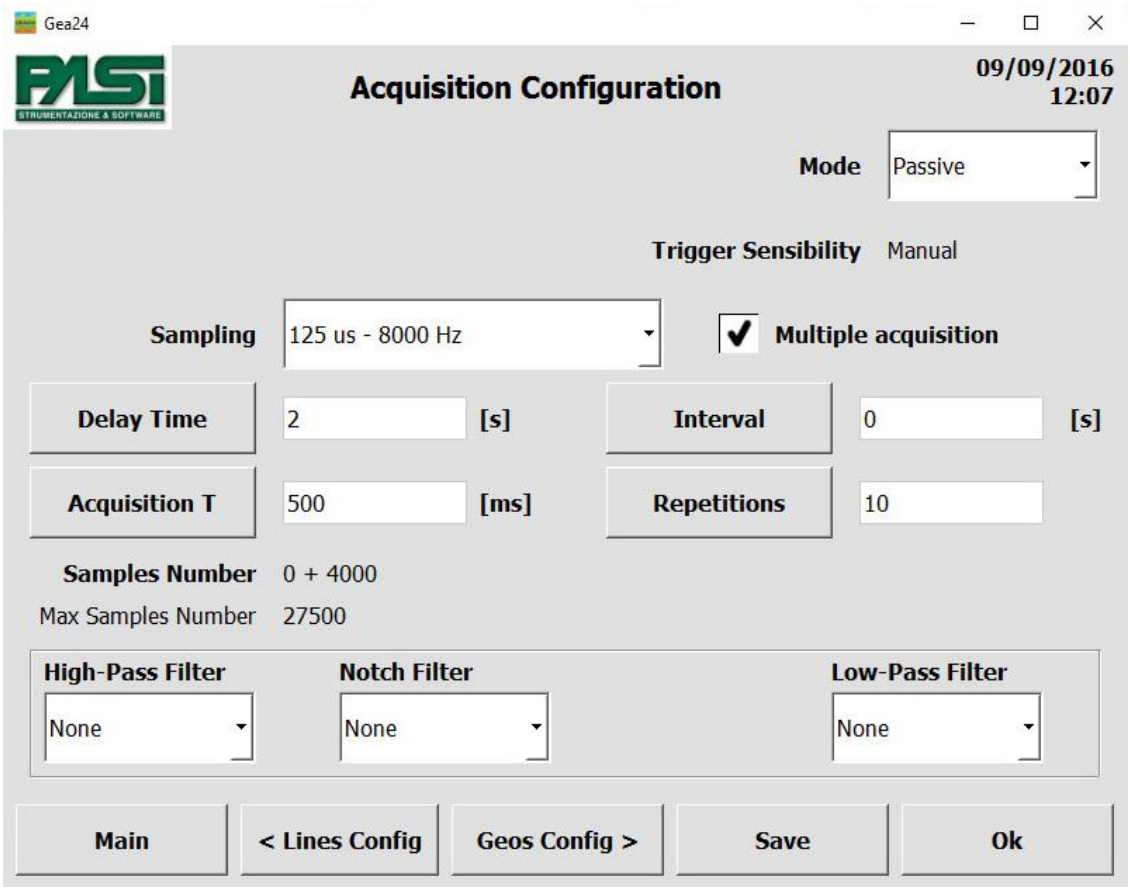


FIGURE 7 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DE L'ACQUISITION PASSIVE MULTIPLE

Les paramètres à renseigner dans la fenêtre de configuration sont décrits ci-dessous.

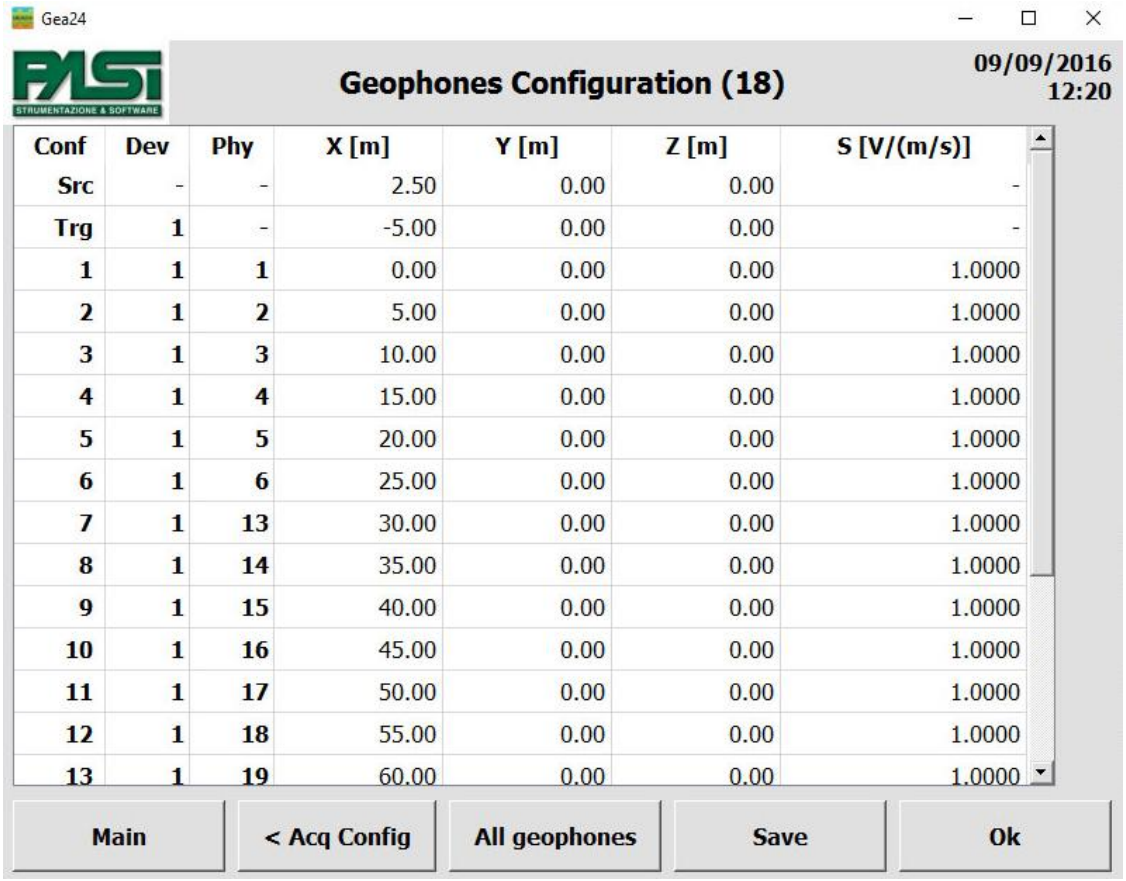
Échantillonnage : voir l'explication de l'acquisition active (section 6.3.2.1).

- Delay Time : saisissez le temps d'attente, en secondes, entre le déclenchement manuel de l'acquisition par l'opérateur et le début effectif de l'enregistrement du signal par les géophones.
- Acquisition T : saisissez la durée de l'acquisition en minutes.
- Interval : saisissez le temps, en secondes, entre le début d'une acquisition et le début de la suivante. Si ce temps est inférieur à la somme de la durée d'acquisition et du temps de collecte des données sur le PC, l'acquisition suivante démarre immédiatement après.
- Repetitions : nombre d'acquisitions successives à effectuer automatiquement.

6.3.3 Fenêtre de configuration des géophones

La fenêtre de configuration des géophones permet de visualiser dans un tableau tous les paramètres de configuration de chaque géophone. Elle propose aussi des options de configuration pour la source (position du point d'énergisation) et pour le trigger (géophone starter, starter piézoélectrique, etc.). Le tableau affiche les valeurs des paramètres enregistrées dans le modèle sélectionné lors de la procédure d'enregistrement, éventuellement mises à jour avec les modifications apportées par l'opérateur.

La figure 8 montre un exemple de cette fenêtre



Conf	Dev	Phy	X [m]	Y [m]	Z [m]	S [V/(m/s)]
Src	-	-	2.50	0.00	0.00	-
Trg	1	-	-5.00	0.00	0.00	-
1	1	1	0.00	0.00	0.00	1.0000
2	1	2	5.00	0.00	0.00	1.0000
3	1	3	10.00	0.00	0.00	1.0000
4	1	4	15.00	0.00	0.00	1.0000
5	1	5	20.00	0.00	0.00	1.0000
6	1	6	25.00	0.00	0.00	1.0000
7	1	13	30.00	0.00	0.00	1.0000
8	1	14	35.00	0.00	0.00	1.0000
9	1	15	40.00	0.00	0.00	1.0000
10	1	16	45.00	0.00	0.00	1.0000
11	1	17	50.00	0.00	0.00	1.0000
12	1	18	55.00	0.00	0.00	1.0000
13	1	19	60.00	0.00	0.00	1.0000

FIGURE 6 – FENÊTRE D'AFFICHAGE DE LA CONFIGURATION DE TOUS LES GÉOPHONES

Le tableau comporte les colonnes suivantes.

- Conf : identifie la source (première ligne), le trigger (deuxième ligne) et tous les géophones actifs, numérotés à partir de 1. Ces numéros servent ensuite lors de la surveillance du bruit, de la visualisation de l'acquisition et de l'enregistrement des données dans les fichiers SEG-2.
- Dev : identifie l'appareil auquel le géophone est connecté ; l'indice 1 désigne l'instrument dont le numéro de série est le plus bas, et

l'indice 2 l'instrument dont le numéro de série est le plus élevé. Le trigger doit toujours être connecté à l'instrument 1.

