

Panneau d'analyse du chlore libre avec compensation manuelle ou automatique de pH

Manuel d'instructions



INFORMATIONS TRÈS IMPORTANTES**LISEZ ATTENTIVEMENT CETTE PAGE AVANT DE POURSUIVRE**

Vous avez acquis un instrument Rosemount Analytical, un des plus performants dans sa catégorie. Il a été conçu, construit et testé pour satisfaire à un grand nombre de standards internationaux. L'expérience montre que la qualité des mesures fournies par ce type d'équipement est directement fonction du soin apporté à son installation et à sa mise en service d'une part, et du savoir-faire du personnel chargé de le faire fonctionner et de l'entretenir d'autre part. Pour garantir que les résultats obtenus seront à la hauteur de ceux qui sont escomptés, toute personne appelée à installer, mettre en service, utiliser ou entretenir l'instrument est invitée à lire attentivement ce manuel. Si ce matériel est utilisé d'une façon autre que celle indiquée par le constructeur, il peut devenir inopérant, voire dangereux.

- Le non-respect des indications et des consignes du constructeur peut entraîner l'annulation de la garantie, et provoquer des dommages sérieux à l'instrument ou à d'autres équipements ainsi que des blessures graves, voire mortelles, pour le personnel.
- Assurez vous que le matériel que vous avez reçu est en tous points conforme à vos réquisitions, et que la documentation jointe est bien celle qui convient ; si ce n'était pas le cas, contactez immédiatement Rosemount Analytical ou son représentant.
- Pour tout éclaircissement ou complément d'information, n'hésitez pas à consulter Rosemount Analytical ou son représentant.
- Soyez attentif aux mises en garde et respectez scrupuleusement les consignes et les instructions inscrites dans le manuel ou directement sur l'instrument.
- Confiez l'installation, l'exploitation et la maintenance de ce matériel à des techniciens compétents.
- Formez correctement le personnel appelé à intervenir d'une façon ou d'une autre sur ce matériel.
- Lors de l'installation de cet instrument, respectez toujours les indications du manuel d'une part, et les règlements et conventions applicables localement d'autre part. Raccordez l'analyseur à une alimentation électrique rigoureusement conforme aux spécifications de Rosemount Analytical.
- Utilisez exclusivement des composants d'origine, clairement identifiés, pour les réparations ; l'emploi de pièces détachées non conformes ou modifiées ou la mise en œuvre de procédures inappropriées peuvent affecter le bon fonctionnement de cet équipement, ou même le rendre dangereux.
- Tous les capots doivent être en place et tous les couvercles de protection doivent être fermés, hormis pendant les opérations de maintenance menées par un personnel qualifié.

**DANGER !
RISQUE D'ÉLECTROCUTION**

- Le raccordement et le dépannage de cet appareil impliquent l'exposition à des tensions élevées, pouvant causer une électrocution.
- L'alimentation secteur et les tensions commutées par les relais doivent être déconnectées et consignées avant toute intervention.
- Ne faites pas fonctionner cet appareil quand le boîtier est ouvert.
- Un boîtier en matière plastique n'assure pas la continuité électrique entre les presse-étoupes ; utilisez des presse-étoupes avec plots de masse et installez des ponts, si nécessaire.
- Les orifices d'entrée de câbles non utilisés doivent être obturés avec des bouchons IP65 / NEMA 4X.
 Protection par double isolement
- Cet appareil doit être raccordé à la terre par un câble d'alimentation à 3 conducteurs, pour son bon fonctionnement d'une part, et pour assurer la sécurité des utilisateurs d'autre part.

**DANGER !
RISQUE D'EXPLOSION**

Cet appareil ne dispose d'aucune homologation permettant de le faire fonctionner dans une zone à risque d'atmosphère explosible.

**ATTENTION !
PARASITES ÉLECTRIQUES**

Cet appareil n'est pas destiné à être utilisé dans un environnement résidentiel ou tertiaire, en accord avec son classement EN 50081-2.

Ingold™ est une marque déposée de Mettler Toledo.
Kynar® est une marque déposée de AtoFina Chemicals.
Noryl® est une marque déposée de General Electric Plastics.
Tefzel® est une marque déposée de duPont de Nemours.
Viton® est une marque déposée de duPont Dow Elastomers.

TABLE DES MATIÈRES

Chapitre 1.	Description et caractéristiques.....	1
	Présentation générale – Caractéristiques techniques – Codification.	
Chapitre 2.	Installation.....	5
	Inventaire du matériel reçu – Montage du panneau – Tuyautage – – Mise en place des sondes – Raccordements électriques.	
Chapitre 3.	Mise en service.....	8
	Vérifications & préparatifs – Réglage du débit d'échantillon – – Mise sous tension – Menu de configuration de base « Quick Start ».	
Chapitre 4.	Utilisation de l'analyseur 1055.....	10
	Description de l'afficheur à cristaux liquides et du clavier 7 touches – – Code d'accès – Fonction « Hold » – Arborescence du menu.	
Chapitre 5.	Configuration.....	15
	Réglages par défaut et réglages utilisateur de l'analyseur 1055 – – Procédures détaillées de configuration.	
Chapitre 6.	Étalonnage.....	30
	Procédures d'étalonnage des mesures de température, de chlore libre, et de pH.	
Chapitre 7.	Diagnostic des dysfonctionnements.....	38
	Interprétation des messages de défaut de l'analyseur – Diagnostic des dysfonctionnements sans message affiché – Schémas de simulation des capteurs de température, de pH, et de chlore libre.	
Chapitre 8.	Maintenance et remise en état.....	53
	Préconisations d'entretien systématique – Procédures de remise en état de l'analyseur, des sondes et du système d'échantillonnage – – Listes de pièces détachées référencées.	
Chapitre 9.	Instructions pour les retours de matériels.....	59
	Mode opératoire pour demander une remise en état en usine et/ou obtenir une prise en charge au titre de la garantie.	

ILLUSTRATIONS

Figure 1.	FCL-01 (compensation de pH manuelle) : dimensions et installation	4
Figure 2.	FCL-02 (compensation de pH automatique) : dimensions et installation	4
Figure 3.	FCL-01 : raccordement de la sonde de chlore	6
Figure 4.	FCL-02 : raccordement de la sonde de chlore et de la sonde de pH	6
Figure 5.	Raccordements électriques de l'analyseur 1055	7
Figure 6.	Menu « Quick-start » à la première mise sous tension	8
Figure 7.	Affichage principal de l'analyseur 1055	10
Figure 8.	Clavier de l'analyseur 1055	10
Figure 9.	Ouverture du menu général	11
Figure 10.	Menu de blocage & déblocage des sorties	11
Figure 11.	Affichage principal avec les sorties bloquées	11
Figure 12.	Arborescence du menu de l'analyseur 1055	12
Figure 13.	Menu de configuration des sorties analogiques et de réglage des échelles	18
Figure 14.	Schéma d'affectation des sorties analogiques	19
Figure 15.	Menu de configuration et de réglage des alarmes	20
Figure 16.	Exemple d'alarme basse	20
Figure 17.	Exemple d'alarme haute	20
Figure 18.	Menu de sélection d'état normalement excité / non excité des relais	21
Figure 19.	Menu de configuration des mesures principales	22
Figure 20.	Menu de configuration des mesures de température	24
Figure 21.	Menu de programmation d'un code d'accès	26
Figure 22.	Menu de saisie du nombre de sonde(s)	26
Figure 23.	Menu de paramétrage du filtre antiparasites	27
Figure 24.	Menu de réinitialisation	27
Figure 25.	Menu des réglages d'afficheur	28
Figure 26.	Influence du pH et de la température sur l'équilibre $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{ClO}^-$	30
Figure 27.	Menu d'étalonnage des mesures de température	31
Figure 28.	Paramètres d'étalonnage de la mesure de chlore	32
Figure 29.	Menu d'étalonnage de la mesure de chlore libre	32
Figure 30.	Paramètres d'étalonnage de la mesure de pH (FCL-02)	34
Figure 31.	Menu d'étalonnage pH semi-automatique sur 2 points	35
Figure 32.	Menu d'étalonnage pH manuel sur 2 points	36
Figure 33.	Menu d'étalonnage pH en 1 point et d'ajustement direct de la pente	37
Figure 34.	Affichage en cas de détection d'un dysfonctionnement	38
Figure 35.	Menu d'informations de diagnostic	38
Figure 36.	Connecteur VP6 de la sonde de chlore	41
Figure 37.	Connecteur VP6 de la sonde de pH	41
Figure 38.	Simulation de la sonde de chlore	48
Figure 39.	Simulation de la sonde de pH	49
Figure 40.	Montage Pt100 3 fils	50
Figure 41.	Simulation des capteurs de température	50
Figure 42.	Test d'une électrode de référence (sonde pH, FCL-02 seulement)	51
Figure 43.	Vue éclatée de l'analyseur 1055	52
Figure 44.	Vue éclatée de la sonde de chlore	55
Figure 45.	Composants d'échantillonnage du panneau FCL-01	56
Figure 46.	Composants d'échantillonnage du panneau FCL-02	56

TABLEAUX

Tableau 1.	Tenue des contacts des relais	7
Tableau 2.	Réglages par défaut et fiche de configuration	16
Tableau 3.	Tampons pH reconnus	34
Tableau 4.	Signal de la sonde de pH (valeurs théoriques à 25 °C)	49
Tableau 5.	Résistance d'un capteur Pt100 entre 0 et 100 °C	50
Tableau 6.	Nomenclature des pièces détachées pour l'analyseur 1055	52
Tableau 7.	Nomenclature des pièces détachées pour la sonde de chlore libre	55
Tableau 8.	Nomenclature des pièces détachées pour l'échantillonnage	57

Chapitre 1. DESCRIPTION ET CARACTÉRISTIQUES

1.1. DESCRIPTION

1.1.1. Généralités

Les panneaux FCL ont été spécifiquement conçus pour la mesure de la concentration en chlore libre (somme de l'acide hypochloreux HClO et des ions hypochlorites ClO⁻) dans l'eau.

Le capteur mis en œuvre comprend une cellule ampérométrique (cathode en platine, anode en argent, et électrolyte KCl/AgCl) séparée de l'échantillon par une membrane en polymère. Une tension de polarisation appropriée permet de réduire sur la cathode en platine, sélectivement et quasi-instantanément, les molécules d'acide hypochloreux HClO qui migrent au travers de la membrane. Le courant produit est proportionnel au flux de molécules HClO, directement lié à la concentration en chlore libre dans l'échantillon ; un capteur Pt100 permet de prendre en compte précisément l'influence de la température sur la perméabilité de la membrane.

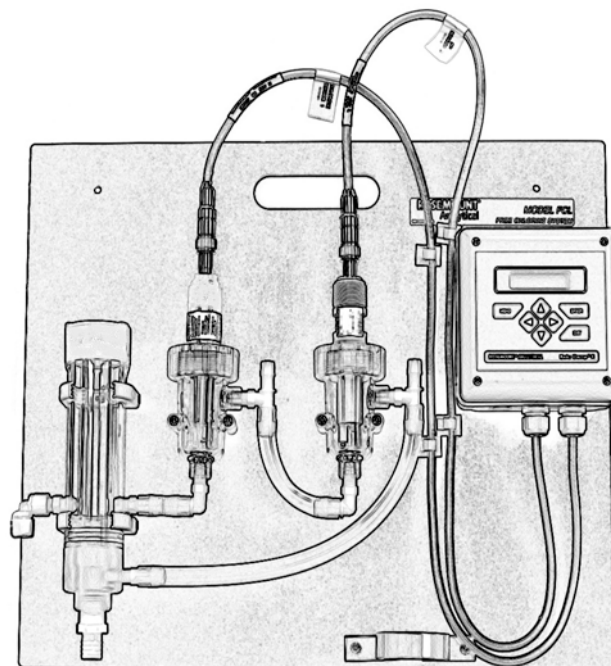
Par principe, la sonde ampérométrique n'est sensible qu'à l'acide hypochloreux HClO ; or, le chlore libre est la somme de cet acide et de sa base conjuguée ClO⁻ (ion hypochlorite), présents dans un rapport qui est fonction de la température et surtout du pH (voir figure en page 2). Pour ces raisons, l'analyseur effectue un calcul pour exprimer la concentration en chlore libre, en utilisant une valeur de pH qui est :

- soit une valeur fixe entrée au clavier, dans le cas du panneau FCL-01 ; cette configuration est acceptable si le pH ne varie pas de plus de 0,2 pH ;
- soit la valeur réelle mesurée en continu avec une sonde de pH, dans le cas du FCL-02.

Qu'elle soit manuelle (FCL-01) ou automatique (FCL-02), la compensation de pH est applicable entre pH 6 et pH 9,5 et entre 0 et 50 °C.

La sonde ampérométrique consomme l'espèce mesurée : elle requiert donc une vitesse d'échantillon devant sa membrane supérieure à une valeur minimale, pour garantir la précision des résultats. La chambre de mesure installée sur les panneaux FCL est munie d'une buse qui permet de remplir cette condition avec un débit d'échantillon très faible (environ 8 l/h).

Les panneaux FCL sont prêts à installer ; ils comprennent un système de régulation de débit simple et efficace, sans détendeur, ni vanne, ni rotamètre, avec un pot à niveau constant qui fonctionne par débordement. Tous les composants du système peuvent facilement être démontés pour nettoyage, si nécessaire.



L'analyseur 1055 intégré sur les panneaux FCL est un instrument standard de Rosemount Analytical, à une (FCL-01) ou deux (FCL-02) voie(s) de mesure, étanche IP65, très simple à utiliser avec ses menus en français. Il dispose de 2 sorties 0/4-20 mA isolées, assignables à l'une ou l'autre des mesures (chlore, pH, température[s]), et de 3 relais RT programmables.

L'étalonnage en chlore libre est réalisé simplement par comparaison avec une mesure de référence, par exemple un colorimètre. La voie de mesure du pH (système FCL-02) dispose d'une fonction d'étalonnage semi-automatique, avec reconnaissance des tampons, correction des valeurs nominales en fonction de la température, et contrôle de stabilité.

La maintenance de la sonde ampérométrique est très facile ; la membrane, pré-tendue et soudée sur un support rigide, se remplace sans outil particulier, et le renouvellement de l'électrolyte ne prend que quelques minutes.

1.1.2. Applications

Les panneaux FCL sont destinés à la mesure du chlore libre (et – en option – du pH) dans l'eau potable, dans les circuits de réfrigération jusqu'à 50 °C, dans les piscines, ... En revanche, ils ne permettent pas de déterminer la concentration des autres formes de chlore oxydant (monochloramine, bioxyde de chlore, etc.), et ils ne sont pas adaptés pour l'eau de mer ni pour les eaux saumâtres.

1.2. CARACTÉRISTIQUES

1.2.1. Caractéristiques générales

Pression échantillon : entre 20 et 450 kPa relatif ;

Nota : un clapet anti-retour s'ouvrant à 20 kPa est installé à l'entrée du pot à niveau constant, pour empêcher les chambres de se vider en cas d'interruption du débit ; s'il est supprimé, la pression minimale requise n'est plus que de 7 kPa environ.

Température échantillon : 0 à 50 °C

Conductivité de l'échantillon : > 50 μ S/cm à 25 °C

Débit échantillon : entre 10 et 300 l/h ;

Nota : le débit vers la (les) chambre(s) de mesure est d'environ 8 l/h ; l'excédent est évacué par débordement dans le pot à niveau constant.

Entrée échantillon

raccord à compression pour tube \varnothing extérieur 1/4" ; peut être dévissé et remplacé par un raccord avec un taraudage 1/4" NPT, cannelé par exemple

Sortie échantillon : raccord cannelé pour tuyau souple 3/4" ; doit être à pression atmosphérique

Temps de réponse (mesure de chlore)

$T_{95\%} < 80$ s (affichage local)

Réservoir d'électrolyte de la sonde : environ 25 ml ; renouvellement trimestriel (en application courante) ou mensuel (pour des résultats optimaux)

Matériaux en contact avec l'échantillon

- Système d'échantillonnage : résine acrylique, polycarbonate, Kynar® (PVDF), nylon, silicone ;
- Sonde de chlore libre : Noryl® (PPO), Viton® (FPM), silicone, polyéther sulfone, platine ;
- Sonde de pH (option -02) : verre, Tefzel® (ETFE), Viton® (FPM), céramique.

Dimensions : voir en page 4

Poids net / emballé (approximatif)

- FCL-01 : 4,5 kg / 6 kg
- FCL-02 : 5 kg / 6,5 kg

1.2.2. Caractéristiques analyseur

Boîtier : ABS, IP65 (NEMA 4X / CSA 4)

Dimensions : 158 x 158 x 82 mm (1/2 DIN)

Entrées de câbles

5 orifices lisses \varnothing 21,4 mm, pour presse-étoupes ou raccords de tubes 1/2" ou PG 13,5

Alimentation

115/230 V ca $\pm 15\%$, 50/60 Hz $\pm 6\%$, 8 W
Installation de catégorie II



Protection par double isolement



Degré de pollution 2 : normalement seuls des dépôts non conducteurs sont susceptibles de se former ; néanmoins, une conduction momentanée due à la condensation doit être envisagée.



Directive basse tension : EN-61010-1
Directive CEM : EN-61326

Température et humidité ambiantes

0 à 50 °C, 5 à 95 % HR, sans condensation ;

Nota : l'analyseur peut fonctionner jusqu'à -20 °C et +60 °C, avec une dégradation réversible de la lisibilité de l'afficheur LCD.

Affichage

- LCD rétroéclairé, 2 lignes de 16 caractères de 4,8 mm de hauteur ; contraste ajustable ;
- Messages en anglais, français, allemand, italien, espagnol ou portugais (sélection sur site) ;
- En cas de dysfonctionnement, de déclenchement de l'alarme 1, 2, ou 3, ou si les sorties ont été bloquées par l'utilisateur, "Défaut", "AL1", "AL2", "AL3", ou "Hold" (respectivement) apparaissent en alternance avec l'affichage normal des mesures ;
- Résolution : 0,001 ppm (chlore libre)
0,1 °C (température)
0,01 pH

Filtre sur le signal de la sonde ampérométrique

$T_{63\%}$ réglable entre 5 et 999 secondes

Gammes de mesure

- Chlore libre : 0 à 10 ppm (mg/l) en Cl_2 ;
- pH (option) : 0 à 14 pH

Précision

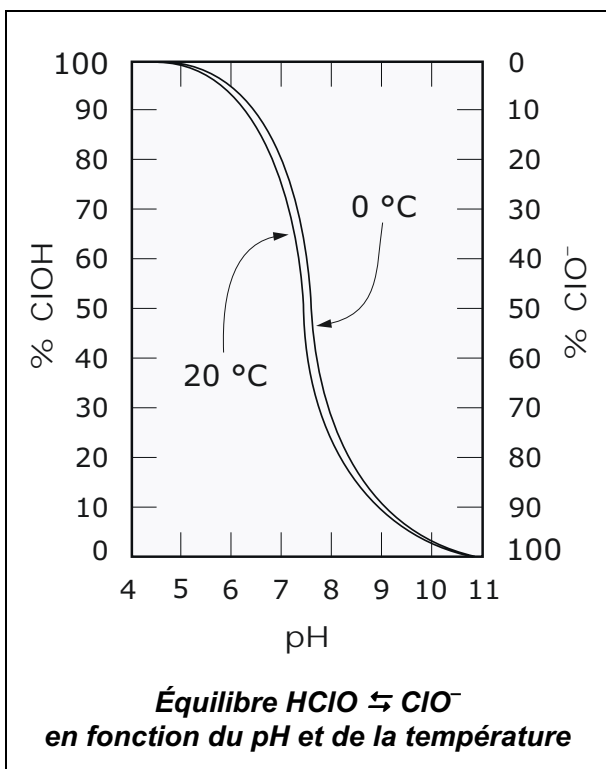
- Chlore libre : dépend de la méthode d'étalonnage ;
- pH : $\pm 0,01$ pH (électronique seule)

Compensation de température

entre 0 et 50 °C, automatique ou manuelle ;

Compensation de pH : entre pH 6 et pH 9,5 ;

manuelle (option -01) ou automatique (option -02) ; voir le graphique ci-dessous :



Sorties logiques

- Trois relais unipolaires à 2 directions (RT), normalement excités ou normalement non-excités, scellés avec de la résine époxyde ;
- Configurables en alarme de dépassement de seuil haut ou bas (chlore libre ou pH ou température de l'une ou l'autre des voies, avec bande morte réglable), ou en signalisation de défaut de fonctionnement (relais n° 3 uniquement) ;
- Fonction de maintien "Hold", pour la maintenance ;
- Tenue des contacts : voir le tableau ci-dessous :

Tension de service	Intensité maxi sur charge	
	résistive	inductive
28 V =	5 A	3 A
115 V ~	5 A	3 A
230 V ~	5 A	1,5 A

Sorties analogiques

- Deux sorties 0-20 ou 4-20 mA, actives, isolées de la terre (mais non isolées entre elles) ; charge $\leq 600 \Omega$;
- Peuvent être affectées au chlore libre, à la température (sonde chlore ou sonde pH), ou au pH ;
- Fonction de maintien "Hold", pour la maintenance ;
- Profil linéaire ou logarithmique ;
- Lissage optionnel, $T_{63\%} = 5 \text{ s}$

