

## Sonde de fluorure : modèle ISEF12101 ou ISEF12103

### Consignes de sécurité

#### Étiquettes de mise en garde

Lisez toutes les étiquettes et tous les repères apposés sur l'instrument. Des personnes peuvent se blesser et le matériel peut être endommagé si ces instructions ne sont pas respectées. Un symbole sur l'appareil renvoie à une instruction de mise en garde dans le manuel.



En Europe, depuis le 12 août 2005, les appareils électriques comportant ce symbole ne doivent pas être jetés avec les autres déchets. Conformément à la réglementation nationale et européenne (Directive 2002/96/CE), les appareils électriques doivent désormais être, à la fin de leur service, renvoyés par les utilisateurs au fabricant, qui se chargera de les éliminer à ses frais.

**Remarque :** Pour le retour à des fins de recyclage, veuillez contacter le fabricant ou le fournisseur d'équipement pour obtenir les instructions sur la façon de renvoyer l'équipement usagé, les accessoires électriques fournis par le fabricant, et tous les articles auxiliaires pour une mise au rebut appropriée.

### Caractéristiques

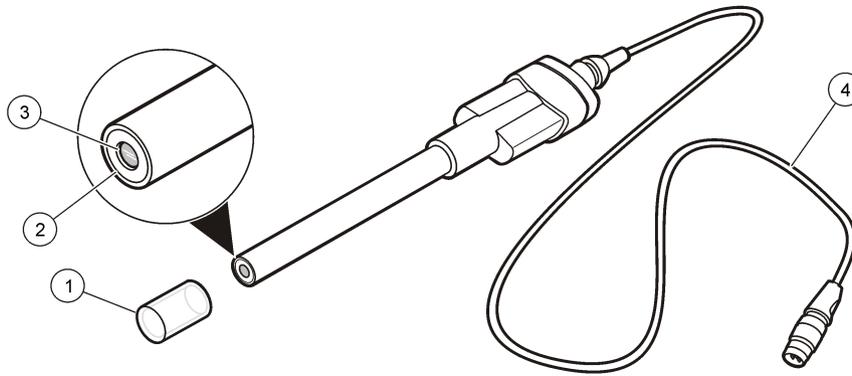
**Remarque :** Les caractéristiques techniques peuvent être modifiées sans préavis.

Caractéristiques	Détails
Type de sonde	Sonde combinée numérique avec jonction de référence sans remplissage et capteur de température intégré
Plage de mesures	0,01 mg/l ( $5 \times 10^{-7}$ M) à 19 000 mg/l (1 M) de fluorure
Plage de pH de l'échantillon	pH 4 à 8, devant être ajusté à une valeur entre 5,0 et 5,5 par l'ISA de fluorure
Région linéaire	0,1 mg/l à 19 000 mg/l
Pente	59 mV/pF (90 à 110 % à 25 °C (77 °F) en plage linéaire selon la valeur théorique de Nernst)
Plage de températures de fonctionnement	5 à 50 °C (41 à 122 °F)
Plage de températures de stockage	5 à 35 °C (41 à 95 °F)
Jonction	Jonction unique (anneau poreux de Teflon <sup>®</sup> )
Type de référence	Ag/AgCl
Temps de réponse dans la région linéaire	< 60 secondes (selon l'application)
Volume minimum d'échantillon	25 ml
Profondeur d'immersion minimale	25,4 mm (1 in.)
Dimensions	Diamètre : 12 mm (0,47 po) Longueur : 175 mm (6,89 po) Longueur de câble : 1 ou 3 m (3,28 ou 9,84 ft)
Branchement du câble	Sortie numérique M12 et connecteur compatibles avec appareils de mesure HQd

### Présentation du produit

La sonde ISEF12101 ou ISEF12103 est une sonde combinée de fluorure avec un capteur de température intégré (Figure 1). La sonde est proposée avec un câble de 1 ou 3 m (3,28 ou 9,84 ft) et destinée à un usage en laboratoire. Elle permet de mesurer la concentration de fluorure dans des échantillons d'eau.

**Figure 1 Vue d'ensemble de la sonde**



1 Capuchon de protection du capteur	3 Élément capteur
2 Jonction de référence	4 Câble de 1 ou 3 m (3,28 ou 9,84 ft)

## Préparation à l'utilisation

Préparez la sonde à l'utilisation avant l'étalonnage ou la mesure d'échantillon.

1. Retirez le capuchon de protection du capteur de la sonde.
2. Rincez la sonde avec de l'eau déminéralisée. Séchez sans essuyer avec un chiffon non pelucheux.

**Remarque :** Avant d'être utilisée, la sonde doit être conditionnée pendant au moins 30 minutes dans 100 ml d'une solution étalon dont la concentration est la plus faible de l'ensemble d'étalonnage.

Si la stabilisation de la sonde est lente après son entreposage, conditionnez la sonde pendant une heure maximum dans 100 ml d'une solution étalon dont la concentration est la plus faible de l'ensemble d'étalonnage.

## Étalonnage

### Avant l'étalonnage :

La sonde doit avoir un horodatage de durée de vie correct. Réglez la date et l'heure sur l'appareil avant de brancher la sonde.

Un réétalonnage n'est pas nécessaire en cas de déplacement d'une sonde étalonnée d'un appareil de mesure HQd vers un autre, si le deuxième appareil est configuré pour utiliser les mêmes options d'étalonnage.