- Phy : identifie le géophone physique correspondant au géophone configuré ; le numéro de position de 1 à 24 est reporté sur la ligne, comme le montre la figure de la fenêtre de configuration des lignes.
- X, Y, Z et S : position du géophone selon les axes X, Y et Z, et sa valeur de sensibilité.

Les paramètres peuvent être modifiés directement dans le tableau, en sélectionnant la valeur avec la souris ou à l'aide de la touche Tab, puis en saisissant la nouvelle valeur au clavier.
Le bouton « All Geophones » ouvre la fenêtre de configuration simultanée des paramètres de tous les géophones. Cette fenêtre est décrite à la section 6.3.4.

6.3.4 Modification des paramètres de tous les géophones

Cette fenêtre permet de modifier simultanément les paramètres de tous les géophones. Les modifications ainsi effectuées n'affectent pas les paramètres de la source ni du trigger, qui doivent être réglés séparément.
La figure 9 montre la fenêtre lors de la modification du paramètre de position X.

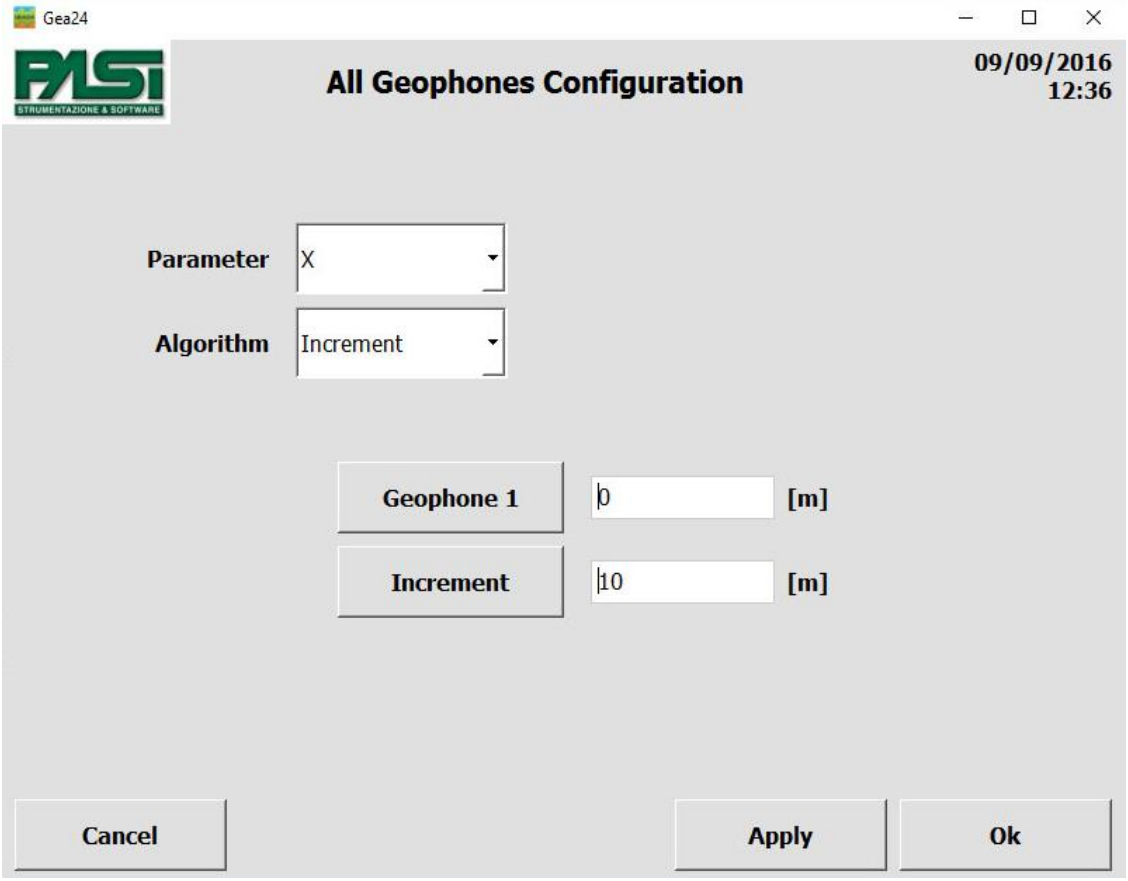


FIGURE 7 - MODIFICATION DES PARAMÈTRES DE TOUS LES GÉOPHONES

Les commandes de la fenêtre de modification des paramètres de tous les géophones sont décrites ci-dessous :

- Parameter : permet de choisir dans le menu déroulant le paramètre à modifier (X, Y, Z ou sensibilité).
- Algorithm : permet de choisir l'algorithme de calcul des valeurs pour chaque géophone : pour les paramètres X, Y et Z, on peut choisir un algorithme constant, croissant ou décroissant ; pour la sensibilité, seul l'algorithme constant est disponible.
- Constant value : permet de saisir la valeur constante à appliquer au paramètre.
- Geophone 1 : permet de définir la valeur du premier géophone pour les algorithmes croissant et décroissant.
- Increment : permet de définir la valeur dont le paramètre du géophone précédent sera augmenté pour obtenir la valeur suivante.
- Decrement : permet de définir la valeur dont le paramètre du géophone précédent sera diminué pour obtenir la valeur suivante.

- Apply : ce bouton applique l'algorithme choisi avec les paramètres définis, afin de calculer les valeurs et de les attribuer aux géophones activés.

6.3.5 Enregistrement d'une configuration

L'enregistrement d'une configuration permet de mémoriser toutes les informations qu'elle contient, c'est-à-dire l'ensemble des paramètres saisis dans les trois fenêtres : configuration des lignes, configuration de l'acquisition et configuration des géophones. Chaque configuration enregistrée peut être identifiée et rappelée grâce au nom attribué par l'opérateur lors de l'enregistrement.
Pour enregistrer une configuration, utilisez le bouton Save dans l'une des trois fenêtres de saisie des paramètres de configuration. Une fenêtre s'ouvre pour saisir le nom de la configuration, afin de pouvoir la rappeler ultérieurement.

Après l'enregistrement, le nom de la configuration enregistrée apparaît dans le menu déroulant de la page d'accueil. La configuration est enregistrée de façon permanente sur le disque dur du PC de contrôle.

Si les modifications n'ont pas été enregistrées, c'est-à-dire si l'opérateur a modifié des paramètres de configuration et a quitté les trois fenêtres de configuration en appuyant sur « OK » sans avoir d'abord appuyé sur « SAVE », le menu déroulant « Configuration » affiche « last configuration ». Dans ce cas, les paramètres de configuration sont enregistrés dans un fichier temporaire ; ils peuvent être utilisés pour effectuer une acquisition, être affichés ou modifiés à nouveau à l'aide du bouton « Acq config », mais ils seront écrasés dès que l'opérateur quittera de nouveau les fenêtres de configuration en appuyant sur « OK ».

6.4 Procédure d'acquisition

6.4.1 Surveillance du bruit des géophones

Après avoir sélectionné la configuration à utiliser, cliquez sur le bouton « New Acquisition » de la page d'accueil (numéro 1 de la figure 3) pour passer en mode d'acquisition des traces sismiques. La fenêtre de surveillance du bruit permet à l'opérateur de visualiser en temps réel le bruit détecté par les géophones. Il peut ainsi vérifier le bon fonctionnement du matériel et le positionnement correct des géophones sur le terrain. La figure 10 montre la fenêtre de surveillance du bruit.

