

LD6000

FR

MANUEL D'UTILISATION
DÉTECTEUR COMBINÉ



 **TROTEC**
AT WORK.

Table des matières

1. Consignes de sécurité	3	7.7. Ajustement des filtres et activation acoustique	11
2. Utilisation conforme	3	7.7.1. Ajustement manuel des fréquences des filtres	11
3. Contenu de la livraison	3	7.7.2. Ajustement automatique des fréquences des filtres	11
4. Panneau de commande et raccordements	4	7.7.3. Activation acoustique pendant l'ajustement des filtres	11
5. Mise en marche et utilisation	4	8. Mesure acoustique de longue durée	11
5.1. Raccordement du casque d'écoute et du collecteur de données	4	8.1. Réglage des paramètres pour la mesure acoustique de longue durée	12
5.1.1. Raccordement de microphones pour la localisation acoustique de fuites	4	8.2. Mesure	12
5.1.2. Branchement du capteur d'hydrogène pour la détection de gaz traceur	5	9. Détection de gaz traceur	12
5.2. Mise en marche et arrêt de l'appareil	5	9.1. Mise en marche	12
6. Navigation et structure de menu	5	9.2. L'affichage	13
6.1. Navigation	5	9.3. Mesure simple avec rétroaction acoustique	13
6.2. Menu principal	5	9.4. Définir le seuil d'alarme	14
6.3. Aide	5	9.5. Mesure avec calibrage du zéro	14
6.4. Réglages	5	9.6. Supprimer série de mesures / supprimer calibrage du zéro	14
6.4.1. Date et heure	6	10. Enregistrer et charger données mesurées	15
6.4.2. Langue	6	11. Transfert de résultats de mesure vers un PC	15
6.4.3. Temps de tension	6	12. Recherche et suppression d'erreurs	16
6.4.4. Éclairage	6	Localisation acoustique de fuites – Liste des erreurs possibles	16
6.4.5. Plage de fréquences	6	Détection de gaz traceur – Liste des erreurs possibles	16
6.4.6. Protection de l'ouïe	6	13. Changement de pile, maintenance et entretien	17
6.4.7. Écran tactile touchscreen	6	Changement de pile	17
6.4.8. Effacer la mémoire	6	Maintenance et entretien	17
7. Localisation acoustique de fuites et de conduites	6	Appareil de mesure LD6000	17
7.1. Réglage des paramètres en mode acoustique	7	Capteur d'hydrogène LD6000 H2	17
7.1.1. Réglage manuel de la sensibilité du capteur	7	14. Données techniques	17
7.1.2. Réglage automatique de la sensibilité du capteur	7	15. Informations pratiques pour l'utilisation	18
7.1.3. Sélection de la configuration du filtre	7	15.1. Localisation acoustique	18
7.1.4. Réglage du volume	7	15.1.1. Formation de vibrations sonores	18
7.2. Mode Smart	8	15.1.1.1. Bruits transmis par le sol	18
7.2.1. Description du mode	8	15.1.1.2. Bruits transmis par les corps solides	18
7.2.2. Sélection du mode de service	8	15.1.1.3. Bruits d'écoulement	18
7.2.3. Mesure	8	15.1.1.4. Bruits parasites	18
7.3. Mode F & V (fréquence et volume)	8	15.1.2. Recherche de fuite méthodique	18
7.3.1. Description du mode	8	15.1.2.1. Pré-localisation d'une fuite avec la pointe de contact	18
7.3.2. Sélection du mode de service	9	15.1.2.2. Localisation précise avec le microphone de sol	19
7.3.3. Mesure	9	15.1.2.3. Détection de réseaux avec générateur d'impulsions	19
7.4. Mode V (mode niveau)	9	15.2. Recherche de fuite par gaz traceur	19
7.4.1. Description du mode	9	15.2.1. Principe de fonctionnement	19
7.4.2. Sélection du mode de service	9	15.2.2. Méthode pour la localisation de fuite par gaz traceur	19
7.4.3. Mesure	9	15.2.3. Calcul de la quantité nécessaire de gaz traceur	19
7.5. Mode IMPULSION (localisation acoustique de conduites avec générateur d'impulsions)	10		
7.5.1. Description du mode	10		
7.5.2. Sélection du mode de service	10		
7.5.3. Mesure	10		
7.5.4. Réglage du filtre en mode IMPULSION	10		
7.6. Supprimer série de mesures actuelle	10		


Cette publication remplace toutes les précédentes. Aucune partie de cette publication ne doit être reproduite ou traitée, photocopie ou diffusée à l'aide de système électroniques, sous n'importe quelle forme, sans une autorisation écrite préalable de notre part. Sous réserve de modifications techniques. Tous droits réservés. Les noms de marchandises sont utilisés par la suite sans garantie de facilité d'utilisation indépendante et, en substance, de la graphie des fabricants. Les noms de marchandises utilisés sont déposés et doivent être considérés en tant que tels. Les modifications de construction restent réservées dans l'intérêt d'une amélioration continue des produits et des modifications de forme et de couleur. Le contenu de la livraison peut différer des illustrations des produits. Le document présent a été élaboré avec le soin requis. Nous déclinons toute responsabilité pour les erreurs et les omissions.

Cet appareil de mesure a été construit selon l'état actuel de la technique et satisfait aux exigences des directives européennes et nationales en vigueur. Les preuves de conformité nécessaires ont été apportées et les déclarations et documents correspondants sont déposés auprès du fabricant.

Afin de maintenir cet état et d'assurer un fonctionnement sécurisé, vous devez, en tant qu'utilisateur, respecter les consignes figurant dans le présent mode d'emploi :

1. Consignes de sécurité

Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages résultant d'une non-observation de ce guide de l'utilisateur ou d'une utilisation non conforme. La garantie ne couvre pas ce genre de dommages !

 Veuillez lire attentivement l'intégralité du mode d'emploi avant la première utilisation de votre appareil de mesure !

Toute modification arbitraire apportée à l'appareil est interdite pour des raisons de sécurité et d'homologation (CE) ! L'appareil ne doit être utilisé que pour une utilisation conforme à l'usage prévu et aux caractéristiques techniques.

Veuillez lire et respecter les consignes ci-dessous avant toute utilisation de l'appareil :

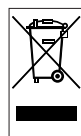
- *N'effectuez pas de mesures sur des pièces sous tension.*
- *Respectez la plage de mesure de l'enregistreur des valeurs de mesure.*
- *Respectez les conditions de stockage et d'utilisation.*
- *Ne plongez jamais la tête du capteur d'hydrogène dans l'eau stagnante, dans d'autres liquides, dans la boue ou d'autres substances vaseuses.*
- *La tête du capteur d'hydrogène ne doit jamais entrer en contact avec des matériaux sous forme de poudre ou de poudre fine.*
- *La détermination de résultats de mesure, de conclusions valides et les mesures prises en conséquence n'engagent que la responsabilité de l'utilisateur ! Nous déclinons toute responsabilité et garantie quant à la justesse et à l'exactitude des résultats fournis. Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages résultant de l'utilisation des résultats obtenus.*

2. Utilisation conforme

Le LD6000 est un détecteur combiné destiné à la localisation électro-acoustique de fuites d'eau, à la détection acoustique de réseaux et à la localisation précise non-destructive de fuites dans une installation remplie de gaz traceur via la mesure indicative de différentes concentrations d'hydrogène.

L'appareil ne doit être utilisé que pour une utilisation conforme à l'usage prévu et aux caractéristiques techniques.

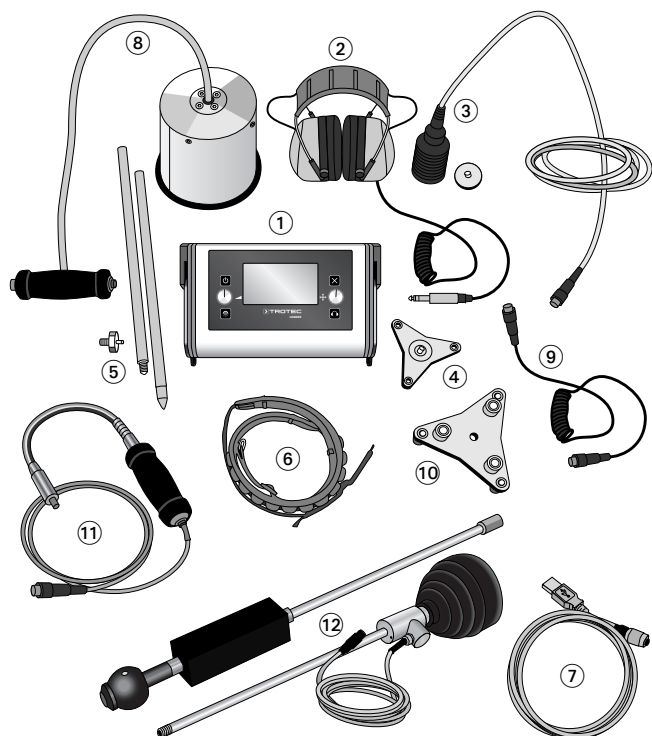
Toute utilisation autre de l'appareil est considérée comme non conforme.



Les appareils électroniques ne doivent pas être éliminés avec les ordures ménagères. Au sein de l'Union européenne, ils doivent être éliminés conformément à la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil européen du 27 janvier 2003 relative aux déchets électriques et électroniques.

Mettez les appareils en fin de vie au rebut conformément aux réglementations en vigueur.

3. Contenu de la livraison



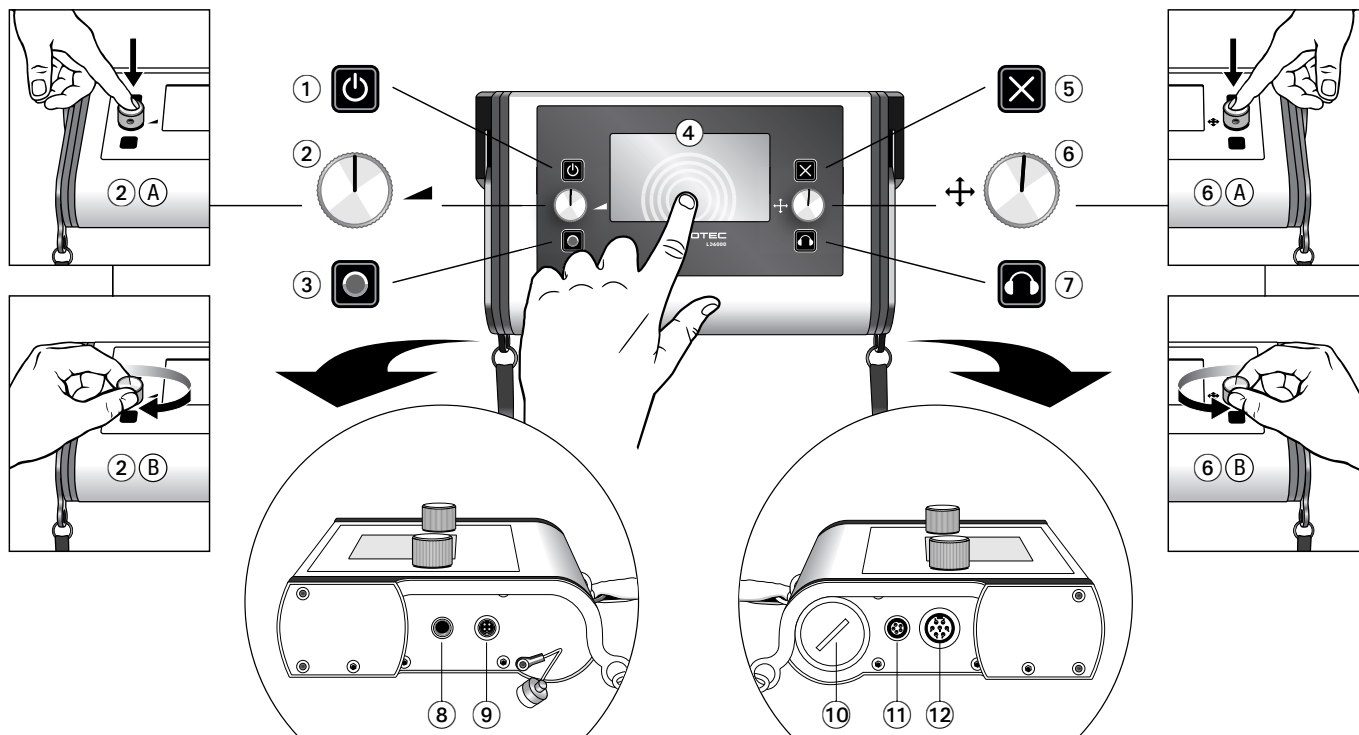
L'appareil en version standard est livré avec les composantes suivantes :

- Appareil de détection LD6000 **1**
- Casque d'écoute insonorisé LD K **2**
- Microphone universel avec adaptateur magnétique LD6000 BM **3**
- Adaptateur de trépied LD6000 DA **4**
- Rallonge avec pointe LD6000 VL **5**
- Bandoulière de transport LD6000 TG **6**
- Câble de raccordement USB **7**
- Valise de transport pour LD6000

Les composantes suivantes sont disponibles en option :

- Microphone de sol avec isolation phonique LD6000 BMW (avec bouton homme-mort) **8**
- Câble de raccordement LD6000 VK **9**
- Trépied de sol LD6000 BMW DA pour microphone de sol LD6000 BMW **10**
- Sonde à main de détection d'hydrogène LD6000 H2 **11**
- Sonde d'hydrogène de sol LD6000 H2 avec pompe **12**
- Valise de transport V pour LD6000

4. Panneau de commande et raccordements



❶ Bouton Marche/Arrêt

❷ Bouton rotatif gauche volume

Ce bouton rotatif dispose de deux fonctions : appuyer ❷ A et tourner ❷ B.