Utilisez la méthode définie en usine pour l'eau potable ou l'eau pure applicable au type d'échantillon. Les méthodes définies en usine sont optimisées pour les niveaux de concentration qui sont typiques du type d'échantillon spécifié. Reportez-vous à [Utilisation avancée](#) à la page 7.

Pour visualiser l'étalonnage actuel, appuyez sur **↵**, sélectionnez View Probe Data (Afficher les données d'étalonnage) et sélectionnez View Current Calibration (Afficher l'étalonnage actuel).

Si deux sondes sont branchées, appuyez sur la flèche vers le **HAUT** ou le **BAS** pour passer en mode d'affichage unique et afficher l'option Etalonnage.

Préparez la sonde pour son utilisation (reportez-vous à [Préparation à l'utilisation](#) à la page 2).

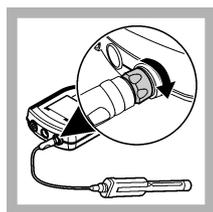
Utilisez des récipients en plastique pendant l'étalonnage et les mesures. Des récipients en verre peuvent entraîner des mesures inexacts.

### Notes sur l'étalonnage :

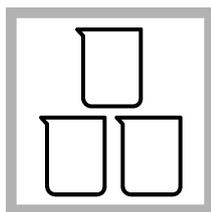
- Agitez les étalons et les échantillons à un rythme lent et régulier pour empêcher la formation d'un vortex.
- Vous pouvez sélectionner des jeux d'étalonnage supplémentaires ainsi que le nombre minimum de points d'étalonnage dans les options d'étalonnage.

- Sélectionnez **Sauter** pour omettre une valeur étalon dans le programme d'étalonnage. L'écran n'indique pas Sauter tant que le nombre minimal de valeurs étalons n'est pas atteint.
- Commencez par la concentration la plus faible lors de l'étalonnage. Ceci réduit la contamination par effet de report, de manière à produire les meilleurs résultats.
- Noter les températures des étalons pendant l'étalonnage. Maintenez la température entre les valeurs d'étalonnage à  $\pm 2$  °C pour optimiser les résultats.
- L'étalonnage est enregistré dans l'électrode et le journal des données. L'étalonnage est aussi envoyé à un PC, à une imprimante ou une clé de mémoire flash éventuellement branché.
- Lorsque la sonde est immergée, la présence de bulles d'air sous la pointe du capteur peut entraîner une lenteur de la réponse ou une erreur de mesure. Si des bulles sont présentes, agitez doucement la sonde jusqu'à ce qu'elles disparaissent.
- En cas d'erreur d'étalonnage, reportez-vous à [Dépannage](#) à la page 11.

#### Procédure d'étalonnage :



**1.** Branchez la sonde sur l'appareil. Assurez-vous que la fiche est fermement connectée à l'appareil de mesure. Allumez l'appareil.



**2.** Dans trois béchers distincts (ou autres récipients appropriés), préparez les solutions étalons de fluorure (volume de 25 ml minimum).



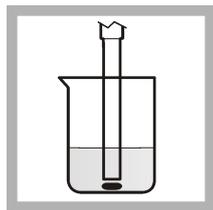
**3.** Ajoutez le contenu d'un sachet de poudre ISA (ionic strength adjustment, régulation de la force ionique) de fluorure par 25 ml à chaque échantillon.



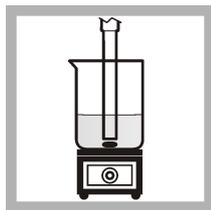
**4.** Appuyez sur **Calibrate** (Etalonner). L'écran indique la valeur étalon actuelle à lire dans l'ensemble de solutions étalons.



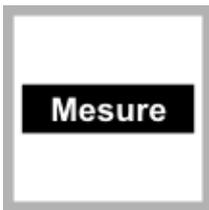
**5.** Rincez la sonde avec de l'eau déminéralisée. Séchez avec un chiffon non pelucheux.



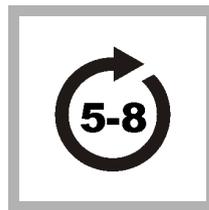
**6.** Ajoutez un agitateur et placez la sonde dans la première solution étalon de l'ensemble. Ne faites pas reposer la sonde sur le fond ou les côtés du récipient.



**7.** Placez le bécher sur un agitateur électromagnétique et remuez modérément. Si vous constatez la présence de bulles d'air, éliminez-les.



**8.** Appuyez sur **Read** (Mesure). L'écran met en surbrillance la valeur étalon et passe à la suivante. L'écran indique « Stabilisation... » et une barre de progression pendant la stabilisation. L'écran affiche la valeur étalon une fois la mesure stabilisée.



**9.** Répétez les étapes 5 à 8 pour les autres solutions étalons de fluorure de l'ensemble.



**10.** Appuyez sur **Terminé** pour afficher le récapitulatif d'étalonnage. L'écran n'affiche pas Terminé tant que le nombre minimal de points d'étalonnage n'a pas été collecté.

A square button with a black background and white text that reads "Enregistrer".

Enregistrer

11. Appuyez sur **Enregistrer** pour accepter l'étalonnage et revenir en mode de mesure.

## Méthode directe de mesure

### Avant la mesure :

La sonde doit avoir un horodatage de durée de vie correct. Réglez la date et l'heure sur l'appareil avant de brancher la sonde.

Si une traçabilité complète est nécessaire, saisissez un ID d'échantillon et un ID d'opérateur avant la mesure. Pour plus d'informations, reportez-vous au manuel de l'outil de mesure HQd.

Des étalonnages réguliers sont nécessaires pour assurer la meilleure précision des mesures (voir [Étalonnage](#) à la page 2).