Étalonnage

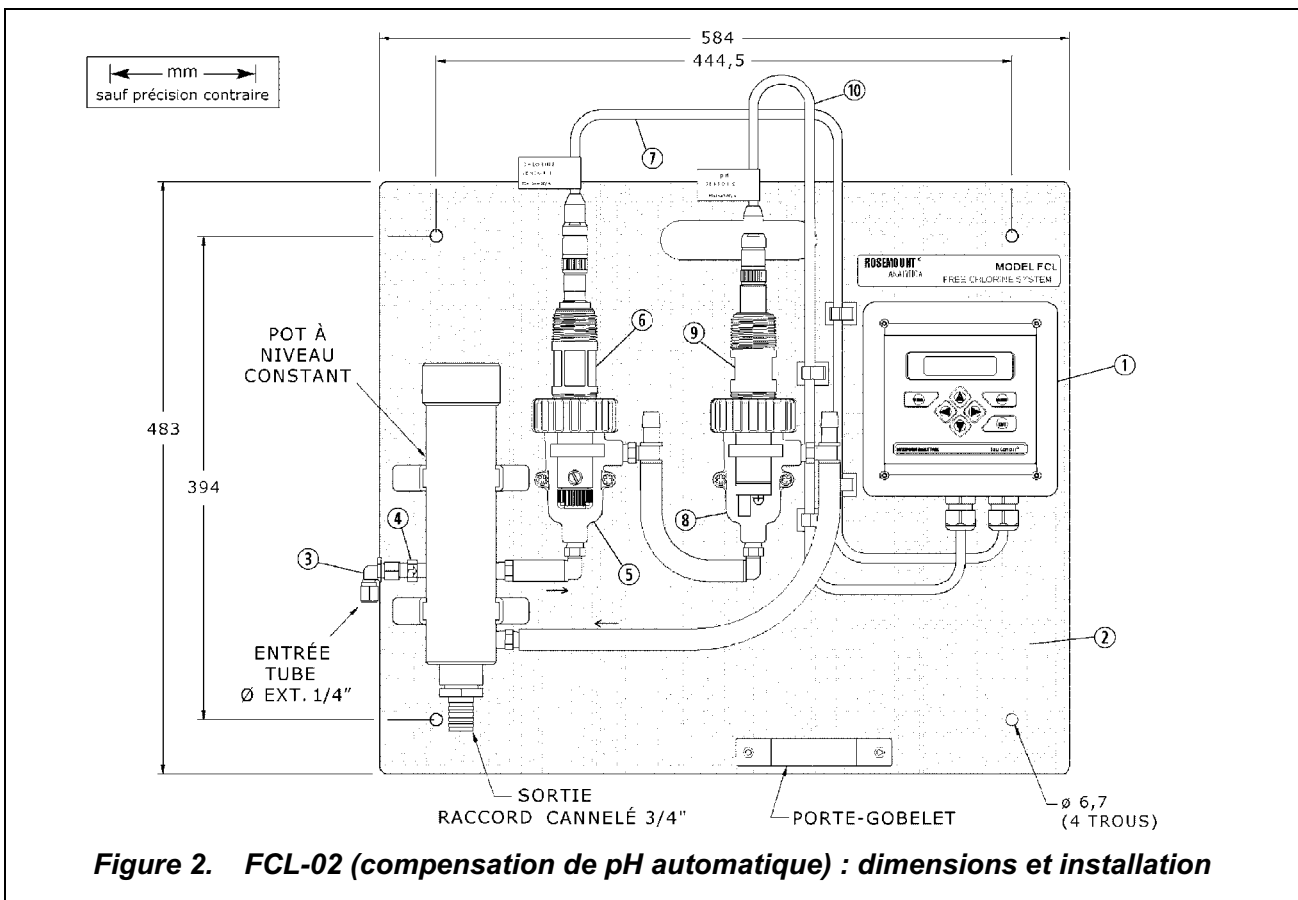
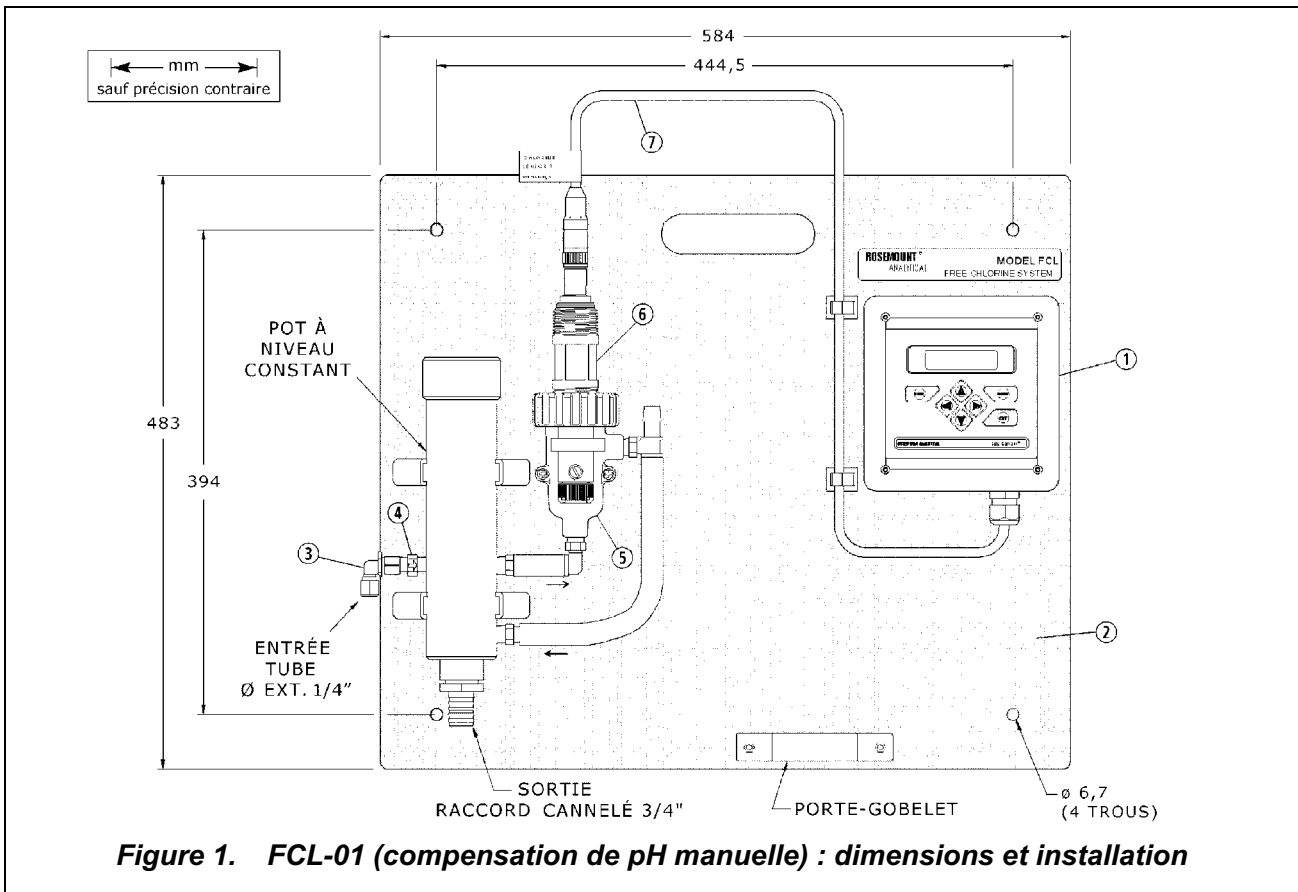
- Chlore libre : zéro, et sensibilité par comparaison avec une mesure de référence (colorimètre) ;
- pH : en 2 points, semi-automatique (avec reconnaissance des tampons, compensation de température de leurs valeurs nominales, et contrôle de stabilité) ou manuel, ou en 1 seul point sans calcul de la sensibilité ;
- Mesure(s) de température : décalage de zéro.

1.3. CODIFICATION

Les panneaux d'analyse FCL-01 et FCL-02 sont destinés à la mesure de la concentration en chlore libre (acide hypochloreux + base hypochlorite) en solution aqueuse, entre 0 et 10 ppm. Le système FCL-01 comprend un pot à niveau constant avec un clapet anti-retour, une chambre de mesure en acrylique, une sonde ampérométrique à membrane type 499ACL-01, un analyseur type 1055 à une voie (chlore), et un câble d'interconnexion à fiche VP6, le tout monté, câblé et tuyauté sur un panneau pour fixation murale ; la compensation de pH est manuelle, à valeur constante. Le système FCL-02 comprend, en plus du -01, une seconde chambre de mesure, une sonde de pH type 399VP-09, et un second câble d'interconnexion à fiche VP6 ; l'analyseur 1055 associé dispose de deux voies de mesure (chlore et pH) ; la compensation de pH est automatique, à la valeur réelle de l'échantillon. Toutes les versions d'analyseurs 1055 disposent de deux sorties analogiques, pour la retransmission de la mesure de chlore, de pH ou de température, et de trois relais RT programmables. Un kit d'entretien pour la sonde ampérométrique est fourni, comprenant 3 membranes, 3 joints toriques, et un flacon de 120 ml d'électrolyte KCl/AgCl.

FCL	PANNEAU D'ANALYSE DU CHLORE LIBRE
CODE	COMPENSATION DE pH
01	Manuelle (sans sonde de pH)
02	Automatique (avec une sonde de pH)
FCL – 02	EXEMPLE

ACCESSOIRES	
CODE	DESCRIPTION
9240048-00	Plaque d'identification en inox – préciser le marquage
2355400	Jeu de 5 presse-étoupes PG 13,5 – avec joints et écrous
9210012	Tampon pH 4,01 – 0,47 litre
9210013	Tampon pH 6,86 – 0,47 litre
9210014	Tampon pH 9,18 – 0,47 litre



Chapitre 2. INSTALLATION

2.1. DÉBALLAGE ET INSPECTION

Contrôlez soigneusement l'emballage dans lequel le matériel vous est livré, en présence du transporteur, et faites les réserves nécessaires en cas de dégradations manifestes.

Procédez à l'inventaire du matériel reçu, en vous basant sur le bordereau de livraison. Si vous constatez qu'il manque des éléments, informez-en au plus tôt Rosemount Analytical ou son représentant. Par ailleurs, il est suggéré de noter le n° de série de l'analyseur, son repère procédé, ainsi que les références de commande à la 4^{ème} page de couverture de ce manuel.

Le système FCL-01 (figure 1, page 4) comprend un panneau en matière plastique (2) sur lequel sont déjà fixés et assemblés le pot à niveau constant, la chambre de mesure (5) pour la sonde de chlore, les tubes et les raccords, ainsi que l'analyseur type 1055-01-11-24 (1) avec le câble (7) branché. La sonde de chlore libre (6), type 499ACL-01-54-VP, se trouve dans un emballage séparé, avec un jeu de 3 membranes et 3 joints toriques de rechange et un flacon d'électrolyte.

Le système FCL-02 (figure 2, page 4) est identique au FCL-01, avec en supplément une chambre de mesure (8) pour la sonde de pH, et un câble (10) déjà connecté ; l'analyseur porte la référence 1055-01-11-24-32 ; la sonde de pH (9), type 399VP-09-305, est emballée séparément.

Conservez (si possible) les emballages, pour le cas où il serait nécessaire de procéder à une réexpédition.

2.2. INSTALLATION

2.2.1. Choix de l'emplacement

Le système FCL doit être implanté aussi près que possible du point d'échantillonnage ; tenez également compte des recommandations suivantes :

- Le panneau peut être installé en extérieur ; néanmoins, la température ambiante doit rester comprise entre 0 et 50 °C, et il faut éviter l'exposition directe aux rayons du soleil ;
- Ne placez pas le panneau FCL à proximité d'équipements qui génèrent beaucoup de vibrations (moteurs, compresseurs, ...) ou des flux intenses de parasites électromagnétiques (transformateurs, variateurs de vitesse, ...) ;
- Un branchement à un égout à pression atmosphérique est nécessaire ; l'effluent a les mêmes caractéristiques que le liquide analysé ;
- Prévoyez un accès commode et sécurisé, à hauteur d'homme, pour la maintenance.

2.2.2. Caractéristiques de l'échantillon

L'échantillon doit remplir les critères suivants :

- Température entre 0 et 50 °C ;
- Pression entre 20 et 450 kPa relatif ; si le clapet anti-retour (4) est retiré, la pression minimale requise n'est plus que de 7 kPa ;
- Débit mini = 10 l/h, maxi = 300 l/h ; le système prélève environ 8 l/h : l'excédent est évacué par débordement dans le pot à niveau constant.

2.2.3. Montage

Le panneau FCL comporte 4 trous \varnothing 6,7 mm ; il est destiné à être installé contre une paroi verticale : voir les figures en page 4.

2.2.4. Tuyautage

Branchez l'arrivée d'échantillon sur le coude (3) (voir les figures en page 4). Le raccord à compression est prévu pour des tubes de diamètre extérieur 1/4" ; il peut être dévissé et remplacé par un raccord quelconque, à embout cannelé par exemple, muni d'un taraudage 1/4" NPT.

Le clapet anti-retour (4) n'est pas indispensable ; il permet d'empêcher que le pot et les chambres de mesure puissent se vider par le raccord d'entrée.

Branchez un tuyau souple sur le raccord cannelé 3/4" au bas du pot à niveau constant, et reliez le à un égout à pression atmosphérique et hors-gel. La conduite d'évacuation doit être aussi courte que possible et ne présenter aucune restriction.

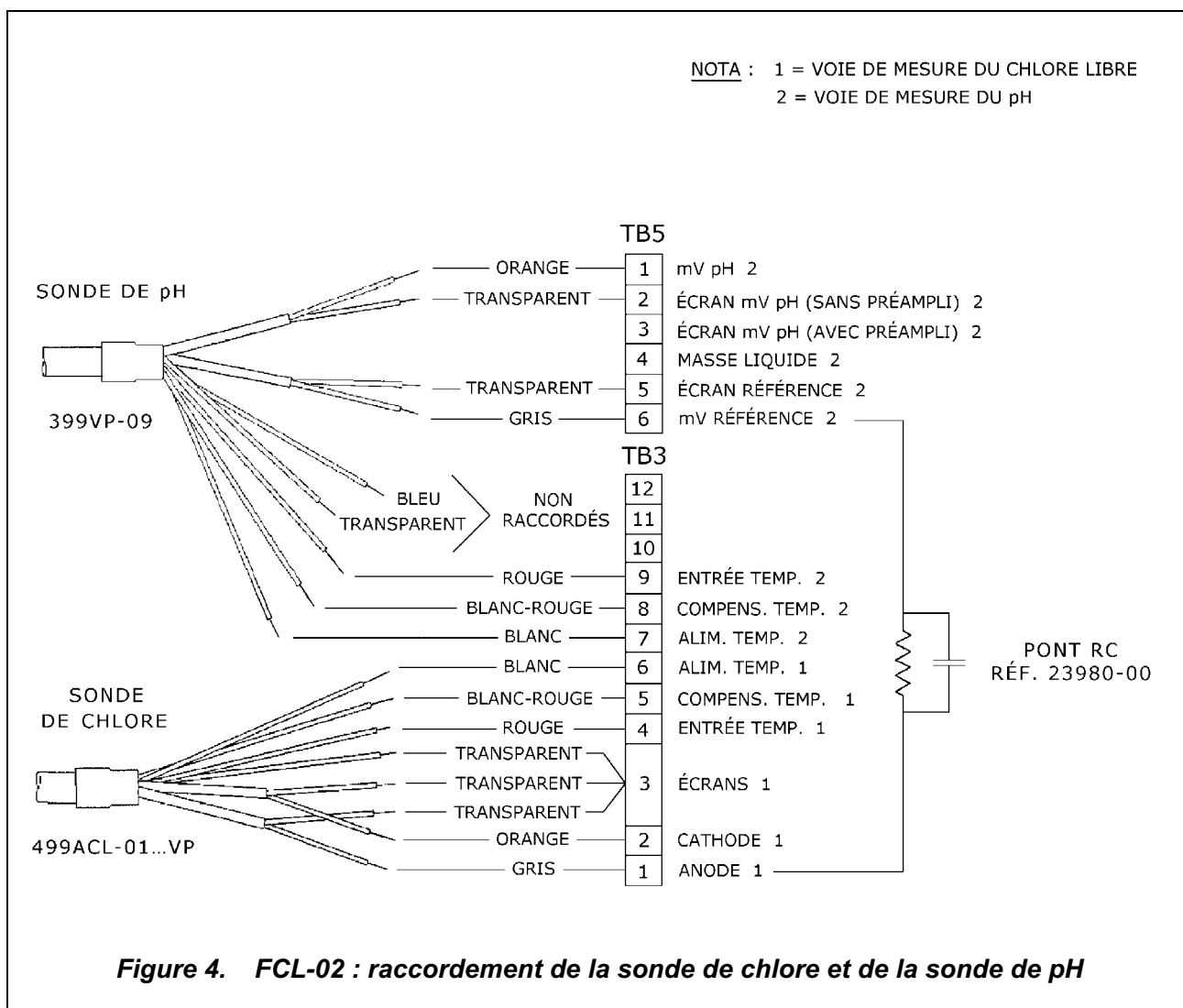
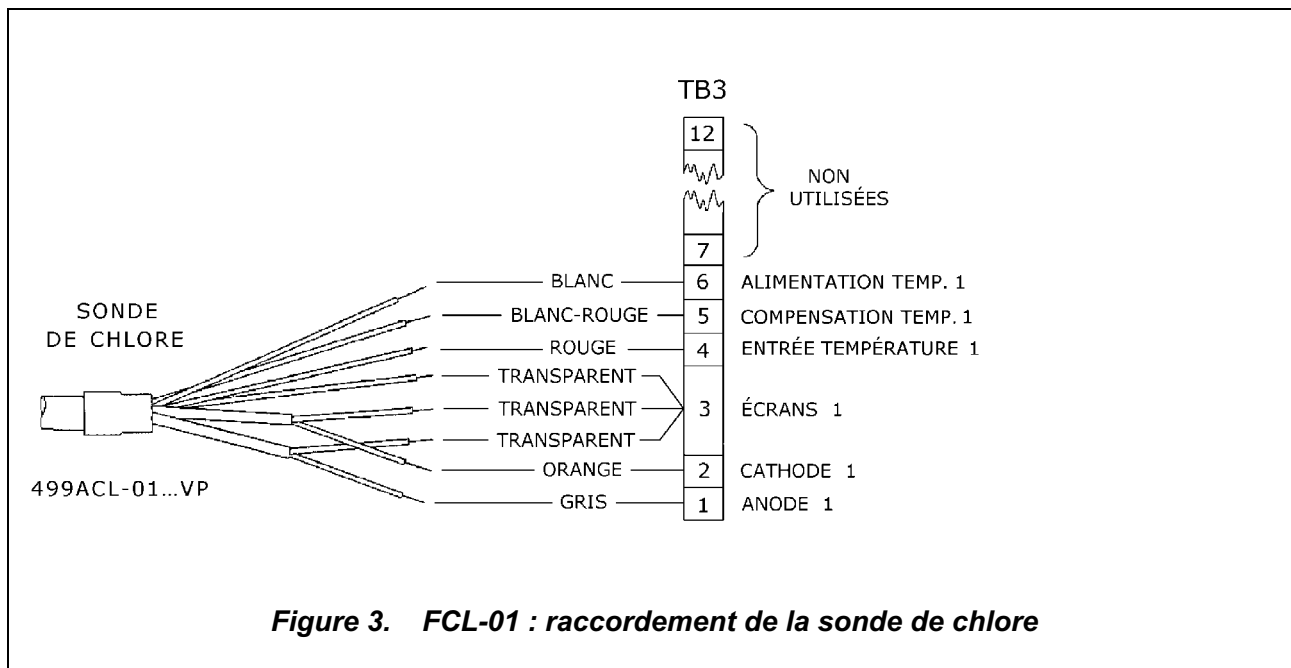
2.2.5. Installation des sondes



Ne retirez pas les capuchons de protection à l'extrémité des sondes avant la mise en service.

La sonde de chlore libre (6) se visse dans une pièce d'adaptation insérée dans la chambre de mesure (5) et maintenue par un écrou moleté. Appliquez quelques tours de ruban téflon sur le filetage 1" NPT à l'avant de la sonde, puis vissez-la dans la pièce d'adaptation, à la main. Branchez la fiche VP6 du câble repéré « CL » (7) sur le connecteur de la sonde : tournez en appuyant légèrement jusqu'à ce que le détrompeur s'enclenche, puis vissez le capuchon métallique dans le sens des aiguilles d'une montre.

Dans le cas d'un système FCL-02, procédez de même avec la sonde de pH (9) pour l'installer dans la chambre de mesure qui lui est destinée (8) ; son câble à fiche VP6 (10) est repéré « pH ». N'intervertissez pas les deux sondes.



2.3. RACCORDEMENTS ÉLECTRIQUES

Toutes les bornes de raccordement de l'analyseur 1055 se trouvent derrière la face avant ; pour y accéder, desserrez les 4 vis de fixation (figure 43, repère (1), en page 52) : la face avant (3) bascule. Reportez-vous à la figure 5 ci-dessous pour repérer les bornes.

2.3.1. Alimentation secteur



RISQUE D'ÉLECTROCUTION

Le raccordement de l'alimentation secteur et la mise à la terre doivent être conformes aux normes applicables, ou à défaut au standard UL 508.

L'analyseur 1055 s'alimente en 115 ou 230 Volt, 50/60 Hz, sans configuration préalable. Branchez le conducteur de neutre en TB1-2 et le conducteur de phase en TB1-3 pour une tension secteur de 230 V. Reliez la borne TB1-4 à la terre. Utilisez des fils de calibre au plus égal à 2,5 mm² (AWG 14).

Un interrupteur capable d'isoler la phase et le neutre doit être installé, près du panneau FCL si possible ; s'il est éloigné, optez pour un modèle pourvu d'un dispositif de verrouillage pour consignation.

2.3.2. Sorties analogiques

Les deux sorties courant de l'analyseur 1055 sont actives et isolées de la terre ; la charge globale par sortie ne doit pas excéder 600 Ω.

Utilisez des câbles torsadés et blindés pour le raccordement, et reliez les blindages à la terre, de préférence du côté du récepteur. Les câbles des sorties doivent être éloignés d'au moins 30 cm des conducteurs de tensions élevées.

Les deux sorties offrent exactement les mêmes possibilités, par programmation ; néanmoins, pour limiter les risques de confusion, il est conseillé de dédier la sortie n° 1 à la concentration en chlore.

2.3.3. Sorties logiques sur relais

L'analyseur 1055 dispose de 3 relais unipolaires inverseurs programmables :

Tableau 1. Tenue des contacts des relais

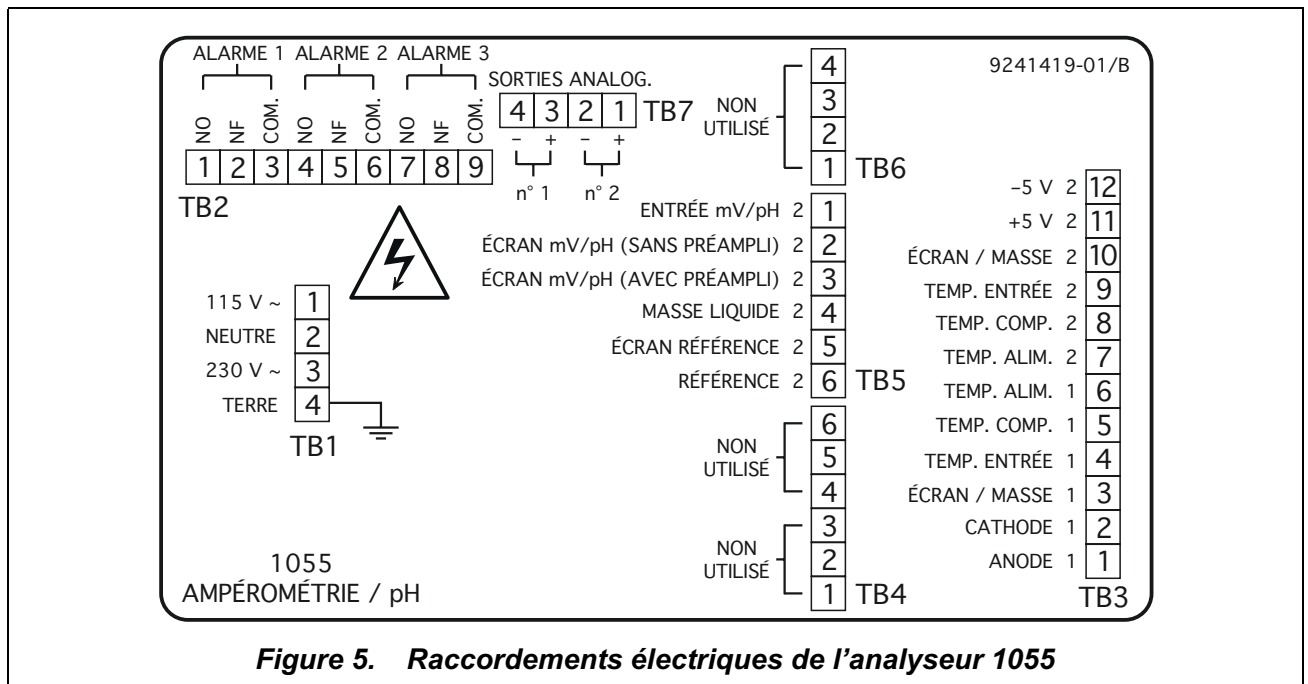
Tension de service	Intensité maxi sur charge	
	résistive	inductive
28 V =	5 A	3 A
115 V ~	5 A	3 A
230 V ~	5 A	1,5 A

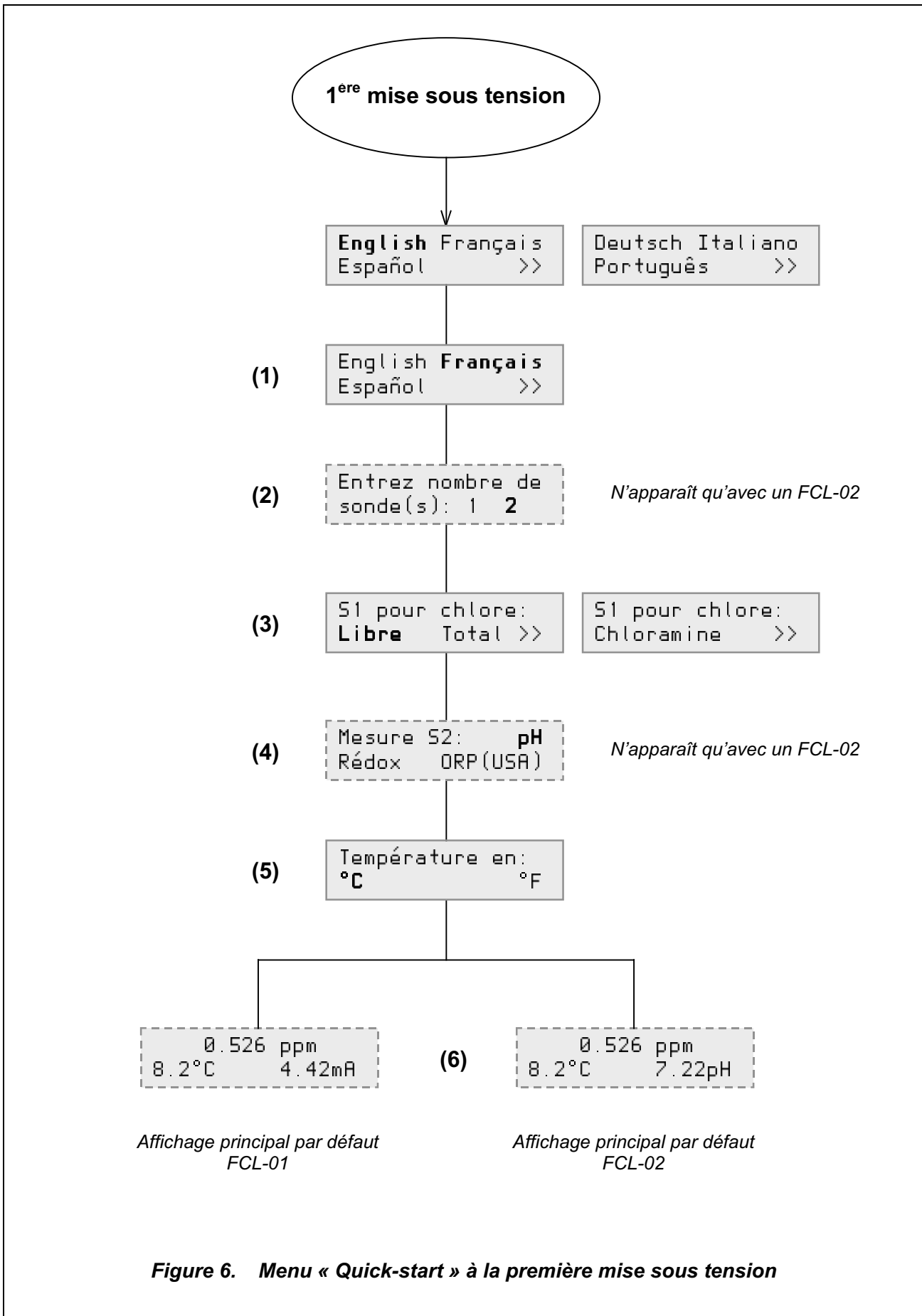
Les 3 relais peuvent être utilisés indifféremment en signalisation de dépassement d'un seuil haut ou bas d'un paramètre quelconque (chlore, pH, ou température) ; en revanche, seul le relais n° 3 est programmable pour être activé en cas de dysfonctionnement, pour valider les mesures.