Vous pouvez régler le volume du casque en tournant le bouton pendant l'opération de mesure. En appuyant sur le bouton, vous supprimez les séries de mesure actuelles.

❸ Bouton d'enregistrement

❹ Écran tactile

En plus des touches et des boutons rotatifs, le réglage de l'appareil de mesure peut être réalisé directement avec l'écran tactile couleur haute résolution.

❺ Bouton d'annulation

❻ Bouton rotatif droit navigation

Ce bouton rotatif dispose de deux fonctions : appuyer ❻ A et tourner ❻ B.

En tournant le bouton, vous accédez à certaines fonctions du menu et de réglage et pouvez spécifier certains paramètres. En pressant le bouton, vous confirmez une sélection ou une donnée. Selon le contexte, le **bouton rotatif droit navigation** permet d'effectuer de multiples réglages qui vous sont spécifiés dans les chapitres suivants.

❼ Touche casque d'écoute

❽ Raccordement casque d'écoute

❾ Branchement pour câble USB

❿ Couvercle fileté du compartiment piles

⓫ Prise femelle pour la sonde à hydrogène LD6000 H2

⓬ Prise femelle pour le microphone

5. Mise en marche et utilisation

5.1. Raccordement du casque d'écoute et du collecteur de données

Insérez les piles avant de mettre en marche l'appareil, puis branchez toutes les composantes nécessaires à la mesure sur le détecteur LD6000.

Casque d'écoute :

Si besoin, branchez le casque d'écoute sur la prise (*chapitre 4, point ❽*) du LD6000. Utilisez uniquement le casque d'écoute d'origine LD K pour effectuer vos mesures.

Ce casque d'écoute, spécialement conçu et adapté aux exigences de la localisation acoustique de fuites, se distingue par d'excellents résultats et une parfaite isolation phonique obtenus grâce à l'électronique conçue spécialement pour cet appareil et intégrée dans des protecteurs antibruit haute qualité.

5.1.1. Raccordement de microphones pour la localisation acoustique de fuites

Utilisez uniquement un des microphones suivants pour la localisation acoustique de fuites avec le LD6000 :

Microphone universel LD6000 BM

Utilisé avec la rallonge LD6000 VL, le microphone universel LD6000 BM bénéficie d'une **tige d'écoute** qui le transforme en **microphone de contact** et permet de mieux cerner la zone de fuite. L'adaptateur magnétique vissable en fait un microphone de contact, pour les conduites ferromagnétiques par exemple, et le trépied LD6000 DA un microphone de sol destiné à la localisation exacte d'une fuite.

Microphone de sol LD6000 BMW

Le LD6000 BMW est un microphone de sol protégé par le vent destiné à la localisation précise de fuites à travers une sous-couche dure.

Le LD6000 BMW peut être utilisé avec le trépied magnétique LD6000 DM pour réaliser des mesures sur terrain meuble.

Selon le type de mesure acoustique, les microphones suivants peuvent être branchés sur le LD6000 :

Le LD6000 BM en tant que microphone de sol :

Fixez le trépied magnétique LD6000 DA à l'extrémité du LD6000 BM et branchez ensuite le microphone dans la prise femelle (chapitre 4, point 12) du LD6000.

Le LD 6000 BM en tant que microphone de contact :

Fixez l'embout magnétique à l'extrémité du LD6000 BM et branchez ensuite le microphone dans la prise femelle (chapitre 4, point 12) du LD6000.

Le LD6000 BM en tant que microphone de contact avec tige d'écoute :

Fixez la pointe de la tige LD6000 VL avec ou sans rallonge à l'extrémité du LD6000 BM et branchez ensuite le microphone dans la prise femelle (chapitre 4, point 12) du LD6000.

Le microphone de sol LD6000 BMW :

Fixez le trépied magnétique LD6000 DM à l'extrémité du LD6000 BMW. Reliez ensuite le microphone au câble de raccordement LD6000 VK et branchez-le dans la prise femelle (chapitre 4, point 12) du LD6000.

5.1.2. Branchement du capteur d'hydrogène pour la détection de gaz traceur

Avec le capteur d'hydrogène LD6000 H2, le LD6000 peut être utilisé pour la localisation non-destructive de fuites dans une installation remplie de gaz traceur. Branchez la sonde dans la prise femelle destinée au capteur d'hydrogène (chapitre 4, point 11) du LD6000.

Vous trouverez les instructions pour réaliser la mesure dans le chapitre 9, ainsi que d'autres informations pratiques sur la recherche de fuites avec gaz traceur dans le chapitre 15.2.

5.2. Mise en marche et arrêt de l'appareil

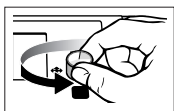
Pour **activer** l'appareil, appuyez sur la touche Marche/Arrêt (chapitre 4, point 1). L'écran de démarrage apparaît et dès que l'appareil est prêt à l'utilisation, le menu d'ouverture s'affiche.

Pour **éteindre** l'appareil, appuyez sur la touche Marche/Arrêt (chapitre 4, point 1) pendant trois secondes.

6. Navigation et structure de menu

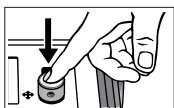
6.1. Navigation

L'accès au menu et aux champs de sélection du LD6000 peut se faire au choix directement via l'écran tactile ou par le **bouton rotatif droit navigation**. Pour utiliser l'écran tactile, il suffit de toucher du doigt le menu ou le champ de sélection sur le touchscreen.



Vous pouvez également tourner le bouton rotatif droit au choix, vers la droite ou vers la gauche, pour vous déplacer au sein de la navigation.

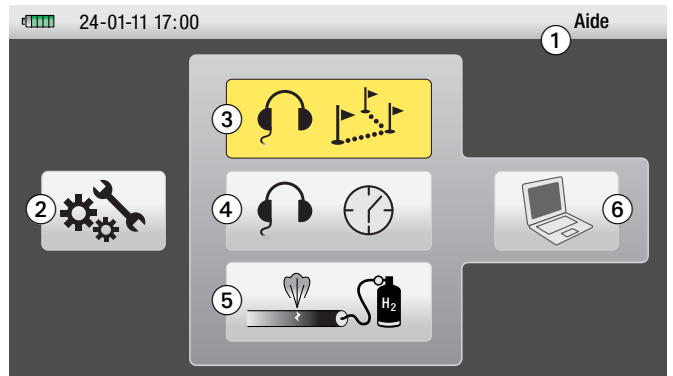
Les points du menu ou les champs de sélection actifs sont en jaune.



Appuyez pour confirmer votre choix sur le bouton rotatif. La fenêtre sélectionnée s'affiche.

Appuyez sur la **touche d'annulation** pour quitter la fenêtre actuelle et retourner à la dernière ligne de commande enregistrée.

6.2. Menu principal



Après la première mise en marche de votre LD6000, le menu principal s'affiche et vous pouvez naviguer vers les zones suivantes :

- Menu d'aide 1 (chapitre 6.3)
- Menu des réglages 2 (chapitre 6.4)
- Opération de localisation acoustique de fuites et de conduites 3 (chapitre 7)
- Opération de mesure acoustique permanente 4 (chapitre 8)
- Opération de mesure : détection de gaz traceur 5 (chapitre 9)
- Transfert de données sur ordinateur 6 (chapitre 11)

Pour quitter le menu sélectionné et retourner au menu principal, appuyez sur **Menu** dans la barre supérieure de l'écran ou sur la **touche d'annulation**.

6.3 Aide

Le LD6000 dispose d'une fonction d'aide intégrée qui peut être activée de n'importe quel endroit. Naviguez vers le point **Aide** du menu dans la barre supérieure du menu, comme décrit dans le chapitre 6.1, afin d'accéder à la page principale d'aide. Faites défiler jusqu'à ce que vous ayez trouvé le thème qui vous intéresse, puis appuyez sur le bouton rotatif droit pour activer et afficher votre choix.



En appuyant sur le symbole de porte, vous avez la possibilité de revenir en arrière pas à pas dans le menu d'aide.



Pour quitter immédiatement le chapitre d'aide, appuyez sur la **touche d'annulation** et vous êtes à nouveau dans le menu principal.

6.4. Réglages



Allez sur le symbole Réglages du menu principal pour accéder au menu de **Réglages**.

Pour régler les paramètres suivants, les sélectionner au sein de la navigation :

6.4.1. Date et heure

Avancez à l'aide du bouton rotatif droit jusqu'au champ de réglages souhaité. Celui-ci est alors marqué en rouge. Confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit. Le paramètre est maintenant activé et affiché en jaune.

Pour désactiver la sélection, appuyez à nouveau sur le bouton rotatif ou sur la touche d'annulation.

Si vous avez activé un paramètre, tournez le bouton rotatif droit pour entrer une valeur et confirmez-la en appuyant sur le bouton rotatif. Vous pouvez ensuite naviguer vers un autre paramètre.

Si vous souhaitez entrer les valeurs directement via l'écran tactile, il vous faut activer le champ correspondant en le touchant du doigt et utiliser les chiffres du bas pour entrer les valeurs. Les confirmer avec le symbole OK et les annuler avec DEL.

Pour quitter le menu de réglages, appuyez sur la touche d'annulation ou sur le symbole de porte sur l'écran.

6.4.2. Langue

L'affichage de l'écran du LD6000 est disponible en différentes langues. Faites défiler et sélectionnez la langue de votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

Pour quitter le menu de réglages, appuyez sur la touche d'annulation ou sur le symbole de porte sur l'écran.

6.4.3. Temps de tension

Afin de prolonger la durée de vie des piles, l'appareil dispose d'une fonction de mise hors tension automatique. Vous pouvez programmer le temps de coupure après 1 à 60 minutes d'inactivité.

La configuration est identique à la procédure de réglage de la date et l'heure, voir au chapitre 6.4.1.

6.4.4. Éclairage

Vous pouvez régler la luminosité du rétro-éclairage de l'écran de 0 à 100 % selon vos besoins. Sur l'affichage, l'intensité est divisée en trois couleurs, qui montrent la consommation d'énergie et la durée de vie des piles selon l'intensité choisie. Un pourcentage de luminosité dans la zone verte use les piles au minimum ; dans la zone rouge, au maximum.

Pour augmenter ou baisser la luminosité, tournez le bouton rotatif droit et quittez le menu de réglages en appuyant soit sur le bouton rotatif, soit sur la touche d'annulation, soit sur le symbole de porte de l'écran.

6.4.5. Plage de fréquences

Le détecteur LD6000 permet d'analyser une gamme de fréquences de 0 à 4 000 Hz. Dans chaque mode de mesure de localisation acoustique, vous avez le choix entre différents filtres prédéfinis et un choix de filtres que vous pouvez paramétrer directement dans la fenêtre de réglages *Plage de fréquences*.

Vous pouvez effectuer le réglage des filtres passe-haut (HP), filtres passe-bas (TP) et de la largeur maximale du spectre des fréquences.

La configuration est identique à la procédure de réglage de la date et l'heure, voir au chapitre 6.4.1.

6.4.6. Protection de l'ouïe

Le LD6000 est équipé d'une protection auditive automatique qui répond aux exigences des normes en matière de protection auditive conformément à la prescription BGV B3 (autrefois VBG 121) si le casque d'écoute LD K fourni est utilisé.

Il est possible de régler un niveau de protection auditive personnalisé, qui répond toujours aux exigences des normes. Le réglage est possible à trois niveaux d'atténuation : 0 (faible) à 3 (maximum).

La configuration est identique à la procédure de réglage de la date et l'heure, voir au chapitre 6.4.1.

6.4.7. Écran tactile touchscreen

Dans cette fenêtre de réglages, vous pouvez désactiver en totalité la fonction d'écran tactile, la calibrer ou faire un test de fonction.

Sélectionnez à l'aide du bouton rotatif droit le champ de réglage souhaité et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif.

Si marche/arrêt est sélectionné, vous pouvez activer ou désactiver la fonction d'écran tactile en appuyant sur le bouton rotatif.

Vous quittez le menu de réglages en appuyant soit sur le bouton rotatif, soit sur la touche d'annulation, soit sur le symbole de porte de l'écran.

6.4.8. Effacer la mémoire

Dans cette fenêtre de réglages, vous pouvez effacer deux éléments mémorisés.

Effacer mémoire valeurs de mesure : efface tous les résultats de mesure mémorisés dans l'appareil.

Effacer mémoire paramètres : efface les paramètres utilisateur définis dans la fenêtre de réglages Plage de fréquences (voir chapitre 6.4.5) pour les filtres passe-haut, passe-bas et la largeur maximale du spectre des fréquences.

Effacez la mémoire en touchant l'écran tactile ou sélectionnez à l'aide du bouton rotatif droit le champ de réglage souhaité et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif. L'effacement est confirmé par l'affichage du symbole de crochet de confirmation.

Vous quittez le menu de réglages en appuyant soit sur la touche d'annulation, soit sur le symbole de porte de l'écran.

7. Localisation acoustique de fuites et de conduites



Pour effectuer une localisation acoustique de fuite avec le LD6000, activez le symbole correspondant dans le menu principal et confirmez votre choix.