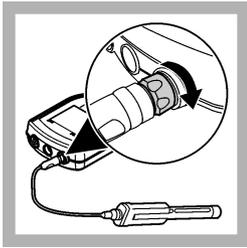
Préparez la sonde pour son utilisation (reportez-vous à [Préparation à l'utilisation](#) à la page 2).

Utilisez des récipients en plastique pendant l'étalonnage et les mesures. Des récipients en verre peuvent entraîner des mesures inexacts.

### Notes sur la mesure :

- Agitez les étalons et les échantillons à un rythme lent et régulier pour empêcher la formation d'un vortex.
- Les temps de stabilisation sur de faibles variations de concentration sont d'habitude plus longs et peuvent être réduits par un conditionnement et une agitation corrects. Si nécessaire, faire des essais pour déterminer la vitesse d'agitation correcte.
- Le capteur de température intégré et le logiciel de mesure HQd ne compensent pas les différences de températures entre les étalons et les échantillons. La stabilisation des mesures ne dépend pas de la stabilisation des températures. Les températures des étalons et des échantillons d'étalonnage doivent être maintenues à  $\pm 2$  °C les unes des autres pour optimiser les résultats.
- Les données sont enregistrées automatiquement dans le journal des données lorsque le mode de mesure **Press to Read** (Appuyer pour lire) ou **Interval** (Intervalle) est sélectionné. En mode **Continuous** (Continu), les données ne sont journalisées que si vous sélectionnez **Store** (Enregistrer).
- Entre les mesures, rincez la sonde à l'eau déminéralisée. Séchez avec un chiffon non pelucheux.
- Lorsque la sonde est immergée, la présence de bulles d'air en dessous de sa pointe peut entraîner une lenteur de la réponse ou une erreur de mesure. Si des bulles sont présentes, agitez doucement la sonde jusqu'à ce qu'elles disparaissent.
- En cas d'erreur de mesure, reportez-vous à [Dépannage](#) à la page 11.

### Procédure de mesure :



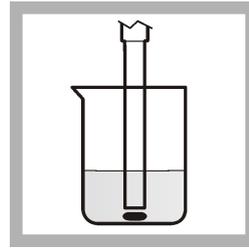
1. Branchez la sonde sur l'appareil. Assurez-vous que la fiche du câble est fermement connectée à l'appareil de mesure. Allumez l'appareil.



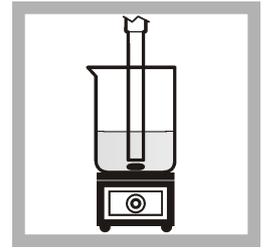
2. Préparez au moins 25 ml d'échantillon(s) dans des béchers ou des récipients appropriés. Ajoutez le contenu d'un sachet de poudre ISA (ionic strength adjustment) de fluorure par 25 ml à chaque échantillon.



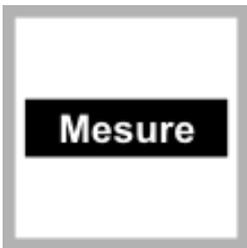
3. Rincez la sonde avec de l'eau déminéralisée. Séchez avec un chiffon non pelucheux.



4. Ajoutez un agitateur et placez la sonde dans l'échantillon. Ne faites pas reposer la sonde sur le fond ou les côtés du récipient.



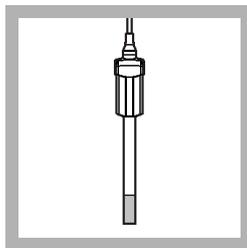
5. Placez le bécher sur un agitateur électromagnétique et remuez modérément. Si vous constatez la présence de bulles d'air, éliminez-les.



6. Appuyez sur **Read** (Mesure). L'écran indique « Stabilisation... » et une barre de progression pendant la stabilisation de l'échantillon. L'écran affiche l'icône de verrou lorsque la lecture se stabilise.



7. Répétez les étapes 2 à 6 pour effectuer des mesures supplémentaires.



8. Une fois les mesures terminées, rangez la sonde (reportez-vous à [Stockage](#) à la page 11).

## Mesures de bas niveau

Utilisez les techniques suivantes pour les mesures à faibles concentrations (<1 mg/l F<sup>-</sup>).

- Utilisez des récipients en plastique pendant l'étalonnage et les mesures. Des récipients en verre peuvent entraîner des mesures inexactes.
- Nettoyez la sonde régulièrement conformément à [Maintenance](#) à la page 11.
- Faites tremper la sonde dans la solution étalon de la concentration la plus faible pendant 1 heure avant l'étalonnage et la mesure.
- Réglez le critère de stabilité sur une valeur faible (reportez-vous à [Modification des options de mesure](#) à la page 8).
- Agitez les étalons et les échantillons à un rythme lent et régulier pour empêcher la formation d'un vortex.
- Utilisez une solution ISA (ionic strength adjustment, régulation de la force ionique) diluée pour l'étalonnage et les mesures :
  1. Dissolvez le contenu d'une dose liquide ISA (ionic strength adjustment, régulation de la force ionique) dans 50 ml d'eau déminéralisée.
  2. Ajoutez 5 ml de cette solution par 25 ml d'étalon ou d'échantillon utilisé.

**Remarque :** La régulation de la force ionique ne peut être ignorée que si les conditions suivantes sont réunies :

- L'échantillon ne présente pas d'interférences.
- Le pH de l'échantillon est dans la plage indiquée dans les spécifications.
- L'omission de la régulation ISA est acceptée par l'agence effectuant une déclaration réglementaire (si la mesure est destinée à une déclaration réglementaire).