2.3.4. Sondes

Les câbles des sondes sont raccordés en usine ; utilisez la figure 3 (FCL-01) ou la figure 4 (FCL-02), page 6, pour le diagnostic des dysfonctionnements ou s'il est nécessaire de remplacer un câble ou l'analyseur.

Dans le cas du FCL-02, le pont entre TB5-6 et TB3-1 est **indispensable** ; il est constitué d'une résistance de 10 MΩ en parallèle avec un condensateur de 0,1 μF (référence 23980-00).





Chapitre 3. MISE EN SERVICE

3.1. VÉRIFICATIONS

Contrôlez l'installation du panneau FCL, au regard des indications du chapitre 2. ; soyez attentif en particulier au raccordement électrique comme expliqué au § 2.3, page 7, et à l'évacuation vers un égout discutée au § 2.2.4, page 5.

3.2. PRÉPARATIFS

Un bloc de mousse se trouve à l'intérieur du pot à niveau constant, entre la paroi externe et le tube de débordement ; il sert à éviter des dommages pendant le transport, en cas de fortes vibrations. Retirez cette cale, après avoir enlevé le capuchon (4) – voir la figure 45 en page 56.

Déposez la sonde de chlore (6, figure 1, page 4) en dévissant l'écrou moleté de la chambre de mesure (5). Ôtez le capuchon de protection à l'extrémité de la sonde, en tirant **sans tourner** pour ne pas desserrer l'écrou de membrane (4, figure 44, page 55). Prenez garde aux éclaboussures : le liquide à l'intérieur du capuchon est légèrement corrosif. Il est superflu de rincer la sonde.

Dans le cas d'un panneau FCL-02, procédez de même avec la sonde de pH (9, figure 2, page 4).

3.3. ARRIVÉE D'ÉCHANTILLON

Le panneau FCL comprend un système de régulation de débit très rustique, basé sur un pot à niveau constant. Le débit à l'entrée du pot peut varier entre 10 et 300 l/h : la hauteur du liquide est limitée par le tube de débordement à l'intérieur. Les chambres de mesure sont alimentées, par gravité, par un débit constant d'environ 8 l/h, et l'excédent est évacué directement vers l'égout.

Ouvrez lentement l'arrivée d'échantillon jusqu'à ce que le niveau à l'intérieur du pot arrive en haut du tube de débordement, visible par transparence. Ouvrez encore un peu la vanne : l'excès d'échantillon, directement évacué par débordement, apporte une sécurité en cas de baisse de pression. Si le débit devient insuffisant, la mesure de chlore libre est faussée par défaut (d'environ 10-15 % pour 4 l/h au lieu de 8 l/h), la mesure de pH n'est pas altérée, et bien sûr le temps de réponse du système augmente.

Si la pression disponible est très faible (inférieure à 20 kPa), il est possible de supprimer le clapet anti-retour (4, figure 1, page 4) en le remplaçant par un mamelon 1/4" NPT. Avec cette modification, la pression requise n'est plus que de 7 kPa ; par contre, le pot et les chambres deviennent susceptibles de se vider par l'orifice d'entrée.

Il peut être souhaitable de forcer le débit pendant quelques heures à la mise en service, pour rincer et purger la ligne d'échantillon.

3.4. MISE SOUS TENSION

Vérifiez la tension au niveau du disjoncteur ou de l'interrupteur, puis alimentez l'analyseur.

3.4.1. Menu « Quick-Start »

À la toute première mise sous tension ou en cas de réinitialisation par l'utilisateur (§ 5.10, page 27), un menu spécial de configuration de base, très bref, apparaît (voir figure 6, page 8).

1. Appuyez une fois sur la touche ► pour que « Français » clignote ; appuyez sur la touche ENTER : les menus seront en français ;
2. Cet écran n'apparaît qu'avec l'analyseur à 2 voies d'un système FCL-02 ; appuyez sur ◀ ou ▶ pour que « 2 » clignote, puis appuyez sur ENTER ;
3. Le système FCL est destiné à la mesure du chlore libre, exclusivement : appuyez sur ◀ ou ▶ pour que « Libre » clignote, puis appuyez sur ENTER ;
4. Cet écran n'apparaît qu'avec l'analyseur à 2 voies d'un système FCL-02 ; la voie n° 2 doit obligatoirement être dédiée à la mesure du pH : appuyez sur ▲, ▼, ◀ ou ▶ pour que « pH » clignote, puis appuyez sur ENTER ;
5. Choisissez l'unité pour les mesures de température avec les touches ◀ ou ▶, puis appuyez sur ENTER ;
6. Un affichage principal par défaut apparaît, légèrement différent pour les versions FCL-01 et FCL-02 (voir § 4.1, p. 10, pour plus de détails).

Laissez l'instrument fonctionner pendant quelque temps, 24 h si possible, avant de procéder à l'étalonnage (voir chapitre 6. , page 30).

Le chapitre 4. décrit l'utilisation de l'interface opérateur (clavier 7 touches et afficheur LCD) de l'analyseur 1055 ; l'arborescence globale du menu se trouve en pages 12 et 13.

Le tableau des pages 16 et 17 (§ 5.2) détaille la configuration par défaut de l'analyseur, issue du menu Quick-Start, en fonction de la version de panneau installée (FCL-01 ou FCL-02). Si des réglages ne conviennent pas pour votre application, suivez les instructions du chapitre 5. (page 15), et n'oubliez pas de consigner les changements réalisés dans le tableau du § 5.2.

Un message « Défaut » en alternance avec l'affichage principal signale un dysfonctionnement : reportez-vous au chapitre 7. (page 39) pour effectuer un diagnostic si cette situation perdure quelques heures après la mise sous tension.

Chapitre 4. UTILISATION DE L'ANALYSEUR 1055

4.1. AFFICHEUR

L'analyseur 1055 est muni d'un afficheur à cristaux liquides de 2 lignes de 16 caractères.

L'affichage principal, visible en permanence sauf si un menu de configuration ou d'étalonnage est ouvert, peut être choisi par l'utilisateur parmi plusieurs proposés (voir § 5.11.2, page 29).

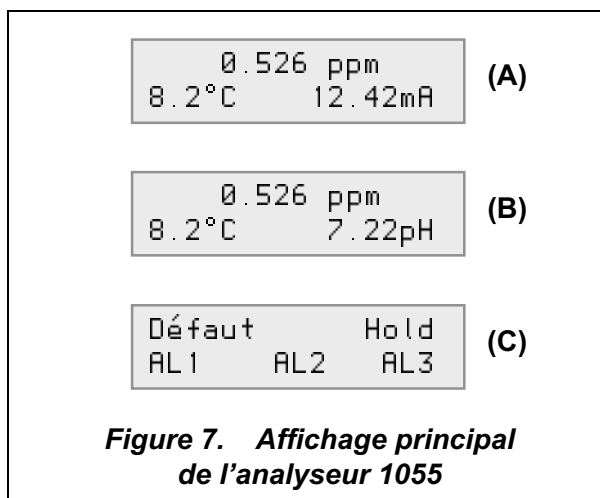
Par défaut, l'affichage principal qui apparaît après la mise en service est un de ceux qui sont représentés en figure 7 ci-contre :

A : Correspond à un panneau FCL-01 (sans mesure de pH) ; y figurent la concentration en chlore libre, la température, et la consigne de la sortie analogique n° 1 ;

B : Correspond à un panneau FCL-02 (avec mesure de pH) ; la consigne de la sortie analogique n° 1 est remplacée par le pH ;

C : Un ou plusieurs de ces mnémoniques peuvent apparaître, en alternance avec l'affichage principal :

- « Défaut » indique qu'un dysfonctionnement a été détecté par l'électronique ; le chapitre 7. (page 39) explique comment afficher les messages de défaut et comment les interpréter ;



- « Hold » rappelle que les sorties analogiques et logiques ont été bloquées par l'utilisateur, par exemple pour effectuer une opération de maintenance : voir au § 4.4, page 11 ;
- « AL1 », « AL2 » et « AL3 » signalent que les alarmes n°s 1, 2 et 3 (respectivement) sont activées ; leur programmation est expliquée au § 5.4, page 21.

4.2. CLAVIER

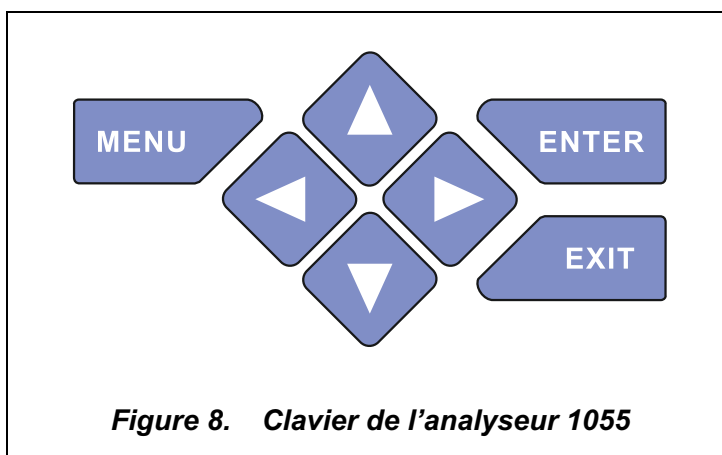
Le clavier 7 touches de l'analyseur 1055 (figure 8 ci-contre) s'utilise comme suit :

- La touche **MENU** permet d'accéder à tous les menus de configuration et d'étalonnage (figure 12, p. 12 et 13) ; si un code d'accès a été programmé, un écran apparaît pour sa saisie (voir § 4.3, page 11) ;

La touche MENU ouvre toujours le premier écran du menu général, représenté en figure 9.

- Les 4 flèches ◀ ▶ ▲ ▼ servent à sélectionner un élément dans un menu (cet élément se met alors à clignoter) ; ◀ et ▶ permettent en outre de choisir un chiffre d'un paramètre numérique, pour pouvoir ensuite augmenter ou diminuer sa valeur avec ▲ et ▼

Enfin, à partir de l'affichage principal et sans entrer dans le menu, les flèches ▲ et ▼ font défiler des écrans d'informations (voir figure 35, page 38).



- La touche **ENTER** sert à ouvrir un sous-menu sélectionné (clignotant), à valider les saisies effectuées, ou à passer à l'étape suivante d'une procédure ;
- La touche **EXIT** permet de retourner au menu précédent sans enregistrer les modifications effectuées.

4.3. OUVERTURE DU MENU & CODE D'ACCÈS

4.3.1. Généralités

Le clavier peut être verrouillé avec un code de 3 chiffres pour limiter l'accès aux menus de configuration et d'étalonnage au seul personnel autorisé et empêcher des manipulations intempestives.

Pour ouvrir le menu (4) (figure 9 ci-contre) à partir de l'affichage principal (1), appuyez sur la touche MENU ; par défaut, aucun code d'accès n'est programmé : l'écran (4) apparaît directement.

Dans le cas où un code d'accès a été programmé, l'opérateur est invité à le saisir (2). Si le code entré n'est pas le bon, le message (3) s'affiche pendant 2 s, puis l'écran de saisie (2) réapparaît.

L'analyseur se verrouille automatiquement 2 minutes après la dernière action au clavier, ou 60 minutes si un menu d'étalonnage est ouvert.

4.3.2. Programmation d'un code d'accès

Suivez les instructions du § 5.7, page 26.

4.3.3. Code passe-partout

En cas d'oubli, entrez le code passe-partout 555.

4.4. BLOCAGE DES SORTIES

4.4.1. Généralités

Les sorties analogiques (0/4-20 mA) et logiques (relais) de l'analyseur 1055 peuvent être bloquées par l'utilisateur, pour permettre une opération de maintenance ou d'étalonnage sans risque de déclencher des alarmes ou de perturber un système de régulation automatique, par exemple.

4.4.2. Blocage et déblocage des sorties

À partir de l'affichage principal (1, figure 10 ci-contre), ouvrez le menu général (2) et sélectionnez « Hold ». Au niveau de l'écran (3), choisissez « Oui » pour bloquer les 2 sorties analogiques et les 3 sorties logiques à leurs valeurs et états actuels, ou « Non » pour les débloquer, puis validez avec la touche ENTER.

Tant que les sorties sont bloquées, l'écran (4) (figure 11 ci-contre) apparaît en alternance avec l'affichage principal pour rappeler cette situation.



Une fois que les sorties sont bloquées, elles le restent **indéfiniment**.

N'oubliez pas de débloquer les sorties quand l'opération de maintenance ou d'étalonnage est terminée.

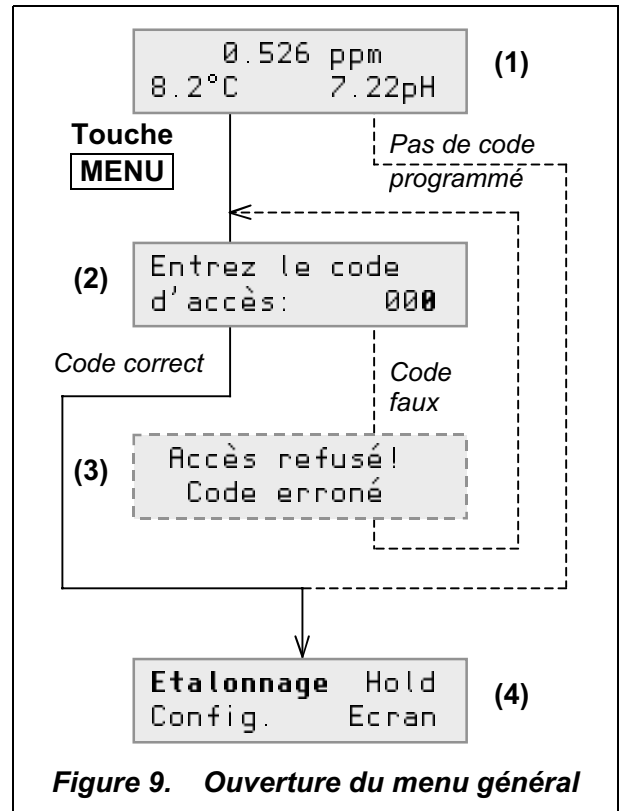


Figure 9. Ouverture du menu général

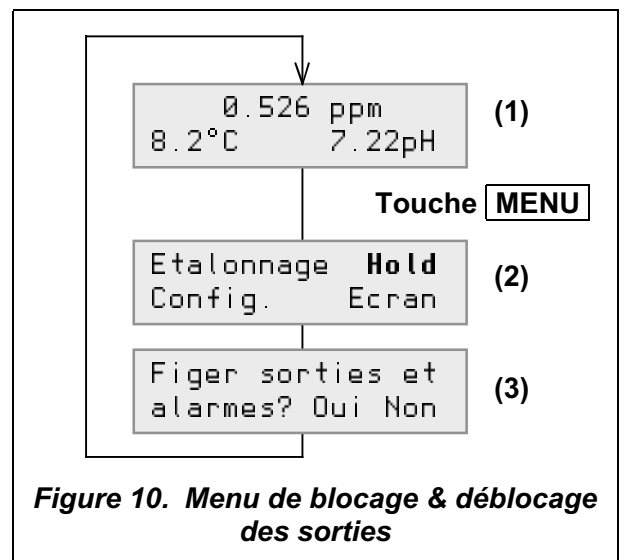


Figure 10. Menu de blocage & déblocage des sorties

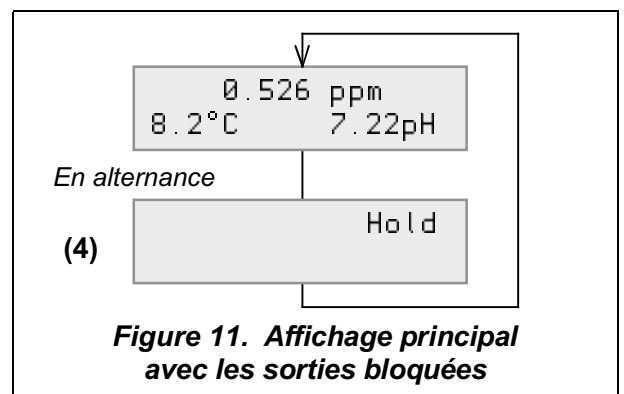
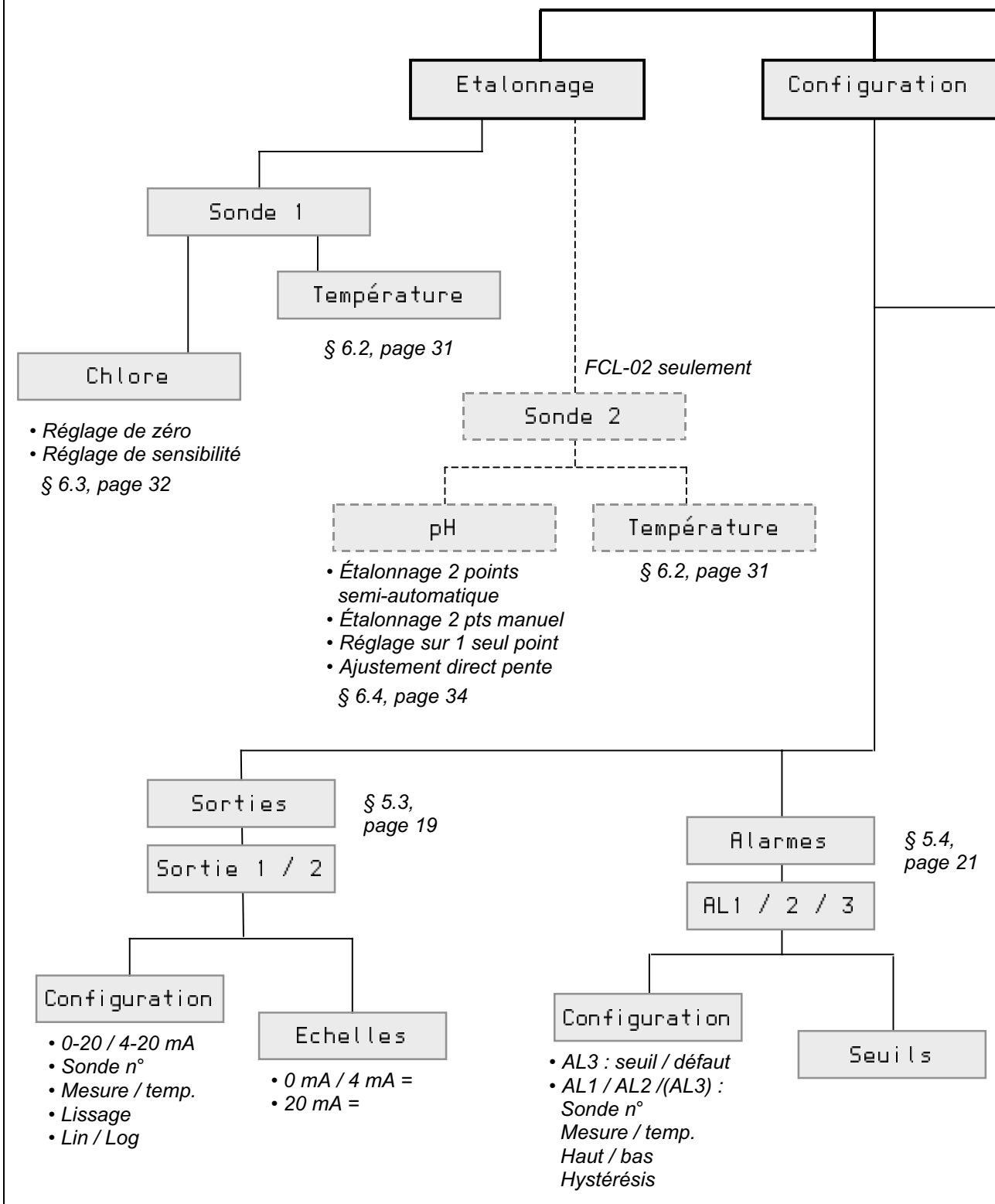
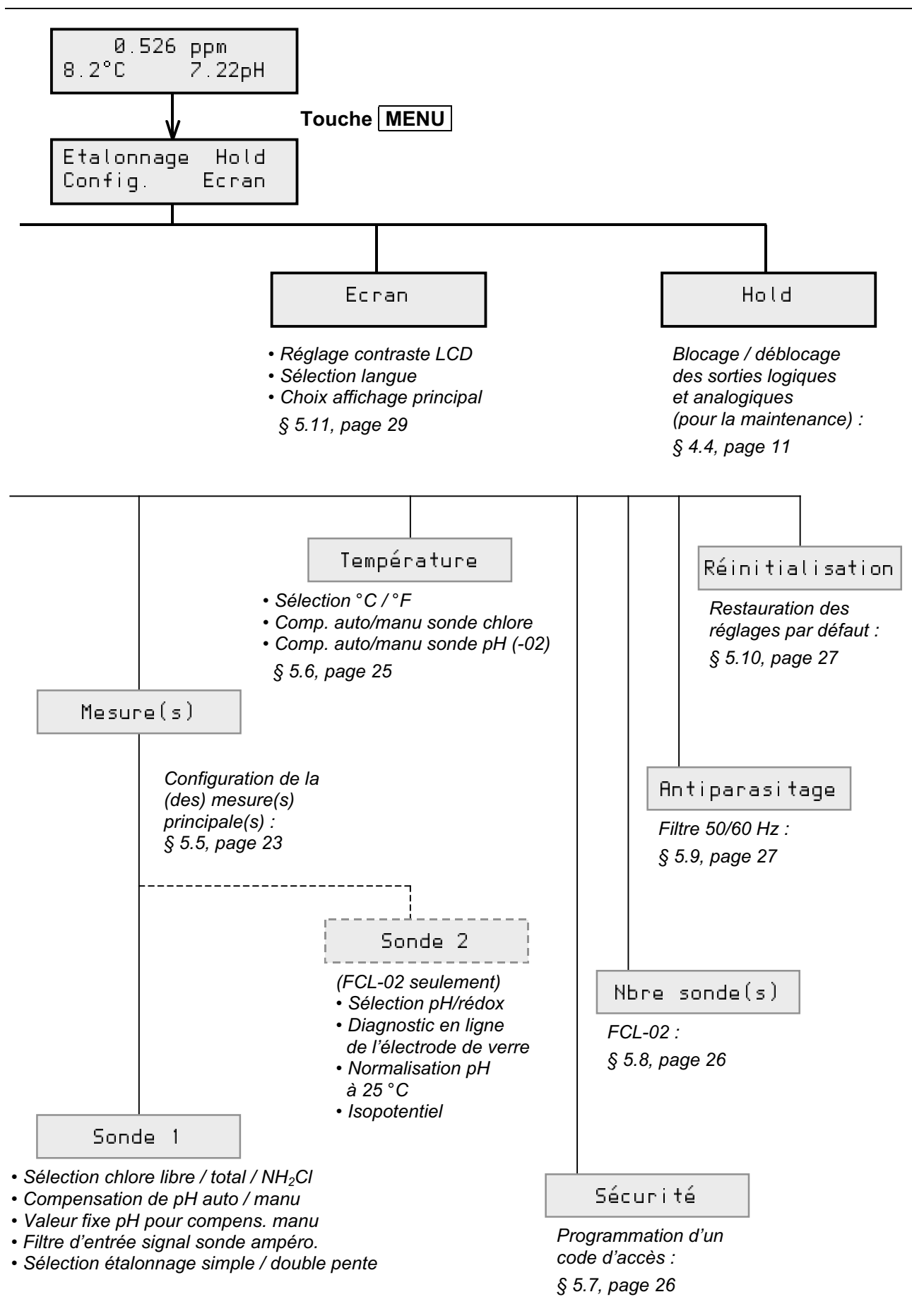


Figure 11. Affichage principal avec les sorties bloquées

4.5.MENU DE L'ANALYSEUR 1055

Figure 12. Arborescence du menu de l'analyseur 1055





Chapitre 5. CONFIGURATION

5.1. Avant-propos.....	15
5.2. Réglages par défaut & réglages utilisateur	16
5.3. Sorties analogiques	19
5.3.1. Généralités	19
5.3.2. Configuration	19
5.3.3. Réglage des échelles.....	19
5.4. Sorties logiques	21
5.4.1. Généralités	21
5.4.2. Configuration	21
5.4.3. Réglage des seuils.....	21
5.4.4. Sélection relais normalement excités / non excités....	21
5.5. Mesures principales	23
5.5.1. Généralités	23
5.5.2. Configuration de la mesure de chlore	23
5.5.3. Configuration de la mesure de pH (FCL-02 seul.).....	23
5.6. Mesures de température.....	25
5.6.1. Généralités	25
5.6.2. Choix de l'unité de mesure	25
5.6.3. Sélection du mode de compensation auto / manuel ..	25
5.7. Code d'accès	26
5.7.1. Généralités	26
5.7.2. Programmation d'un code d'accès	26
5.8. Nombre de sonde(s)	26
5.8.1. Généralités	26
5.8.2. Déclaration du nombre de sonde(s).....	26
5.9. Antiparasitage.....	27
5.9.1. Généralités	27
5.9.2. Entrée de la fréquence du secteur	27
5.10. Réinitialisation.....	27
5.10.1. Généralités	27
5.10.2. Procédure de réinitialisation	27
5.11. Réglages d'afficheur	29
5.11.1. Réglage du contraste.....	29
5.11.2. Sélection d'un affichage principal.....	29
5.11.3. Choix de la langue	29

5.1. AVANT-PROPOS

Le menu Quick-Start, à la première mise sous tension, génère une configuration par défaut. Consultez le tableau 2 (pages 16 et 17) pour en connaître le détail, et reportez-vous au paragraphe approprié dans ce chapitre 5. pour effectuer les modifications nécessaires le cas échéant. Le mode d'emploi du clavier à 7 touches se trouve au § 4.2, page 10 ; si un code d'accès est demandé, les instructions sont au § 4.3, page 11.