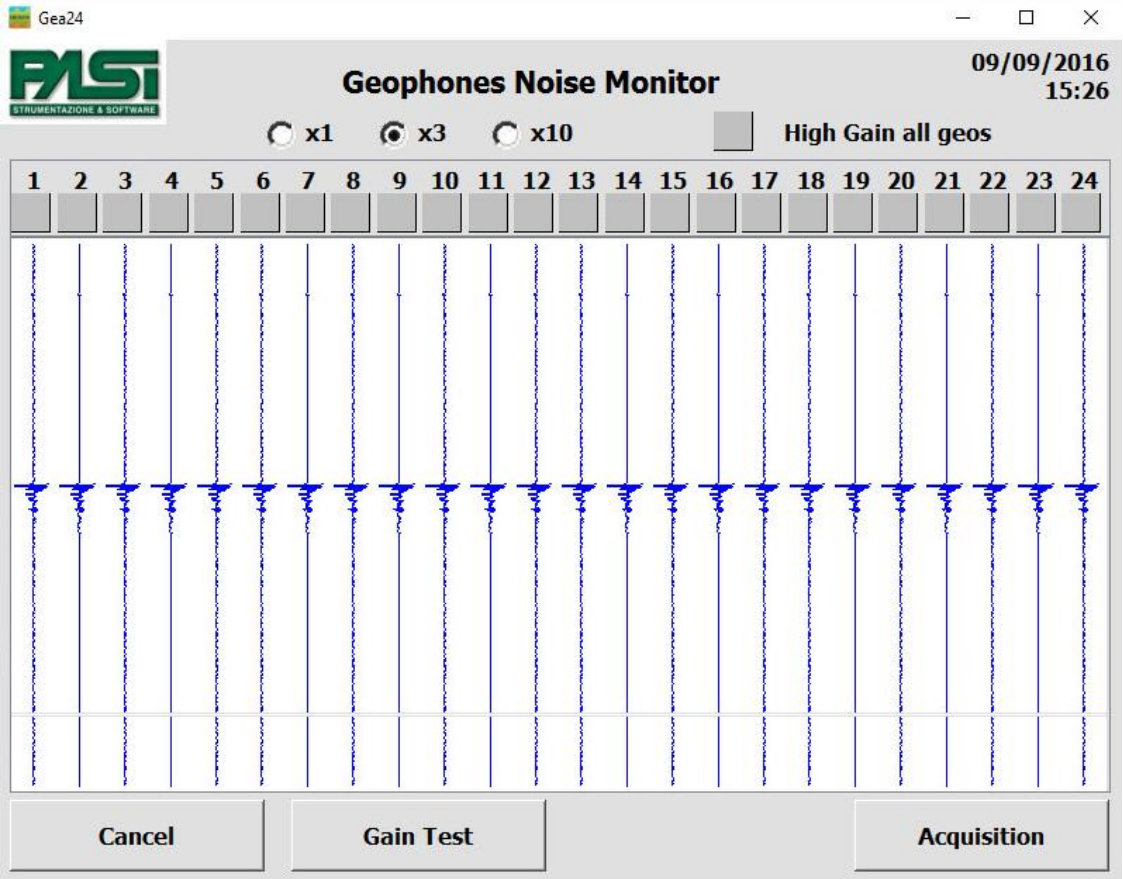


FIGURE 8 - FENÊTRE DE SURVEILLANCE DU BRUIT

Les graphiques montrent le signal détecté par chaque géophone activé, avec le temps sur l'axe vertical et l'amplitude sur l'axe horizontal. Cette fenêtre ne vise pas à fournir une information quantitative sur le bruit mesuré par les géophones, mais seulement une indication qualitative de l'environnement dans lequel travaillent les géophones physiques. Si plus de 24 géophones sont connectés, utilisez la barre de défilement pour afficher le bruit de tous les géophones.

Trois boutons ronds, x1, x3 et x10, permettent d'afficher le bruit acquis multiplié par la valeur correspondante, afin de visualiser si nécessaire les signaux de faible intensité. Ce facteur multiplicatif n'a aucune influence sur le signal acquis pendant l'acquisition.

La case carrée sous l'identifiant de chaque géophone permet de sélectionner le gain élevé pour ce géophone. Ce gain élevé est visible dans la fenêtre de surveillance du bruit, car il correspond à une amplification du signal affiché d'un facteur 5 (x5), et il sera appliqué au signal acquis par le géophone lors de la phase d'acquisition proprement dite. La case « High Gain all geos » permet de sélectionner le gain élevé pour tous les géophones à la fois, ou de le désélectionner pour tous.

Le bouton « Gain test » n'apparaît que lorsqu'une acquisition active va être effectuée. Il permet de réaliser une acquisition simulée pour déterminer automatiquement si un gain faible ou élevé convient le mieux à chaque géophone, en comparant le signal à une valeur seuil. L'opérateur peut voir les réglages choisis par le système lors du test de gain et les ajuster si nécessaire. La fenêtre contient aussi les boutons de commande suivants :

- Cancel - Quitte la fenêtre « Geophones Noise Monitor » et revient à la page d'accueil ;
- Acquisition - Quitte la surveillance du bruit et passe à l'écran de démarrage de l'acquisition (voir la section 6.4.2.1 et la figure 11) ou, en cas d'acquisition multiple, à l'écran de gestion des paramètres SEG-2 (section 6.5.1).
- Gain test - n'apparaît que lorsqu'une acquisition active va être effectuée ; permet de régler automatiquement le gain en exécutant une acquisition de test.

6.4.2 Fenêtre du trigger

Cette fenêtre peut apparaître sous deux formes : l'une pour l'acquisition active, avec déclenchement automatique, l'autre pour l'acquisition passive, avec déclenchement manuel.

6.4.2.1 Acquisition active : trigger automatique

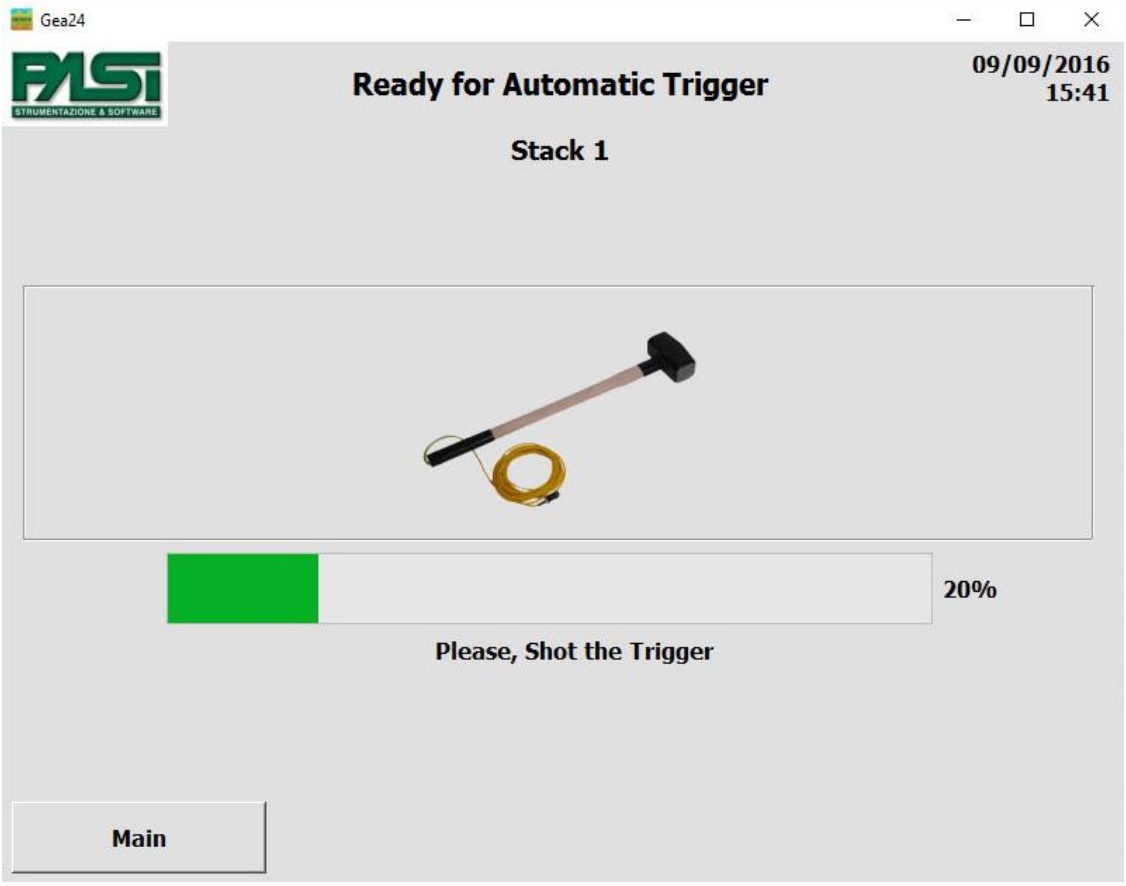


FIGURE 9 - FENÊTRE DU TRIGGER AUTOMATIQUE

Dans ce cas, l'instrument attend le trigger. Lorsque le message « Please, Shot the Trigger » apparaît, on peut procéder à l'énergisation ; la barre de progression se remplit jusqu'à la fin de l'acquisition.

Si un pré-déclenchement a été défini, la barre est déjà partiellement remplie avant le trigger. Si le trigger est activé avant la fin complète du temps de pré-déclenchement, l'acquisition se déroule tout de même correctement, mais les échantillons antérieurs au trigger auront une valeur nulle.

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Main - Quitte la fenêtre d'acquisition et revient à la page d'accueil ; dans ce cas, l'acquisition n'est pas effectuée et la procédure doit être reprise depuis le début (New acquisition -> Noise Monitor -> Acquisition).

6.4.2.2 Acquisition passive : trigger manuel

En acquisition passive, il faut d'abord configurer l'enregistrement des données ; voir la section 6.5.1.

Une fois l'enregistrement des données configuré, la fenêtre d'attente du trigger manuel affiche le bouton « Start Acquisition », et le système attend que l'opérateur appuie dessus pour démarrer l'acquisition.

Lorsque l'opérateur appuie sur le bouton de démarrage de l'acquisition :

- si un temps d'attente nul après le trigger manuel a été défini lors de la configuration, les géophones démarrent immédiatement l'acquisition ;
- sinon, une barre de progression affiche à l'écran le temps d'attente configuré, à l'issue duquel les géophones commencent automatiquement l'acquisition.

Pour une acquisition non multiple, le système GEA24 effectue l'acquisition en continu pendant la durée définie dans la configuration. Pour une acquisition multiple, le système GEA24 exécute la séquence d'acquisitions et de pauses prévue dans la configuration.

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Main - Quitte la fenêtre d'acquisition et revient à la page d'accueil ; dans ce cas, l'acquisition n'est pas effectuée et la procédure doit être reprise depuis le début (New acquisition -> Noise Monitor -> Acquisition).

6.4.3 La fenêtre « Acquisition en cours »

La fenêtre « Acquisition in progress » affiche une barre de progression indiquant le pourcentage d'avancement de l'acquisition.

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Main - Quitte la fenêtre d'acquisition en cours et revient à la page d'accueil ; l'acquisition est interrompue et les données collectées sont perdues.