## Interférences

L'élément capteur réagit au fluorure ainsi qu'à d'autres ions. Le plus souvent, la réponse de la sonde à un autre ion augmente le potentiel, ce qui cause une erreur positive. La réponse à d'autres ions peut être déterminée de façon semi-quantitative par l'équation de Nikolsky, extension de l'équation de Nernst.

$$E = E^{\circ} + (RT/(zF)) \ln[aN_a + KN_{ax} \times ax]$$

Où

- $ax$  = activité de l'ion interférant
- $KN_{ax}$  = coefficient de sélectivité de l'ion interférant par rapport au fluorure

Les cations et la plupart des anions n'interfèrent pas avec la réaction de la sonde ISEF121 aux ions de fluorure. Les anions habituellement associés au fluorure (chlorure ( $Cl^-$ ), bromure ( $Br^-$ ), sulfate ( $SO_4^{2-}$ ), bicarbonate ( $HCO_3^-$ ), phosphate ( $PO_4^{3-}$ ) et acétate) n'affectent pas le fonctionnement de la sonde.

Les ions d'hydroxyle ( $OH^-$ ) n'affectent pas la réaction de la sonde au-dessus d'un pH 8. Certains ions, tels que le carbonate ( $CO_3^{2-}$ ) ou le phosphate ( $PO_4^{3-}$ ), rendent l'échantillon plus basique, ce qui augmente l'interférence d'hydroxyle ( $OH^-$ ) mais n'affecte pas directement le fonctionnement de la sonde. Les ions d'hydroxyde ( $OH^-$ ) affectent la réaction de la sonde au fluorure lorsque le niveau d'hydroxyde dépasse 10 % du niveau de fluorure présent. Avec un pH 8 ou inférieur, les ions d'hydroxyde n'interfèrent pas. L'erreur est plus importante lorsque le pH augmente et que les niveaux de fluorure baissent.

Si une solution ISA de fluorure est ajoutée aux étalons et aux échantillons, le pH est bloqué entre 5,0 et 5,5, ce qui évite l'interférence des ions d'hydroxyde.

Le coefficient de sélectivité est une approximation de l'augmentation apparente dans la concentration mesurée provoquée par une unité de l'ion interférant (ex., 1 unité de  $OH^-$  accroît la concentration de fluorure de 0,1). Les coefficients de sélectivité approximative de certains ions avec l'ISE de fluorure IntelliCAL<sup>®</sup> sont indiqués dans le [Tableau 1](#).

**Tableau 1 Interférences**

Interférence	Coefficient de sélectivité
Hydroxyle ( $OH^-$ )	0,1 (au-dessous d'un pH 8)

## Analyse d'un étalon de contrôle

La fonction d'analyse d'un étalon de contrôle valide les performances de l'instrument entre les mesures d'échantillon. Utilisez la fonction d'analyse d'un étalon de contrôle pour les mesures périodiques ou à intervalle défini par l'utilisateur sur une solution étalon traçable. Déterminez les critères des étalons de contrôle dans le menu Settings (Paramètres) ISEF121.

**Remarque :** Le contrôle d'accès doit être désactivé ou un mot de passe valide doit être saisi pour que les modifications de la méthode d'étalon de contrôle soient possibles.

1. Appuyez sur . Le menu Full Access Options (Option d'accès intégral) s'affiche.
2. Sélectionnez Run Check Standard (Analyse d'un étalon de contrôle).

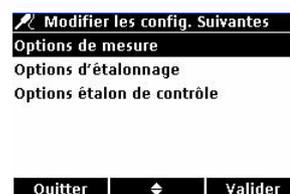
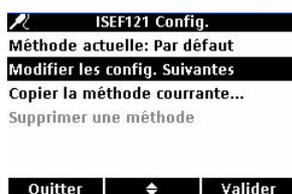
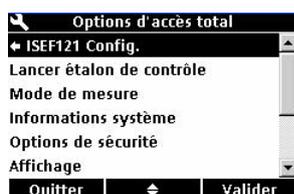
**Remarque :** Sélectionnez la sonde appropriée si deux sondes sont reliées à l'instrument.

3. Préparez la solution étalon indiquée à l'écran. Ajoutez un sachet de poudre pour 25 ml de solution étalon.

4. Placez la sonde dans la solution standard et appuyez sur **Read** (Mesure). L'écran indique «Stabilisation...» et une barre de progression pendant la stabilisation. L'écran indique la valeur de l'étalon de contrôle et soit Etalon de contrôle : OK, soit Etalon de contrôle : échec.
5. Si l'affichage indique **Etalon de contrôle : OK**, la mesure de l'étalon de contrôle se trouve dans les limites acceptées définies par l'administrateur. Sélectionnez **Terminé** pour passer à la mesure d'échantillon.
6. Si l'affichage indique **Etalon de contrôle : échec**, cela signifie que la mesure est en dehors des limites acceptées définies par l'administrateur et qu'un réétalonnage est recommandé. Si le critère d'acceptation est Cal Expires on Failure: Yes (Péremption de l'étalonnage en cas d'échec : Oui), l'écran affiche l'icône d'étalonnage avec un point d'interrogation jusqu'au réétalonnage de la sonde. Pour corriger l'étalonnage de sonde et l'indicateur d'état, étalonnez la sonde (reportez-vous à [Étalonnage](#) à la page 2).