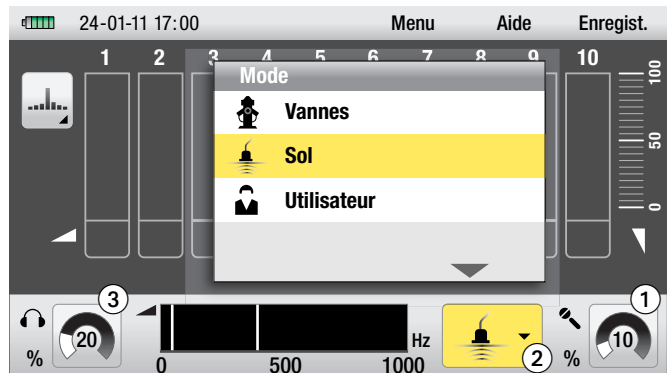
Vous accédez ensuite à la fenêtre de visualisation de la mesure.



Le mode Smart est prédéfini et donc sélectionné automatiquement.

Pour la détection de fuites, vous disposez également du mode F&V (fréquence et volume) et du mode V (mode niveau). Pour la détection de conduites, vous disposez du mode IMPULSION (localisation acoustique de conduites avec générateur d'impulsions). Les modes de mesure sont expliqués séparément dans les chapitres 7.2 à 7.5.

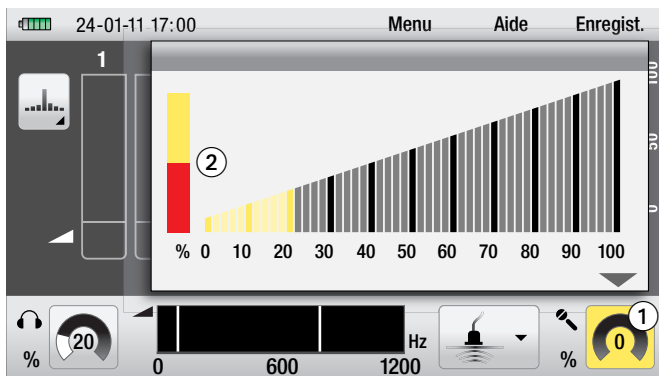
Indépendamment du mode de mesure programmé, les paramètres suivants sont réglables selon une même procédure dans les trois différents modes disponibles :



- 1 Réglage de la sensibilité du capteur
- 2 Sélection de la configuration du filtre
- 3 Réglage du volume

7.1. Réglage des paramètres en mode acoustique

7.1.1. Réglage manuel de la sensibilité du capteur



Pour régler la sensibilité du microphone branché à l'appareil de mesure, naviguez dans l'écran d'affichage vers le symbole correspondant au réglage de la sensibilité du capteur **1**, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage pour la sensibilité du capteur s'ouvre.

Le niveau d'amplification actuel du microphone est représenté sous forme de graduation de 0 à 100 %. Vous pouvez le régler en tournant le bouton rotatif droit ou sur l'écran tactile en tirant avec le doigt la graduation vers la gauche ou vers la droite.

Vous avez atteint la sensibilité optimale lorsque la barre située à gauche de l'écran **2** est à moitié en couleur rouge, comme le montre la figure ci-dessus.

Pour quitter la fenêtre sans modifier la sensibilité, appuyez sur la touche d'annulation.

Pour confirmer un réglage effectué, appuyez sur le bouton rotatif droit ou sur la touche d'annulation. Vous pouvez également confirmer votre choix directement en appuyant sur le symbole de réglage de sensibilité du capteur **1** de l'écran tactile.

Important : à chaque modification du réglage de la sensibilité, la série actuelle des résultats de mesure est effacée !


La sensibilité définie est affichée en permanence sur l'écran dans le symbole de réglage de la sensibilité du capteur **1** sous forme numérique et sous forme de compteur.

7.1.2. Réglage automatique de la sensibilité du capteur

En plus du réglage manuel, le LD6000 est équipé d'une fonction automatique qui permet automatiquement un réglage optimal de la sensibilité du capteur.

Pour utiliser cette fonction automatique, naviguez dans l'écran d'affichage vers le symbole correspondant au réglage de la sensibilité du capteur **1**, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage pour la sensibilité du capteur **2** s'ouvre.

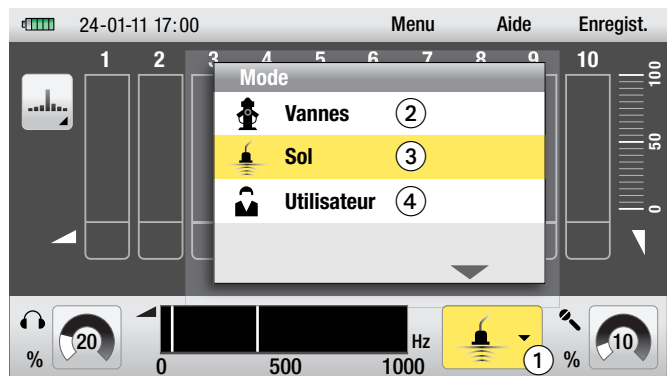
 Appuyez maintenant sur le **bouton d'enregistrement** et maintenez-la appuyée jusqu'à ce qu'un signal sonore retentisse.

Le signal acoustique indique que l'amplification a été réglée de façon optimale.

Pour fermer la fenêtre de réglage, appuyez sur le bouton rotatif droit ou sur la **touche d'annulation**. Vous pouvez également fermer la fenêtre directement en appuyant sur le symbole de réglage de la sensibilité du capteur **1** sur l'écran tactile.

7.1.3. Sélection de la configuration du filtre

Il existe trois réglages prédéfinis pour le filtrage lors de la localisation acoustique de fuites. En outre, le réglage du filtre peut individuellement être modifié pendant une opération de mesure.



Afin de sélectionner un des trois réglages du filtre, naviguez dans l'écran d'affichage vers le symbole correspondant au mode filtre **1**. Activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage du filtre s'ouvre. Trois paramétrages sont disponibles d'origine :

- **Vannes 2**
Une plage de fréquences de 0 à 2000 Hz avec un filtre passe-haut de 200 Hz et un filtre passe-bas de 800 Hz est programmée, optimale pour l'écoute de robinets et de bouches d'incendie.
- **Sol 3**
Une plage de fréquences de 0 à 1000 Hz avec un filtre passe-haut de 50 Hz et un filtre passe-bas de 400 Hz est programmée, optimale pour l'écoute de tracés de conduites. Ce paramétrage est programmé par défaut lors de la première utilisation de l'appareil.
- **Utilisateur 4**
Ce paramétrage correspond au filtre que vous avez prédéfini dans le menu de réglages de la **gamme de fréquences** (voir chapitre 6.4.5). Le spectre de fréquences programmé par défaut lors de la livraison est de 0 à 1200 Hz avec un filtre passe-haut de 100 Hz et un filtre passe-bas de 800 Hz.

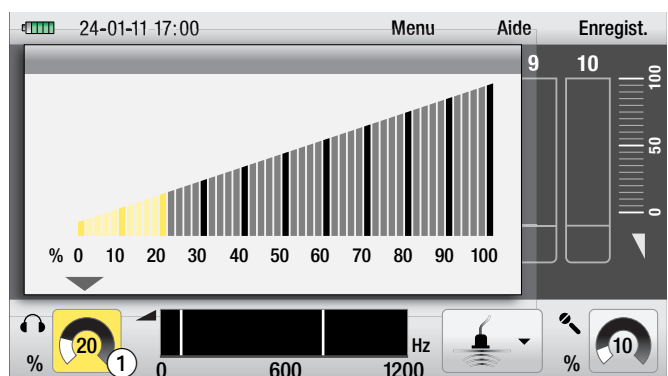
Pour régler ce paramètre Utilisateur, naviguez dans l'écran d'affichage vers le paramétrage de votre choix **2**, **3** ou **4**, activez-le et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit. La fenêtre se referme et le symbole correspondant au réglage sélectionné s'affiche à l'emplacement du symbole actuel de mode de filtrage **1**.

Pour quitter la fenêtre sans modifier le réglage du filtre, appuyez sur la **touche d'annulation**.

Important : à chaque modification du réglage du filtre, la série actuelle des résultats de mesure est effacée !

En plus des différents paramétrages de filtres prédéfinis, vous pouvez adapter manuellement les fréquences des filtres pré-réglées entre deux mesures dans tous les modes de mesure de localisation acoustique. Voir la procédure dans le chapitre 7.7.

7.1.4. Réglage du volume



En fonction du niveau de protection auditive pré-réglé (voir chapitre 6.4.6), vous pouvez également modifier le volume du casque d'écoute.

Le réglage actuel du volume est affiché sur l'écran d'affichage par un symbole de réglage du volume ❶ numérique et par un compteur.

Réglage du volume avant ou après une mesure :

Afin de régler le volume du casque d'écoute avant ou après une mesure, naviguez sur l'écran d'affichage vers le symbole de réglage du volume du casque d'écoute ❶, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage du volume du casque d'écoute s'ouvre.

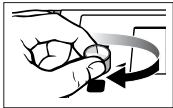
Le niveau actuel du volume de votre casque d'écoute est représenté sous forme de graduation de 0 à 100 %. Vous pouvez le régler en tournant le bouton rotatif droit ou en tirant avec le doigt la graduation de l'écran tactile vers la gauche ou vers la droite.

Pour quitter la fenêtre sans modifier le volume, appuyez sur la *touche d'annulation*.

Pour confirmer un réglage effectué, appuyez sur le bouton rotatif droit ou sur la *touche d'annulation*. Vous pouvez également confirmer votre choix directement en appuyant sur le symbole de réglage du volume ❶ sur l'écran tactile.

La modification du volume n'a aucune influence sur la courbe de mesures et n'efface pas la série actuelle des résultats de mesure.

Réglage du volume pendant la mesure :



Vous pouvez modifier le volume à tout moment pendant la mesure, il suffit de tourner le bouton rotatif gauche dans le sens des aiguilles d'une montre pour augmenter et dans l'autre sens pour baisser.

7.2. Mode Smart

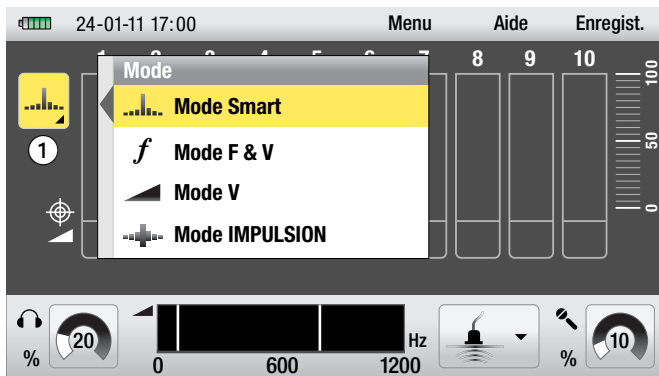
7.2.1. Description du mode

Pendant le mode Smart, le niveau sonore et l'indicateur Smart sont affichés à l'écran sous la forme d'un graphique à barres doubles pour faciliter la localisation de la fuite.

L'indicateur Smart est basé sur un procédé de calcul et d'analyse complexe élaboré avec les facteurs fréquence, niveau de bruit et évaluation.

Dans la pratique, cette méthode est surtout adaptée dans un environnement très bruyant ou avec un bruit de fuite très faible.

7.2.2. Sélection du mode de service



Le symbole du mode de mesure ❶ dans l'écran d'affichage indique le mode de mesure actuel de l'appareil.

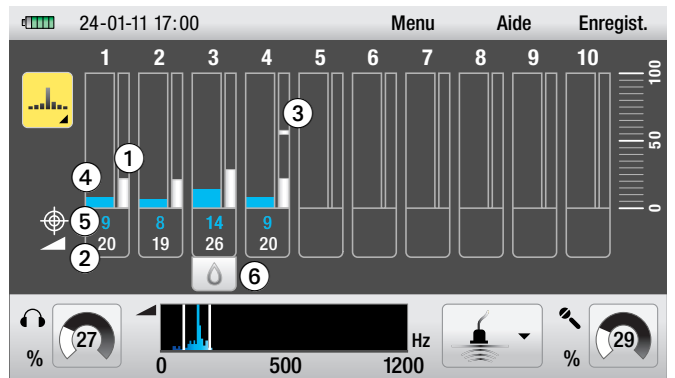
Si le mode Smart n'est pas déjà activé, naviguez vers le symbole du mode de mesure ❶, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de sélection du mode de mesure s'ouvre.

Pour régler l'appareil sur le mode Smart, naviguez dans la liste jusqu'au mode Smart et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

La fenêtre se ferme et le symbole du mode Smart s'affiche à l'écran comme symbole du mode de mesure ❶.

7.2.3. Mesure



Appuyer sur le *bouton d'enregistrement* pour débuter l'opération de mesure. La mesure se poursuit tant que vous maintenez le bouton appuyé ; est stoppée dès que vous le relâchez.

L'écran peut afficher une série de résultats de mesure comprenant les dix dernières mesures individuelles réalisées.

Le premier résultat de mesure est affiché en position 1, chaque nouvelle mesure s'affiche en position suivante dans l'ordre croissant, en commençant par la position 2. Si la position 10 est occupée, le résultat de mesure suivant l'efface et s'affiche en position 10.

Pour chaque mesure, le mode Smart affiche les informations suivantes sous forme de graphique à doubles barres :

La barre la plus étroite située sur la droite ❶ représente l'amplitude du bruit sur une échelle de 0 à 100. La barre de couleur grise représente la valeur minimale mesurée, c'est-à-dire le bruit le plus faible qui est important dans la localisation de fuites. Cette valeur est également affichée sous forme numérique ❷ en dessous de la représentation sous forme de barres.

En outre, la valeur de mesure sonore actuelle est affichée sous forme de barres pour la valeur réelle ❸.

La large barre située à gauche ❹ représente l'indicateur Smart qui est basé sur un procédé de calcul et d'analyse complexe (voir chapitre 7.2.1).