6.4.4 Stacking

Lors d'une acquisition active, si une valeur de stacking différente de 1 a été définie pendant la phase de configuration de l'acquisition, le système procède automatiquement à l'acquisition du signal répété. Cela signifie qu'à la fin

d'une acquisition, le système vérifie si la configuration prévoit une autre acquisition de stacking : si c'est le cas, il revient à la fenêtre « Automatic Trigger » et la séquence prévue par la configuration doit être répétée (attente du temps de pré-déclenchement plus le temps de l'événement de trigger automatique défini par l'opérateur). Ce cycle se poursuit jusqu'à ce que toutes les acquisitions de stacking prévues par la configuration de l'acquisition aient été effectuées.

Pour mettre fin à l'acquisition, l'opérateur peut appuyer sur le bouton Main ; dans ce cas, les données acquises jusque-là sont supprimées et le système revient à la page d'accueil du GEA24.

6.4.5 Affichage des données acquises

Une fois l'acquisition terminée, le GEA24 collecte les signaux acquis et applique les éventuels filtres configurés. En acquisition active, les signaux acquis sont affichés ; en acquisition passive, ils sont enregistrés directement dans les fichiers SEG2 sans être affichés.

La fenêtre « Acquisition Results » affiche un tableau contenant les graphiques verticaux de tous les géophones activés pour l'acquisition (voir la figure 12).

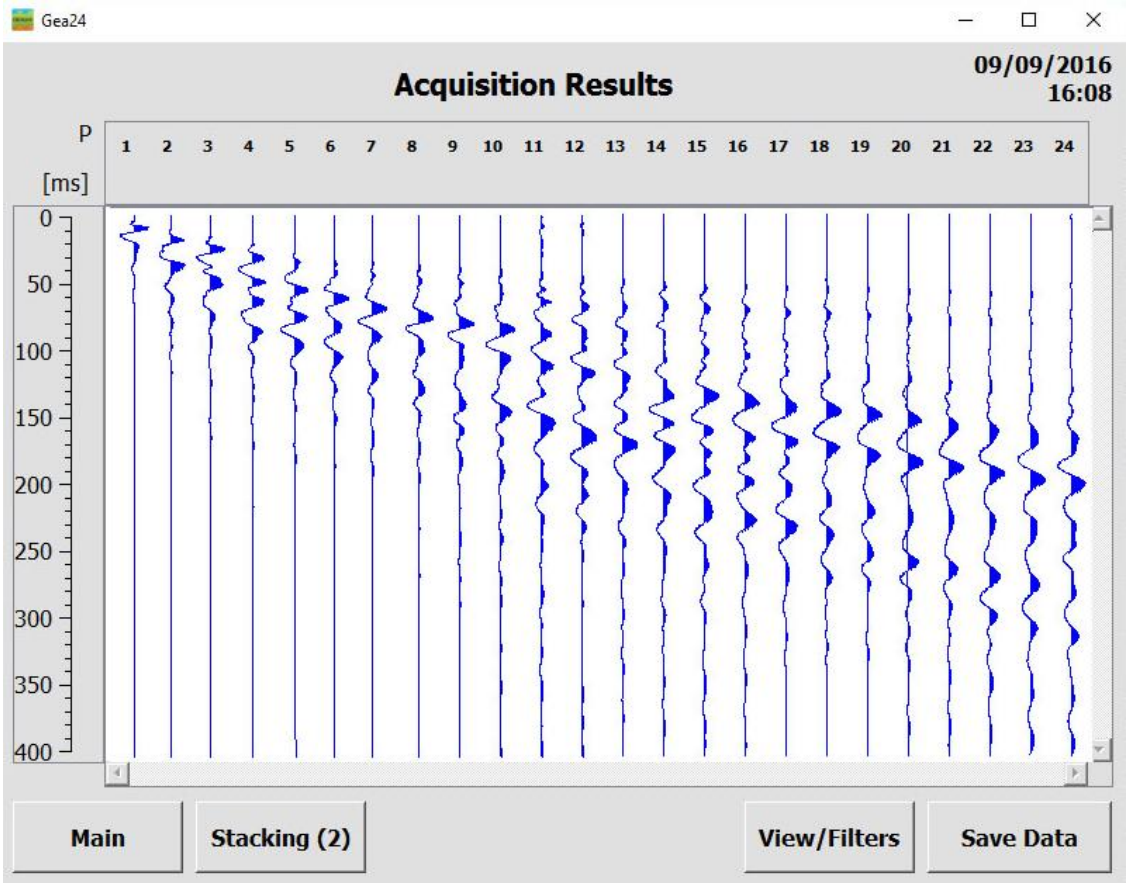


FIGURE 10 - FENÊTRE DU SIGNAL ACQUIS

En haut figurent les numéros d'identification des géophones physiques (Trg identifie le signal acquis par le trigger). La lettre « P » indique que le signal est affiché avec la polarité d'acquisition. Si le signal est inversé depuis la fenêtre « View / Filter », l'indication devient « - P » pour signaler que les signaux ont été inversés.

Sur le côté gauche figure l'axe des temps (en millisecondes), commun à tous les géophones.

Pour afficher le signal sur toute sa durée et pour tous les géophones, il peut être nécessaire de faire défiler le tableau vers le haut et vers le bas.

La fenêtre « Acquisition Results » permet à l'opérateur de :

- Signal Picking (Marker) - En cliquant dans le tableau des graphiques sur un signal acquis, à un point correspondant à un événement d'intérêt (par exemple les premières arrivées en sismique réfraction), une ligne rouge apparaît et indique le temps correspondant au point sélectionné.
  Les marqueurs doivent être placés lors de la première visualisation de l'acquisition. Ils sont alors enregistrés et restent visibles lorsque les acquisitions sont rappelées ultérieurement depuis la section « File Management ».

  Il n'est donc pas possible d'ajouter ou de modifier des marqueurs sur des fichiers déjà acquis.
- View / Filters - L'opérateur peut modifier le mode d'affichage des graphiques ou appliquer des filtres au signal acquis. Les filtres ne peuvent être appliqués que si aucun filtre n'a été sélectionné lors de la phase de configuration de l'acquisition.
- Stacking - L'opérateur peut effectuer d'autres acquisitions de stacking après avoir visualisé le résultat de l'acquisition.
- Total > - Bouton disponible après l'acquisition de coups de stacking supplémentaires. Par défaut, seul le signal du dernier coup de stacking est affiché ; le bouton « Total » permet d'afficher la somme de tous les signaux acquis.
- < Last - Ce bouton apparaît lorsque le signal « Total » est affiché et permet de revenir à la visualisation du seul dernier coup de stacking.
- Undo Stack - Bouton disponible après un coup de stacking supplémentaire. Il permet d'annuler l'acquisition effectuée avec le dernier coup de stacking.
- Save Data - Enregistrement des données acquises dans un fichier SEG2.

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Main - Quitte la fenêtre « Acquisition Display » et revient à la page d'accueil. Les données acquises sont supprimées si l'opérateur confirme quitter la page de visualisation sans les enregistrer.

6.4.5.1 Configuration des paramètres d'affichage

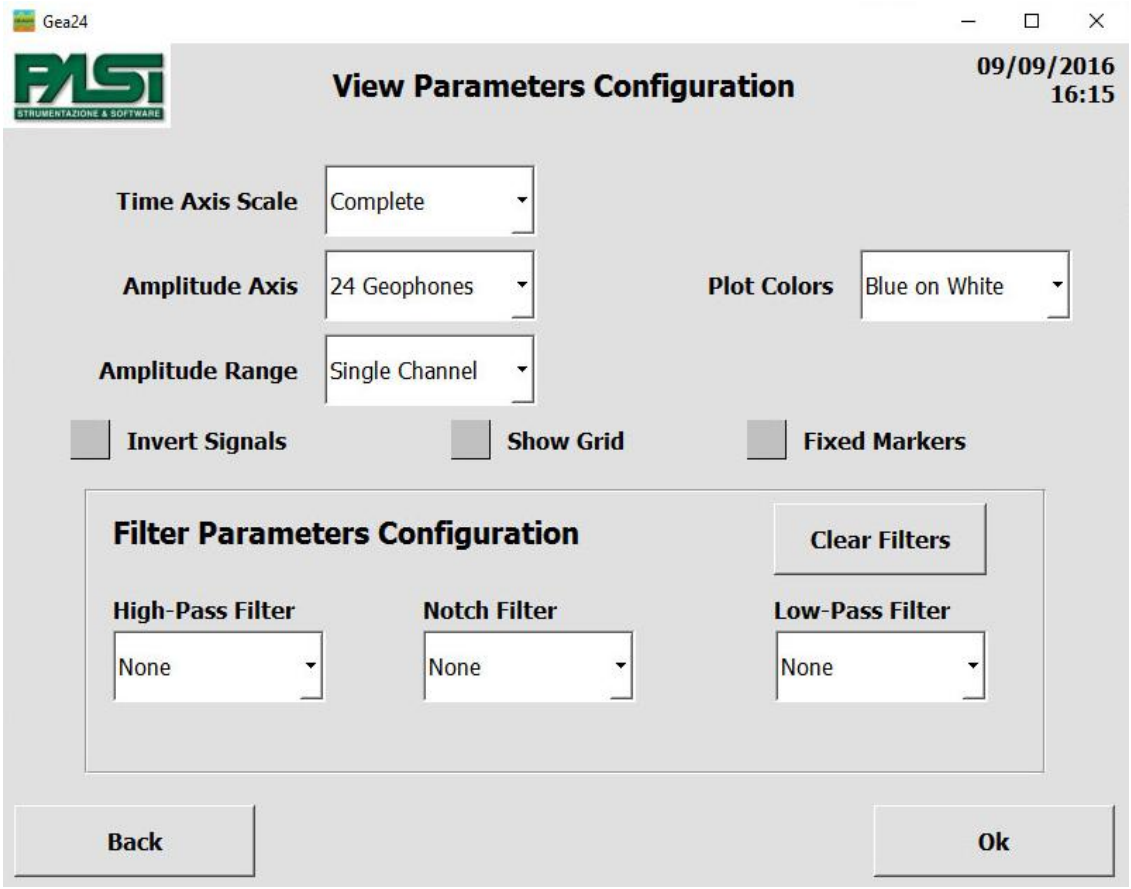


FIGURE 11 - CONFIGURATION DE L'AFFICHAGE DES PARAMÈTRES ET DES FILTRES

Les paramètres que l'opérateur peut régler sont énumérés ci-dessous.