## Utilisation avancée

Réglages spécifiques des paramètres modifiables par le menu des Options d'accès total. Vous trouverez des détails sur la navigation dans les menus, les options disponibles et la façon de les changer dans les écrans, tableaux et procédures de toute cette section.



Les réglages modifiables sont indiqués dans le [Tableau 2](#).

**Tableau 2 Réglages spécifiques des paramètres**

Réglages	Options
Options de mesure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unités</li> <li>• Chiffres significatifs</li> <li>• Stabilisation automatique</li> <li>• Critères de stabilité</li> <li>• Limites supérieure et inférieure de plage</li> </ul>
Options d'étalonnage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeu de standards</li> <li>• Unités d'étalonnage</li> <li>• Nombre minimum de points d'étalonnage</li> <li>• Limite de pente</li> <li>• Rappel étalonnage</li> </ul>
Options de l'étalon de contrôle	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Etalon</li> <li>• Rappel de l'étalon de contrôle</li> <li>• Critères d'acceptation</li> </ul>

## Modification des options de mesure

Les méthodes sont des groupes de paramètres définis en usine ou par l'utilisateur relatifs aux applications spécifiques. Si l'appareil est réglé sur une méthode définie en usine, alors que l'option Modify Current Settings (Modifier les paramètres actuels) est activée, un message vous invite à fournir un nouveau nom une fois les changements saisis. Les paramètres sont enregistrés sous ce nom pour les distinguer des méthodes définies en usine, lesquelles ne peuvent pas être modifiées. Une méthode enregistrée peut être utilisée au lieu de plusieurs ajustements des différents paramètres. Les modifications apportées à une méthode définie par l'utilisateur sont automatiquement enregistrées sous le nom existant. Il est possible d'enregistrer plusieurs méthodes pour la même sonde sur chaque appareil de mesure.

Réglages	Option	Plage recommandée
Méthode actuelle	Eau pure	0,1 à 1,0 mg/l F <sup>-</sup>
	Eau potable	0,5 à 2,0 mg/l F <sup>-</sup>
	Par défaut	>2,0 mg/l F <sup>-</sup>

1. Vérifiez qu'une sonde est reliée à l'appareil de mesure.
2. Appuyez sur  et sélectionnez ISEF121 Settings (Paramètres ISEF121).
3. Sélectionnez Modify Current Settings (Modifier les paramètres actuels).
4. Sélectionnez Measurement Options (Options de mesure) et mettez à jour les paramètres :

Options	Descriptions
<b>Unités</b>	Détermine l'unité à utiliser pour les mesures ISE : mg/l (par défaut), µg/l, g/l, g/kg, mol/l, mmol/l, mol/kg, %, ppm ou ppb. <b>Remarque :</b> Les unités en mV sont indiquées quand l'affichage détaillé est sélectionné.
<b>Chiffres significatifs</b>	Définit les principaux chiffres affichés : 2, 3 (par défaut) ou 4.
<b>Stabilisation automatique</b>	Définit la stabilisation automatique : ON (activée) (option par défaut) ou OFF (désactivée). La dérive de stabilité par défaut est de 1,0 mV/min.
<b>Critères de stabilité</b>	Quand la stabilisation automatique est désactivée, cette option définit le critère de stabilité : 0,1 à 9,9 mV/min. <ul style="list-style-type: none"><li>• Des critères de stabilité inférieurs nécessiteront des temps de stabilisation supérieurs, mais la mesure sera plus précise.</li><li>• Des critères de stabilité supérieurs nécessiteront des temps de stabilité plus courts, mais les mesures pourront être moins précises.</li><li>• Critères de stabilité pour les méthodes définies en usine : eau pure (0,2 mV/min), eau potable (0,4 mV/min) ; par défaut (1,0 mV/min).</li></ul>
<b>Limites de mesure</b>	Définit les limites de mesure : Lower limit (Limite inférieure) (par défaut : 0,01 mg/l) ou Upper limit (Limite supérieure) (par défaut : 19 000 mg/l). Il est possible de définir des limites de mesure correspondant à des valeurs acceptables pour l'échantillon. Lorsque la mesure se trouve au-dessus du paramètre de limite supérieure ou en dessous du paramètre de limite inférieure, l'appareil affiche un message « Hors limites ». Ce message signale un problème potentiel avec les conditions de processus.

5. Si vous y êtes invité, saisissez un nom pour les nouveaux paramètres de méthode. Les modifications supplémentaires effectuées sur les paramètres d'une méthode existante sont automatiquement enregistrées sous le même nom de méthode.
6. Appuyer sur **QUITTER** jusqu'à ce l'appareil revienne en mode de mesure.

## Modification des options d'étalonnage

1. Vérifiez qu'une sonde est reliée à l'appareil de mesure.
2. Appuyez sur  et sélectionnez ISEF121 Settings (Paramètres ISEF121).
3. Sélectionnez Modify Current Settings (Modifier les paramètres actuels).
4. Sélectionnez Calibration Options (Options d'étalonnage) et mettez à jour les paramètres :