Plus la valeur de l'indicateur Smart est élevée, plus le résultat est fiable. De plus, la barre de couleur de l'indicateur Smart affiche la fréquence qui a servi à calculer l'indicateur. La règle de base est la suivante : « plus on est proche de la fuite, plus la barre de l'indicateur Smart est grande et plus sa couleur est claire ».

La valeur de l'indicateur Smart est également représentée à l'écran sous forme numérique ❺.

Le niveau minimal le plus élevé de la série des résultats de mesure, c'est-à-dire le point de mesure avec la probabilité de fuite la plus grande est marqué par un symbole en forme de goutte ❻.

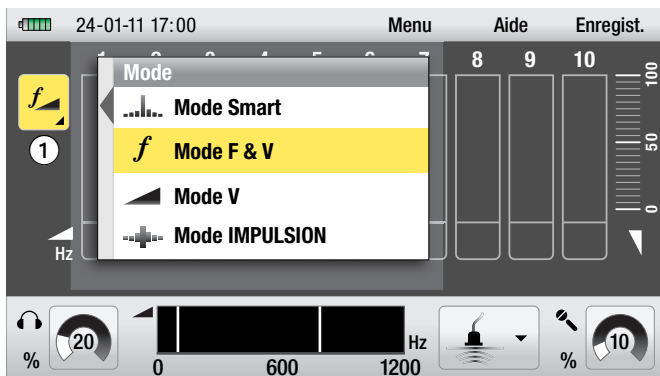
Comme les valeurs de mesure de la localisation acoustique de fuites ne sont pas enregistrées, mais seulement représentées selon un mode spécifique, vous pouvez changer de mode de mesure pendant l'opération de mesure, analyser les résultats de mesure avec un autre mode de mesure ou continuer la mesure avec le même mode. La série des résultats de mesure ne s'efface pas lors d'un changement de mode.

7.3. Mode F & V (fréquence et volume)

7.3.1. Description du mode

Dans le mode F & V, l'amplitude du bruit de la valeur minimale mesurée (hauteur de la barre) et la fréquence avec la plus grande amplitude du bruit (couleur de la barre) sont représentées sous forme de barres.

7.3.2. Sélection du mode de service

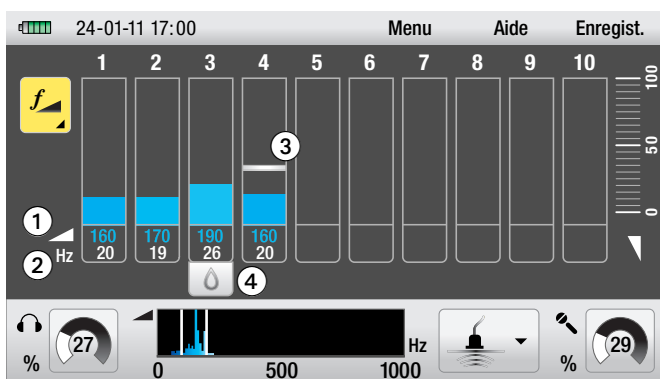


Le symbole du mode de mesure ① de l'écran d'affichage indique le mode actuellement en service. Si le mode F & V n'est pas déjà activé, naviguez jusqu'au symbole du mode de mesure ①, activez-le et confirmez votre choix. La fenêtre de sélection du mode de mesure s'ouvre.

Pour activer le mode F & V, naviguez dans la liste jusqu'au mode F & V et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

La fenêtre se referme et le symbole du mode F & V s'affiche à l'écran comme symbole du mode de mesure ①.

7.3.3. Mesure



Appuyez sur le **bouton d'enregistrement** pour débuter l'opération de mesure. La mesure se poursuit tant que vous maintenez le bouton appuyé ; est stoppée dès que vous le relâchez.

L'écran peut afficher une série de résultats de mesure comprenant les dix dernières mesures individuelles réalisées. Le premier résultat de mesure est affiché en position 1, chaque nouvelle mesure s'affiche en position suivante dans l'ordre croissant, en commençant par la position 2. Si la position 10 est occupée, le résultat de mesure suivant l'efface et s'affiche en position 10.


Pour chaque mesure, le mode F&V affiche les informations suivantes sous forme de graphique à barres simples :

La hauteur de la barre, comme dans le mode V, indique l'amplitude du bruit sur une échelle de 0 à 100. La couleur de la barre indique la plage de fréquences avec la plus grande amplitude du bruit. Plus la couleur est claire, plus la fréquence est élevée.

Le niveau sonore ① et la fréquence ② sont également affichés sous forme numérique en-dessous de la représentation sous forme de barres.

La valeur actuelle du niveau sonore mesuré est représentée de façon continue par une barre de la valeur actuelle ③.

Le niveau minimal le plus élevé de la série des résultats de mesure, c'est-à-dire le point de mesure avec la probabilité de fuite la plus grande est marqué par un symbole en forme de goutte ④.

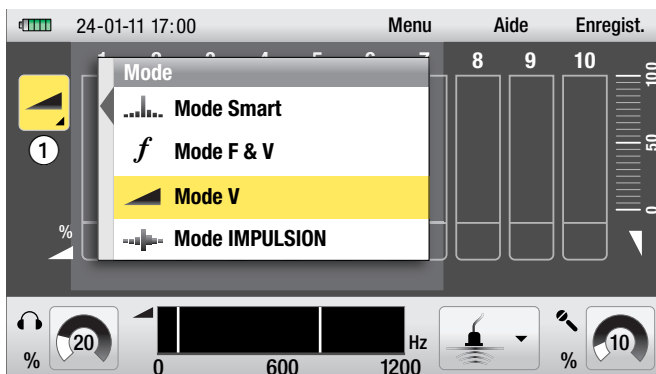
 Comme les valeurs de mesure de la localisation acoustique de fuites ne sont pas enregistrées, mais seulement représentées selon un mode spécifique, vous pouvez changer de mode de mesure pendant l'opération de mesure, analyser les résultats de mesure avec un autre mode de mesure ou continuer la mesure avec le même mode. La série des résultats de mesure ne s'efface pas lors d'un changement de mode.

7.4. Mode V (mode niveau)

7.4.1. Description du mode

 En mode V, seule l'amplitude du bruit de la valeur minimale mesurée est représentée sous forme de graphique à barres simples.

7.4.2. Sélection du mode de service



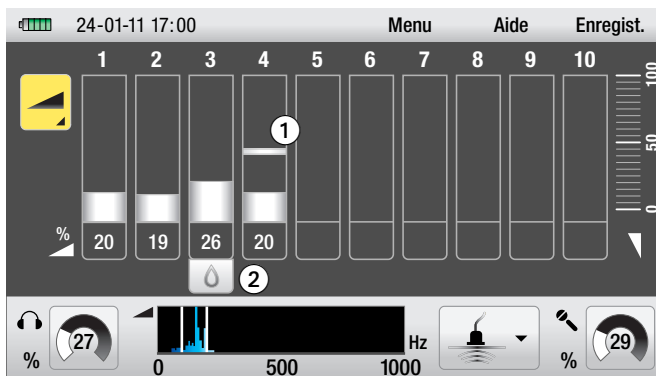
Le symbole du mode de mesure ① dans l'écran d'affichage indique le mode de mesure actuel de l'appareil. Si le mode V n'est pas déjà activé, naviguez vers le symbole du mode de mesure ①, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de sélection du mode de mesure s'ouvre.

Pour régler l'appareil sur le mode V, naviguez dans la liste jusqu'au mode V et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

La fenêtre se referme et le symbole du mode V s'affiche à l'écran comme symbole du mode de mesure ①.

7.4.3. Mesure




Appuyez sur le **bouton d'enregistrement** pour débuter l'opération de mesure. La mesure se poursuit tant que vous maintenez le bouton appuyé ; est stoppée dès que vous le relâchez.

L'écran peut afficher une série de résultats de mesure comprenant les dix dernières mesures individuelles réalisées. Le premier résultat de mesure est affiché en position 1, chaque nouvelle mesure s'affiche en position suivante dans l'ordre croissant, en commençant par la position 2. Si la position 10 est occupée, le résultat de mesure suivant l'efface et s'affiche en position 10.

En mode V, la hauteur de la barre indique l'amplitude du bruit de la valeur minimale mesurée sur une échelle de 0 à 100.


En outre, la valeur actuelle mesurée s'affiche en continu sous forme de barre de valeur réelle ①.

Le niveau minimal le plus élevé de la série des résultats de mesure, c'est-à-dire le point de mesure avec la probabilité de fuite la plus grande est marqué par un symbole en forme de goutte ②.

 Comme les valeurs de mesure de la localisation acoustique de fuites ne sont pas enregistrées, mais seulement représentées selon un mode spécifique, vous pouvez changer de mode de mesure pendant l'opération de mesure, analyser les résultats de mesure avec un autre mode de mesure ou continuer la mesure avec le même mode. La série des résultats de mesure ne s'efface pas lors d'un changement de mode.

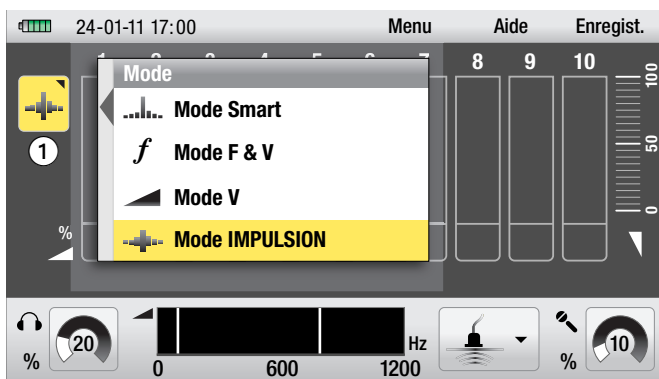
7.5. Mode IMPULSION (localisation acoustique de conduites avec générateur d'impulsions)

7.5.1. Description du mode

 Le mode IMPULSION est destiné à la localisation acoustique de conduites en combinaison avec un générateur d'impulsions disponible séparément, tel que le LD-PULS.

Le générateur d'impulsions génère à des intervalles réguliers une vague de compression qui peut être localisée par le LD6000 et un microphone de sol. Il permet ainsi la localisation de conduites non-métalliques jusqu'à une profondeur de deux mètres, sans avoir à fermer la canalisation pour l'analyse.

7.5.2. Sélection du mode de service



Le symbole du mode de mesure ① de l'écran d'affichage indique le mode actuellement en service. Si le mode IMPULSION n'est pas déjà activé, naviguez jusqu'au symbole du mode de mesure ①, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de sélection du mode de mesure s'ouvre.

Pour activer le mode IMPULSION, naviguez dans la liste jusqu'au mode IMPULSION et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

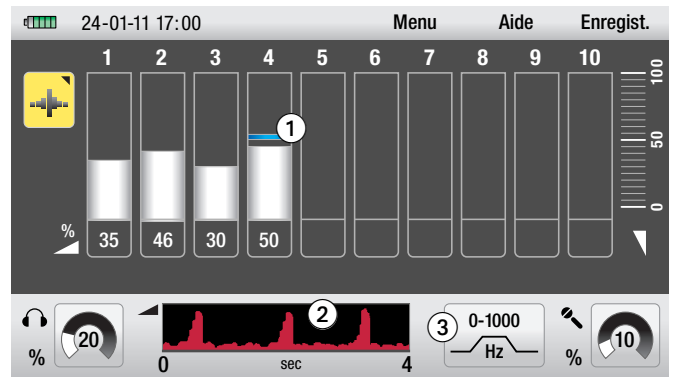
La fenêtre se referme et le symbole du mode IMPULSION s'affiche à l'écran comme symbole du mode de mesure ①.

7.5.3. Mesure

Appuyez sur le **bouton d'enregistrement** pour débiter l'opération de mesure. La mesure se poursuit tant que vous maintenez le bouton appuyé ; est stoppée dès que vous le relâchez.

L'écran peut afficher une série de résultats de mesure comprenant les dix dernières mesures individuelles réalisées. Le premier résultat est affiché en position 1, chaque nouvelle mesure s'affiche en position suivante dans l'ordre croissant en commençant par la position 2. Si la position 10 est occupée, le résultat de mesure suivant l'efface et s'affiche en position 10.

Dans le mode IMPULSION, la hauteur de la barre indique l'amplitude du bruit de la valeur minimale mesurée sur une échelle de 0 à 100.



En outre, la valeur actuelle mesurée est représentée par la barre de valeur réelle ①.

La représentation sous forme de barres de la valeur actuelle est pratique pour la localisation de conduites, car elle montre nettement l'impulsion générée par le LD-PULS. Le volume et la fréquence de la vibration sont à leur maximum ou au plus fort directement au-dessus de la conduite.

L'intervalle et l'intensité de l'impulsion sont représentés toutes les quatre secondes sur l'axe temporel ② du bas.

7.5.4. Réglage du filtre en mode IMPULSION


Contrairement aux réglages par défaut pour la localisation de fuites (voir chapitre 7.1.3), le symbole du mode du filtre ③ s'affiche pour le mode IMPULSION et uniquement pour ce mode.

Une plage de fréquences avec un filtre passe-haut de 0 Hz et un filtre passe-bas de 1000 Hz est programmée. Ce paramétrage est programmé par défaut lors de la première utilisation de l'appareil.

Si besoin, la plage de fréquences peut être individuellement programmée. Pour régler ce paramètre, naviguez vers le symbole du mode de filtre ③, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage acoustique du filtre s'ouvre.

Suivez maintenant les instructions d'ajustement manuel des fréquences des filtres du chapitre 7.7.1.