- Time Axis Scale : intervalle de temps affiché sur un seul écran ; ce paramètre permet d'augmenter ou de réduire l'échelle de temps des signaux. Les valeurs possibles dépendent des caractéristiques du signal acquis. La valeur par défaut « Full » permet d'afficher la totalité du signal sur un seul écran.
- Amplitudes axis : nombre de géophones affichés sur un seul écran ; ce paramètre permet donc de faire varier l'espace disponible pour l'amplitude de chaque signal. Les valeurs possibles sont :
    - 24 géophones affichés ;
    - 12 géophones affichés ;
    - 6 géophones affichés ;
    - 3 géophones affichés.
- Amplitude range : permet de choisir la pleine échelle à appliquer à tous les signaux affichés. L'opérateur peut choisir parmi les options suivantes :
    - Global - Les signaux acquis sont affichés avec la même pleine échelle, déterminée par la valeur d'amplitude maximale

mesurée sur l'ensemble des signaux acquis. Ce mode d'affichage offre une référence visuelle pour comparer l'atténuation des signaux enregistrés par les différents géophones. Une case dédiée permet à l'opérateur d'inclure ou d'exclure le signal du trigger du calcul de l'amplitude maximale. Si le signal du trigger est exclu, il est affiché avec sa propre pleine échelle, différente de celle des signaux des géophones. Dans ce cas, la pleine échelle des géophones est calculée uniquement à partir de la valeur maximale des signaux des géophones.

  - Single channel - Chaque signal acquis est affiché avec une pleine échelle différente, calculée comme l'amplitude maximale mesurée sur ce signal. Ce mode d'affichage permet de montrer chaque signal à son échelle maximale possible.
  - Single channel x 5 - L'affichage est identique au mode « Single channel », mais la pleine échelle est égale au cinquième de l'amplitude maximale mesurée sur chaque signal acquis. Cet affichage permet de visualiser plus en détail les faibles amplitudes de chaque signal, mais pas les portions de signal dont l'amplitude dépasse 1/5 de l'amplitude maximale mesurée.

- Show Grid : permet d'afficher ou de masquer la grille de référence sur l'axe des temps.
- Plot Colors : permet de choisir les couleurs des graphiques : fond blanc et courbes bleues, ou fond noir et courbes blanches.
- Invert signals : cette case n'apparaît que lorsque l'on accède à la fenêtre depuis l'affichage du signal acquis lors du dernier stacking. Elle permet d'inverser les signaux acquis lors du dernier stacking avant de les ajouter au signal total qui cumule tous les stackings. Cette valeur revient à « non inversé » à chaque coup de stacking ; il faut donc confirmer l'inversion à chaque coup si l'on veut ajouter d'autres coups inversés.

- Fixed markers : si cette option est sélectionnée, elle permet de placer un marqueur à une position temporelle fixe sur les graphiques de tous les géophones ; sinon, elle permet de placer un marqueur à une position temporelle sur le graphique de chaque géophone, uniquement avant l'enregistrement de l'acquisition.

6.4.6 Application des filtres

Le bouton « View / Filters », lorsqu'il est présent, permet d'appliquer des filtres numériques au signal affiché. Le bouton « View / Filters » n'apparaît pendant la phase d'affichage que si aucun filtre n'a été défini dans la configuration de l'acquisition ; dans le cas contraire, seul le bouton « View » est disponible et l'opérateur ne peut pas appliquer de filtres supplémentaires.

Les filtres appliqués pendant la phase d'affichage des données acquises ne modifient pas le signal acquis (contrairement aux filtres définis lors de la configuration de l'acquisition) ; il est donc possible d'effectuer différents essais en appliquant divers types de filtres, puis de revenir au signal acquis d'origine.

L'application d'un filtre au signal affiché empêche d'effectuer d'autres acquisitions de stacking sur le signal filtré, car le filtrage est prévu uniquement lors de la dernière phase d'affichage, avant l'enregistrement des données.

Les filtres disponibles sont les mêmes que dans la fenêtre de configuration de l'acquisition (voir la section 6.3.2.1) ; ils sont énumérés ci-dessous.

- Filtre passe-haut ;
- Filtre coupe-bande (Suppress harmonics) ;
- Filtre passe-bas.

6.4.7 Configuration du stacking

La fonction de stacking peut aussi être activée après l'affichage du signal reçu. Dans ce cas, l'opérateur peut sélectionner les géophones sur lesquels effectuer le stacking, tout en conservant inchangés les signaux des géophones jugés satisfaisants.

Lorsque l'on appuie sur le bouton « Stacking », l'en-tête horizontal du tableau des signaux acquis change : sous l'identifiant de chaque géophone s'affichent une case à cocher et le nombre d'acquisitions effectuées pour ce géophone.

Pour ne pas effectuer de stacking sur un géophone jugé satisfaisant, cochez la case correspondante ; le stacking sera effectué sur les géophones dont la case n'est pas cochée.

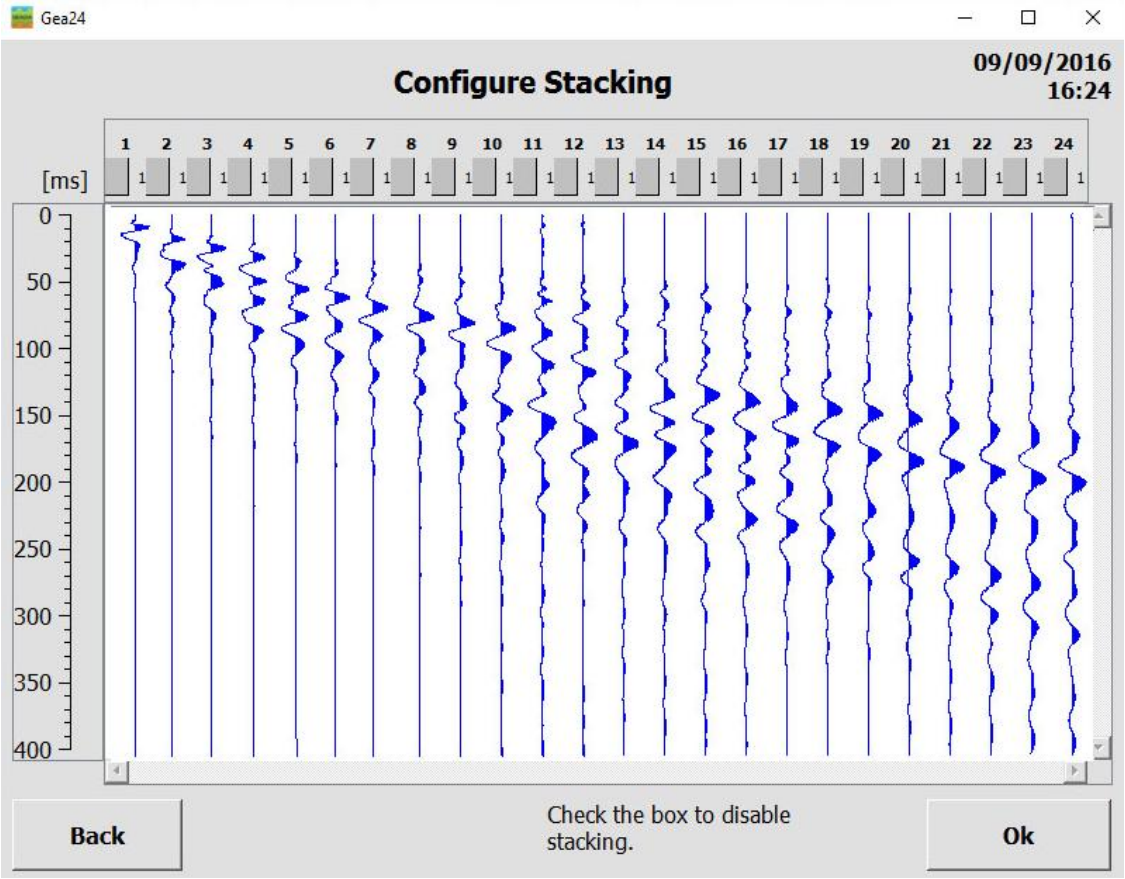


FIGURE 12 - FENÊTRE DE CONFIGURATION DU STACKING

Pour effectuer le stacking sur les géophones non sélectionnés, appuyez sur le bouton OK. Le système revient à la fenêtre « Automatic trigger » et une nouvelle procédure d'acquisition est lancée (voir le paragraphe 6.4.2.1).