Options	Descriptions
<b>Std Set (Ens. étalon)</b>	<p>Détermine les ensembles étalon à température compensée utilisés pour l'étalonnage :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 0,5, 1 ou 2 mg/l</li><li>• 1 ou 10 mg/l</li><li>• 0,1, 1 ou 10 mg/l</li><li>• 1, 10 ou 100 mg/l</li></ul> <p>Les valeurs de l'ensemble étalon s'affichent dans l'écran Calibration Options (Options d'étalonnage).</p> <p>Les ensembles étalons personnalisés sont spécifiés à 25 °C (77 °F). Les valeurs d'étalon personnalisé ne sont pas compensées. Sélectionnez la solution tampon personnalisée pour créer un étalon personnalisé. Il est possible de créer jusqu'à cinq valeurs étalons .</p> <p><b>Remarque :</b> <i>Seuls les points d'étalonnage minimum doivent être mesurés pour que l'option Terminé apparaisse sur l'écran d'étalonnage.</i></p>
<b>Formule chimique</b>	Détermine la formule chimique.
<b>Unités d'étalonnage</b>	Détermine l'unité à utiliser pour l'étalonnage ISE : mg/l (par défaut), µg/l (disponible uniquement pour l'ensemble d'étalonnage personnalisé), g/l, g/kg, mol/l, mmol/l, mol/kg, %, ppm ou ppb.
<b>Std Set Values (Valeurs ens. étalon)</b>	<p>Lorsque l'ensemble est défini sur Custom (Personnalisé), cette option définit les valeurs de l'ensemble étalon .</p> <p>Il est possible d'entrer jusqu'à cinq valeurs étalons. Chaque valeur étalon peut inclure une valeur d'ensemble étalon, Custom (Personnalisé) ou No Standard (Aucun étalon).</p>
<b>Points d'étalonnage minimum</b>	Définit le nombre minimal de points d'étalonnage nécessaires pour effectuer un étalonnage complet : 2 ou 3.
<b>Limite de pente</b>	<p>Définit la limite de pente : 1 à 30 % (critère de pente acceptable, par défaut = 15 %).</p> <p>Des limites de pente différentes existent pour les méthodes définies en usine : eau pure (limite de pente = 25 %) ; eau potable (limite de pente = 15 %) ; par défaut (limite de pente = 15 %).</p> <p>La pente doit être comprise dans les limites indiquées pour que l'étalonnage réussisse.</p>

- Sélectionnez Calibration Reminder (Rappel d'étalonnage) et mettez les paramètres à jour :

Options	Descriptions
<b>Répétition de rappel</b>	L'appareil de mesure émet un signal sonore quand un étalonnage est nécessaire et le répète selon l'intervalle sélectionné : Off (désactivé) (option par défaut), 2 h, 4 h, 8 h, 2 j, 5 j ou 7 j.
<b>Péremption</b>	L'étalonnage expire à la fin du délai sélectionné : Immediately (Immédiatement), Reminder (Rappel) + 30 min (par défaut), Reminder (Rappel) + 1 h, Reminder (Rappel) + 2 h ou Continue Reading (Continuer la mesure). <i>Remarque : L'instrument ne peut plus être utilisé pour lire des valeurs d'échantillon après la péremption de l'étalonnage, sauf si vous sélectionnez Continue Reading (Continuer la mesure).</i>

- Si vous y êtes invité, saisissez un nom pour les nouveaux paramètres de méthode. Les modifications supplémentaires effectuées sur les paramètres d'une méthode existante sont automatiquement enregistrées sous le même nom de méthode.
- Appuyer sur **QUITTER** jusqu'à ce l'appareil revienne en mode de mesure.

## Modification des options de l'étalon de contrôle

- Vérifiez qu'une sonde est reliée à l'appareil de mesure.
- Appuyez sur  et sélectionnez ISEF121 Settings (Paramètres ISEF121).
- Sélectionnez Modify Current Settings (Modifier les paramètres actuels).
- Sélectionnez Check Standards Options (Options des étalons de contrôle) et mettez à jour les paramètres :

Options	Descriptions
<b>Etalon</b>	Définit l'étalon de contrôle : 0,5, 1.0 (par défaut), 2,0, 10,0 mg/l ou Custom (Personnalisé). La valeur étalon apparaît dans l'écran Check Standards Options (Options des étalons de contrôle).
<b>Standard Units (Unités des étalons)</b>	Lorsque l'étalon est défini sur Custom (Personnalisé), cette option détermine l'unité à utiliser pour l'étalon de contrôle ISE : mg/l (par défaut), µg/l, g/l, g/kg, mol/l, mmol/l, mol/kg, %, ppm ou ppb.
<b>Valeur étalon</b>	Lorsque l'étalon est défini sur Custom (Personnalisé), entrez la valeur étalon à l'aide des touches fléchées HAUT/BAS.

- Sélectionnez Check Standard Reminder (Rappel de l'étalon de contrôle) et mettez à jour les paramètres :

Options	Descriptions
<b>Rappel</b>	Détermine le rappel de l'étalon de contrôle : On (activé) ou Off (désactivé) (option par défaut). L'appareil de mesure affiche automatiquement l'écran de l'étalon de contrôle si Rappel est activé.
<b>Allow Defer (Autoriser le report)</b>	Autorise le report des rappels de l'étalon de contrôle : Oui ou Non. La mesure de l'étalon de contrôle peut être reportée si la valeur Allow Defer (Autoriser le report) est Oui.

6. Sélectionnez Acceptance Criteria (Critères d'acceptation) et mettez à jour les paramètres :

Options	Descriptions
<b>Acceptance Limits (Limites d'acceptation)</b>	Détermine les limites de tolérance de l'étalon de contrôle : 1% à 20%.
<b>Cal Expires on Failure (Péremption de l'étalonnage en cas d'échec)</b>	Un réétalonnage est requis si l'étalon de contrôle échoue : Oui ou Non. L'étalonnage expire en cas d'erreur de l'étalon de contrôle et si Cal Expires on Failure (Péremption de l'étalonnage en cas d'échec) est paramétré sur Oui.