 En mode IMPULSION, il est recommandé de ne pas utiliser la fonction automatique (chapitre 7.7.2), mais d'ajuster manuellement les fréquences des filtres. En règle générale, plus le LD6000 et le LD-PULS sont éloignés l'un de l'autre et plus la fréquence à sélectionner doit être basse. Une plage de fréquences de 0-350 Hz s'est avérée très adaptée dans ce cas.

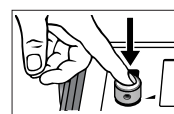
7.6. Supprimer série de mesures actuelle

Le LD6000 peut réaliser dix mesures différentes représentées sous forme de série de résultats de mesure sur l'écran d'affichage. Si vous ne modifiez pas le réglage des paramètres, cette série de résultats est mémorisée par l'appareil, même si vous l'éteignez.

Cette fonction représente un avantage dans la pratique, car la dernière valeur de mesure est « emportée » jusqu'au point de mesure suivant et permet de poursuivre la série des résultats de mesure.

Par contre, la série des résultats de mesure est immédiatement effacée, si vous modifiez la sensibilité du capteur ou le réglage du filtrage.

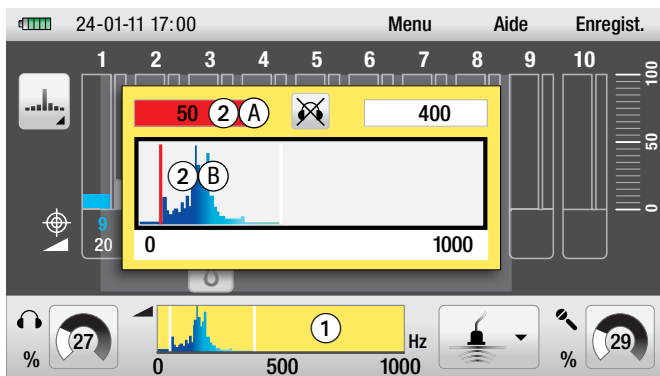
Afin de mémoriser en permanence les séries des résultats de mesure, veuillez suivre les instructions du chapitre 10.



Pour supprimer les valeurs de mesure ou les séries de résultats de mesure affichées à l'écran, appuyez pendant 3 secondes sur le bouton rotatif gauche. Les dix positions des valeurs de mesure de l'écran d'affichage sont ensuite à nouveau libres.

7.7. Ajustement des filtres et activation acoustique

7.7.1. Ajustement manuel des fréquences des filtres



Vous pouvez modifier les fréquences des filtres pré-réglées entre deux mesures dans les trois modes de mesure destinés à la localisation acoustique.

Pour ce faire, naviguez dans l'écran d'affichage vers l'affichage de la plage de fréquence ①, activez-le et confirmez votre choix.

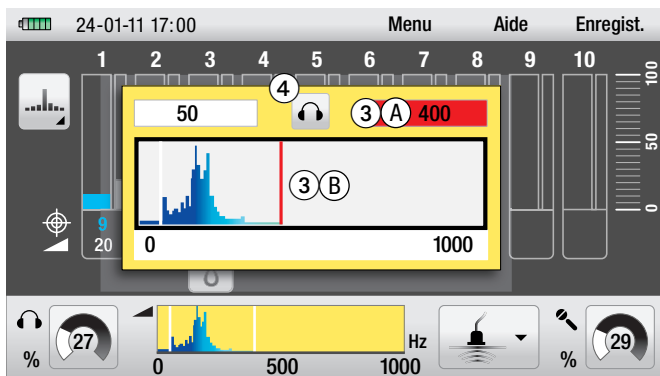
La fenêtre de l'ajustement du filtre avec acoustique s'ouvre.

Les filtres passe-haut et passe-bas définis, le spectre des fréquences et le symbole indicateur d'état pour le branchement acoustique s'affichent à l'écran.

Le spectre des fréquences est affiché en couleur : les couleurs foncées représentent les bruits à basse fréquence, les couleurs claires les bruits à haute fréquence.

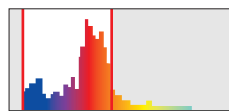
Le filtre passe-haut est pré-réglé en premier comme fonction active. Il est représenté par le champ de la valeur filtre passe-haut de couleur rouge ② A et la barre filtre passe-haut de couleur rouge ② B dans la bande de fréquences.

Pour modifier la valeur de la fréquence du filtre passe-haut, tournez le bouton rotatif droit ou tirez avec le doigt la barre du filtre sur l'écran tactile jusqu'à la position souhaitée.

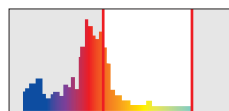


Pour modifier la valeur de la fréquence du filtre passe-bas, appuyez une fois sur le bouton rotatif droit. Le réglage du filtre passe-bas est activé. Il est représenté par le champ de la valeur filtre passe-bas de couleur rouge ③ A et la barre filtre passe-bas de couleur rouge ③ B dans la bande de fréquences.

Pour régler la valeur de la fréquence du filtre passe-bas, tournez le bouton rotatif droit ou tirez avec le doigt la barre du filtre sur l'écran tactile jusqu'à la position souhaitée.



Mauvais réglage du filtre



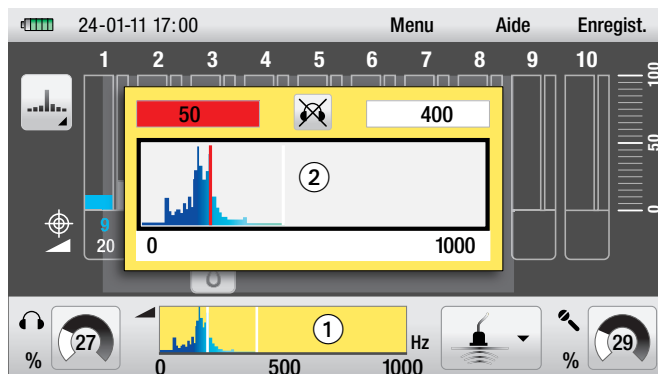
Réglage du filtre correct

En pratique, vous réglez le filtre passe-bas de manière optimale en obtenant que tous les bruits de haute fréquence soient situés dans le cadre de sélection et le filtre passe-haut en obtenant que la zone inférieure gauche du cadre de sélection soit située sur le côté droit décroissant de la partie la plus grande du spectre.

Appuyez sur la *touche d'annulation* pour quitter la fenêtre.

7.7.2. Ajustement automatique des fréquences des filtres

En plus du réglage manuel, le LD6000 est équipé d'une fonction automatique qui permet automatiquement un réglage optimal de la plage des fréquences.



Pour utiliser cette fonction automatique, naviguez dans l'écran d'affichage vers l'indicateur de la plage des fréquences ① et confirmez votre choix.

La fenêtre d'ajustement acoustique des filtres ② s'ouvre.

Appuyez maintenant sur la *touche d'enregistrement* et maintenez-la appuyée jusqu'à ce qu'un signal sonore retentisse.


Le signal acoustique indique que les valeurs des fréquences pour le filtre passe-haut et le filtre passe-bas ont été réglées automatiquement de façon optimale.

Pour quitter la fenêtre, appuyez sur la *touche d'annulation*.

7.7.3. Activation acoustique pendant l'ajustement des filtres

Le LD6000 dispose d'une fonction permettant de brancher le casque d'écoute pendant le réglage du filtre.

Cette fonction peut être activée ou désactivée en appuyant sur la touche du casque d'écoute. Le symbole indicateur d'état de l'activation du casque d'écoute sur l'affichage ④ indique le statut de la fonction.

 Si la fonction est activée, le bruit capté par le microphone est transmis au casque d'écoute pendant le réglage du filtre.

Vous pouvez ainsi limiter la gamme de fréquences vous intéressant sous forme numérique et acoustique.

8. Mesure acoustique de longue durée

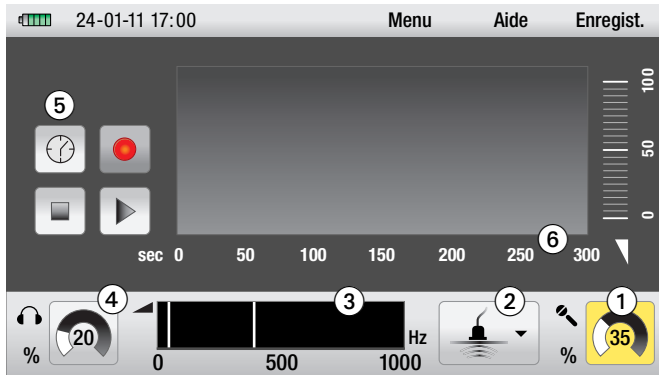


Le LD6000 permet de réaliser des mesures acoustiques de longue durée pour, par exemple, avoir la certitude d'avoir localisé le bruit d'une fuite et non pas une source de bruit de l'environnement (bruit d'écoulement d'un canal, bruit d'une pompe etc.).

Pour sélectionner la fonction de mesure acoustique de longue durée, activez le symbole correspondant dans le menu principal et confirmez votre choix.

Vous accédez ensuite à la fenêtre de visualisation de la mesure.

8.1. Réglage des paramètres pour la mesure acoustique de longue durée



La fenêtre d'affichage de la mesure acoustique de longue durée vous permet de régler les paramètres suivants et d'effectuer les actions suivantes :

- Réglage de la sensibilité du capteur **1**
- Sélection de la configuration du filtre **2**
- Ajustement manuel du filtre et activation du casque d'écoute **3**
- Réglage du volume **4**
- Durée de la mesure de longue durée **5**
- Démarrer une mesure de longue durée (*chapitre 8.2*)
- Effacer l'affichage de la mesure (*chapitre 8.2*)
- Stopper/poursuivre une mesure de longue durée (*chapitre 8.2*)

Réglage de la sensibilité du capteur **1** :

Le réglage de la sensibilité du capteur pour la mesure de longue durée est identique au réglage de la mesure actuelle présenté dans le chapitre 7.1.1.

Sélection de la configuration du filtre **2** :


La sélection de la configuration du filtre pour la mesure de longue durée est identique à la sélection pour la mesure actuelle présentée dans le chapitre 7.1.2.

Ajustement manuel du filtre et activation du casque d'écoute **3** :

L'ajustement manuel du filtre et l'activation du casque d'écoute pour la mesure de longue durée est identique à la procédure de la mesure actuelle présentée dans le chapitre 7.6.

Réglage du volume **4** :

Le réglage du volume pour la mesure de longue durée est identique à la procédure de la mesure actuelle présentée dans le chapitre 7.1.3.

 Pendant une mesure de longue durée, vous pouvez désactiver la fonction du volume en appuyant sur la *touche du casque d'écoute*.

La désactivation du casque d'écoute ne modifie pas le niveau de volume réglé, il éteint uniquement le casque d'écoute.

Sélectionner la durée de la mesure de longue durée **5** :

Quatre durées prédéfinies sont disponibles dans le mode de mesure de longue durée : 5, 15, 30 et 60 minutes.

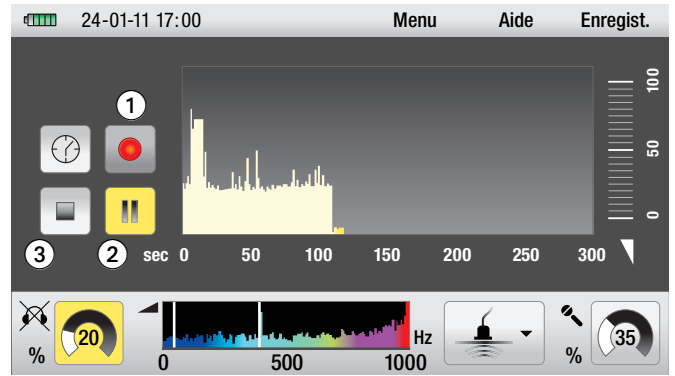
Pour sélectionner une durée, naviguez sur l'écran d'affichage jusqu'au symbole correspondant à la durée **5**, activez-le et confirmez votre choix.


La fenêtre de réglage de la durée s'ouvre.

Naviguez vers la durée que vous voulez sélectionner en tournant le bouton rotatif droit ou directement via l'écran tactile. Confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit ou sur la *touche d'annulation*.

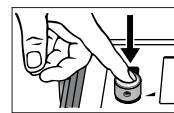
La graduation des secondes de l'écran **6** s'adapte à la durée sélectionnée.

8.2. Mesure



 Appuyer sur le *bouton d'enregistrement* ou sur le symbole d'enregistrement **1** de l'écran pour débiter l'opération de mesure de longue durée. La mesure démarre et s'arrête en fonction de la durée programmée.

Pendant l'enregistrement, vous pouvez stopper la mesure à tout moment en appuyant sur le symbole de pause **2**, le symbole d'enregistrement **1** ou sur la *touche d'enregistrement* de l'appareil. Pour poursuivre la mesure, appuyez à nouveau sur le symbole de pause, le symbole d'enregistrement ou la *touche d'enregistrement* de l'appareil.



Pour supprimer les séries de résultats de mesure de longue durée affichées à l'écran, appuyez pendant 3 secondes sur le bouton rotatif gauche ou sur le symbole de suppression **3** sur l'écran tactile.