Il est vivement recommandé de consigner dans le tableau 2 tous les changements par rapport à la configuration par défaut, pour faciliter les vérifications en cas de dysfonctionnement, la re-programmation s'il faut procéder à une réinitialisation, ou la mise en service d'un analyseur de rechange installé en remplacement en cas de panne.

5.2. RÉGLAGES PAR DÉFAUT & RÉGLAGES UTILISATEUR

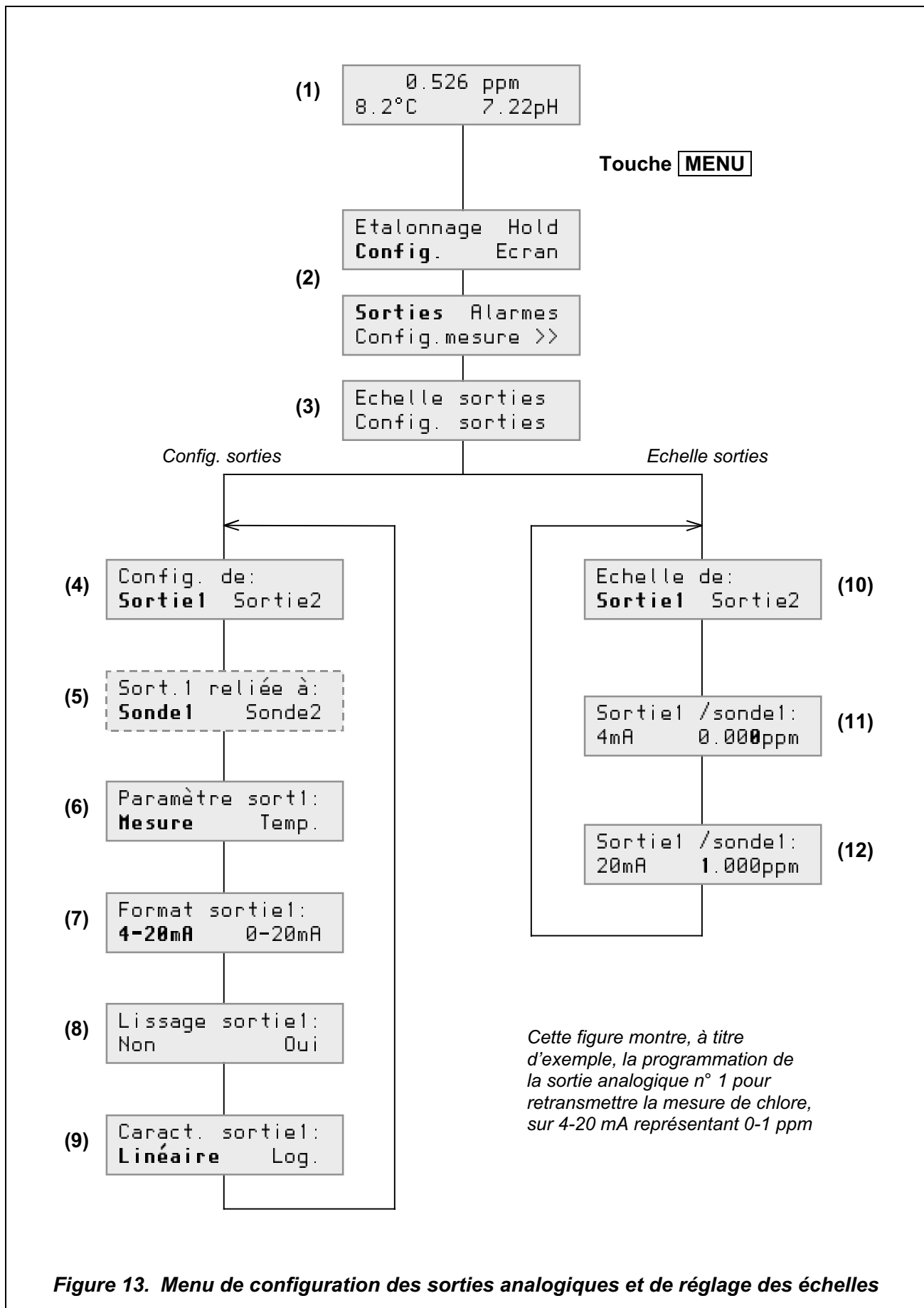
Utilisez le tableau ci-dessous pour déterminer si les réglages par défaut (sortie usine) conviennent pour votre application, et pour noter les modifications effectuées, le cas échéant.

Tableau 2. Réglages par défaut et fiche de configuration

Paramètre		Configuration par défaut		Configuration utilisateur	
		FCL-01	FCL-02		
Sorties analogiques					
n° 1	Format 0-20 mA / 4-20 mA		4-20 mA		_____
	Reliée à sonde n° 1 / n° 2		n° 1 (chlore libre)		_____
	Affectée à mesure / température		Mesure (chlore)		_____
	Échelle	0 %	0 ppm		_____
		100 %	20 ppm		_____
	Lissage (T _{63%} = 5 s) oui / non		Non		_____
Mode linéaire / logarithmique		Linéaire		Linéaire	
n° 2	Format 0-20 mA / 4-20 mA		4-20 mA		_____
	Reliée à sonde n° 1 / n° 2		n° 1 (chlore)	n° 2 (pH)	_____
	Affectée à mesure / température		Température (sonde chlore)	pH	_____
	Échelle	0 %	0 °C	0	_____
		100 %	100 °C	14	_____
	Lissage (T _{63%} = 5 s) oui / non		Non		_____
Mode linéaire / logarithmique		Linéaire		Linéaire	
Configuration mesures principales					
Sonde n° 1	Paramètre (chlore libre - total - NH ₂ Cl)		Chlore libre		Chlore libre
	Compensation de pH		Manuel	Auto	_____
	Valeur fixe pH (comp. manuelle)		7.00	_____	_____
	Filtrage du signal d'entrée (T _{63%})		005 secondes		_____
	Étalonnage sensibilité 1 / 2 point(s)		1 point		1 point
Sonde n° 2 (FCL-02 seul.)	Paramètre (pH - ORP - rédox)		_____	pH	_____
	Diagnostic électrode verre oui / non		_____	Oui	_____
	Normalisation 25 °C oui / non		_____	Non	_____
	Isopotential		_____	7.00	_____

Tableau 2. Réglages par défaut et fiche de configuration (suite)

Paramètre		Configuration par défaut		Configuration utilisateur	
		FCL-01	FCL-02		
Sorties sur relais					
n° 1	Relié à sonde n° 1 / n° 2	n° 1 (chlore libre)		_____	
	Affecté à mesure / température	Mesure (chlore)		_____	
	Activation seuil haut / bas	Haut		_____	
	Seuil	20.00 ppm		_____	
	Hystérésis (bande morte)	0.00 ppm		_____	
n° 2	Relié à sonde n° 1 / n° 2	n° 1 (chlore)	n° 2 (pH)	_____	
	Affecté à mesure / température	Température (sonde chlore)	pH	_____	
	Activation seuil haut / bas	Haut		_____	
	Seuil	100.0 °C	14.00	_____	
	Hystérésis (bande morte)	0.0 °C	0.00	_____	
n° 3	Signalisation de défaut analyseur ou alarme de seuil sonde n° 1 / n° 2		Défaut		_____
	Si relais d'alarme de seuil	Affecté à mesure / temp.			_____
		Activation seuil haut / bas			_____
		Seuil			_____
		Hystérésis (bande morte)			_____
Configuration mesures de température					
	Unité °C / °F	Choisie à la mise en service		_____	
	Compens. de T° sonde 1 (chlore)	Auto		_____	
	Temp. fixe en compens. manuelle	25.0 °C		_____	
	Compens. de T° sonde 2 (pH)	FCL-02 seulement	Auto	_____	
	Temp. fixe en compens. manuelle		25.0 °C	_____	
Réglages divers					
	Nombre de sonde(s) (FCL-02)	1	2	_____	
	Antiparasitage 50 Hz / 60 Hz	60 Hz		_____	
	Langue	Choisie à la mise en service		_____	
	Code d'accès	000 (contrôle d'accès inhibé)		_____	



5.3. SORTIES ANALOGIQUES

5.3.1. Généralités

Toutes les versions de l'analyseur 1055, à une voie (FCL-01) ou deux voies (FCL-02) de mesure, disposent de deux sorties analogiques 0-20 ou 4-20 mA, actives et isolées de la terre. Les possibilités d'utilisation des deux sorties (figure 14 ci-dessous) sont strictement identiques : leur numéro, 1 ou 2, ne se rapporte qu'au câblage (figure 5, page 7).

Si les réglages par défaut (tableau 2, page 16) ne conviennent pas pour votre application, suivez les instructions de ce paragraphe, en vous guidant avec la figure 13. Procédez toujours à la configuration d'une sortie avant d'ajuster son échelle.

5.3.2. Configuration

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » puis « Sorties » ;
3. Sélectionnez « Config. sorties » ;
4. Choisissez le numéro de la sortie à configurer ;
5. Indiquez, dans le cas d'un système FCL-02, quelle sonde sera reliée à cette sortie : n° 1 (chlore libre) ou n° 2 (pH) ; avec un système FCL-01, cette étape est escamotée ;
6. Choisissez le paramètre à affecter : soit la mesure principale, chlore libre ou (FCL-02 seulement) pH, soit la température ;
7. Choisissez le format de la sortie analogique, 0-20 ou 4-20 mA ;

8. Le lissage permet de filtrer les instabilités du signal transmis, avec une constante de temps ($T_{63\%}$) égale à 5 secondes ; choisissez « Oui » si vous souhaitez le mettre en service ;
9. Ce paramètre définit la fonction de transfert, linéaire ou logarithmique, du paramètre vers la sortie analogique ; sélectionnez obligatoirement « Linéaire » ; le profil logarithmique est destiné à d'autres types de mesures.

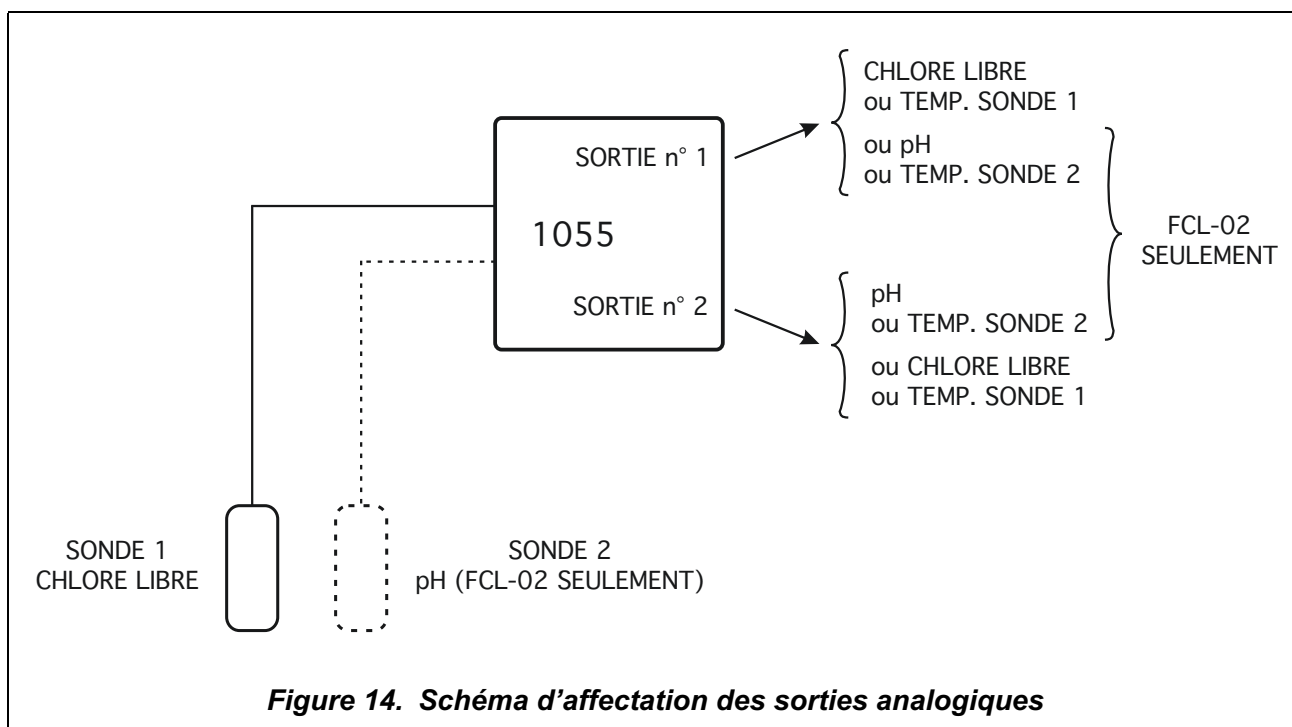
Procédez de la même façon pour chacune des 2 sorties analogiques.

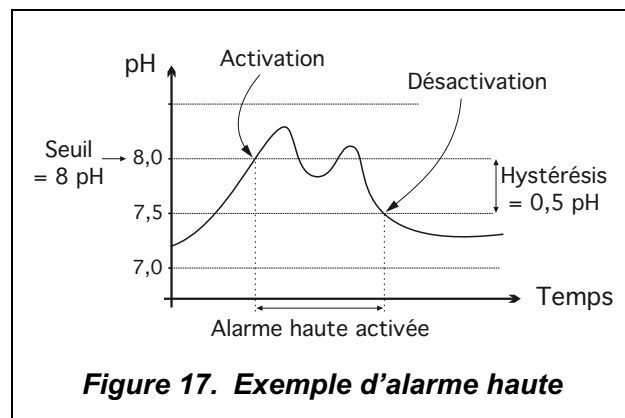
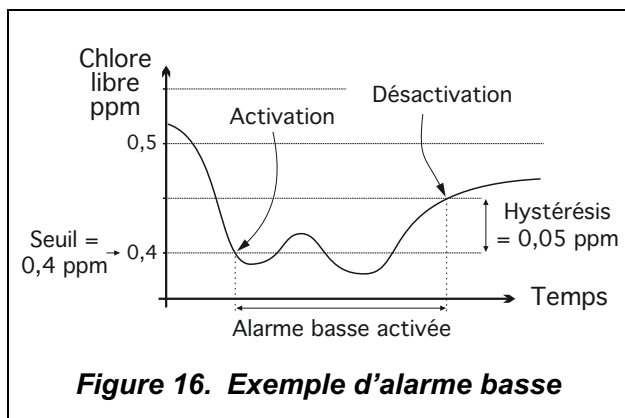
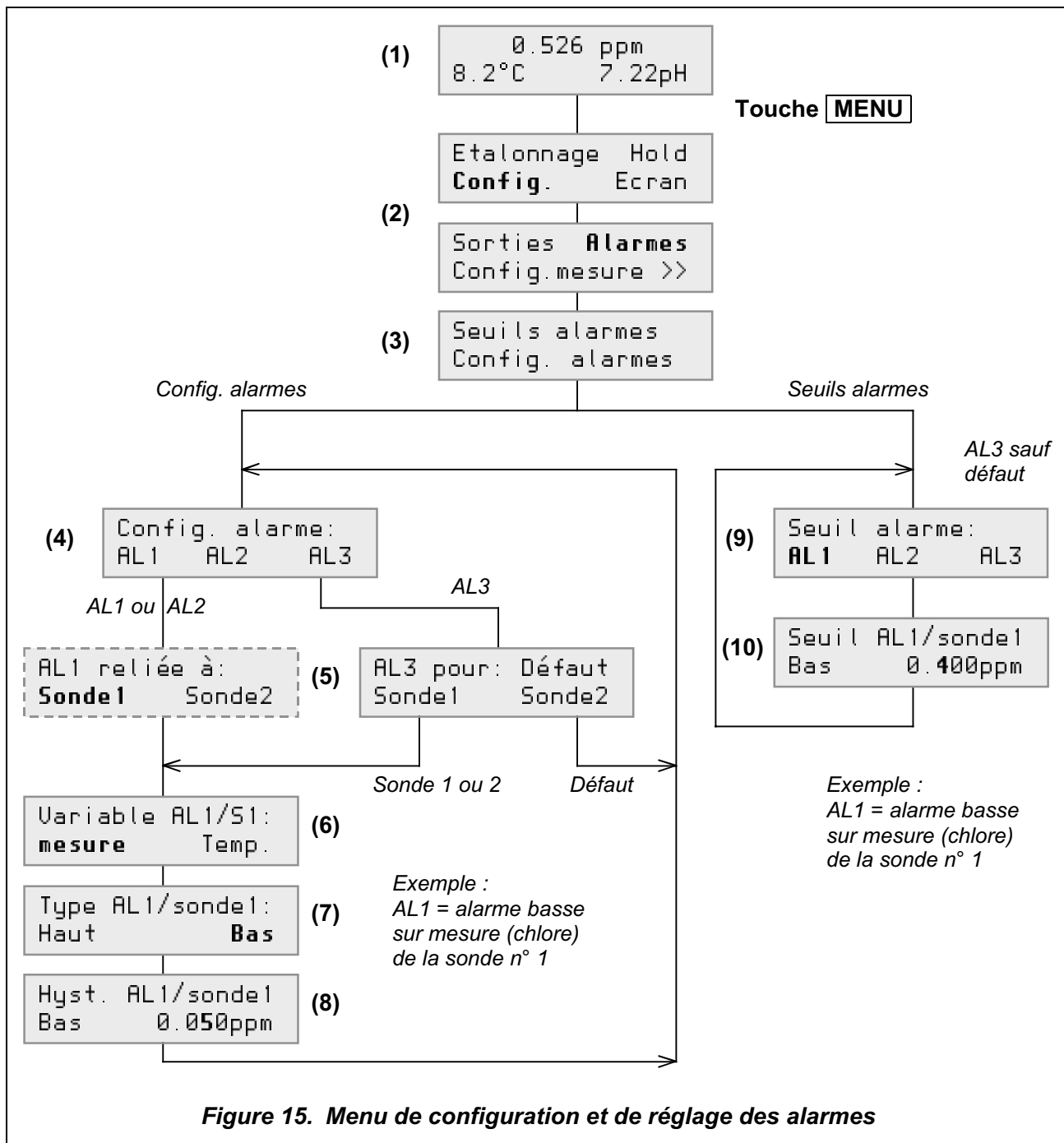
5.3.3. Réglage des échelles

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » puis « Sorties » ;
3. Sélectionnez « Echelle sorties » ;
10. Choisissez la sortie dont vous souhaitez régler l'échelle ;
11. Indiquez avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ la valeur correspondant à 0 % de sortie, soit 0 ou 4 mA suivant la configuration réalisée au § 5.3.2 ;
12. Indiquez avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ la valeur correspondant à 100 % de sortie (20 mA).



En cas de dysfonctionnement, les sorties analogiques continuent à transmettre la mesure programmée. Le relais n° 3 peut être configuré en signalisation de défaut, si nécessaire (voir § 5.4, page 21).





5.4. SORTIES LOGIQUES

5.4.1. Généralités

L'analyseur 1055 dispose de 3 sorties logiques sur relais unipolaires à 2 directions (COM-NO-NF) ; le raccordement des contacts est indiqué au § 2.3.3, page 7. Les 3 relais ont exactement les mêmes possibilités d'utilisation : alarme haute ou basse sur la mesure principale ou la température de l'une ou (FCL-02) l'autre des voies ; le relais n° 3 peut, en outre, servir de signalisation de dysfonctionnement.

La configuration par défaut figure en page 17, dans le tableau 2 ; si elle ne convient pas à votre application, suivez les instructions de ce paragraphe en vous guidant avec la figure 15.



Procédez d'abord à la configuration, ensuite au réglage des consignes, **pas l'inverse** : un changement de configuration remplace les consignes par des valeurs par défaut.

5.4.2. Configuration

- Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
- Choisissez « Config. » puis « Alarmes » ;
- Sélectionnez « Config. alarmes » ;
- Choisissez le relais à configurer ;
- Indiquez, dans le cas d'un système FCL-02, quelle sonde sera reliée à cette sortie logique : n° 1 (chlore libre) ou n° 2 (pH) ;
Pour le relais n° 3 (AL3), une option supplémentaire est offerte : « Défaut » ; elle permet de l'utiliser comme signalisation de dysfonctionnement, pour mettre hors service un système de régulation automatique par exemple ; si vous optez pour cette possibilité, la configuration du relais n° 3 est terminée.
- Choisissez le paramètre à affecter : soit la mesure principale, chlore libre ou (FCL-02 seulement) pH, soit la température ;
- Indiquez s'il s'agit d'une alarme basse ou haute (activation quand la mesure devient inférieure ou supérieure, respectivement, au seuil programmé ensuite au § 5.4.3) ;
- Entrez avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ l'hystérésis : c'est la zone à l'intérieur de laquelle la sortie reste activée (voir ci-contre la figure 16 pour une alarme basse, ou la figure 17 pour une alarme haute) ; validez avec la touche ENTER pour retourner au point n° 4.

Procédez de la même façon pour chacune des sorties logiques qui ont été câblées.

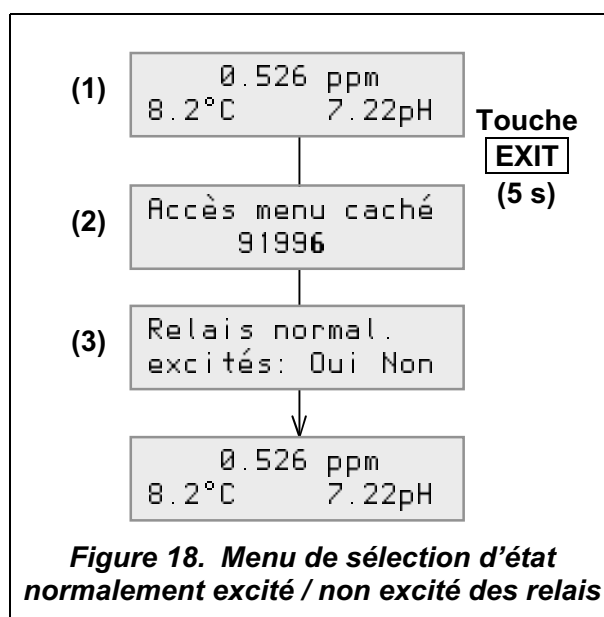
5.4.3. Réglage des seuils

- Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
- Choisissez « Config. » puis « Alarmes » ;
- Sélectionnez « Seuils alarmes » ;
- Choisissez le relais dont vous souhaitez régler le seuil ; AL3 n'apparaît pas sur cet écran s'il a été défini comme signalisation de défaut de fonctionnement au § 5.4.2 ;
- L'écran rappelle la configuration du relais sélectionné ; entrez le seuil de déclenchement avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , puis validez avec ENTER pour retourner au point n° 9.