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Back - Quitte la fenêtre de configuration du stacking et revient à la fenêtre des données acquises.

6.5 Enregistrement des données

Le bouton « Save Data » de la fenêtre des données acquises permet d'enregistrer au format SEG2 les données affichées à ce moment-là. Si des filtres numériques ont été appliqués pendant la phase d'affichage des données acquises, ce sont les données filtrées qui sont enregistrées ; si l'opérateur souhaite enregistrer le signal acquis sans filtres, il doit appuyer sur le bouton « view/filter », décocher les filtres et appuyer sur OK, afin d'afficher les données non filtrées, qu'il pourra ensuite enregistrer.

L'enregistrement des données dans un fichier comporte deux étapes :

- affichage et saisie des paramètres à enregistrer dans le fichier SEG2 (voir la section 6.5.1) ;
- saisie du nom du fichier SEG2 (voir la section 6.5.2).

6.5.1 Affichage et saisie des paramètres SEG2

Après l'appui sur le bouton « Save », la fenêtre de saisie des paramètres SEG2 s'ouvre.

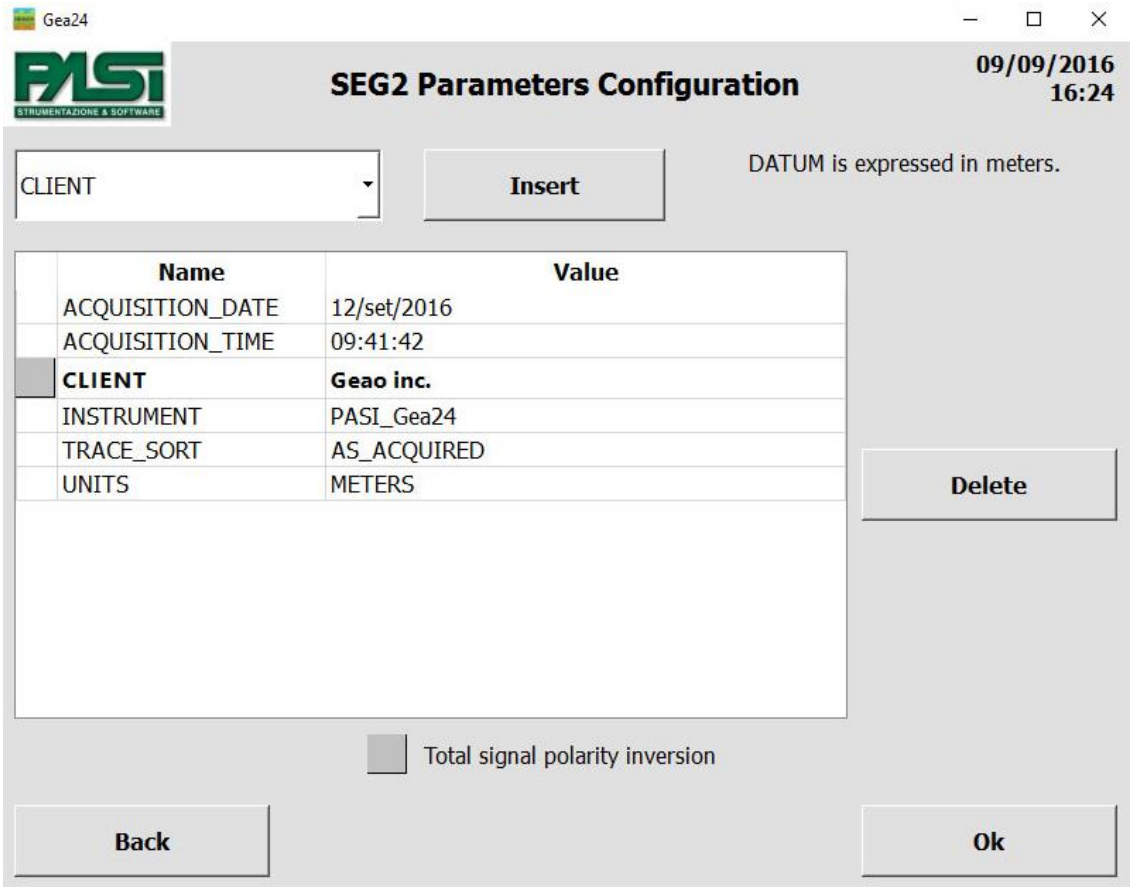


FIGURE 13 - FENÊTRE DE SAISIE DES PARAMÈTRES SEG2

La fenêtre « Configuration SEG2 Parameters » s'ouvre aussi lors d'une acquisition passive, immédiatement après la fenêtre de surveillance du bruit des géophones.

La fenêtre comprend :

- un menu déroulant contenant la liste des paramètres standard SEG2 que l'opérateur peut saisir ;

- « Insert » - bouton de saisie de la valeur du paramètre SEG2 sélectionné dans le menu précédent ;
- un tableau dont chaque ligne contient le nom d'un paramètre SEG2, sa valeur et une case de suppression (uniquement pour les paramètres que l'opérateur peut supprimer) ;
- Delete - supprime les paramètres SEG2 sélectionnés dans le tableau.
- Case « total signal polarity inversion » - permet d'enregistrer le signal avec une polarité inversée dans les fichiers SEG2.

Le tableau contient une partie des paramètres SEG2 qui seront enregistrés dans le fichier créé pour l'acquisition. Dans la fenêtre, certains paramètres SEG2 sont renseignés automatiquement par le GEA24 (en caractères normaux, l'opérateur ne peut ni les supprimer ni les modifier), tandis que d'autres peuvent être définis librement par l'opérateur (en caractères gras).

Les paramètres SEG2 facultatifs affichés dans le tableau, ainsi que leurs valeurs, sont par défaut ceux utilisés lors du dernier enregistrement d'un fichier SEG2, afin de faciliter la saisie lors d'acquisitions répétées.

La saisie d'un nouveau paramètre SEG2 absent du tableau l'ajoute au tableau. La sélection d'un paramètre SEG2 déjà présent dans le tableau permet d'en modifier la valeur. Le bouton « Insert » ouvre la fenêtre de saisie de la valeur du paramètre, avec le clavier numérique ou le clavier alphanumérique selon le type de paramètre.

La fenêtre contient aussi les boutons de commande suivants :

OK - Poursuit la procédure d'enregistrement et de nommage du fichier SEG2.

- Back - Quitte la fenêtre « SEG2 Parameter Configuration » et revient à la fenêtre « Data Acquired ».

6.5.2 Saisie du nom du fichier SEG2

Cette fenêtre contient le clavier alphanumérique. Un nom par défaut est proposé selon les règles définies par l'opérateur (voir la section 6.2.3) ; l'opérateur peut le modifier ou le remplacer entièrement.

Si elle est cochée, la case « Stacking: save each shot » permet d'enregistrer les signaux de chaque opération de stacking effectuée. Ces signaux sont enregistrés au format « brut », sans aucun filtre appliqué par le système GEA24.

Le bouton « OK » permet au système GEA24 d'enregistrer les données sur le disque dur du PC de contrôle.

6.6 Gestion des fichiers de configuration et de données

Le bouton « Manage file » de la page d'accueil (numéro 3 de la figure 3) permet d'accéder à la fenêtre « File Manager », qui propose les fonctions suivantes :

- affichage d'un fichier SEG2 présent sur le PC de contrôle du GEA24 ;
- gestion des modèles de configuration présents dans la mémoire permanente du système GEA24 ;

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- OK - Quitte la fenêtre « File Manager » et revient à la page d'accueil.

6.6.1 Affichage d'un fichier SEG2

Un fichier SEG2 peut être affiché en appuyant sur le bouton « View Data File ». Une fenêtre de gestion des fichiers du PC s'ouvre. Sélectionnez le fichier voulu dans l'arborescence des dossiers et appuyez sur « OK » : une fenêtre semblable à la fenêtre « Captured Data » s'ouvre, avec les données du fichier SEG2 choisi.

La fenêtre d'affichage des données permet à l'opérateur de :

- View - modifie le mode d'affichage des signaux (voir le paragraphe 6.4.5.1, figure 13) ;
- SEG2 info - ouvre une fenêtre contenant un tableau de tous les paramètres SEG2, relatifs aussi bien au File Descriptor Block qu'au Channel Descriptor Block.

La fenêtre contient aussi le bouton de commande suivant :

- Main - Quitte la fenêtre « View Files » et revient à la page d'accueil.

6.6.2 Gestion des modèles de configuration

Le bouton « Configurations » ouvre une fenêtre contenant un tableau de tous les fichiers de configuration définis par l'opérateur. En sélectionnant les fichiers à supprimer à l'aide des cases correspondantes et en appuyant sur le bouton « Delete », les fichiers sélectionnés sont supprimés de la mémoire du système GEA24.
La fenêtre comprend aussi le bouton de commande suivant :

- Ok – Ferme la fenêtre « Delete File » ou « Delete Template » et revient à la fenêtre « File Management ».

Les boutons « Import File » et « Export File » permettent d'importer ou d'exporter des modèles de configuration au format .gpc, afin de partager les configurations entre plusieurs instruments.

Les fichiers .gpc sont des fichiers texte ; ils ne doivent cependant pas être modifiés avec un éditeur de texte, car ils pourraient devenir inutilisables.