9. Détection de gaz traceur

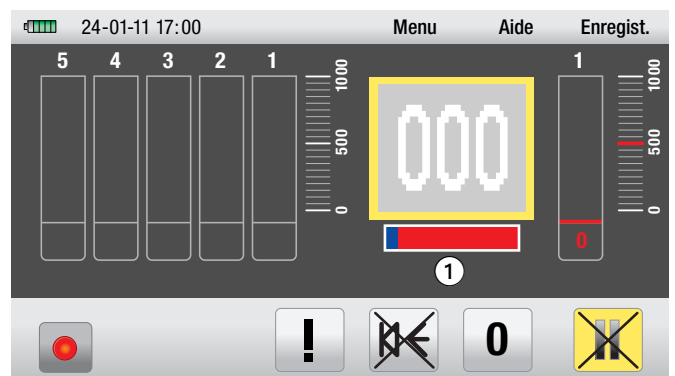
En combinaison avec le capteur d'hydrogène LD6000 H2 disponible en option, le LD6000 est parfaitement étudié pour localiser une fuite grâce au gaz traceur fait d'un mélange azote hydrogéné avec une proportion de 95 % d'azote pour 5 % d'hydrogène.



Pour sélectionner la détection par gaz traceur, activez le symbole correspondant dans le menu principal et confirmez votre choix.

Vous accédez ensuite à la fenêtre de visualisation de la mesure.

9.1. Mise en marche



Après avoir branché le capteur d'hydrogène et activé la détection par gaz traceur sur l'écran d'affichage, le capteur est reconnu et chauffé à la température de fonctionnement.

Cette phase de réchauffement dure trois minutes et est représentée à l'écran par une barre de progression de couleur bleue **1** située sous l'affichage numérique de la valeur de mesure.

Le capteur réalise un calibrage automatique pendant la phase de réchauffement. Il sert à définir la valeur de base pour les différentes concentrations d'hydrogène mesurées.

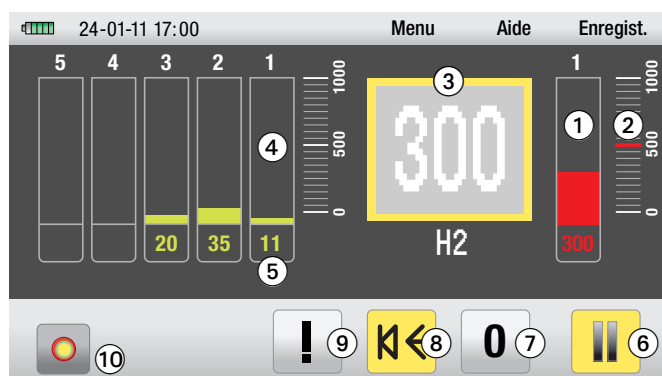
Le calibrage du capteur se fait automatiquement pour la concentration d'hydrogène dans l'air ambiant.

C'est pourquoi il est important de veiller à ne pas mettre le capteur en présence d'une source importante d'hydrogène pendant la phase de réchauffement.

Il est donc recommandé d'effectuer la mise en marche et la phase de réchauffement à l'extérieur ou dans un lieu avec un faible taux d'hydrogène (< 1 ppm H₂) dans l'air.

Dès que le capteur a atteint la température de fonctionnement, la barre de progression de la phase de réchauffement disparaît et l'appareil est prêt à l'utilisation.

9.2. L'affichage



La fenêtre d'affichage de la détection de gaz traceur vous permet de vérifier et de régler les paramètres suivants et d'effectuer les actions suivantes :

- Affichage sous forme de barre ① et affichage numérique de la mesure actuelle situé en-dessous
- Seuil d'alarme pré-réglé ②
- Affichage digital de la valeur actuelle de mesure ③
- Affichage de cinq barres de position ④ et affichage numérique ⑤ des dernières mesures, de position 1 pour la dernière mesure effectuée à la position 5 pour la plus ancienne mesure effectuée
- Symbole départ / arrêt ⑥ pour démarrer et stopper une mesure
- Réaliser calibrage à zéro ⑦
- Allumer et éteindre son de la mesure ⑧
- Définir seuil d'alarme ⑨
- Symbole d'enregistrement de la mesure ⑩

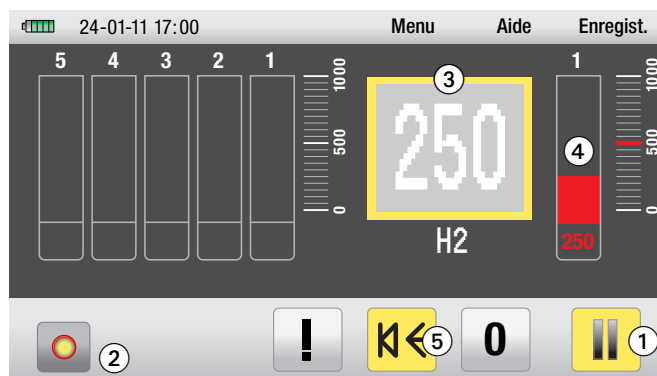
Les fonctions et les réglages de ces paramètres sont expliqués plus en détail dans les chapitres suivants.

9.3. Mesure simple avec rétroaction acoustique

Remarque pour une meilleure compréhension des valeurs de mesure affichées :

Le capteur d'hydrogène LD6000 H2 à haute résolution détecte les concentrations d'hydrogène sur une gamme de 10 à 20000 ppm H₂.

Le LD6000 affiche les concentrations d'hydrogène détectées sous la forme d'un afficheur à digits sans unité d'une étendue de 0 à 1000 digits. Important : la relation entre les valeurs de mesure affichées et la concentration d'hydrogène n'est pas linéaire, mais logarithmique. La valeur digitale affichée ne correspond pas systématiquement à la valeur ppm !



Démarrer mesure simple :

Appuyer sur le symbole départ / arrêt ① de l'écran tactile ou sur la *touche d'enregistrement* de l'appareil pour démarrer la mesure. Celle-ci se poursuit jusqu'à ce que vous appuyez à nouveau sur une des touches pour arrêter la mesure.

Le symbole d'enregistrement ② clignote lorsque l'appareil effectue une mesure.

Pendant la mesure, la valeur actuelle mesurée est affichée sous forme numérique dans l'affichage digital ③ et dans la barre droite de couleur rouge ④ sous forme numérique et sous forme de barre.

Si, pendant la mesure, vous vous approchez d'une zone avec une concentration élevée d'hydrogène, la valeur affichée augmente. Si vous vous éloignez de cette zone ou vous déplacez vers une zone avec une faible concentration, la valeur affichée baisse.

La fenêtre d'affichage ci-dessus indique une concentration d'hydrogène de 250 digits.

Activer la rétroaction acoustique :

Pour éviter de garder toujours l'écran du LD6000 sous les yeux afin de connaître la direction de la plus grande augmentation de gaz, vous pouvez activer la fonction de rétroaction acoustique qui vous envoie un signal sonore.

Le LD6000 est en mesure d'émettre un signal acoustique grâce à un élément piézo et également d'envoyer un signal sonore au casque d'écoute LD K branché sur l'appareil.

La rétroaction acoustique n'est pas réglée par défaut.

Pour activer la rétroaction acoustique, naviguez avec le bouton rotatif droit jusqu'au symbole du son de la mesure ⑤ et activez-le en appuyant sur le bouton rotatif droit. Vous pouvez également activer le symbole du son ⑤ en appuyant avec le doigt sur le symbole correspondant sur l'écran tactile.

Lorsque la rétroaction acoustique est activée, le son est émis dans le casque d'écoute ainsi que via l'élément piézo interne.

Le volume et la fréquence du **son émis via l'élément piézo** sont constants. La suite de sons augmente en cas d'augmentation des valeurs de mesure et diminue en cas de baisse des valeurs de mesure.

Le **son émis via le casque d'écoute** est un son permanent avec un volume constant et une fréquence variant en fonction de la valeur de mesure. La fréquence augmente (le son est plus aigu) en cas d'augmentation des valeurs de mesure et la fréquence diminue (le son est plus grave) en cas de baisse des valeurs de mesure.

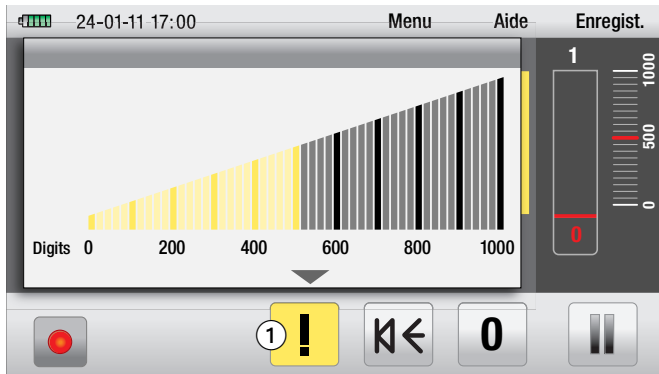
9.4. Définir le seuil d'alarme

Pour une meilleure localisation de certaines concentrations d'hydrogène, le LD6000 dispose d'une fonction d'alarme permanente dotée de trois seuils d'alarme programmables par l'utilisateur. Le réglage d'usine correspond à 500 digits.

Si le seuil d'alarme programmé est dépassé, un signal sonore différent de la rétroaction acoustique est émis.

L'alarme émise via l'élément piézo modifie le signal constant en une suite de sons longs à intervalles courts.

L'alarme qui retentit via le casque d'écoute lors du dépassement du seuil d'alarme programmé émet un son permanent avec une fréquence maximale.



Pour configurer le seuil d'alarme, naviguez sur l'écran d'affichage jusqu'au symbole de réglage du seuil d'alarme ①, activez-le et confirmez votre choix.

La fenêtre de réglage du seuil d'alarme s'ouvre.

Le seuil d'alarme actuel est représenté sous forme de graduation de 0 à 1000 digits.

Vous pouvez à présent régler la valeur du seuil d'alarme en tournant le bouton rotatif droit ou en tirant avec le doigt sur la graduation de l'écran tactile.

Pour quitter la fenêtre sans modifier la valeur du seuil d'alarme, appuyez sur la touche d'annulation.

Pour confirmer un réglage effectué, appuyez sur le bouton rotatif droit ou sur la touche d'annulation.

9.5. Mesure avec calibrage du zéro

Il se peut que vous ayez besoin de définir une valeur de référence avec le calibrage zéro pendant une opération de mesure, afin de pouvoir délimiter plus nettement les concentrations variables d'hydrogène à différents points de mesure.

Si une valeur de référence est définie, l'affichage de la valeur de mesure dépend de la valeur de référence définie.

Ce qui peut constituer un avantage pour les mesures partielles dans les environnements avec une grande concentration d'hydrogène, si l'on veut s'approcher au fur et à mesure de la zone de fuite.

0 Pour définir une valeur de référence, naviguez avec le bouton rotatif droit jusqu'au symbole de calibrage du zéro et activez-le en appuyant sur le bouton rotatif droit. Vous pouvez également activer le symbole du calibrage du zéro directement via l'écran tactile.

Important : à chaque calibrage du zéro, la série actuelle des résultats de mesure est effacée !

Le calibrage du point zéro définit la concentration actuelle d'hydrogène, c'est-à-dire la valeur actuelle mesurée comme valeur de référence.

En conséquence, la représentation des valeurs mesurées est modifiée en comparaison au procédé de mesure simple sans calibrage du zéro :

L'affichage digital indique à présent deux valeurs : la valeur de mesure relative (relative à la valeur de référence, affichage de 000 au moment du calibrage du zéro) en chiffres de grande taille au milieu de l'affichage et en plus, la valeur de

mesure absolue mesurée au moment du calibrage du zéro qui correspond à la valeur de référence située en bas à droite de l'affichage.

L'affichage de la valeur se modifie si la concentration d'hydrogène augmente : la valeur de mesure relative affiche des valeurs croissantes en fonction de la valeur de référence définie. La valeur de mesure absolue affiche la concentration actuelle d'hydrogène réelle.

La valeur de mesure relative apparaît sur l'affichage digital, ainsi que sur l'affichage barre de couleur rouge et sur l'affichage numérique situé en-dessous.

Si les concentrations actuelles d'hydrogène baissent en-dessous de la valeur de référence définie, l'affichage de la valeur de mesure relative n'est pas modifié (000) et l'affichage de la valeur de mesure absolue montre toujours la concentration actuelle d'hydrogène réelle.

Exemple pratique pour expliquer le principe de fonctionnement :

La concentration d'hydrogène est différente dans trois zones de mesure limitrophes fictives. En zone 1, la concentration est de 200 digits, en zone 2 de 300 digits et en zone 3 de 100 digits.

200 Une opération de mesure simple est tout d'abord réalisée en zone 1. L'appareil affiche 200 digits.

000
200 Une calibration du zéro définissant la concentration présente d'hydrogène de 200 digits comme valeur de référence est effectué en zone 1. Lors d'une seconde mesure en zone 1, l'affichage digital affiche 000 comme valeur de mesure relative et 200 comme valeur de mesure absolue.

100
300 Une nouvelle mesure est effectuée en zone 2. L'affichage digital affiche 100 digits comme valeur de mesure relative et 300 comme valeur de mesure absolue.


000
100 Une nouvelle mesure est ensuite réalisée en zone 3, l'affichage digital affiche 000 digits et 100 digits pour la valeur de mesure absolue.

Important : les seuils d'alarme définis s'orientent toujours à la valeur de mesure relative ! Si un seuil d'alarme de 150 digits avait été défini dans l'exemple présenté, le signal d'alarme se serait uniquement déclenché lors de la mesure dans la zone 1 avant le calibrage du zéro, bien que la valeur de mesure absolue de la seconde mesure (après le calibrage) en zone 1 et en zone 2 est supérieure au seuil d'alarme.

9.6. Supprimer série de mesures / supprimer calibrage du zéro

Utilisez la fonction de suppression pour annuler globalement le calibrage du zéro et la série actuelle de résultats de mesure en mode de mesure par gaz traceur.

Il est impossible de supprimer uniquement un seul des deux paramètres.