5.4.4. Sélection relais normalement excités / non excités

Par défaut, les relais de l'analyseur 1055 sont normalement non excités, c'est-à-dire que l'activation d'une alarme provoque l'excitation (l'alimentation) de la bobine. Vous pouvez opter pour que les relais soient excités dans l'état normal (alarme non déclenchée) en procédant comme indiqué en figure 18 ci-dessous :

- À partir de l'affichage principal, appuyez sur la touche EXIT pendant au moins 5 secondes ;
- Entrez le code 91996 ;
- Sélectionnez « Oui » pour que les relais soient excités dans leur état normal, et non excités en cas d'activation de l'alarme, ou « Non » pour obtenir l'inverse, puis validez avec ENTER pour retourner à l'affichage principal.



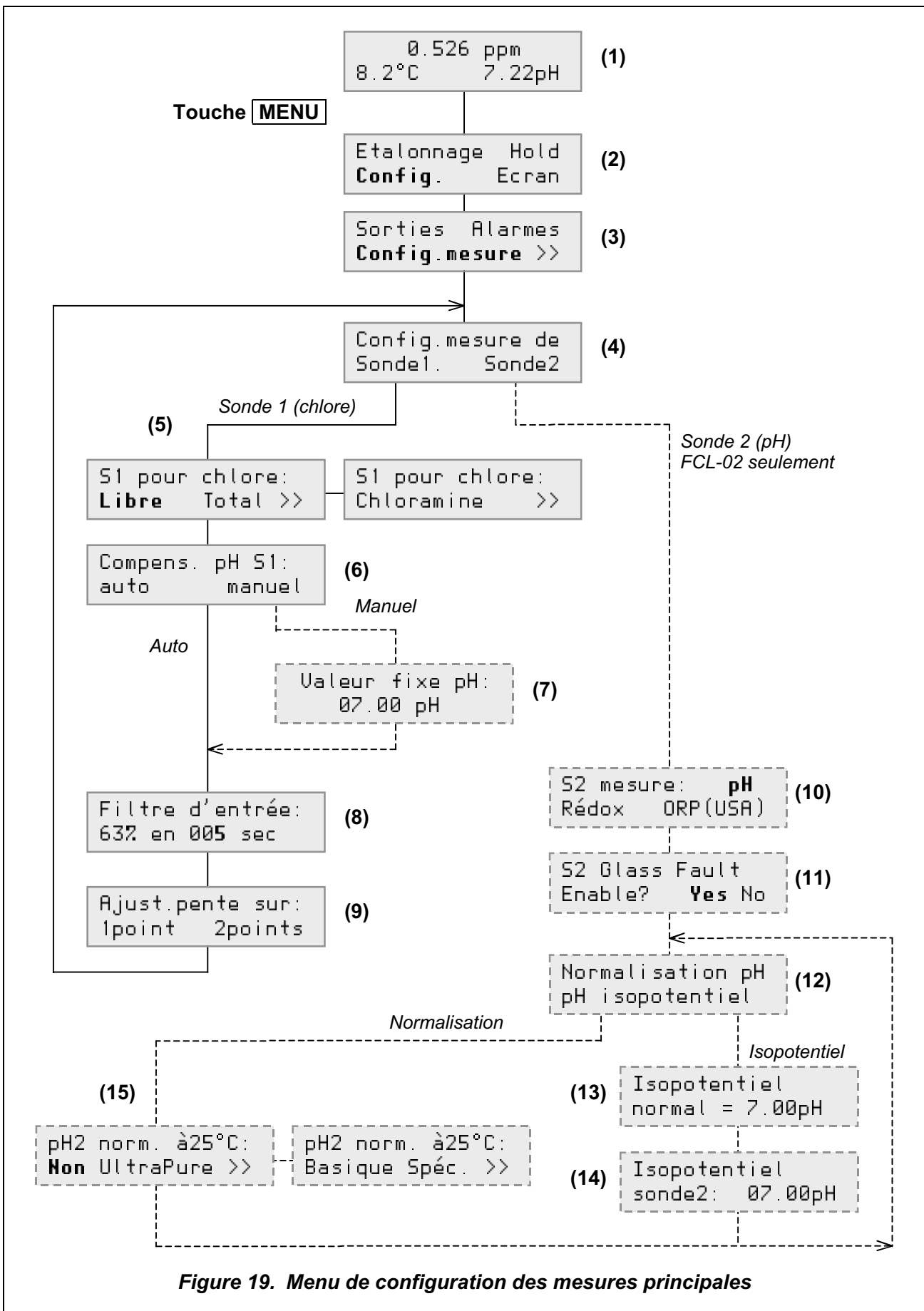


Figure 19. Menu de configuration des mesures principales

5.5. MESURES PRINCIPALES

5.5.1. Généralités

Le menu représenté en figure 19 permet de définir les mesures qui sont effectuées sur la (ou les 2) voie(s) de l'analyseur.

Le boîtier 1055 fourni avec le panneau FCL est un instrument très souple qui peut être utilisé pour mesurer plusieurs formes de chlore oxydant, ainsi que (FCL-02) le pH ou le potentiel d'oxydo-réduction. Pour cette raison, un certain nombre de paramètres apparaissent dans le menu de configuration bien qu'ils doivent impérativement être laissés à leurs valeurs par défaut.

5.5.2. Configuration de la mesure de chlore

Voir la figure 19 en page 22.

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Choisissez « Config.mesure » ;
4. Cet écran permet de sélectionner, dans le cas d'un système FCL-02 (analyseur 2 voies), la sonde à configurer ; la mesure de chlore est toujours réalisée avec la sonde n° 1 ;
5. Les mesures de chlore total (somme de tous les oxydants halogénés) et de « chloramine » (monochloramine NH_2Cl) nécessitent un autre type de sonde et éventuellement un conditionnement de l'échantillon ; dans le cadre du système FCL, choisissez toujours « Libre » ;
Nota : pour ouvrir l'écran de droite à partir de l'écran de gauche ou inversement, sélectionnez le double chevron ">>".
6. Indiquez si la compensation de pH doit être manuelle, à partir d'une valeur fixe entrée au clavier, ou automatique, avec la mesure en continu d'une sonde ;
La sélection « Manuelle » est bien sûr obligatoire avec un système FCL-01 ; dans le cas d'un FCL-02, conservez « Auto », à moins que la sonde de pH soit en panne.
Si le pH varie de plus d'environ 0,2 pH, la compensation automatique est indispensable.
7. Dans le cas d'une compensation manuelle, un écran apparaît pour que la valeur réelle moyenne du pH puisse être saisie avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼.
8. Entrez la constante de temps du filtre sur le signal d'entrée (courant de sonde), en secondes ($T_{63\%}$) ;
Une valeur élevée permet d'amortir des instabilités, au prix d'une augmentation du temps de réponse ; le réglage par défaut est 5 s.

9. Pour la procédure d'ajustement de pente du système FCL, choisissez toujours « 1point ». La réponse de la sonde ampérométrique est assimilable à une droite, tant que les concentrations mesurées sont relativement faibles (voir figure 28, page 32). L'étalonnage consiste à déterminer le courant de zéro, puis à calculer la sensibilité. Dans de rares situations, pour des gammes de mesure à très grande dynamique, il s'avère nécessaire de définir 2 coefficients de pente distincts, l'un pour les basses teneurs, et l'autre pour les hautes teneurs.

5.5.3. Configuration de la mesure de pH (FCL-02 seul.)

Ce menu permet de configurer la mesure de pH, et ne s'applique donc qu'au système FCL-02.

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Choisissez « Config.mesure » ;
4. Sélectionnez la sonde n° 2 ;
10. La voie n° 2 peut mesurer le pH, mais aussi le potentiel de réduction ou potentiel rédox (ORP[USA]) ou le potentiel d'oxydation (Rédox) ; avec un panneau FCL, choisissez toujours « pH » ;
11. L'analyseur 1055 est capable de contrôler en continu l'impédance de l'électrode de verre, et de générer un message d'alarme en cas de bris (voir § 7.2.3, page 40) ; cette valeur peut aussi être visualisée par l'opérateur, à fins de diagnostic (voir figure 35, page 38) ;
Sauf cas particulier, avec le type de sonde pH fourni en standard avec le panneau FCL-02, il est conseillé de conserver le réglage par défaut (contrôle d'impédance en service).
12. Ces paramètres s'appliquent aux mesures de pH en général ; pour le panneau FCL, les réglages par défaut **doivent** être conservés ;
13. Si vous sélectionnez « pH isopotential » à l'écran n° 12, ce message apparaît pendant quelques secondes pour rappeler que l'isopotential d'une sonde pH standard, comme celle utilisée sur le FCL, vaut 7.00 pH ;
14. **Conservez** le réglage par défaut (7.00) ;
15. L'analyseur 1055 peut exprimer le pH à 25 °C, dans des applications particulières (eau ultra-pure ou tamponnée à l'ammoniaque) ou si le coefficient de variation est précisément connu ; cette fonction **ne doit pas** être utilisée avec le panneau FCL : le pH approprié pour corriger la mesure de chlore est la valeur réelle, à la température effective, sans normalisation.

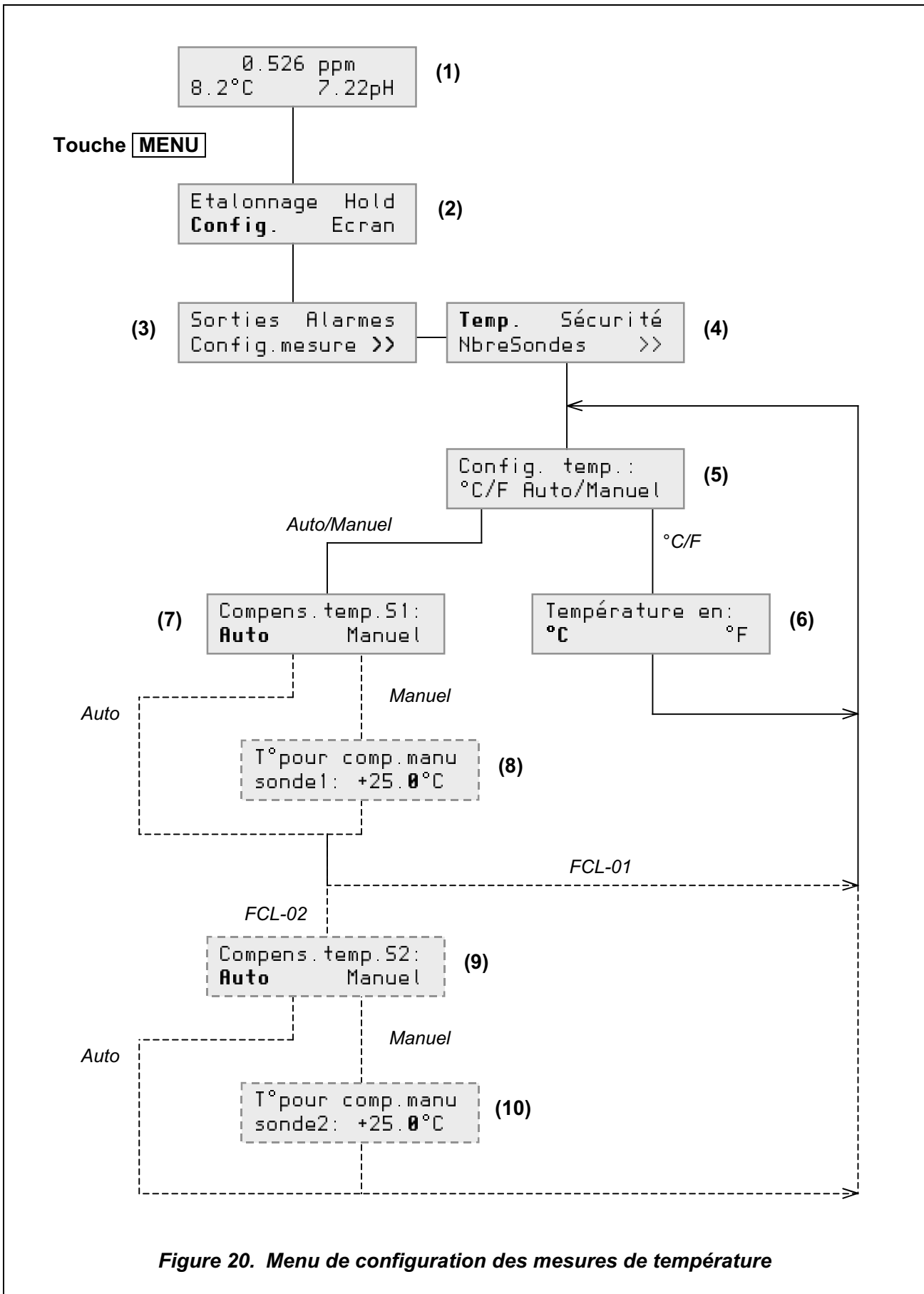


Figure 20. Menu de configuration des mesures de température

5.6. MESURES DE TEMPÉRATURE

5.6.1. Généralités

La sonde ampérométrique de chlore libre 499A-CL comprend un capteur à résistance de type Pt100 pour que l'analyseur 1055 puisse mesurer avec précision la température et compenser l'influence de ce paramètre :

- La température modifie la perméabilité de la membrane, et donc le rapport entre le flux de molécules d'acide hypochloreux réduites sur la cathode et la concentration dans l'échantillon ; Cet effet est très important : la variation de signal, à concentration constante, est d'environ 3 % par °C autour de 25 °C.
- L'équilibre $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{ClO}^-$ (voir la figure 26 en page 30) est fonction du pH, mais aussi de la température : une élévation favorise la dissociation de la forme acide et donc accroît la proportion relative de la forme basique, à concentration totale constante, et inversement.

La sonde de pH type 399 du panneau FCL-02 dispose de son propre capteur Pt100. La température influe sur la mesure de pH, directement et indirectement :

- Directement, elle modifie la sensibilité de l'électrode de verre, conformément à la loi de Nernst (voir § 6.4.1, page 34) ; Néanmoins, l'effet est insignifiant autour de l'isopotiel (pH 7), et très faible dans la gamme de fonctionnement du système FCL. Par exemple, une variation de 1 °C aux alentours de 25 °C et à pH 9 ne produit qu'une erreur inférieure à 0,01 pH.
- Indirectement, elle dicte la valeur nominale des tampons pH utilisés pour l'étalonnage. Dans le mode d'étalonnage semi-automatique (§ 6.4.3, page 35), l'analyseur détermine lui-même les valeurs nominales effectives des tampons, en prenant en compte la température ; l'erreur induite peut être considérable sur les solutions dont le pH est supérieur à 8.

Sauf cas particulier (capteur Pt100 hors service par exemple), il faut conserver la configuration par défaut : les mesures de chlore et (FCL-02) de pH sont compensées automatiquement en fonction de la température.

Le menu représenté en figure 20 indique comment choisir l'unité des mesures de température, °C ou °F, comment changer les modes de compensation, d'automatique en manuel ou inversement, et comment entrer la valeur fixe dans le cas d'une compensation manuelle.

5.6.2. Choix de l'unité de mesure

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>" pour ouvrir le deuxième écran d'options de configuration ;
4. Choisissez « Temp. » ;
5. Choisissez « °C/F » ;
6. Sélectionnez l'unité pour les mesures de température, ° Celsius ou ° Fahrenheit, puis validez en appuyant sur ENTER.

L'unité est commune aux deux mesures de température dans le cas d'un système FCL-02.

5.6.3. Sélection du mode de compensation auto / manuel

Voir la figure 20 en page 24.

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>" pour ouvrir le deuxième écran d'options de configuration ;
4. Choisissez « Temp. » ;
5. Sélectionnez « Auto/Manuel » ;
7. Choisissez le mode de compensation de température pour la sonde n° 1 (chlore libre) ; sauf cas exceptionnel (panne du capteur Pt100, en attendant le remplacement de la sonde), il faut sélectionner « Auto » ;
8. Cet écran s'affiche pour la saisie de la valeur de température en compensation manuelle, pour la mesure de chlore libre, si « Manuel » a été sélectionné au point n° 7 ;
Entrez la valeur appropriée avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , et validez avec ENTER.
9. Dans le cas d'un système FCL-02, choisissez le mode de compensation de température pour la sonde n° 2 (pH) ; à moins que le capteur Pt100 soit en défaut ou que la sonde pH installée diffère du modèle 399 standard et n'en comporte pas, sélectionnez « Auto » ;
10. Cet écran s'affiche pour la saisie de la température fixe en compensation manuelle, pour la mesure de pH, si « Manuel » a été choisi au point n° 9.
Entrez la valeur appropriée avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , puis validez avec ENTER.

5.7. CODE D'ACCÈS

5.7.1. Généralités

Un code de 3 chiffres peut être programmé pour interdire l'accès à la configuration et à l'étalonnage de l'analyseur ; seule demeure alors possible la visualisation des informations de diagnostic (voir la figure 35, en page 38).

Pour déclarer ou modifier un code d'accès, procédez comme indiqué ci-dessous et en figure 21 ci-contre.

5.7.2. Programmation d'un code d'accès

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
Si le code programmé est « 000 », c'est-à-dire si l'accès est libre, l'écran (2) s'affiche directement ; sinon, entrez le code approprié, ou, en cas d'oubli, le code passe partout « 555 » (voir le § 4.3 en page 11 pour plus de détails).
2. Choisissez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>", puis « Sécurité » ;
4. Entrez le code désiré avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼, puis validez en appuyant sur ENTER.
Pour inhiber le contrôle d'accès, programmez « 000 » ; c'est d'ailleurs le réglage par défaut.

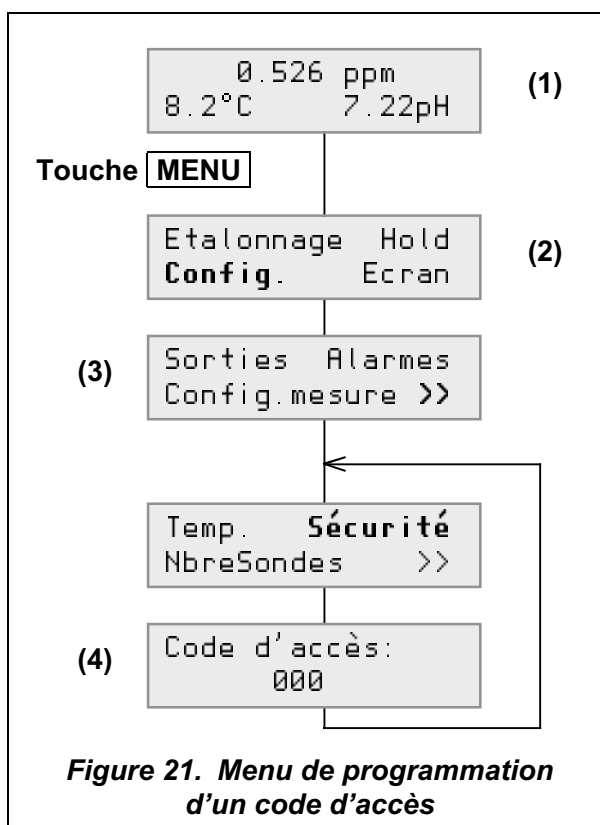


Figure 21. Menu de programmation d'un code d'accès

5.8. NOMBRE DE SONDE(S)

5.8.1. Généralités

Ce menu ne concerne que l'analyseur 2 voies installé sur le panneau FCL-02 ; il permet de changer le nombre de sondes raccordées de 2 (configuration normale, chlore + pH) à une seule (obligatoirement une sonde de chlore), pour convertir un panneau FCL-02 en FCL-01.



Si cette modification est nécessaire, procédez d'abord à la sélection du nombre de sondes, et ensuite au reste de la configuration.

Suivez les instructions du § 5.8.2 (ci-dessous) et la figure 22 (ci-contre).

5.8.2. Déclaration du nombre de sonde(s)

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Sélectionnez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>", puis « NbreSondes » ;
4. Choisissez le nombre de sondes, puis validez en appuyant sur ENTER.
Un message apparaît, pour rappeler que la configuration va devoir être entièrement révisée.

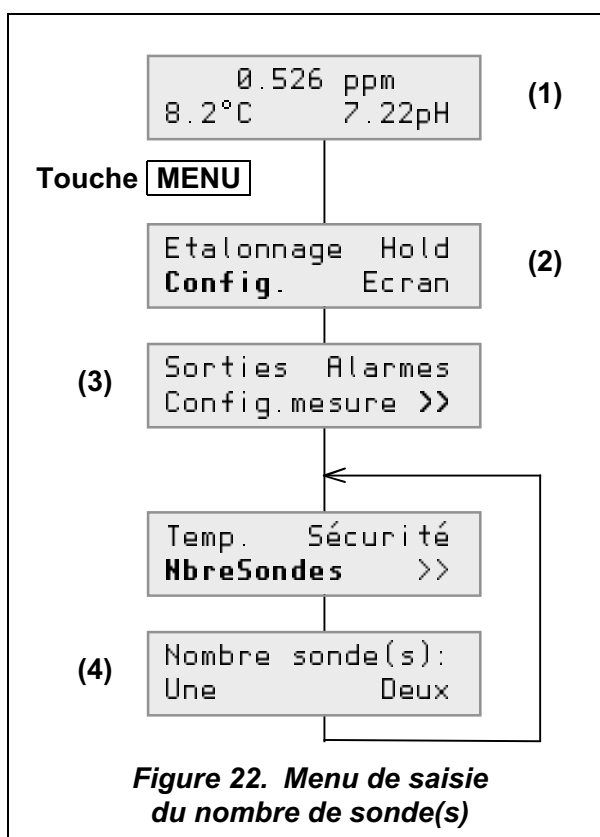


Figure 22. Menu de saisie du nombre de sonde(s)

5.9. ANTIPARASITAGE

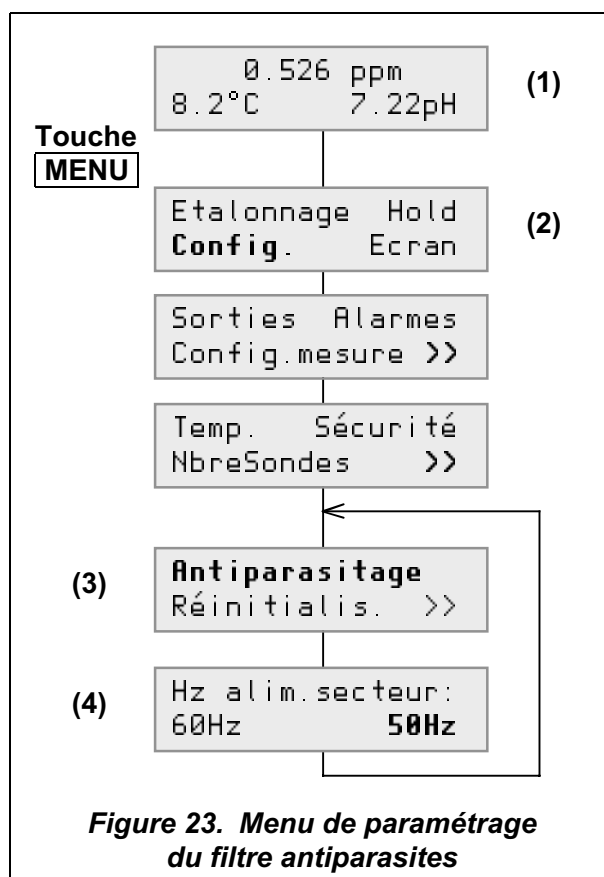
5.9.1. Généralités

Pour que l'analyseur optimise ses circuits de filtrage des parasites électriques, il est souhaitable d'entrer la fréquence nominale de la tension secteur qui est en usage sur le site.

Par défaut (sortie usine), ce paramètre est fixé à 60 Hz, même si la langue sélectionnée lors de l'exécution du menu Quick-Start est le français ; pour une installation en France, changez-le en procédant comme indiqué ci-après (voir aussi la figure 23 ci-contre).

5.9.2. Entrée de la fréquence du secteur

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>" autant de fois que nécessaire, puis choisissez « Antiparasitage » ;
4. Sélectionnez « 50Hz », puis validez en appuyant sur la touche ENTER.