7. Si vous y êtes invité, saisissez un nom pour les nouveaux paramètres de méthode. Les modifications supplémentaires effectuées sur les paramètres d'une méthode existante sont automatiquement enregistrées sous le même nom de méthode.
8. Appuyer sur **QUITTER** jusqu'à ce l'appareil revienne en mode de mesure.

## Maintenance

### Nettoyage de la sonde

Nettoyez la sonde quand :

- Les relevés deviennent inconstants/inexactes suite à une contamination de l'élément capteur ou à des conditions de stockage inappropriées.
- Les délais de réponse sont plus lents suite à une contamination de l'élément capteur.
- La pente est hors plage suite à une contamination de l'élément capteur.

Pour les contaminants généraux, effectuez les étapes suivantes.

1. Rincez la sonde avec de l'eau déminéralisée. Séchez avec un chiffon non pelucheux.
2. Si des contaminants durs adhèrent à la sonde, utilisez une petite quantité de dentifrice au fluor ordinaire (pas de produits de blanchiment dentaire ou abrasifs) et frottez délicatement dans le cristal en appliquant un mouvement circulaire. Continuez à frotter jusqu'à disparition de la pellicule de dentifrice. Une fois l'opération terminée, rincez à l'eau déminéralisée pour nettoyer la sonde.
3. Faites tremper 30 minutes dans 1 mg/l de solution étalon de fluorure.

### Stockage

La sonde peut être stockée une fois sèche. Afin de protéger le capteur, rincez-le avec de l'eau déminéralisée, puis séchez-le à l'aide d'un chiffon non pelucheux. Posez le capuchon de protection du capteur.

**Remarque** : Après une longue période de stockage, la sonde doit être conditionnée. Reportez-vous à [Préparation à l'utilisation](#) à la page 2.

## Dépannage

Messages ou symptômes	Cause possible	Action
Sonde non prise en charge	Logiciel non mis à jour.	Pour télécharger la version la plus récente du logiciel, reportez-vous à la page du produit en question sur le site Web du fabricant. Reportez-vous au manuel de l'appareil HQd pour obtenir les instructions correspondant au modèle spécifique de l'instrument.
	L'appareil HQd n'assure pas la prise en charge de la sonde IntelliCAL <sup>®</sup> .	Prenez contact avec le support technique.

Messages ou symptômes	Cause possible	Action
Branchez une sonde ou la sonde nécessite une intervention	Sonde mal branchée	Débrancher, puis rebrancher la sonde. Serrer l'écrou de verrouillage.
	Logiciel non mis à jour.	Pour télécharger la version la plus récente du logiciel, reportez-vous à la page du produit en question sur le site Web du fabricant. Consultez le manuel de l'appareil de mesure série HQd.
	Grand nombre de méthodes enregistrées sur la sonde.	Continuez pour permettre la connexion de la sonde. Ne pas débrancher la sonde.
	Sonde endommagée.	Vérifiez la connexion avec une autre sonde ou un autre appareil pour vous assurer que le problème est limité à la sonde. Prenez contact avec le support technique.
La valeur en mV est la même pour toutes les solutions	Problème électrique	Prenez contact avec le support technique.
Temps de réponse long	Élément capteur sale	Nettoyez la sonde (reportez-vous à <a href="#">Nettoyage de la sonde</a> à la page 11).
	Température d'échantillon trop faible ou différence de température entre les échantillons.	Vérifier la température de l'échantillon. Plus la température est faible ou plus la différence de température entre échantillons est importante, plus le temps de réponse est long.
	Bulles bloquées sous la pointe du capteur	Remuez doucement la sonde pour évacuer les bulles présentes sous l'extrémité du capteur.
Pente hors plage (reportez-vous à <a href="#">Vérification de la réponse de la sonde</a> à la page 14)	pH incorrect	Assurez-vous que le pH est compris entre 5,0 et 5,5 après chaque ajout de solution ISA.
	ISA (Ionic strength adjustor) non utilisé.	Ajouter le produit ISA à chaque échantillon et standard. (un sachet de poudre pour 25 ml de solution étalon).
	Conditionnement insuffisant.	Conditionnez la sonde au moins 30 minutes dans une solution étalon de 0,1 mg/l avec ISA.
	Sonde endommagée.	Prenez contact avec le support technique.
	Standards incorrects.	Étalonnez avec des standards fraîchement préparés..
	Élément capteur sale	Nettoyez la sonde et refaites l'étalonnage.
	Bulles bloquées sous la pointe du capteur	Remuez doucement la sonde pour évacuer les bulles présentes sous l'extrémité du capteur.