 Pour supprimer globalement le calibrage du zéro et la série actuelle de résultats de mesure, appuyez sur le bouton rotatif gauche. Les deux paramètres sont supprimés et l'affichage n'indique pas de valeur de mesure ni de valeur de référence.

Pour conserver les séries de résultats de mesure dans la mémoire permanente, veuillez suivre les instructions du chapitre 10.

10. Enregistrer et charger données mesurées

Toutes les mesures et séries de mesures réalisées avec le LD6000 peuvent être enregistrées dans la mémoire permanente de l'appareil, afin de les réafficher ultérieurement ou de les transférer sur un ordinateur connecté au LD6000.

Le point du menu *Enregistrer* est uniquement visible quand vous vous trouvez dans un mode de mesure.

Pour enregistrer une mesure ou série de mesure dans la mémoire, naviguez avec le bouton rotatif droit jusqu'au point du menu Enregistrer et appuyez sur le bouton rotatif droit pour confirmer votre choix.

Vous pouvez également activer le point du menu Enregistrer en appuyant avec le doigt sur le symbole correspondant sur l'écran tactile.

L'affichage passe ensuite à l'écran de mémorisation.

Enregistrer les données mesurées



Pour enregistrer les valeurs que vous avez mesurées, naviguez jusqu'au symbole d'affichage *Enregistrer valeurs de mesure* ① et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

Vous pouvez également confirmer votre sélection en appuyant avec le doigt sur le symbole *Enregistrer valeurs de mesure* de l'écran tactile.

Vous pouvez ensuite enregistrer les valeurs de mesure dans l'emplacement mémoire de votre choix. Pour ce faire, naviguez vers un des 20 emplacements mémoire en tournant le bouton rotatif droit et confirmez l'enregistrement en appuyant à nouveau sur le symbole *Enregistrer valeurs de mesure* ①.

Les valeurs de mesure sont maintenant enregistrées dans l'emplacement mémoire sélectionné.

En utilisant l'écran tactile, vous pouvez naviguer vers des emplacements mémoire pas visibles à l'affichage ③.

Quittez la page de mémorisation en appuyant sur la touche d'annulation ou sur le symbole de porte sur l'écran.

Charger les données mesurées



Pour afficher les valeurs en mémoire, naviguez jusqu'au symbole d'affichage *Charger valeurs mesurées* ② et confirmez votre choix en appuyant sur le bouton rotatif droit.

Vous pouvez également confirmer votre sélection en appuyant avec le doigt sur le symbole d'affichage *Charger valeurs de mesure* de l'écran tactile.


Vous pouvez ensuite charger les valeurs de mesure mémorisées à l'emplacement mémoire de votre choix. Pour ce faire, naviguez vers l'emplacement mémoire recherché en tournant le bouton rotatif droit et confirmez le chargement en appuyant à nouveau sur le symbole d'affichage *Charger valeurs de mesure* ②.


Les valeurs de mesure sélectionnées s'affichent.

11. Transfert de résultats de mesure vers un PC

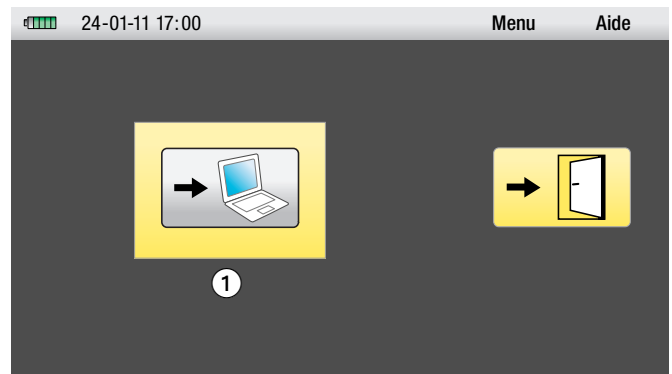
Les mesures enregistrées dans l'appareil peuvent être transférées sur un ordinateur pour exploiter et documenter les résultats.

Pour ce faire, vous nécessitez, en plus du câble de raccordement USB livré avec l'appareil, un logiciel supplémentaire que Trotec peut fournir ou que vous pouvez télécharger sur www.trotec.com.

 Le logiciel nécessaire est un outil supplémentaire que Trotec vous propose gracieusement en-dehors du contenu standard de la livraison. Ce programme est mis à disposition sans garantie ni support technique. Il s'agit d'un programme d'utilisation simple et intuitive qui fournit par ailleurs des informations concernant l'utilisation.

 Pour transférer vos résultats de mesure sur ordinateur, naviguez jusqu'au menu principal et sélectionnez le symbole d'affichage de transfert des résultats de mesure sur PC (voir chapitre 6.2).

L'affichage passe ensuite à l'écran de transfert des données.



Vérifiez que le PC et le LD6000 soient bien connectés et naviguez ensuite vers le symbole d'affichage *Transfert de données* ①.

Confirmez votre sélection et suivez les instructions qui s'affichent sur votre ordinateur.

12. Recherche et suppression d'erreurs

Localisation acoustique de fuites – Liste des erreurs possibles :

Description de l'erreur	Cause possible	Procédure recommandée
aucun bruit audible dans le casque d'écoute	1. Détecteur d'ondes acoustiques ou casque d'écoute pas branché correctement	Vérifiez le raccordement entre le détecteur d'ondes, le casque d'écoute et l'appareil LD6000.
	2. Mauvais réglage du filtre	Sélectionnez une large plage de fréquences, par exemple 50 - 2000 Hz et faites un bruit nettement audible, par exemple en grattant quelque chose ou en allumant la radio. Si vous distinguez une modification de l'affichage numérique et des barres sur l'écran de l'appareil, ainsi que des bruits nettement audibles dans le casque d'écoute, alors le casque d'écoute et le microphone fonctionnent correctement. Dans ce cas, réalisez à nouveau la dernière mesure effectuée et adaptez la gamme de fréquence à la situation.
	3. Câble de raccordement entre détecteur acoustique et unité centrale défectueux	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le raccordement entre le détecteur d'ondes et le LD6000. Remplacez le câble par un câble de rechange ou le câble d'un autre appareil et vérifiez à nouveau si cela fonctionne.
	4. Câble de raccordement entre casque d'écoute et unité centrale défectueux (dans ce cas, l'affichage de niveau fonctionne sur l'écran !)	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le raccordement entre le casque d'écoute et le LD6000. Branchez un autre casque d'écoute et testez s'il fonctionne.
	5. Réglages de la mémoire	Si le problème persiste, effacez la mémoire des paramètres sous la rubrique « <i>effacer mémoire</i> » dans le menu Réglages. Si vous n'entendez toujours aucun son dans le casque d'écoute, veuillez contacter notre service clients.
l'écran ne s'éclaire pas après la mise en marche de l'appareil	1. Les piles sont usées	Remplacez les piles par un type de piles équivalent de haute qualité.
	2. L'unité centrale est défectueuse	Contactez notre service clients.
écran : luminosité trop faible	1. Mauvais réglage de l'éclairage	Augmentez la luminosité du rétro-éclairage de l'écran dans le point du menu <i>Réglages</i> .
	2. Piles presque entièrement usées	Remplacez les piles par un type de piles équivalent de haute qualité.
écran : affichage permanent du logo de la société	1. L'unité centrale est défectueuse	Contactez notre service clients.

Détection de gaz traceur – Liste des erreurs possibles :

Description de l'erreur	Cause possible	Procédure recommandée
mesure ne débute pas, symbole de croix via touche de fonction reste affiché, capteur ne chauffe pas	1. Câble du capteur pas branché correctement	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le raccordement entre le capteur à hydrogène et le LD6000. Remplacez le capteur par un capteur de rechange ou le capteur d'un autre appareil et vérifiez à nouveau si cela fonctionne.
	2. Prise/fiche défectueuses	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le raccordement entre le capteur à hydrogène et le LD6000. Remplacez le capteur par un capteur de rechange ou le capteur d'un autre appareil et vérifiez à nouveau si cela fonctionne.
	3. Câble défectueux	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le raccordement entre le capteur à hydrogène et le LD6000. Remplacez le capteur par un capteur de rechange ou le capteur d'un autre appareil et vérifiez à nouveau si cela fonctionne.
	4. Capteur défectueux	Contactez notre service clients.
aucun affichage ou affichage à peine visible en présence d'une concentration de gaz traceur	1. Le capteur est situé dans une pièce contenant déjà de l'hydrogène.	Quittez la pièce et allez dans un endroit sans hydrogène ou à faible concentration, par ex. à l'extérieur. Éteignez l'appareil, puis allumez-le à nouveau, retournez ensuite dans la pièce concernée.
	2. Capteur défectueux	Contactez notre service clients.
capteur réagit trop lentement	1. Le capteur ne fonctionne pas correctement.	Contactez notre service clients.

13. Changement de pile, maintenance et entretien

Changement de pile

La capacité de la batterie du LD6000 est affichée par le symbole de pile sur le côté gauche de la barre supérieure de menu. Plus les segments verts sont nombreux, plus la capacité de chargement est grande. Un segment rouge indique que les piles devront bientôt être remplacées.

Si l'état de chargement des piles est insuffisant, un symbole clignotant au centre de l'afficheur représentant une pile indique qu'il faut changer les piles.

Remplacement des piles :

Éteignez l'appareil. Dévissez le couvercle du compartiment à piles (*chapitre 4, point 10*), retirez les piles usées et remplacez-les en respectant la polarité.

Vous pouvez utiliser des piles non rechargeables de haute qualité de type LR 14 C, 1,5 V (capacité recommandée ≥ 4.500 mAh), ainsi que des piles rechargeables, mais uniquement des (accus) NIMH de type HR14, 1,2 V.

Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères, le feu ou l'eau. Veillez à éliminer les piles ou accus usagés conformément aux réglementations en vigueur.

Maintenance et entretien

Appareil de mesure LD6000

Nettoyez si besoin l'appareil avec un chiffon légèrement humide qui ne peluche pas. N'utilisez pas de produit détergent, mais uniquement de l'eau claire pour humidifier le chiffon.

Si vous n'utilisez pas votre appareil pendant une période prolongée, nous recommandons de retirer les piles de leur compartiment.

Capteur d'hydrogène LD6000 H2

La sonde à main d'hydrogène est munie à la pointe de mesure d'un capuchon de protection hexagonal de couleur bronze (filtre fritté).

Pour éliminer les particules de saleté du filtre fritté, utilisez de l'air comprimé de la façon suivante :

Dévissez le filtre fritté de la pointe de mesure et dirigez le flux d'air comprimé vers l'intérieur du capuchon fileté pour le nettoyer. Refixez ensuite le filtre fritté sur la pointe de mesure.

Le col-de-cygne du capteur d'hydrogène à main peut, si besoin, être nettoyé avec un chiffon légèrement humide qui ne peluche pas.

14. Données techniques

Données techniques	LD6000
Article n°	3.110.008.010
Modes de fonctionnement	Localisation acoustique de fuites (F & V, Smart, mesure longue durée), localisation de conduites et de fuites par gaz traceur
Fonctions de mesure et de l'appareil	Modes de mesure pour niveau minimal, niveau moyen, mesure d'ondes par impulsion, analyse simultanée F & V, fonction d'enregistrement, fonctions automatiques de réglage des fréquences des filtres et de la sensibilité du capteur, mémoire pour réglages manuels préférentiels du filtre, système de protection auditive automatique, détection de gaz traceur avec signal indiquant la concentration (optique et acoustique)
Commande	au choix via l'écran tactile, les touches et les boutons rotatifs
Amplification	120 dB pour un facteur de bruit faible
Impédance d'entrée	1M Ω
Filtres	jusqu'à 256 librement définissables (pour la pointe de détection et le microphone de sol)
Plage de fréquences	0 - 4 000 Hz
Afficheur	LCD couleur (éclairage automatique), 480 x 272 pixels
Contrôle des piles	via microcontrôleur
Impédance de sortie	$\leq 10 \Omega$
Alimentation	4 piles de type LR14 C 1,5 V
Durée de fonctionnement	jusqu'à 14 h en fonctionnement continu, jusqu'à 40 h dans conditions normales d'utilisation
Prises	à baïonnette (microphone /capteur), jack 6,3 mm (casque d'écoute), USB
Protection étanchéité	IP54
Boîtier	aluminium, revêtement en poudre
Conditions de température	Fonctionnement : -5 °C à +55 °C ; Entreposage : -25 °C à +65 °C
Dimensions approx.	L 210 x l 160 x H 60 mm
Poids approx.	1 050 g

Données techniques	Sonde à main de détection d'hydrogène LD6000 H2
Article n°	3.110.008.011
Sensibilité	1 ppm H ₂
Gamme de mesure	10 ppm H ₂ à 20 000 ppm H ₂
Résolution	1 ppm H ₂
Temps de réponse	0,5 s
Construction	Sonde à main avec col-de-cygne flexible (longueur 50 cm) et câble de raccordement de 160 cm pour le LD6000
Conditions de température	Fonctionnement : -10 °C à +60 °C ; Entreposage : -20 °C à +60 °C

Données techniques	Sonde d'hydrogène de sol LD6000 H2 avec pompe
Article n°	3.110.008.020
Sensibilité	1 ppm H ₂
Gamme de mesure	10 ppm H ₂ à 20 000 ppm H ₂
Résolution	1 ppm H ₂
Temps de réponse	0,5 s
Construction	Sonde de sol avec pompe en deux parties (longueur 1 m env.) protégée par une cloche en caoutchouc et câble de raccordement de 200 cm env. pour le LD6000. Poids 1,1 kg.
Pompe	intégrée, voir caractéristiques techniques de la pompe LD6000 H2
Conditions de température	Fonctionnement : -10 °C à +60 °C ; Entreposage : -20 °C à +60 °C

Données techniques	Pompe LD6000 H2
Article n°	3.110.008.030
Capacité de pompage	1,5 l/minute
Alimentation	Pile 9 V IEC 6LR61/6F22
Puissance consommée	env. 45 mA
Dimensions	L 480 mm x l 40 mm x H 40 mm
Poids	500 g

La pompe LD6000 H2 est installée d'origine sur les sondes d'hydrogène de sol LD6000 H2 (article n° 3.110.008.020), mais elle peut être commandée séparément pour équiper un ancien modèle de capteur d'hydrogène de sol LD60000 H2 sans pompe.