5.10. RÉINITIALISATION

5.10.1. Généralités

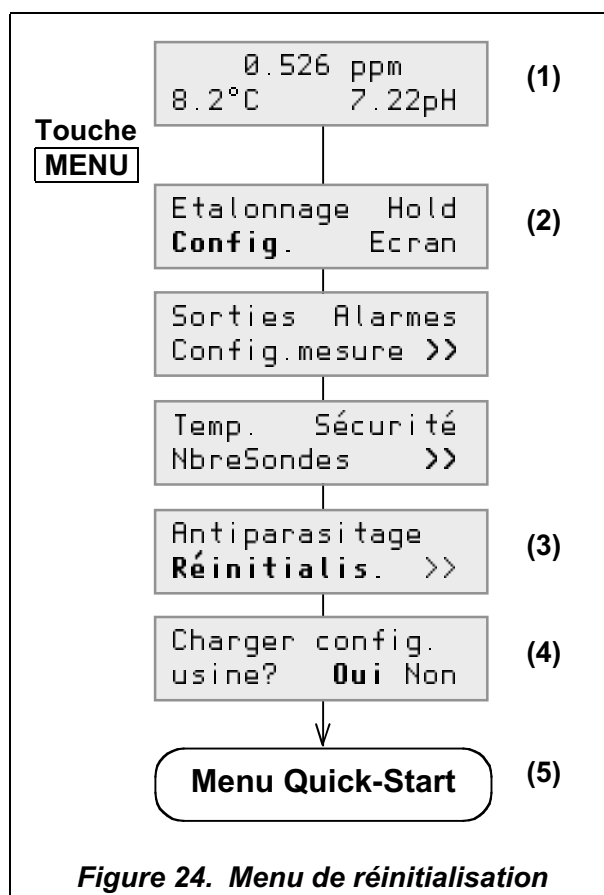
La procédure de réinitialisation permet de restaurer les réglages et les paramètres d'étalonnage par défaut de l'analyseur ; elle n'est indiquée que s'il est décidé de le reconfigurer totalement.



La réinitialisation de l'analyseur efface **tous** les réglages utilisateur, et rend indispensable de procéder à l'étalonnage des mesures.

5.10.2. Procédure de réinitialisation

1. À partir de la vue principale, appuyez sur la touche MENU (voir la figure 24 ci-contre) ;
2. Choisissez « Config. » ;
3. Sélectionnez ">>" autant de fois que nécessaire, puis choisissez « Réinitialis. » ;
4. Sélectionnez « Oui », puis validez en appuyant sur la touche ENTER ;
Tous les réglages utilisateur et tous les paramètres d'étalonnages sont remplacés par les valeurs par défaut.
5. Le menu de mise en service Quick-Start apparaît ; reportez-vous au § 3.4.1, page 9.



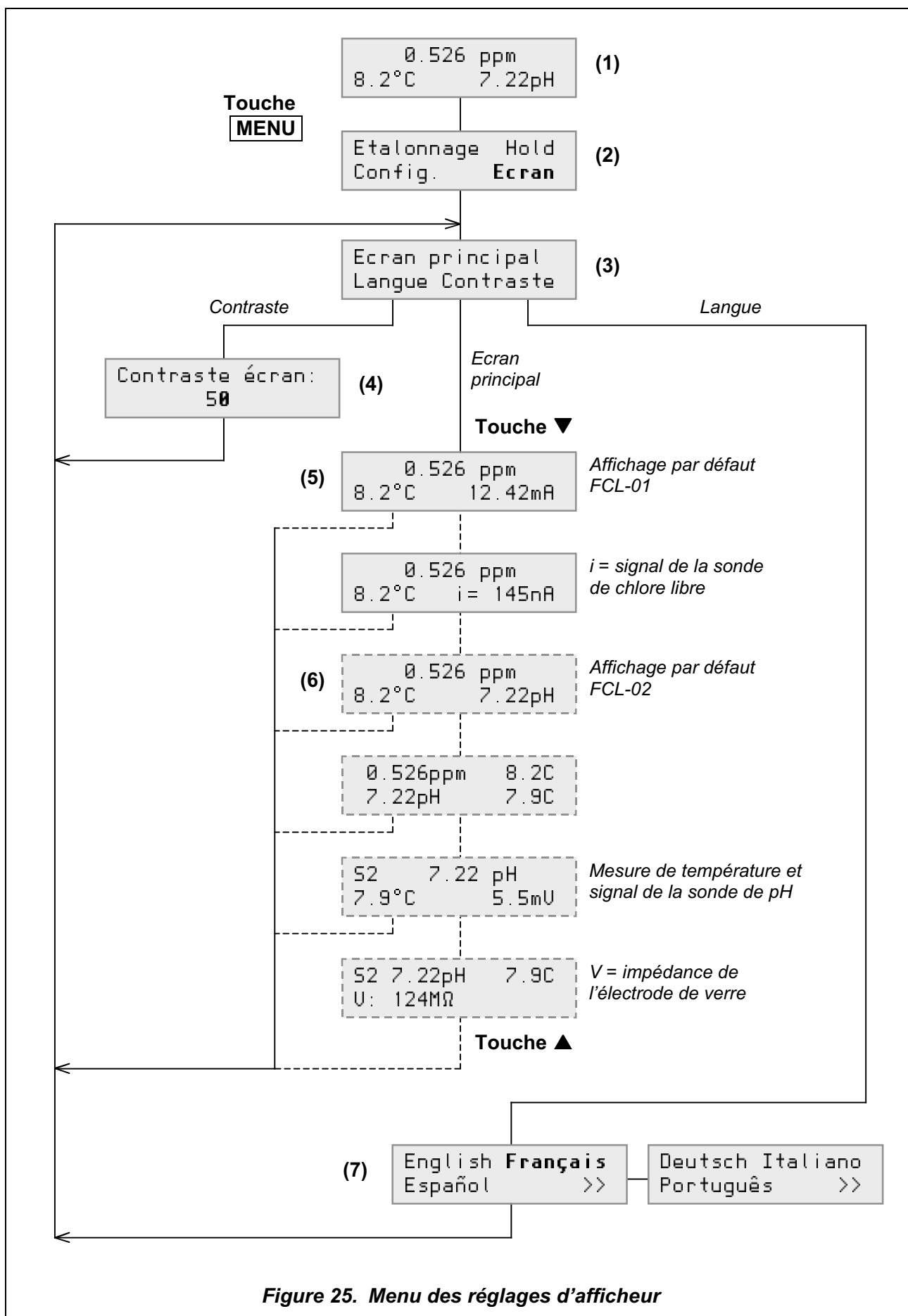


Figure 25. Menu des réglages d'afficheur

5.11. RÉGLAGES D’AFFICHEUR

Ce paragraphe explique comment personnaliser l’afficheur LCD de l’analyseur 1055.

1. Ouvrez le menu comme indiqué en figure 25, page 28 ;
2. Choisissez « Ecran » ;
3. Le menu des réglages d’afficheur apparaît ; il comporte 3 sous-menus.

5.11.1. Réglage du contraste

Ce paramètre permet d’ajuster le rapport d’intensité entre les zones claires et les zones sombres de l’afficheur à cristaux liquides, pour améliorer sa lisibilité dans des conditions particulières d’éclairage ou d’angle de vue.

3. Dans le menu (3), sélectionnez « Contraste » ;
4. Appuyez sur les flèches ▲ et ▼ pour augmenter ou diminuer le contraste ; les modifications sont prises en compte immédiatement ;
Quand le réglage est satisfaisant, validez en appuyant sur la touche ENTER.



Si ce mode opératoire n’est pas applicable parce que l’afficheur est totalement illisible, reportez-vous aux instructions du § 7.5.3, page 48.

5.11.2. Sélection d’un affichage principal

L’affichage principal est celui qui est visible en permanence en fonctionnement normal, par exemple (1) sur la figure 25.

Utilisez la procédure ci-dessous pour visualiser les différentes vues disponibles, en fonction de la version d’analyseur installée, et pour choisir la plus appropriée pour l’exploitant.

3. Dans le menu (3), sélectionnez « Ecran principal », puis utilisez les flèches ▲ et ▼ pour faire défiler les écrans disponibles ;
Les options communes aux versions FCL-01 et FCL-02 sont représentées en trait plein sur la figure 25 (page 28) ; les options spécifiques de la version FCL-02 sont en pointillés.
5. La vue (5) est celle qui est sélectionnée par défaut, à l’issue du menu de mise en service Quick-Start, avec un panneau FCL-01 ;
6. La vue (6) est l’affichage par défaut pour un panneau FCL-02 (avec mesure de pH).
Pour faire d’un écran affiché l’écran principal, appuyez sur la touche ENTER.

5.11.3. Choix de la langue

La langue dans laquelle s’affichent les menus et les messages est sélectionnée sur site, au moment de la mise en service dans le menu Quick-Start (voir § 3.4.1, page 9), ou ultérieurement en utilisant la procédure ci-dessous :

3. Dans le menu (3), choisissez « Langue » ;
7. Sélectionnez la langue appropriée, puis validez en appuyant sur la touche ENTER ;
Les options disponibles sont réparties sur deux écrans : pour passer de l’un à l’autre, utilisez “>>” en bas à droite.
Validez en appuyant sur ENTER.

Chapitre 6. ÉTALONNAGE

6.1. Avant-propos	30
6.2. Mesures de température	31
6.2.1. Généralités	31
6.2.2. Étalonnage	31
6.3. Mesure de chlore libre	32
6.3.1. Généralités	32
6.3.2. Réglage du zéro	33
6.3.3. Réglage de la sensibilité	33
6.4. Mesure de pH (FCL-02)	34
6.4.1. Généralités	34
6.4.2. Notes sur l'étalonnage du pH	34
6.4.3. Étalonnage semi-automatique sur 2 points	35
6.4.4. Étalonnage manuel sur 2 points	36
6.4.5. Étalonnage sur un seul point	37
6.4.6. Saisie directe de la pente	37

6.1. AVANT-PROPOS

Ce chapitre explique comment étalonner les mesures de chlore, de température et (FCL-02 seulement) de pH du panneau FCL.

Le réglage de zéro de la sonde de chlore est nécessaire à la mise en service, ainsi qu'à la suite du renouvellement de l'électrolyte. Le facteur de sensibilité doit obligatoirement être ajusté après un réglage du zéro, puis ensuite périodiquement, suivant la précision recherchée.

La mesure de pH (FCL-02 seulement) doit être étalonnée sur deux points (calcul du zéro et de la sensibilité) à la mise en service, puis à intervalles réguliers déterminés empiriquement, ainsi qu'en cas de doute. Le réglage sur un seul point (décalage de zéro) est utilisable en routine ; il est également tout indiqué pour annuler un petit écart résiduel par rapport à un instrument de référence.

Les mesures de température de la voie n° 1 et (FCL-02) de la voie n° 2 ne nécessitent a priori pas d'étalonnage ; reportez-vous au § 6.2 si vous constatez un écart.

Les ajustements des différents capteurs sont effectués séparément ; néanmoins, les paramètres mesurés ne sont normalement pas indépendants (voir figure 26), ce qui a certaines conséquences :

- Si la mesure de température de la voie n° 1 (sonde de chlore) est modifiée, il faut ensuite procéder à un réglage de sensibilité ;
- Si la mesure de température de la voie n° 2 (sonde de pH, système FCL-02 seulement) est ajustée, il faut ensuite procéder à un étalonnage sur 2 points ; le réglage sur un seul point, sans calcul de sensibilité, n'est pas suffisant ;

- Si la mesure de pH (système FCL-02) est étalonnée par l'un quelconque de 4 moyens disponibles, il faut ensuite régler la sensibilité de la mesure de chlore.

Il en est de même si la valeur fixe de pH pour le système FCL-01 (ou FCL-02 avec compensation manuelle) est changée.

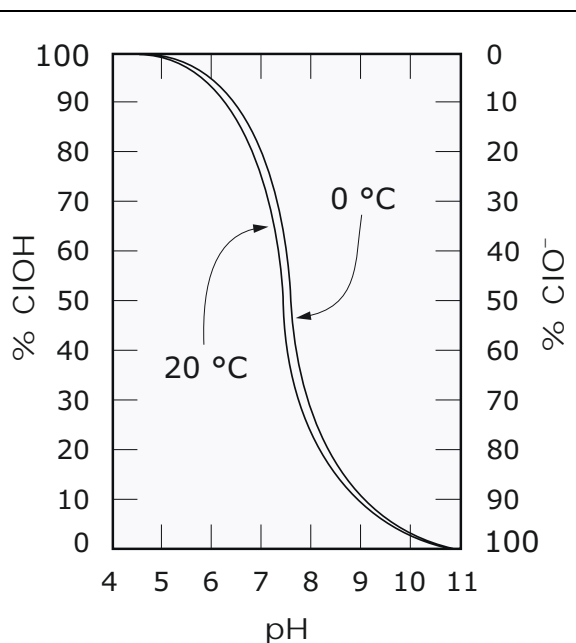


Figure 26. Influence du pH et de la température sur l'équilibre $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{ClO}^-$

6.2. MESURES DE TEMPÉRATURE

6.2.1. Généralités

La sonde de chlore libre comporte un capteur de température Pt 100, de même que la sonde de pH dans le cas d'un système FCL-02, pour que l'influence de ce paramètre puisse être prise en compte.

- La température influe sur la perméabilité de la membrane de la sonde de chlore libre, donc sur la quantité de molécules HClO réduites sur la cathode par unité de temps et par conséquent sur le courant généré, à concentration constante. L'effet est très sensible : environ 3 % par °C autour de 25 °C.
- L'équilibre $\text{HClO} \rightleftharpoons \text{ClO}^-$ est fonction du pH, et aussi de la température : voir la figure 26, p. 30.
- La température modifie la sensibilité de l'électrode de verre. Néanmoins, l'effet est insignifiant autour de l'isopotential (pH 7), et très faible dans la gamme de fonctionnement du système FCL. Par exemple, un décalage de 1 °C aux alentours de 25 °C et à pH 9 ne produira qu'une erreur inférieure à 0,01 pH.
- La valeur nominale des tampons pH dépend toujours de la température. Le mode d'étalonnage semi-automatique corrige la valeur des tampons normalisés, et requiert donc une mesure de température précise.

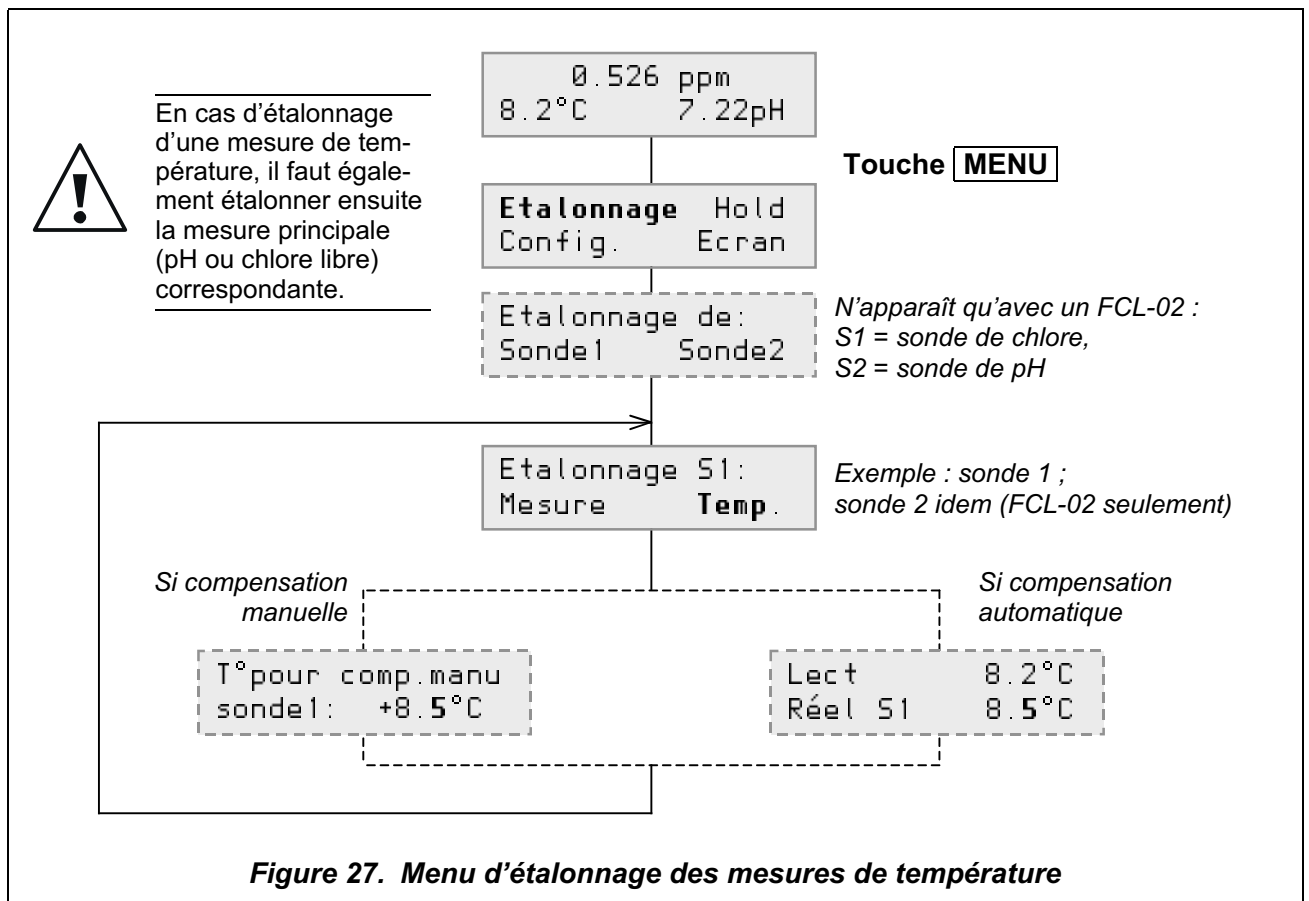
Les mesures de température ne devraient normalement pas dériver, et elles ne sont pas sensibles à la température ambiante grâce à leur mode de raccordement avec 3 fils (voir figure 40, page 50). Sans étalonnage, la précision est d'environ $\pm 0,4$ °C ; les mesures des 2 voies (FCL-02 seulement) devraient être égales.

Procédez à un étalonnage en cas de décalage confirmé par un instrument de référence, ou si une précision de $\pm 0,4$ °C n'est pas suffisante.

6.2.2. Étalonnage

1. Placez la sonde en cause et un thermomètre **de référence** dans un bécher calorifugé, avec une agitation continue. La sonde doit être immergée sur au moins 5 cm. Attendez que la lecture sur l'analyseur soit **absolument** stable (ceci peut nécessiter jusqu'à 1/2 heure).
2. Ouvrez le menu d'étalonnage comme indiqué en figure 27 ci-dessous.
3. La vue d'écran qui apparaît dépend du mode de compensation programmé, automatique ou manuel (voir le § 5.6, page 25). Entrez la valeur de température lue sur le thermomètre de référence, et validez avec ENTER.

Si l'écart constaté est supérieur à 1 °C, vérifiez soigneusement toutes les causes d'erreur possibles avant d'entrer la nouvelle valeur.



6.3. MESURE DE CHLORE LIBRE

6.3.1. Généralités

La réponse de la sonde de chlore libre est linéaire sur les gammes de mesure normalement rencontrées dans les applications auxquelles le système FCL est destiné.

L'étalonnage consiste à déterminer 2 paramètres, séparément : le courant de zéro, délivré par la sonde quand la concentration en chlore libre est nulle, et la sensibilité, c'est-à-dire la pente de la courbe de réponse (voir la figure 28 ci-contre).

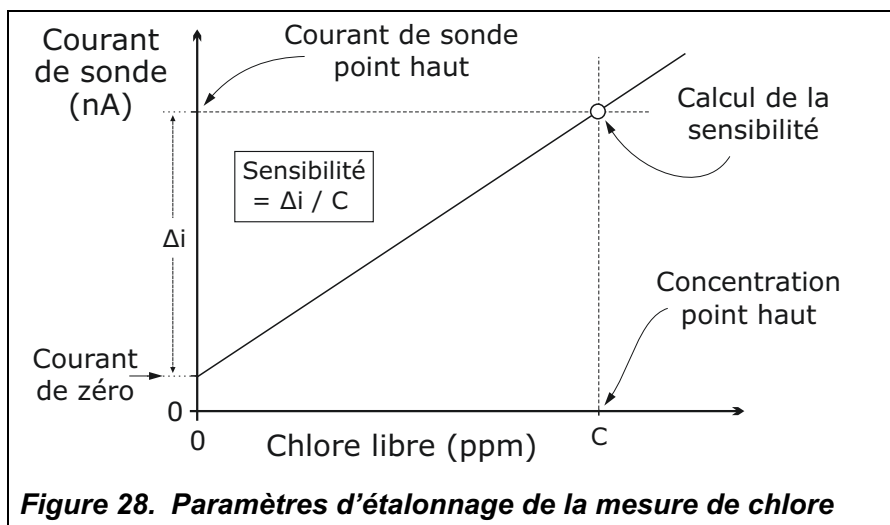


Figure 28. Paramètres d'étalonnage de la mesure de chlore

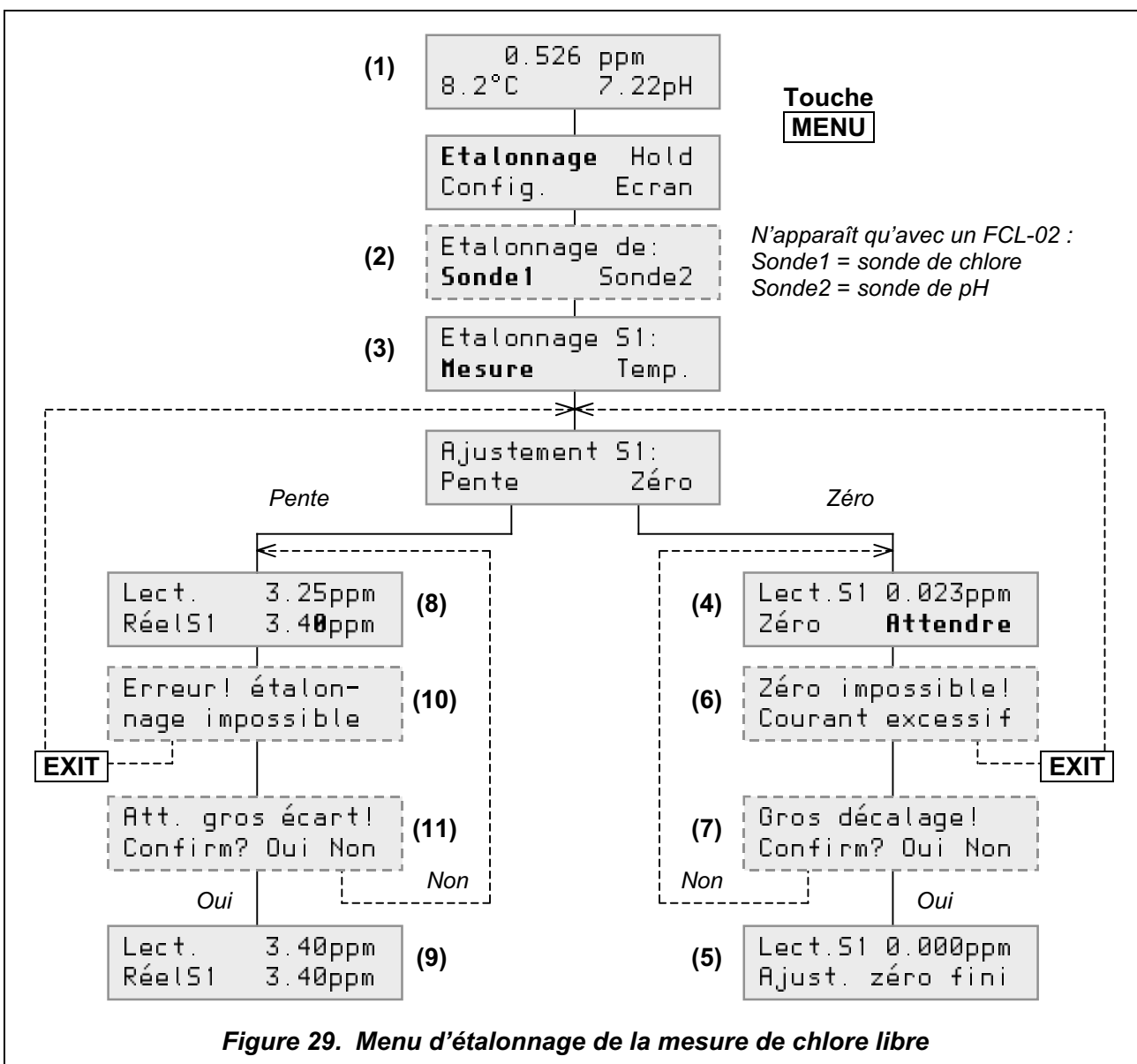


Figure 29. Menu d'étalonnage de la mesure de chlore libre

6.3.2. Réglage du zéro

Placez la sonde dans de l'eau ne contenant pas de chlore libre : soit de l'eau du robinet, exposée à la lumière du jour pendant au moins 24 h, soit de l'eau déminéralisée ou distillée **à condition** d'y ajouter environ 1/2 g de NaCl ou d'un autre sel neutre (environ 1/8 de petite cuillère) par litre pour augmenter sa conductivité.