6.7 Acquisitions passives multiples

Le mode d'acquisition multiple permet de configurer le système GEA24 pour qu'il effectue automatiquement une série d'acquisitions à intervalles définis. Outre les paramètres d'une acquisition passive simple, qui doit être lancée par un trigger manuel (durée d'acquisition, fréquence d'échantillonnage, temps d'attente après le trigger), il faut configurer les informations suivantes :

- nombre de répétitions : nombre d'acquisitions à effectuer pendant l'acquisition multiple ;
- période de répétition en secondes : temps qui doit s'écouler entre le début d'une acquisition et le début de la suivante. Si la période de répétition est supérieure à la durée d'acquisition augmentée du temps nécessaire à la collecte des données des géophones, le GEA24 se met en attente jusqu'à la fin de la période de répétition, puis lance l'acquisition suivante. Si elle est inférieure, le système GEA24 lance immédiatement l'acquisition suivante. Si l'opérateur règle la période de répétition sur 0, le GEA24 lance l'acquisition suivante dès qu'il a fini de collecter les données de l'acquisition précédente, et il permet d'enregistrer les données acquises dans un seul fichier.

En mode d'acquisition multiple, le GEA24 procède comme suit :

- l'opérateur demande l'acquisition en appuyant sur le bouton New acquisition ;
- le programme affiche la fenêtre de surveillance du bruit (voir la section 6.4.1) ; après consultation, appuyez sur le bouton Acquisition ;
- le programme GEA24 affiche la fenêtre de saisie des paramètres SEG2 à enregistrer dans les fichiers acquis (voir la section 6.5.1) ;
- le programme GEA24 affiche le nom des fichiers SEG2 à enregistrer, défini lors de la configuration du système (voir la section 6.2.3), suivi d'un numéro de série pour ne pas écraser les fichiers des acquisitions précédentes. Si la période de répétition a été réglée sur 0 lors de la configuration de l'acquisition, le programme demande si vous souhaitez enregistrer :
- le fichier SEG2 de chaque acquisition,

- le fichier qui regroupe en un seul fichier SEG2 tous les échantillons collectés pour chaque acquisition, en complétant par des échantillons fixes les périodes entre deux acquisitions pendant lesquelles les données étaient collectées ;
- les deux types de fichiers.
- le programme GEA24 affiche la fenêtre d'acquisition manuelle ; appuyez sur le bouton Start ;
- le programme GEA24 effectue les acquisitions multiples proprement dites : la première acquisition est effectuée ; ses données sont collectées et enregistrées dans un fichier SEG2 ; si le temps défini comme période de répétition est déjà écoulé, la deuxième acquisition commence ; la deuxième acquisition est effectuée ; les données acquises par les géophones sont collectées et enregistrées dans un fichier SEG2 ;
- le programme GEA24 continue jusqu'à ce que toutes les répétitions configurées aient été acquises ou que l'opérateur interrompe l'acquisition multiple à l'aide du bouton prévu à cet effet.
- À la fin de l'acquisition multiple, le programme GEA24 revient à la page d'accueil.

6.8 Récupération en cas d'anomalie

Le GEA24 dispose de fonctions de récupération des données acquises en cas de problème imprévu pendant l'utilisation. Par imprévu, on entend toute situation qui empêche d'enregistrer les données acquises dans des fichiers SEG2, comme la déconnexion accidentelle du câble USB entre le système et le PC, ou une batterie déchargée. Ne sont pas considérés comme imprévus, par exemple, l'appui par erreur de l'opérateur sur un bouton de l'interface qui supprime les données acquises.

Le système gère la récupération après une situation imprévue dans les cas les plus critiques du point de vue de la durée des opérations : acquisition active avec stacking configuré, acquisition passive continue et acquisition passive multiple. Cette fonction est déclenchée automatiquement par le GEA24 au redémarrage qui suit l'arrêt anormal : si le système détecte, sur le PC ou dans le système PC embarqué du GEA24, des données d'acquisition qui n'ont pas encore été enregistrées dans des fichiers SEG2, celles-ci sont récupérées.

Les sections suivantes décrivent comment récupérer les données après une situation imprévue.

6.8.1 Acquisition active avec stacking

Les données collectées sont enregistrées dans des fichiers temporaires à la fin de chaque acquisition de stacking. En cas d'arrêt du système GEA24, les données peuvent donc être récupérées, avec une perte éventuelle limitée aux seules données acquises lors du

dernier coup de stacking, si l'arrêt s'est produit pendant que le GEA24 acquérait les données ou les enregistrait dans un fichier temporaire.

Au premier redémarrage du système GEA24 après un arrêt imprévu, l'opérateur doit choisir comment procéder :

- sauvegarder les données temporaires en fichiers SEG2 (section 6.10.1.1) ;
- récupérer les données temporaires dans un fichier SEG2 et reprendre les acquisitions interrompues (connecter au PC le même nombre de GEA24 qu'auparavant) section 6.10.1.2 ;
- supprimer les données acquises sans les enregistrer dans un fichier SEG2 (section 6.10.1.3).

L'opérateur doit faire son choix immédiatement : le système GEA24 ne peut pas être utilisé pour d'autres acquisitions tant que les données temporaires n'ont pas été traitées. Les trois options possibles sont décrites ci-après.

6.8.1.1 Enregistrer dans un fichier SEG2 les données temporaires du système GEA24

Les données sont lues et récupérées à partir des fichiers temporaires du système GEA24, et le résultat de l'acquisition s'affiche dans la fenêtre habituelle des données acquises ; l'opérateur peut appliquer des filtres, modifier l'affichage, abandonner les données sans les enregistrer ou les enregistrer dans un fichier SEG2 selon la procédure normale décrite à la section 6.5. Dans ce mode, l'opérateur ne peut pas effectuer d'autres acquisitions de stacking.

6.8.1.2 Récupérer les données et poursuivre l'acquisition interrompue

Cette option permet de poursuivre l'acquisition interrompue. Son bouton n'est activé que si le PC détecte qu'il est connecté au même nombre d'instruments GEA24 que dans la première partie de l'acquisition, avant l'événement imprévu. La fenêtre indique combien d'instruments GEA24 sont attendus et combien sont détectés ; l'opérateur peut devoir connecter le nombre correct d'instruments au PC. Si un instrument est connecté mais n'est pas correctement détecté, débranchez puis rebranchez son connecteur USB.

Le système GEA24 met le trigger en attente afin de terminer la séquence de coups de stacking configurée. Une fois terminés, ces coups s'affichent comme d'habitude dans la fenêtre décrite à la section 6.5, comme pour une acquisition de stacking normale, et l'opérateur peut effectuer des coups de stacking supplémentaires, supprimer les données acquises ou enregistrer le résultat dans un fichier SEG2.

Si tous les coups de stacking prévus par la configuration de l'acquisition ont été effectués, le système GEA24 ouvre la fenêtre d'affichage du résultat, et l'opérateur peut effectuer des coups de stacking supplémentaires, supprimer les données acquises ou enregistrer les résultats dans un fichier SEG2, comme pour une acquisition normale non interrompue.

6.8.1.3 Supprimer les données acquises sans les enregistrer dans un fichier SEG2

Les données temporaires sont supprimées et le GEA24 revient à la page d'accueil pour fonctionner normalement.

6.8.2 Acquisition passive continue

Les données collectées sont enregistrées dans un fichier temporaire environ une fois par minute pour les acquisitions à 250 Hz, ou toutes les 2 minutes pour un échantillonnage à 125 Hz. En cas de panne suivie d'un arrêt du système GEA24, toutes les données peuvent donc être récupérées, à l'exception de celles acquises au cours de la dernière ou des deux dernières minutes, selon la fréquence d'échantillonnage.
À la première mise sous tension du système GEA24 après un arrêt imprévu, le contenu des fichiers temporaires présents dans la mémoire du système est automatiquement enregistré dans un fichier SEG2 portant le nom choisi par l'opérateur au début de l'acquisition. À la fin de la récupération, l'opérateur est informé que les données ont été enregistrées avec succès.

6.8.3 Acquisition passive multiple

Les données collectées sont enregistrées dans un fichier SEG2 à la fin de chaque acquisition de la série configurée. Les fichiers SEG2 des acquisitions individuelles réalisées jusque-là sont donc présents dans le système de fichiers du GEA24, même en cas d'arrêt imprévu pendant l'acquisition. En cas d'arrêt du système GEA24, les données peuvent ainsi être récupérées, avec une perte éventuelle limitée aux dernières données acquises, si l'arrêt s'est produit pendant que le GEA24 acquérait les données ou les enregistrait dans un fichier temporaire.

Au premier redémarrage du système GEA24 après un arrêt imprévu, si l'opérateur avait demandé l'enregistrement de toute la séquence d'acquisitions dans un fichier global, ce fichier d'acquisition global est enregistré automatiquement. L'opérateur est ensuite informé que les données ont été enregistrées avec succès.

Si l'opérateur n'avait pas demandé l'enregistrement des acquisitions multiples dans un fichier global, le système GEA24 n'a aucune opération de récupération de données à effectuer.