15. Informations pratiques pour l'utilisation

15.1. Localisation acoustique

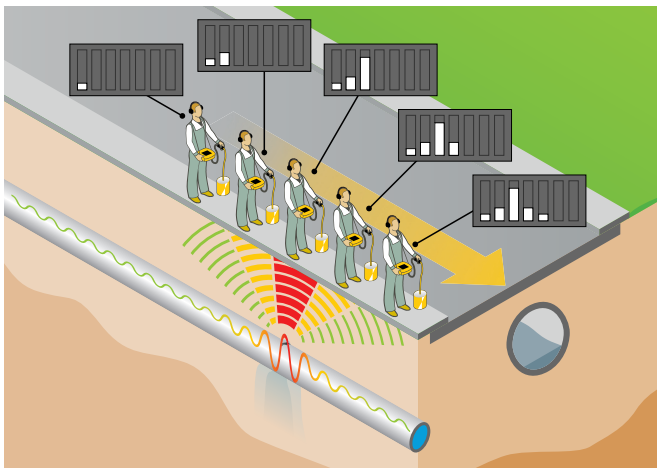
15.1.1. Formation de vibrations sonores

Lors d'une fuite sur une canalisation sous pression, l'eau s'écoule à grande vitesse et fait vibrer le matériau des canalisations. Le tuyau transmet, d'une part, ces vibrations, qui peuvent être perçues par le microphone à bruits de structure en des points de contact éloignés, tels que les vannes, les bouches d'incendie ou les robinets. D'autre part, l'eau s'écoulant de la fuite génère au niveau du point de fuite un bruit qui est transmis à travers le sol jusqu'à la surface.

15.1.1.1. Bruits transmis par le sol

L'eau s'écoulant sous pression de la fuite et tombant sur le sol le fait vibrer. Un microphone de sol rend ces bruits audibles qui se propagent comme des ondes sphériques au point de fuite. La bande de fréquences de ces signaux s'étend entre 30 et 700 Hz.

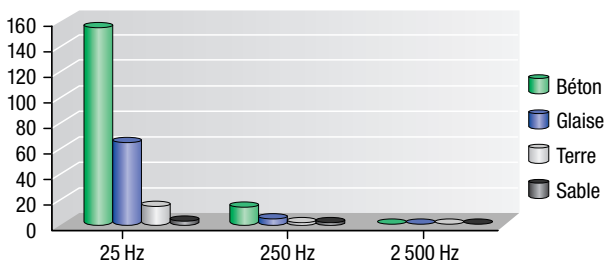
Les fréquences dont la longueur d'onde est plus courte que la profondeur de pose des canalisations sont atténuées par l'effet passe-bas de la terre, si bien que seules les basses fréquences sont pour la plupart diffusées en surface.



Si une poche d'eau s'est créée autour d'une fuite existant depuis un certain temps, dans laquelle l'eau de la fuite continue à s'écouler, la propagation du bruit par le sol est à peine audible. Dans ce cas, la localisation de la fuite à l'aide du microphone de sol est pratiquement impossible.

S'il est possible d'injecter de l'air comprimé dans la conduite à inspecter, le bruit de fuite est alors à nouveau audible. L'air comprimé à basse pression est injecté dans la canalisation par l'intermédiaire d'un hydrant ou par un point d'accès aux réseaux chez un particulier. Le mélange d'eau et d'air génère un bruit nettement audible au niveau de la fuite.

L'illustration suivante fait ressortir l'influence de la structure du sol sur la portée des ondes sonores du sol en dépendance de la fréquence de la fuite en mètres. Les bruits à basse fréquence se propagent plus que les bruits à haute fréquence. Les sols plus compacts et denses propagent plus les ondes à la surface que les sols plutôt meubles.



15.1.1.2. Bruits transmis par les corps solides

La propagation de bruit solidienne a lieu quand l'eau sous pression s'écoule à une certaine vitesse par la cassure et fait ainsi vibrer la canalisation.

Le bruit généré au niveau du point de sortie se propage de part et d'autre du tuyau. Le matériau des canalisations en acier de petite dimension vibre particulièrement et permet ainsi de percevoir le bruit de fuite même depuis un point d'écoute éloigné. Par contre, la capacité de propagation d'une canalisation à paroi épaisse moins apte à vibrer, en particulier les canalisations en plastique, est très limitée.

La portée de propagation de bruit solidienne dépend fortement de la fréquence et du matériau. Semblablement au bruit transmis par le sol, les ondes basse fréquence se propagent plus loin et les matériaux tendres, tels que le PVC ou les canalisations en polyéthylène, absorbent nettement plus l'énergie diffusée par la fuite que les conduites métalliques.

15.1.1.3 Bruits d'écoulement

Les bruits d'écoulement apparaissent au niveau de zones étroites de la canalisation, par exemple à une vanne partiellement coupée, à un changement de dimension d'un tuyau (raccordement au réseau) ou à un rétrécissement dans un tuyau dû à une forte incrustation (corrosion). L'écoulement est alors très irrégulier et génère des fréquences inhabituelles allant jusqu'à 4000 Hz.

15.1.1.4 Bruits parasites

Après avoir été nettement atténués et filtrés par la terre, les bruits parasites ont un spectre de fréquence similaire au bruit de fuite. Mais l'influence perturbatrice de la circulation propre au centre ville « stop & go » n'est pas aussi importante que celle de la circulation sur une voie nationale très fréquentée.

Plus la pression de service de la canalisation inspectée est élevée, plus l'énergie au point de fuite est importante. Il en résulte que l'audibilité d'un point de fuite baisse considérablement lorsque la pression est inférieure à 3 bar. Avec une pression inférieure à 1,5 bar, le bruit de la fuite n'est pas audible, même d'un point d'écoute proche.

15.1.2. Recherche de fuite méthodique

Il faut effectuer une recherche méthodique des fuites pour que la localisation soit économique, par exemple sur une conduite d'eau. Le tracé de conduite à inspecter doit tout d'abord être connu. En outre, il est important de réaliser la localisation en deux étapes : la *pré-localisation* et la *localisation précise* de la fuite. La pré-localisation, qui cerne la zone de fuite, apporte un gain de temps important, car elle évite d'inspecter la longueur totale de la canalisation jusqu'à ce que l'on détecte le point de fuite.

15.1.2.1 Pré-localisation d'une fuite avec la pointe de contact

Pour cerner et pré-localiser un point de fuite, on écoute les zones accessibles de la canalisation à inspecter avec la pointe de contact du microphone. Il faut observer si les bruits enregistrés sont générés par une fuite (bruit sourd) ou par un rétrécissement au niveau d'une vanne (bruit clair). Les deux types de sons sont exploitables pour cerner une fuite, bien que les bruits d'écoulement peuvent être générés par un soutirage d'eau normal.

Pour la pré-localisation d'une fuite, il est important qu'aucun résultat de mesure ne dépasse les valeurs sur l'afficheur pour pouvoir lire la valeur maximale réelle. La fonction de mémorisation des résultats de mesure facilite la tâche pour ce type de mesures, car la dernière valeur mesurée peut être « emportée » jusqu'au point de mesure suivant.

Sans modifier le réglage des éléments de commande, on peut reconnaître le tronçon avec l'intensité de bruit la plus grande et il faut ensuite rechercher le point précis de la fuite sur cette partie de la canalisation en réalisant une écoute à la surface du sol au-dessus de la conduite.

15.1.2.2 Localisation précise avec le microphone de sol

Si la fuite sur le tronçon d'une canalisation a été cernée, il faut ensuite utiliser un microphone de sol pour localiser la fuite avec précision. Veillez à placer le microphone de sol à deux points de mesure avec une courte distance pour ne pas passer à côté du point de fuite. En général, la distance ne doit pas dépasser un mètre.

15.1.2.3 Détection de réseaux avec générateur d'impulsions

Le LD6000 est équipé d'un mode spécial IMPULSION (voir chapitre 7.5) destiné à la localisation acoustique de conduites en combinaison avec un générateur d'impulsions disponible séparément, tel que le LD-PULS.

Dans de bonnes conditions, les vibrations générées jusqu'à soixante fois par minute par le LD-PULS se propagent jusqu'à une distance de 600 mètres à l'intérieur de la canalisation. Elles peuvent être détectées par un microphone de sol à la surface.

Le LD-PULS localise avec efficacité les conduites non-métalliques et métalliques qui ne peuvent pas être localisées avec précision avec des appareils traditionnels en raison de facteurs perturbateurs tels que les stations de transformateur ou les lignes à haute tension.

15.2. Recherche de fuite par gaz traceur

15.2.1 Principe de fonctionnement

En combinaison avec la sonde à main de détection d'hydrogène LD6000 H2 disponible en option, le LD6000 est parfaitement étudié pour localiser une fuite grâce au gaz traceur fait d'un mélange azote hydrogéné avec une proportion de 95 % d'azote pour 5 % d'hydrogène injecté dans la canalisation.

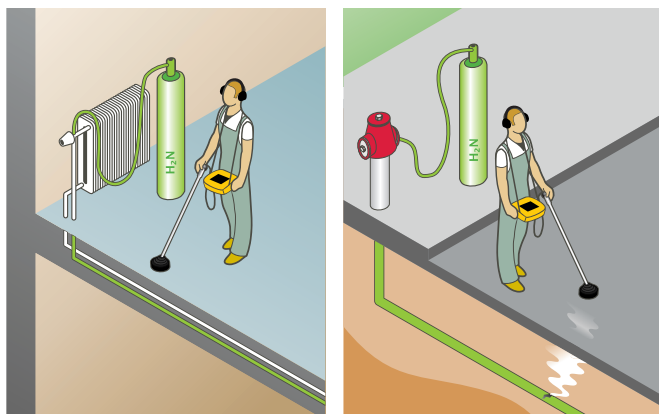
L'hydrogène a la propriété de traverser rapidement la paroi de presque tous les matériaux comme la terre, le béton, le carrelage etc. Le capteur d'hydrogène branché sur le LD6000 peut ensuite le détecter avec précision à la surface.

Le mélange stable du type 95/5 n'est ni toxique ni inflammable et peut donc être employé sans risque pour la détection de fuites dans les zones industrielles coupe-feu. Il est pourtant important de toujours respecter les réglementations en vigueur sur le lieu d'utilisation.

15.2.2 Méthode pour la localisation de fuite par gaz traceur

Après avoir vidé la canalisation à inspecter, la bouteille de gaz est raccordée et la conduite lentement remplie par un côté jusqu'à ce que le capteur d'hydrogène détecte une concentration de gaz de l'autre côté de la conduite ou à un autre point de contrôle. Ensuite, l'autre côté est raccordé à son tour et la pression augmentée jusqu'à obtention de la pression de contrôle.

En fonction de la taille de la fuite, du type du sol et de la structure de la surface, il est peut-être nécessaire d'attendre quelques minutes voire quelques heures. Le gaz met environ 60 minutes pour atteindre la surface dans un sol légèrement humide situé dans la verdure avec un recouvrement normal de 1,5 m. On repère la fuite en balayant la surface du sol située juste au-dessus de la conduite au moyen d'un détecteur de gaz très sensible. On cherche ensuite au niveau du lieu de fuite la concentration la plus élevée qui correspond au point de fuite.



15.2.3 Calcul de la quantité nécessaire de gaz traceur

Si un contrôle de pression a déjà été effectué avec de l'eau sur la canalisation à inspecter, on peut utiliser la pression pour laquelle le point de fuite ne laisse pas échapper d'eau pour calculer la quantité de gaz nécessaire ou la pression de service.

En prenant en compte la pression et à l'aide du tableau ci-dessous, on peut calculer la quantité nécessaire maximum de gaz traceur de la manière suivante :

Formule : $G = VL \times L \times P$

G = quantité de gaz basée sur la pression (L)
VL = volume en litres par mètre de longueur de canalisation (L)
L = longueur de la canalisation (m)
P = pression de contrôle (bar)

Exemple :

Une canalisation DN 125 a une longueur de 300 m et doit être remplie avec une pression de 5 bar :

volume par mètre x longueur =

12,27 litres x 300 mètres =

3 681 litres avec 1 bar de pression.

Avec 5 bar de pression : 3 681 litres x 5 bar = 18 405 litres

Comme une bouteille de gaz classique avec une pression de 200 bar contient 50 litres, il faudrait deux bouteilles de gaz traceur pour l'exemple précédent.

Prévoir une réserve supplémentaire pour le gaz s'échappant au niveau du point de fuite en calculant la quantité nécessaire.

Tableau de volume pour différents diamètres de canalisation destiné au calcul du gaz nécessaire

Diamètre de la canalisation en mm	VL (volume en litres par mètre de canalisation)
40	1,26
50	1,96
60	2,83
80	5,02
100	7,85
125	12,27
150	17,66
200	31,4
250	49,06
300	70,65

Trotec GmbH

Grebener Straße 7
D-52525 Heinsberg

☎ +49 2452 962-400

☎ +49 2452 962-200

info@trotec.com

www.trotec.com