N'utilisez pas d'eau déminéralisée ou distillée pour le réglage du zéro : la conductivité doit être $\geq 50 \mu\text{S/cm}$ (à 25 °C).

Vérifiez qu'il n'y ait pas de bulle d'air piégée contre la membrane, et observez la décroissance, d'abord rapide puis de plus en plus lente, du signal (affichez la vue appropriée du menu d'informations de diagnostic : voir figure 35, page 38). Il n'est pas nécessaire d'agiter, ni (FCL-02) de mettre aussi la sonde de pH dans le bécher.



Attendez que le courant soit stable (valeur normale comprise entre -10 et +10 nA) pour lancer la procédure décrite ci-dessous et en figure 29 (ceci peut prendre plusieurs heures).

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU puis choisissez « Etalonnage » ;
2. Si cet écran apparaît (FCL-02), choisissez la sonde n° 1 (sonde de chlore) ;
3. Sélectionnez « Mesure » puis « Zéro » ;
4. La mesure actuelle s'affiche ; l'analyseur passe automatiquement à l'étape suivante après avoir vérifié la stabilité du signal ;
Nota : il est possible (mais pas recommandé) de passer sans délai à l'étape suivante, en appuyant sur la touche ENTER.
5. Cet écran apparaît quand la procédure de zéro est terminée, à condition que le courant résiduel ait été trouvé conforme aux critères de validité ; il reste affiché jusqu'à ce l'opérateur en prenne connaissance ;
6. Si le courant résiduel est beaucoup trop élevé, l'étalonnage est rejeté et le paramètre de zéro n'est pas modifié ; appuyez sur EXIT pour recommencer, ou rendez-vous au § 7.3.2 (page 42) pour effectuer un diagnostic ;
7. Si le courant résiduel est un peu trop élevé, l'analyseur demande confirmation ; si vous estimez que les conditions d'un zéro valable sont remplies, entrez « Oui » ; sinon, retournez à l'étape n° 4 en sélectionnant « Non ».

Des indications de diagnostic en cas de courant résiduel légèrement excessif se trouvent au § 7.3.1, page 42.

6.3.3. Réglage de la sensibilité

Il n'existe pas de solution étalon de chlore libre, car la molécule HClO se décompose assez rapidement ; l'étalonnage du système FCL doit donc être réalisé à partir de la mesure obtenue avec un instrument de laboratoire ou (mieux) portable, par exemple un colorimètre.

Pour que le calcul de la sensibilité – et donc l'étalonnage – soient précis, il faut que la concentration en chlore soit proche de la limite supérieure de la gamme de mesure, par exemple 0,8 à 0,9 ppm pour 0 à 1 ppm, et en tout cas jamais inférieure à 0,5 ppm.

Augmentez si nécessaire la concentration en chlore libre sur le procédé. Dans le cas où ce serait impossible, placez la sonde de chlore libre et (FCL-02) la sonde de pH dans un bécher avec un agitateur magnétique, et ajoutez quelques gouttes d'eau de Javel à 12°. Une fois que la mesure est stabilisée, procédez comme indiqué ci-dessous et en figure 29 (page 32).

1. Ouvrez le menu général avec la touche MENU puis choisissez « Etalonnage » ;
2. Si cet écran apparaît (FCL-02), choisissez la sonde n° 1 (sonde de chlore) ;
3. Sélectionnez « Mesure » puis « Pente » ;
8. La mesure actuelle (« Lect. ») s'affiche ; notez-la (Y). Prélevez immédiatement un échantillon, et procédez **rapidement** à une analyse avec l'instrument de référence (soit A le résultat). Si entre-temps la mesure sur l'analyseur 1055 a changé (X au lieu de Y), calculez la valeur à entrer (C) avec la formule :

$$C = A \times \frac{X}{Y}$$

Entrez dans le champ « RéelS1 » la valeur C calculée avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , puis validez en appuyant sur ENTER.

9. L'étalonnage est accepté si la sensibilité corrigée à 25 °C et pH 8 est comprise entre 250 et 350 nA/ppm : l'écran (9) apparaît ;
10. Si la sensibilité est beaucoup trop faible ou beaucoup trop élevée, l'étalonnage est refusé et le paramètre de pente n'est pas mis à jour ; appuyez sur EXIT pour recommencer, ou rendez-vous au § 7.3.5, page 43 pour diagnostiquer le problème ;
11. Si le coefficient de pente est légèrement trop faible ou trop élevé, cet écran apparaît pour demander confirmation ; entrez « Oui » si vous estimez que les conditions de l'étalonnage sont correctes, ou « Non » pour recommencer la procédure au point n° 8.

Reportez-vous au § 7.3.4 (page 43) pour vérifier en détail le fonctionnement du système si la pente est légèrement hors normes.

6.4. MESURE DE pH (FCL-02)

6.4.1. Généralités

La sonde de pH produit une différence de potentiel U dont la valeur en mV peut s'exprimer par :

$$U = \text{Offset} + \left(P \times \frac{273+T}{298} \times (7 - \text{pH}) \right)$$

où T est la température en °C.

Un étalonnage sur 2 points permet de paramétrer la réponse réelle de la sonde, en calculant :

- L'offset, ou décalage de zéro, qui est le signal produit quand le pH est égal à 7 ;
- La pente (P), ou sensibilité, qui est la variation de signal par unité de pH, ramenée à 25 °C.

La figure 30 ci-contre représente la correction apportée à la réponse de la sonde pH par ces deux paramètres d'étalonnage.

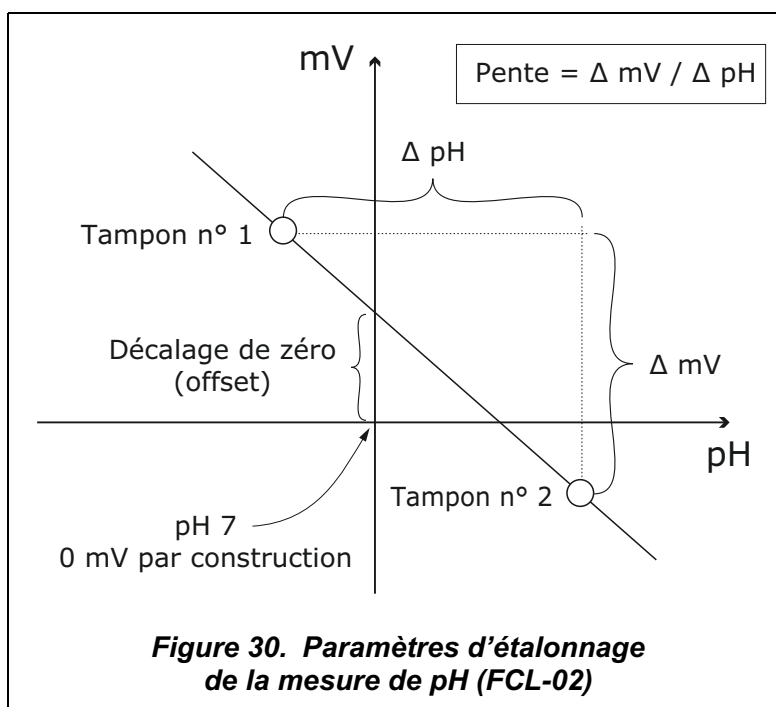


Figure 30. Paramètres d'étalonnage de la mesure de pH (FCL-02)

Il existe 2 modes d'étalonnage sur 2 points :

1. **Le mode semi-automatique**, où l'analyseur identifie les tampons pH utilisés – à condition qu'ils fassent partie d'une série normalisée (voir le tableau 3 ci-dessous) –, corrige les valeurs nominales en fonction de la température, et vérifie la stabilité du signal avant de l'enregistrer (variation < 0,02 pH en 10 s ; ce critère ne peut pas être modifié). C'est le mode d'étalonnage conseillé.

Tableau 3. Tampons pH reconnus

pH nominal à 25 °C	DIN 19266	NIST	BSI	JIS 8802
1,68	■	■	■	■
3,56		■	■	
3,78		■		
4,01	■	■	■	■
6,86	■	■	■	■
7,00	<i>Non normalisé mais très courant (Ingold™, etc.)</i>			
7,41		■		
9,18	■	■	■	■
10,01		■	■	■
12,45	■	■		

2. **Le mode manuel**, où l'utilisateur peut utiliser des tampons quelconques, même non normalisés, mais doit gérer la correction en température des valeurs nominales ainsi que la stabilisation du signal.

En outre, il est possible de régler l'analyseur sur un seul point, par comparaison avec un instrument de référence (§ 6.4.5, page 37), sans déposer la sonde, et aussi d'entrer directement la pente de la sonde (§ 6.4.6, page 37).

6.4.2. Notes sur l'étalonnage du pH



En cas d'étalonnage de la mesure de pH, il faut également étalonner la mesure de chlore libre (sensibilité).

- Les tampons utilisés doivent si possible encadrer la valeur normale ; la différence doit être de 2 unités de pH au moins, pour garantir la précision du calcul de pente.
- La procédure d'étalonnage sur 1 seul point n'opère qu'un décalage de zéro et ne permet pas de certifier à 100 % que l'analyseur fonctionne correctement. Seules les procédures sur 2 points comportent un calcul de sensibilité.
- La réponse de l'électrode de verre est rapide, en revanche le capteur Pt100 a une certaine inertie. Si la température de l'échantillon est éloignée de celle des tampons, placez d'abord la sonde dans un béccher contenant de l'eau à la température des tampons, et attendez que la mesure se stabilise ; ceci peut nécessiter 1/2 h. Ne démarrez pas la procédure d'étalonnage tant que la sonde n'est pas à la température des tampons, en particulier en mode semi-automatique : la dérive très lente due à l'écart de température pourrait ne pas être détectée par le contrôle de stabilité.

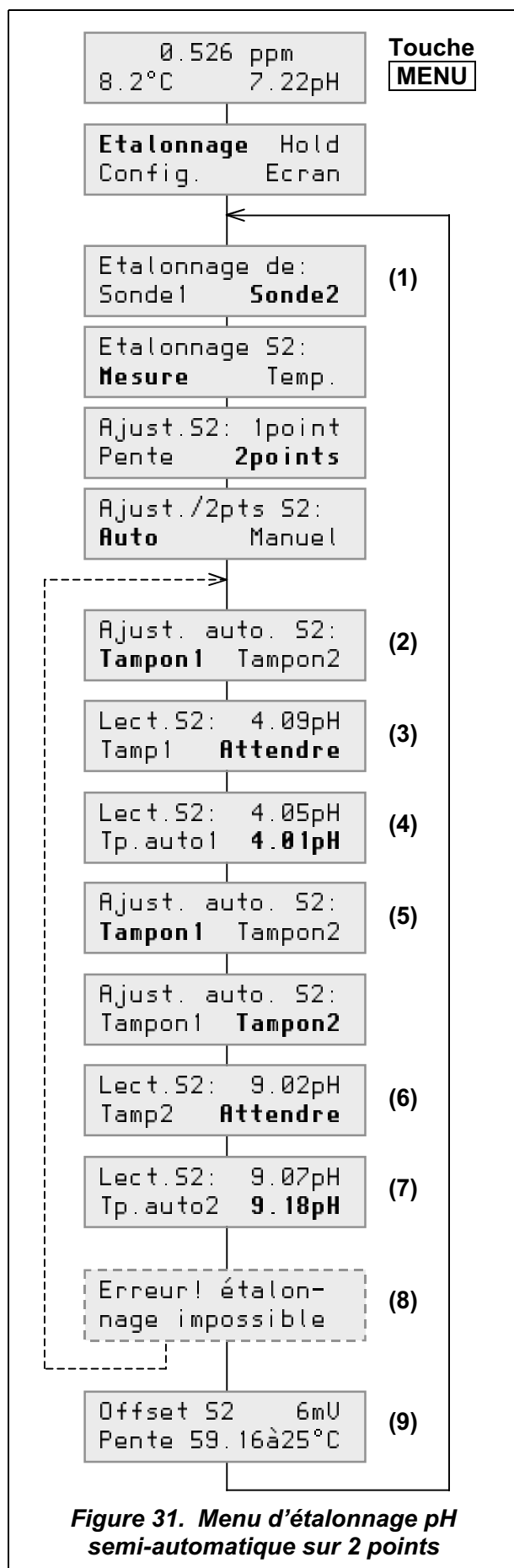


Figure 31. Menu d'étalonnage pH semi-automatique sur 2 points

6.4.3. Étalonnage semi-automatique sur 2 points

La procédure d'étalonnage semi-automatique sur 2 points permet de calculer la pente et le décalage de zéro de la sonde de pH. L'analyseur identifie les tampons pH présentés, à condition qu'ils fassent partie des séries normalisées connues (voir tableau 3, page 34) ; il demande à l'opérateur de confirmer, calcule la valeur nominale vraie en fonction de la température, et gère la stabilisation du signal. Si vous ne disposez pas de 2 tampons normalisés appropriés, utilisez la procédure manuelle (§ 6.4.4, page 36).

1. Dans le menu d'étalonnage (figure 31), choisissez la sonde n° 2 (pH) ;
2. Placez la sonde dans une des solutions tampon (le point haut ou le point bas : l'ordre n'a pas d'importance) ; sélectionnez « Tampon1 » ;
3. La mesure de pH obtenue s'affiche, et « Attendre » clignote tant que le critère de stabilité ($< 0,02$ pH en 10 s) n'est pas rempli ; Il est possible – mais pas conseillé – d'écourter cette phase en appuyant sur ENTER.
4. Quand l'écran (4) apparaît, vérifiez si la valeur indiquée sur la ligne du bas est bien la valeur nominale à 25 °C de votre tampon ; sinon appuyez sur ▲ ou ▼ pour faire défiler les tampons jusqu'à ce qu'elle soit affichée ; Appuyez sur ENTER ;
5. Rincez la sonde et plongez-la dans le second tampon, puis sélectionnez « Tampon2 » ;
6. La mesure obtenue s'affiche ; « Attendre » clignote tant que la mesure n'est pas stabilisée ; Il est possible – mais pas conseillé – d'écourter cette phase en appuyant sur ENTER.
7. Quand l'écran (7) apparaît, vérifiez si la valeur indiquée sur la ligne du bas est bien la valeur nominale à 25 °C de votre second tampon ; sinon, faites défiler les tampons avec ▲ et ▼ jusqu'à ce qu'elle soit affichée ; Appuyez sur ENTER ;
8. Si la pente calculée n'est pas comprise entre 45 et 60 mV/pH, l'étalonnage est rejeté, et les paramètres ne sont pas mis à jour : l'analyseur continue à fonctionner avec les précédents ; Un message d'alarme apparaît pendant quelques secondes, puis l'analyseur retourne à l'étape n° 2 ; recommencez l'étalonnage, en terminant toujours par le tampon n° 2, ou rendez vous au § 7.4.1 (page 45) pour remédier au problème.
9. Si l'étalonnage est valide, l'offset et la pente s'affichent pendant quelques secondes, puis l'écran (1) réapparaît.

L'étalonnage est terminé. Appuyez deux fois sur EXIT à partir de l'écran (1) pour retourner à l'affichage principal.

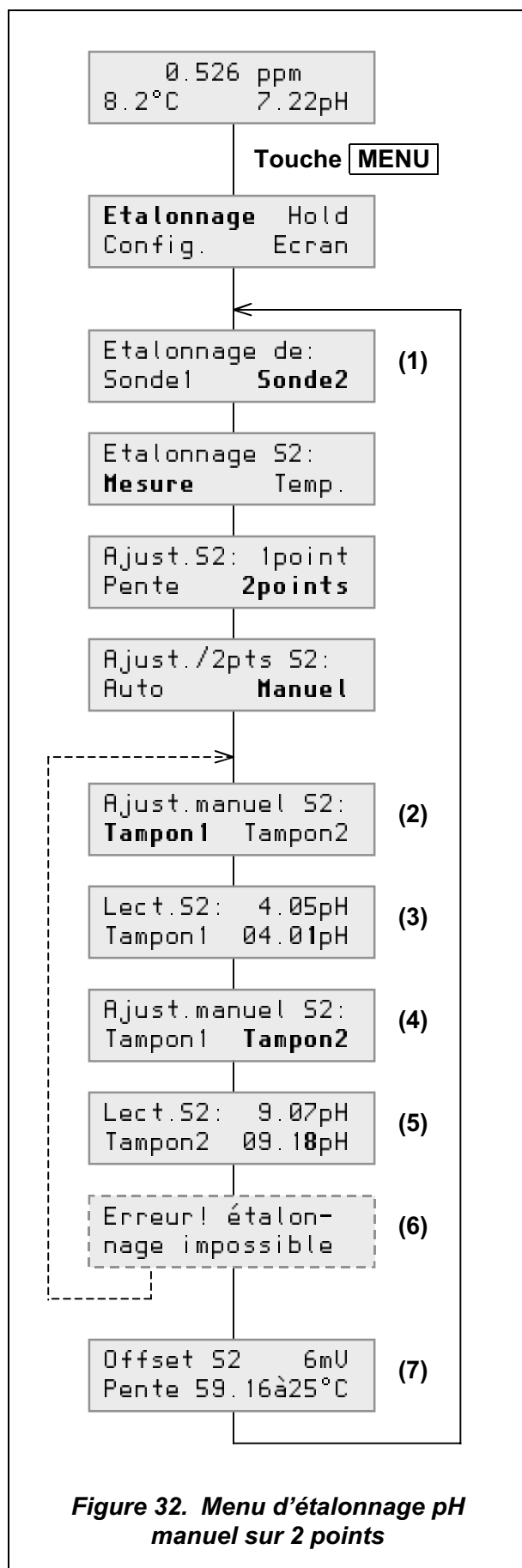


Figure 32. Menu d'étalonnage pH manuel sur 2 points

6.4.4. Étalonnage manuel sur 2 points

La procédure d'étalonnage manuel sur 2 points permet de calculer la pente et le décalage de zéro de la sonde de pH ; elle autorise l'emploi de tampons non normalisés, puisque les valeurs nominales sont entrées au clavier par l'opérateur.

L'analyseur ne procède à aucun contrôle de stabilité, et il ne corrige pas les valeurs nominales des tampons en fonction de la température. Pour cette raison, si des tampons normalisés sont utilisés, la procédure semi-automatique (§ 6.4.3, page 35) est conseillée.

Prenez tout d'abord connaissance des recommandations générales du § 6.4.2 (page 34).

- Ouvrez le menu d'étalonnage comme indiqué en figure 32 et choisissez la sonde n° 2 (pH) ;
- Sélectionnez « Tampon1 » ;
Nota : vous pouvez commencer par la valeur de pH la plus élevée ou par la plus basse, mais il faut obligatoirement terminer par le tampon n° 2 puisque c'est cette saisie qui provoque le calcul des paramètres d'étalonnage.
- Immergez la sonde de pH dans un des tampons, et attendez que la mesure se stabilise ; placez aussi un thermomètre de précision dans le bécher, pour connaître la température ; Entrez la valeur réelle du tampon – corrigée en fonction de la température – avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼, puis validez avec ENTER ;
- Sélectionnez « Tampon2 » ;
- Rincez soigneusement la sonde et le thermomètre avec de l'eau déminéralisée, puis plongez-les dans le second tampon et attendez que la mesure affichée soit parfaitement stable ; Entrez la valeur réelle du tampon – corrigée en fonction de la température – avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼, puis validez avec ENTER ;
- Si la pente calculée et corrigée à 25 °C n'est pas comprise entre 45 et 60 mV/pH, l'étalonnage est rejeté et les paramètres ne sont pas mis à jour : l'analyseur continue à fonctionner avec ceux du dernier étalonnage valide ; Un message d'alarme apparaît pendant quelques secondes, puis l'analyseur retourne à l'étape n° 2 ; recommencez la séquence d'étalonnage si vous avez un doute sur le mode opératoire suivi, en terminant toujours par le tampon n° 2, ou rendez vous au § 7.4.1 (page 45) pour remédier au problème.
- Si l'étalonnage est valide, l'offset et la pente s'affichent pendant quelques secondes, puis l'écran (1) réapparaît.

L'étalonnage est terminé. Appuyez deux fois sur EXIT à partir de (1) pour retourner à l'affichage principal.

6.4.5. Étalonnage sur un seul point

L'étalonnage sur un seul point consiste à modifier directement l'indication de pH en fonction de la mesure donnée par un instrument de référence, soit faute de disposer de 2 solutions tampons différentes, soit pour annuler un petit écart résiduel ; il affecte le paramètre d'offset, pas la pente.

1. Laissez la sonde de pH en place sur la chambre de mesure, et ouvrez le menu d'étalonnage « 1 point » comme indiqué en figure 33 ci-dessous ;

Mesurez le pH au plus près du panneau FCL, et **à la même température** ; il est préférable d'utiliser un analyseur de pH portable.

Entrez la valeur obtenue avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , puis validez avec ENTER.

2. Si un message d'alarme apparaît, reportez-vous au § 7.4.2 (page 46) pour procéder à un diagnostic.

Nota : l'étalonnage sur 1 seul point ne permet pas de garantir le bon fonctionnement de l'analyseur.

6.4.6. Saisie directe de la pente

S'il n'est pas possible de procéder à un étalonnage sur 2 points mais que la pente de l'électrode est connue, elle peut être entrée directement ; par exemple, la pente d'une sonde type 399 neuve est égale à environ 59 mV/pH.

3. Ouvrez le menu « Pente » comme indiqué en figure 33 ci-dessous ;
Un avertissement apparaît pendant quelques secondes, pour rappeler que la pente saisie au clavier se substituera à celle qui a été calculée lors de l'étalonnage en 2 points.