Annexe A

Caractéristiques techniques

Nombre de canaux	24 canaux + trigger (canal AUX) - 2 unités en série pour 48 canaux au total
Conversion des données	CAN Sigma-Delta 24 bits réels (compatible avec les géophones analogiques de toute fréquence de résonance)
Intervalles d'échantillonnage	Acquisition unique (active et passive) : -de 1 à 6 canaux : jusqu'à 31,25 µs/32000 Hz -de 7 à 12 canaux : jusqu'à 62,5 µs/16000 Hz -de 13 à 24 canaux : jusqu'à 125 µs/8000 Hz Acquisitions continues (passives) : -de 1 à 3 canaux : jusqu'à 500 µs/2000 Hz -de 4 à 6 canaux : jusqu'à 1 ms/1000 Hz -de 7 à 12 canaux : jusqu'à 2 ms/500 Hz -de 13 à 24 canaux : jusqu'à 4 ms/250 Hz
Longueur d'acquisition	27500 échantillons @ 24 canaux (+aux) 174500 échantillons @ 3 canaux (+aux) Échantillons illimités pour les acquisitions continues
Gain du préampli	LOW (0 dB) - HIGH (52 dB), sélectionnable par logiciel
Stacking	Nombre de stackings illimité
Impédance d'entrée	2 MOhm // 22 nF
Dynamique	144 dB (système) ; >117 dB (instantanée, mesurée à 1 ksps)
Distorsion	0,007 % @ 16 kHz
Bande passante -3 dB **Bande passante +/- 0,1 dB**	Du continu à 6,8 kHz@32 ksps - du continu à 0,21 kHz@1 ksps Du continu à 3,5 kHz@32 ksps - du continu à 0,11 kHz@1 ksps
Filtres	Passe-bas : 125-200-500-1000 Hz Passe-haut : 10-20-30-40-50-70-100-150-200-300-400 Hz
Filtre coupe-bande	50-60 Hz + harmoniques
Trigger	Contact normalement fermé, contact normalement ouvert (par ex. avec explosif), signal analogique (géophone starter, hammer switch), déclenchement TTL. Sensibilité du trigger réglable par logiciel
Affichage des traces	Wiggle-trace / surface variable
Surveillance du bruit	Tous canaux + trigger ; affichage temps réel
Canal AUX	1x (pour le trigger ou autre signal d'entrée)
Interface de communication	1x USB 2.0 vers PC externe (non fourni)
Format des données	SEG2 (autres formats disponibles sur demande)
Alimentation	5 VCC par USB, 0,25 A
Temp. service/stockage	de -30 °C à +80 °C
Humidité	80 % d'humidité relative, sans condensation
Dimensions et poids	24 cm x 19,5 cm x 11 cm, 2 kg Valise antichoc PELI CASE IP67

Caractéristiques techniques modifiables sans préavis

Annexe B

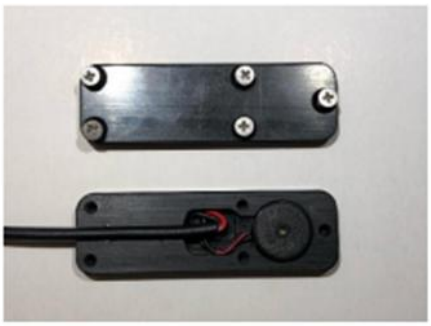
Mise en place du capteur de choc piézoélectrique



Fixez le starter sur le manche de la masse à l'aide de ruban adhésif, en orientant les vis de fermeture vers le manche. Lors de la frappe, maintenez la masse dans la position indiquée sur l'image afin d'éviter tout endommagement du starter.



Recouvrez le starter de ruban adhésif et fixez le câble le long du manche afin qu'il ne soit pas « pincé » lors des frappes.

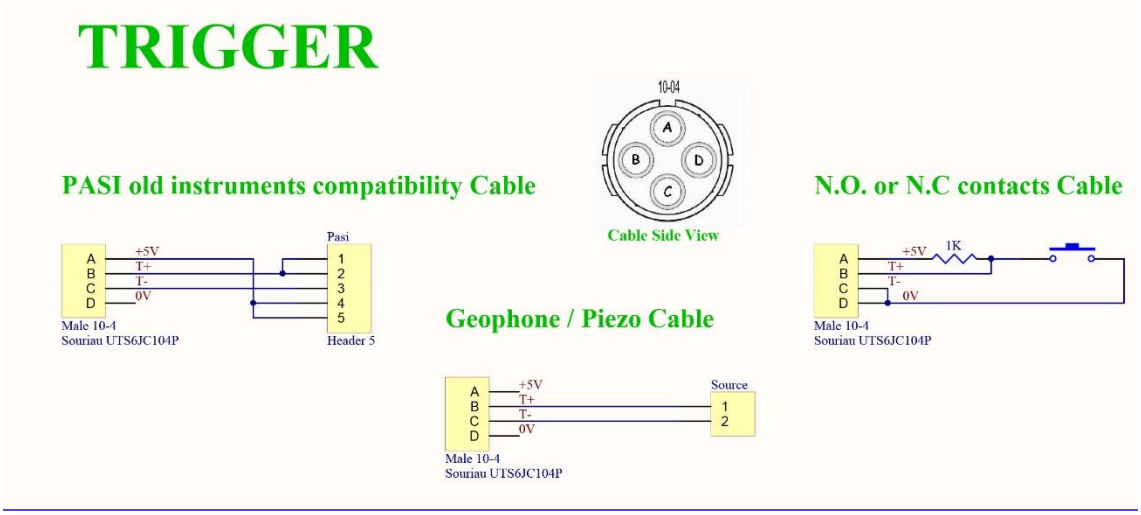


Détail du montage interne du capteur piézoélectrique.

REMARQUE : le câble doit être placé dans son logement et fixé à la base noire avec deux gouttes de colle (Loctite).

Annexe C

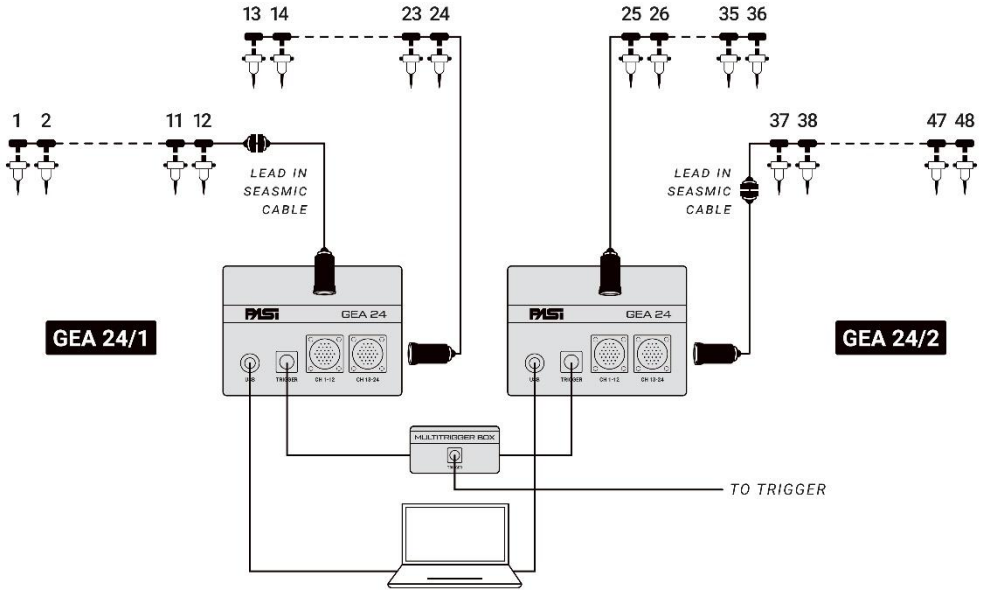
Connecteur du trigger



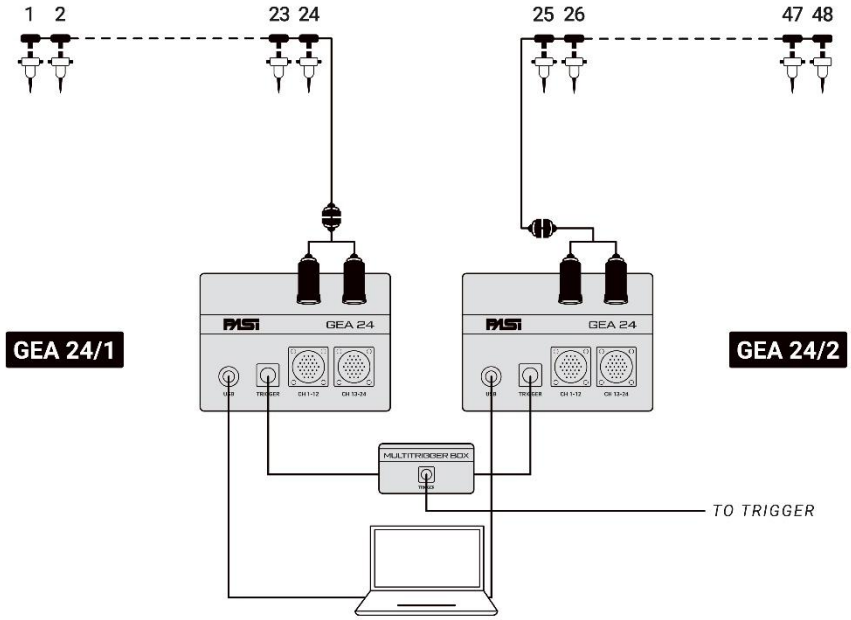
Annexe D

Schémas de connexion

Sismographe 48 canaux - câbles 12 canaux



Sismographe 48 canaux - câbles 24 canaux



Connexions des lignes