Messages ou symptômes	Cause possible	Action
Dérive/valeurs lues inexactes	Élément capteur sale	Nettoyez la sonde (reportez-vous à <a href="#">Nettoyage de la sonde</a> à la page 11).
	Référence colmatée.	Rincez la jonction de référence abondamment à l'eau déminéralisée et secouez la sonde vers le bas pour éliminer toutes les bulles d'air. Les bulles d'air ne sont plus visibles.
	Conditions de stockage incorrectes.	Nettoyez ou conditionnez la sonde et essayez un autre étalonnage. Pour reconditionner la sonde et les jonctions de référence, laissez tremper la sonde dans une solution de conditionnement (contenant un agent ISA) au moins 30 minutes avant l'utilisation.
	Critères de stabilisation non optimisés pour l'application	Ajustez les critères de stabilisation dans le menu d'options de mesure.
	Les agitateurs magnétiques peuvent dégager suffisamment de chaleur pour modifier la température de la solution.	Placez un matériau isolant entre l'agitateur et le béccher.
	Sonde endommagée.	Prenez contact avec le support technique.
	Forces électromagnétiques (EMF) telles que des cellules photovoltaïques, appareils thermoélectriques, générateurs électriques, résistors et transformateurs.	N'utilisez pas la sonde dans les lieux où règnent des fréquences électromagnétiques.
	Bulles bloquées sous la pointe du capteur	Remuez doucement la sonde pour évacuer les bulles présentes sous l'extrémité du capteur.
Hors plage	Valeur de mesure hors plage	Vérifiez que l'échantillon est compris dans la plage de la sonde.
Hors limites	La valeur de l'étalon de contrôle est en dehors des limites définies dans la méthode en cours.	Vérifiez que l'étalon est dans les limites de la méthode en cours.
		Créez une autre méthode pour étendre les limites acceptables.
	La valeur de mesure est en dehors des limites de mesure définies dans la méthode en cours.	Vérifiez que l'échantillon est compris dans les limites de la méthode en cours.
		Créez une autre méthode avec une plage étendue.
Température hors échelle	Valeur de température d'étalonnage en dehors de la plage.	Vérifiez que la température de l'échantillon est comprise dans la plage de la sonde.
		Vérifiez que le capteur de température fonctionne correctement.
	La température mesurée est en dehors de la plage de la sonde.	Vérifiez que la température de l'étalon est comprise dans la plage de la sonde.
		Vérifiez que le capteur de température fonctionne correctement.
	La valeur de température de l'étalon de contrôle est hors plage.	Vérifiez que la température de l'étalon de contrôle est comprise dans la plage de la sonde.

Messages ou symptômes	Cause possible	Action
Sous la limite de détection	La mesure n'est pas quantifiable avec l'étalonnage actuel enregistré (selon la limite de détection pratique définie par l'IUPAC).	Effectuez un nouvel étalonnage. Vérifiez que la concentration d'échantillon est comprise entre les deux valeurs de solution étalon (si elle est dans une plage linéaire).
		Répétez l'étalonnage et la mesure avec les méthodes par défaut pour l'eau potable et l'eau pure afin d'optimiser les réglages de l'appareil pour l'acceptation de la pente et les critères de stabilisation à des niveaux inférieurs.
		Répétez l'étalonnage et la mesure de l'échantillon avec les conseils de mesures de faible niveau.
	Valeur de mesure hors plage.	Vérifiez que l'échantillon est compris dans la plage de la sonde.

### Vérification de la réponse de la sonde

Pour garantir une réponse de la sonde, mesurez le potentiel de la sonde (en mV) de deux solutions étalons de fluorure dont les niveaux sont au-dessous et au-dessus de la concentration prévue de l'échantillon. Utilisez par exemple des solutions étalons de 1 et 10 mg/l de fluorure. Les deux solutions doivent avoir des potentiels (écart dans les lectures en mV) distants de 59 mV à 25 °C (dans les limites de pente de la méthode acceptable). Les deux solutions doivent contenir plus de 1 mg/l de fluorure.

### Vérification de l'exactitude d'une valeur d'échantillon

Pour garantir la précision de la mesure de l'échantillon, ajoutez une petite quantité de solution étalon de fluorure avec la pipette volumétrique. Reportez-vous au [Tableau 3](#) et aux formules pour calculer le pourcentage de récupération.

Généralement un pourcentage de récupération de 100 % ± 5 % indique que l'instrument, la technique et l'échantillon ne contribuent pas aux erreurs de mesure.

**Tableau 3 Référence d'ajout**

Concentration d'échantillon mesurée	Volume d'étalon à ajouter	Concentration de solution étalon
de 1 à 2 mg/l	0,5 ml	100 mg/l
de 3 à 6 mg/l	1,0 ml	100 mg/l
de 7 à 15 mg/l	0,3 ml	1 000 mg/l
de 15 à 30 mg/l	0,5 ml	1 000 mg/l
de 30 à 60 mg/l	1,0 ml	1 000 mg/l

### Pourcentage de récupération

Utilisez la formule suivante pour calculer le pourcentage de récupération avec un volume d'échantillon de 25 ml :

$$E = (C \times V_1) / V_2$$

$$R = (A / (E + S)) \times 100$$

- S = mg/l de fluorure dans l'échantillon (avant l'ajout)
- C = concentration du standard utilisé pour l'ajout (mg/l)
- V<sub>1</sub> = volume d'ajout (ml)
- V<sub>2</sub> = volume d'ajout (ml) + volume d'échantillon 25 ml
- E = concentration attendue de l'ajout (mg/l)
- R = pourcentage de récupération
- A = valeur lue sur l'instrument après l'ajout (mg/l de fluorure)



**HACH COMPANY World Headquarters**

P.O. Box 389, Loveland, CO 80539-0389 U.S.A.  
Tel. (970) 669-3050  
(800) 227-4224 (U.S.A. only)  
Fax (970) 669-2932  
orders@hach.com  
www.hach.com

**HACH LANGE GMBH**

Willstätterstraße 11  
D-40549 Düsseldorf, Germany  
Tel. +49 (0) 2 11 52 88-320  
Fax +49 (0) 2 11 52 88-210  
info@hach-lange.de  
www.hach-lange.de

**HACH LANGE Sàrl**

6, route de Compois  
1222 Vézenaz  
SWITZERLAND  
Tel. +41 22 594 6400  
Fax +41 22 594 6499