4. Entrez la pente à 25 °C avec les 4 flèches ► ▲ ◀ ▼ , puis validez avec ENTER ; si nécessaire, procédez à une conversion avec :

$$Pente (25^{\circ}C) = Pente (t^{\circ}C) \times \frac{298}{273 + t}$$

5. Si la pente n'est pas comprise entre 45 et 60 mV/pH, l'entrée est refusée et un message d'avertissement s'affiche.

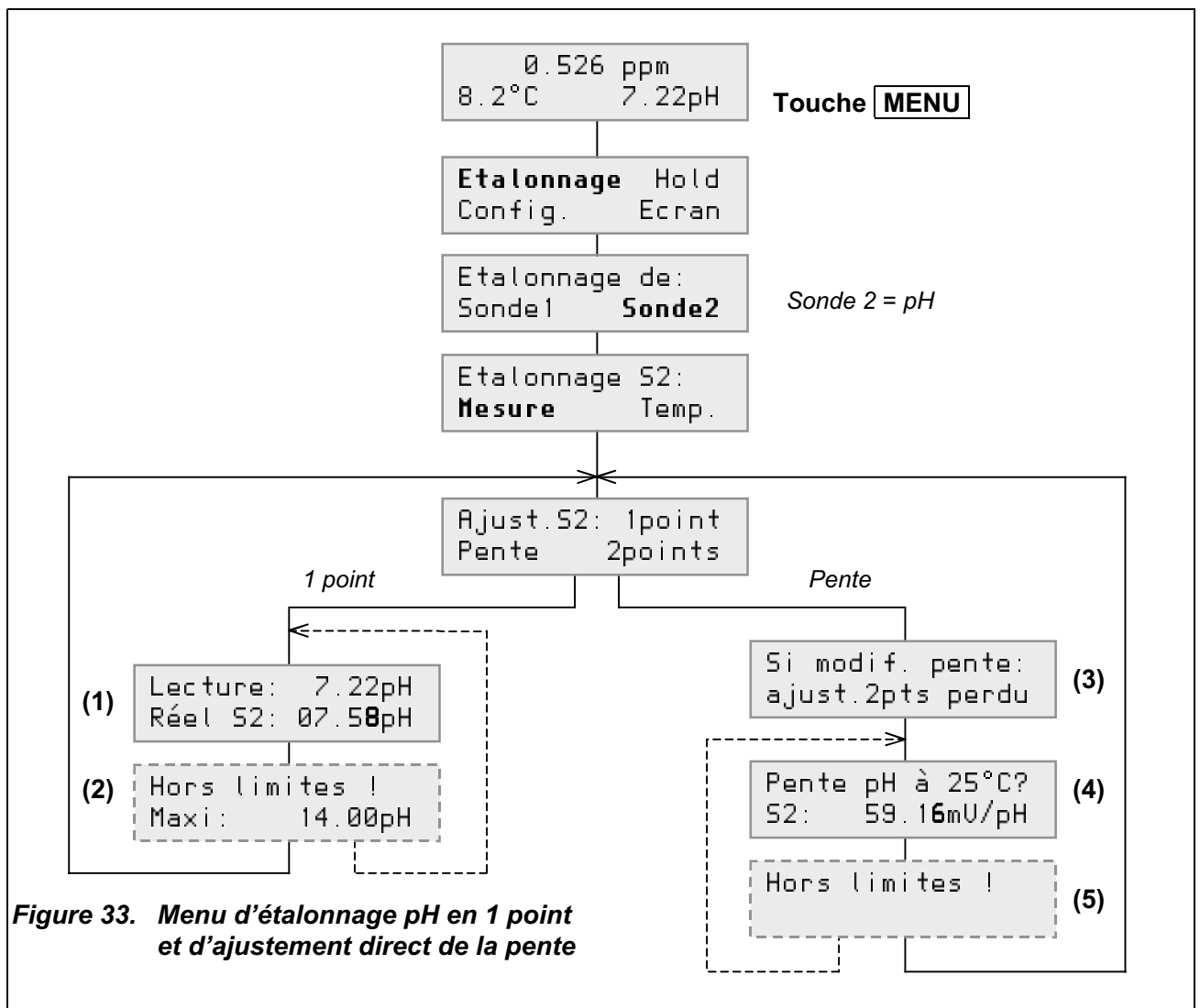


Figure 33. Menu d'étalonnage pH en 1 point et d'ajustement direct de la pente

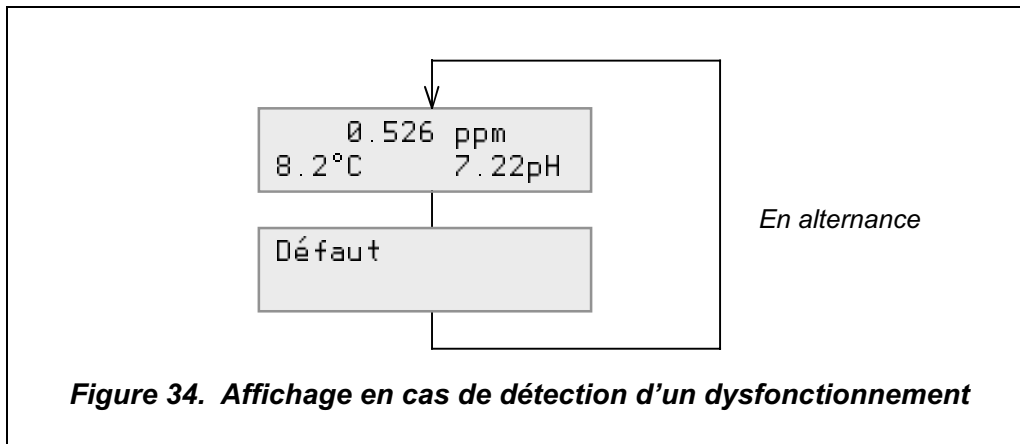


Figure 34. Affichage en cas de détection d'un dysfonctionnement

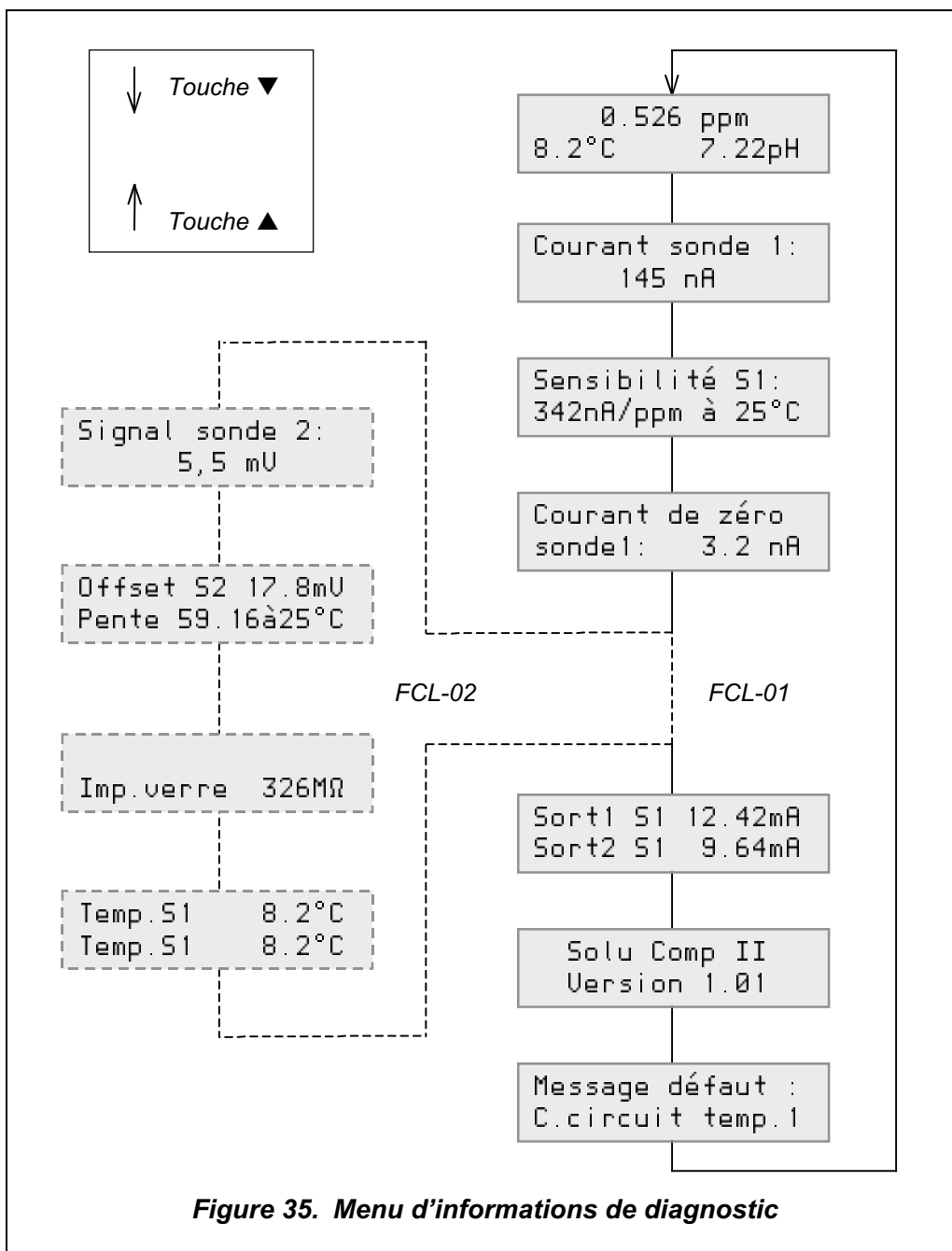


Figure 35. Menu d'informations de diagnostic

Chapitre 7. DIAGNOSTIC DES DYSFONCTIONNEMENTS

7.1. Avant-propos.....	39
7.2. Messages de défaut.....	40
7.2.1. Cell.1 hors éch.	40
7.2.2. Cell.2 hors éch.	40
7.2.3. Fissure verre S2.....	40
7.2.4. Rupture capt. T°1 (Rupture capt. T°2)	40
7.2.5. C.circuit temp.1 (C.circuit temp.2)	41
7.2.6. Défaut ligne S1 (Défaut ligne S2).....	41
7.2.7. Défaut EEPROM	41
7.3. Défauts sans message affiché : chlore libre	42
7.3.1. Courant de zéro excessif.....	42
7.3.2. Réglage de zéro impossible	42
7.3.3. Courant de zéro instable.....	42
7.3.4. Sensibilité trop faible ou trop élevée	43
7.3.5. Sensibilité hors normes.....	43
7.3.6. Mesure instable (variations rapides)	43
7.3.7. Mesure instable (dérive lente)	44
7.3.8. Mesure douteuse ou contestée	44
7.3.9. Mesure décalée quand le pH change (comp. auto) ...	45
7.3.10. Mesure fausse par défaut.....	45
7.4. Défauts sans message affiché : pH (FCL-02)	45
7.4.1. Étalonnage sur 2 points rejeté.....	45
7.4.2. Étalonnage sur 1 point rejeté.....	46
7.4.3. Saisie de la pente d'électrode refusée.....	46
7.4.4. La mesure de pH ne varie pas	46
7.4.5. Écart résiduel après l'étalonnage sur 2 points.....	47
7.4.6. Mesure grossièrement erronée ou très instable	47
7.4.7. Mesure de pH légèrement instable, ou dérive lente ...	47
7.5. Dysfonctionnements de l'analyseur	48
7.5.1. Sortie(s) courant trop faible(s).....	48
7.5.2. Le(s) relais ne commute(nt) pas.....	48
7.5.3. Afficheur illisible.....	48
7.6. Simulation de la sonde de chlore	48
7.7. Simulation de la sonde de pH (FCL-02).....	49
7.8. Simulation des capteurs de température	50
7.8.1. Généralités	50
7.8.2. Simulation.....	50
7.9. Test d'une électrode de référence	51

7.1. AVANT-PROPOS

Si l'analyseur détecte un dysfonctionnement, le mot « Défaut » apparaît en alternance avec l'affichage principal (voir la figure 34 en page 38). Les sorties analogiques et les relais ne sont pas affectés, hormis le relais n° 3 s'il a été configuré en signalisation de défaut (voir § 5.4, page 21). Appuyez sur la touche ▲ pour afficher directement le ou les message(s) d'alarme.

Pour visualiser l'ensemble des informations de diagnostic, appuyez sur les touches ▼ ou ▲ à partir de l'affichage principal (voir figure 35). Les écrans en trait plein sont communs aux deux versions, FCL-01 et FCL-02, tandis que ceux en pointillés sont propres au FCL-02. S1 correspond toujours à la sonde de chlore libre, et S2 (uniquement avec un FCL-02) à la sonde de pH.

7.2. MESSAGES DE DÉFAUT

Ce paragraphe explique la signification des divers messages de défaut générés par l'analyseur, visibles dans le menu d'informations de diagnostic (figure 35, page 38).

En cas de dysfonctionnement sans message affiché dans le menu de diagnostic, reportez-vous au § 7.3, page 42 (mesure de chlore libre), au § 7.5, page 48 (analyseur), ou enfin au § 7.4, page 45 (mesure de pH – FCL-02 seulement).

7.2.1. Cell.1 hors éch.

Ce message indique que le courant délivré par la sonde de chlore est beaucoup trop élevé (supérieur à 210 μ A).

1. Vérifiez le raccordement de la sonde de chlore sur le bornier de l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), et contrôlez le câble VP6.
2. Simulez le signal de la sonde comme expliqué au § 7.6, page 48.

Si le message de défaut disparaît, changez la sonde ; sinon, remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

7.2.2. Cell.2 hors éch.

Ce message signifie que le signal produit par la sonde de pH (système FCL-02 seulement) est supérieur à 2500 mV, en valeur absolue (les valeurs normales se situent entre -600 mV et +600 mV, au grand maximum).

1. Assurez-vous que la sonde de pH est effectivement immergée, et vérifiez si une bulle d'air ne s'est pas logée sur la jonction de l'électrode de référence (à côté de l'électrode de verre).
2. Si vous notez la présence de dépôts sur la sonde, nettoyez-la en suivant les indications du § 8.3.2, page 55.
3. Vérifiez le raccordement de la sonde de pH sur l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), et contrôlez le cordon à fiche VP6.
4. Si la sonde pH a été remplacée, assurez-vous que le manchon isolant transparent éventuellement présent sur le fil gris (référence) a été retiré.
5. Simulez électriquement la sonde de pH avec un générateur de mV, comme indiqué au § 7.7, page 49.
Si le message de défaut disparaît, changez la sonde ; sinon, remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

Nota : si la sonde de pH est hors service, l'analyseur peut probablement fonctionner à titre provisoire avec une compensation manuelle du pH : voir la configuration requise au § 5.5 (page 23).

7.2.3. Fissure verre S2

L'analyseur 1055 à deux voies du système FCL-02 mesure en continu l'impédance de l'électrode de verre – à condition que cette fonction n'ait pas été inhibée par l'utilisateur (voir § 5.5, page 23). Les valeurs normales sont de l'ordre de la centaine de M Ω ; le message « Fissure verre S2 » apparaît si une impédance inférieure à 10 M Ω est détectée.

Une sonde de pH dont l'électrode de verre est fissurée fournit typiquement une mesure très stable, sans réaction, généralement proche de pH 4.

1. Vérifiez le raccordement de la sonde de pH sur l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), et en particulier le branchement du fil gris, qui correspond à l'électrode de référence.
2. Simulez électriquement la sonde de pH avec un générateur de mV, de la façon expliquée au § 7.7, page 49. Si le message de défaut disparaît, changez la sonde de pH ; sinon, remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

Nota : il est probable que l'analyseur puisse fournir des mesures de chlore libre exploitables en fonctionnant à titre provisoire avec une compensation manuelle de pH, dans l'attente du remplacement de la sonde : voir la procédure à suivre au § 5.5, page 23.

7.2.4. Rupture capt.T°1 (Rupture capt.T°2)

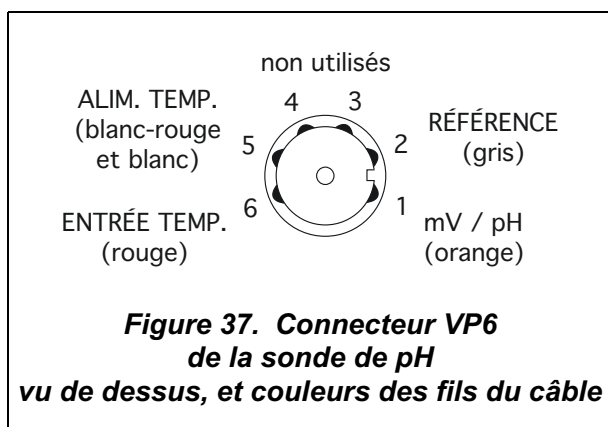
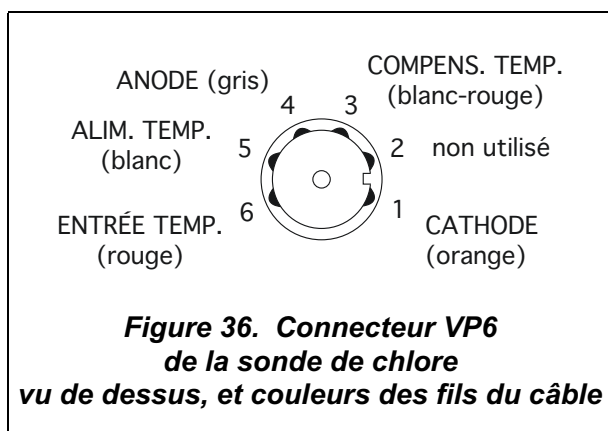
Ces messages indiquent qu'un capteur de température Pt100 est coupé : celui de la sonde n° 1 (chlore libre), ou celui de la sonde n° 2 (pH, FCL-02 seulement), respectivement.

1. Vérifiez les raccordements sur le bornier de l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), en particulier si ce message de défaut apparaît dès la mise en service ou après le remplacement d'un câble.
2. Débranchez le cordon VP6 de la sonde en cause, puis testez la résistance entre les plots 5 et 6 (voir la figure 36, page 41, pour la sonde de chlore, ou la figure 37 pour la sonde de pH) ; la valeur normale devrait se situer entre 100 et 120 Ω pour une température d'échantillon comprise entre 0 et 50 °C. Si la mesure est beaucoup plus élevée, le capteur Pt100 est coupé et la sonde doit être remplacée.

Sinon, rebranchez la fiche VP6 et mesurez la résistance entre les fils rouge et blanc à l'autre extrémité du câble. Remplacez le câble s'il est défectueux.

Nota : l'analyseur peut fonctionner à titre très provisoire avec une compensation manuelle de température (voir § 5.6, page 25).

3. Si la sonde et le câble semblent hors de cause, testez l'analyseur par simulation (voir le § 7.8, page 50), et remplacez-le s'il s'avère défectueux (voir § 8.1.2, page 53).



7.2.5. C.circuit temp.1 (C.circuit temp.2)

Ces messages indiquent qu'un capteur de température Pt100 est en court-circuit : celui de la sonde n° 1 (chlore libre), ou celui de la sonde n° 2 (pH, FCL-02 seulement), respectivement.

1. Vérifiez le raccordement des sondes sur l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), en particulier si ce message de défaut apparaît dès la mise en service ou après une intervention sur le câblage.
2. Débranchez le cordon VP6 de la sonde en cause, puis testez la résistance entre les plots 5 et 6 (voir la figure 36 pour la sonde de chlore, ou la figure 37 pour la sonde de pH) ; la valeur obtenue devrait se situer entre 100 et 120 Ω , pour une température d'échantillon comprise entre 0 et 50 °C.

Si la mesure est très inférieure, le capteur Pt100 est en court-circuit et la sonde doit être remplacée. Sinon, rebranchez la fiche VP6 puis testez la résistance entre les fils rouge et blanc à l'autre extrémité du câble. Remplacez le câble s'il est défectueux.

Nota : l'analyseur peut fonctionner à titre très provisoire avec une compensation manuelle de température (voir § 5.6, page 25).

3. Si la sonde et le câble sont hors de cause, testez l'analyseur par simulation comme indiqué au § 7.8 (page 50), et remplacez-le s'il se confirme qu'il est défectueux (voir § 8.1.2, page 53).

7.2.6. Défaut ligne S1 (Défaut ligne S2)

Les capteurs de température Pt100 intégrés aux sondes de chlore et de pH sont raccordés à l'analyseur 1055 avec 3 fils, dont l'un a pour seule fonction de permettre la prise en compte de la résistance des conducteurs, même si elle varie parce que la température ambiante change (voir figure 40, page 50). Le message « Défaut ligne S1 » (ou « Défaut ligne S2 », FCL-02 seulement) apparaît si ce 3^{ème} conducteur, dit « de compensation », n'est pas raccordé sur la sonde de chlore libre (ou de pH, respectivement).

1. Vérifiez le raccordement des sondes sur l'analyseur (voir § 2.3.4, page 7), en particulier si ce message de défaut apparaît au moment de la mise en service ou à la suite d'une intervention sur le câblage.
2. Si le message concerne la sonde n° 1 (chlore), débranchez son cordon VP6 et mesurez la résistance entre les plots 3 et 5 (figure 36) ; la valeur obtenue devrait normalement être inférieure à 1 Ω ; si ce n'est pas le cas, la sonde de chlore est défectueuse.
3. Mesurez la résistance entre les fils blanc et blanc-rouge du cordon VP6 de la sonde en cause, chlore ou pH, du côté analyseur ; elle devrait être très faible, de l'ordre de 1 Ω . Si ce n'est pas le cas, remplacez le cordon VP6.

Nota : le système peut très bien fonctionner sans compensation de ligne, car les cordons entre sondes et analyseur sont très courts. Il suffit de brancher un pont entre les bornes TB3-5 et TB3-6 pour la sonde de chlore, ou entre les bornes TB3-7 et TB3-8 pour la sonde de pH (FCL-02 seulement).

4. Si la sonde et le câble sont hors de cause, testez l'analyseur par simulation avec des résistances, de la façon indiquée au § 7.8, page 50, et remplacez-le s'il se confirme qu'il est défectueux (voir § 8.1.2, page 53).

7.2.7. Défaut EEPROM

Contactez le S.A.V. Rosemount Analytical.

7.3. DÉFAUTS SANS MESSAGE AFFICHÉ : CHLORE LIBRE

7.3.1. Courant de zéro excessif

Si le courant affiché au moment du réglage de zéro (voir § 6.3.2, page 33) est supérieur à 10 nA, en valeur absolue, il est possible que le temps de stabilisation n'ait pas été suffisant. Il peut être nécessaire d'attendre plusieurs heures, parfois une nuit entière, pour obtenir un courant résiduel parfaitement stable.

Il est conseillé de répéter la procédure de réglage, en particulier si les concentrations normalement mesurées sont faibles, inférieures à 1 ppm.

Une mise en garde – avec demande de confirmation par l'opérateur – s'affiche à la fin de la séquence (§ 6.3.2) si le courant résiduel est supérieur, en valeur absolue, à 100 nA. Cette situation n'interdit pas le réglage ; néanmoins, il est souhaitable de contrôler les points suivants :

1. Vérifiez le raccordement de la sonde de chlore (voir § 2.3.4, page 7).
2. Assurez-vous que la solution de zéro ne contient effectivement pas de chlore, en procédant à une analyse avec un instrument de référence ; la concentration doit être inférieure au minimum détectable, qui ne doit pas excéder 0,02 ppm.
3. Vérifiez visuellement l'état de la membrane, et remplacez-la si elle semble endommagée (voir § 8.2.3, page 54).
4. Si toutes les autres possibilités ont été écartées, la sonde est défectueuse : prévoyez de la remplacer quand une occasion favorable se présentera.

7.3.2. Réglage de zéro impossible

Si le courant résiduel mesuré lors de la procédure de zéro (voir § 6.3.2, page 33) est supérieur à 1 μ A, un message d'erreur apparaît, et le réglage est rejeté.

1. Vérifiez le raccordement de la sonde de chlore (voir § 2.3.4, page 7).
2. Assurez-vous que la solution de zéro ne contient effectivement pas de chlore ;
Nota : 1 μ A correspond à environ 3 ppm de chlore libre, ce qui est considérable – très supérieur par exemple à la concentration normale dans l'eau potable.
3. Vérifiez visuellement l'état de la membrane, et remplacez-la si elle semble endommagée (voir § 8.2.3, page 54).

4. Simulez la sonde électriquement, comme expliqué au § 7.6, page 48. Si le courant de sonde affiché est plus élevé que celui attendu, remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).
5. En dernière extrémité, remplacez la sonde.

7.3.3. Courant de zéro instable

Le courant affiché pendant la procédure de réglage du zéro ne parvient pas à se stabiliser.

Il est normal que le signal soit instable à la mise en service d'une sonde neuve ou remise en état (renouvellement de l'électrolyte), ou bien si l'alimentation électrique a été interrompue. Néanmoins, cette situation ne devrait pas perdurer après quelques heures ; sinon, procédez aux vérifications ci-après :

1. Contrôlez le raccordement de la sonde de chlore (voir § 2.3.4, page 7). Assurez-vous que toutes les bornes sont bien serrées, et que le connecteur VP6 est propre et sec.
Si le câble semble abîmé, débranchez-le complètement et testez l'isolement de tous les conducteurs les uns par rapport aux autres.

2. Contrôlez la conductivité de la solution de zéro ; elle doit être supérieure à 50 μ S/cm.

Il ne faut pas utiliser de l'eau déminéralisée ou distillée pour procéder au réglage du zéro ; s'il n'y a pas d'alternative, il faut y dissoudre un peu de chlorure de sodium ou d'un autre sel neutre (environ 0,5 g/l).

3. Avec une sonde neuve ou remise en état, il est possible que l'espace entre la membrane et la cathode en platine ne soit pas garni d'électrolyte, ou alors que les orifices de passage entre le réservoir d'électrolyte et la membrane soient obstrués par des cristaux.

Essayez de secouer vigoureusement la sonde, membrane vers le bas, comme on procède avec un thermomètre médical pour faire descendre la colonne de liquide.

4. Si le courant résiduel demeure instable, essayez de déboucher les orifices de passage d'électrolyte de la sonde.

Voir la figure 44, en page 55. Tournez la sonde vers le haut, dévissez l'écrou (4) et déposez la membrane. Prenez garde que l'anneau en bois reste solidaire de la monture de la membrane. Faites coulisser un petit trombone déplié dans les trous de passage d'électrolyte, dans le fond de la gorge autour de la cathode en platine. Remplacez la membrane après avoir garni l'extrémité de la sonde avec de l'électrolyte, puis revissez l'écrou (4). Secouez énergiquement la sonde, membrane vers le bas, avant de la réinstaller sur sa chambre de mesure.

5. Si les opérations précédentes ne règlent pas le problème d'instabilité, remplacez la sonde.

7.3.4. Sensibilité trop faible ou trop élevée

La mesure de chlore a pu être étalonnée suivant la procédure décrite au § 6.3.3, page 33, mais un message d'avertissement est apparu pour demander à l'opérateur de confirmer le réglage car la sensibilité calculée était assez éloignée des valeurs normales (entre 250 et 350 nA/ppm, à 25 °C et pH 8).

Pour afficher la sensibilité, parcourez le menu d'informations de diagnostic comme indiqué en figure 35, page 38. Une valeur anormalement basse peut résulter de l'évolution normale de la sonde, et indiquer simplement qu'il faut procéder au renouvellement de l'électrolyte. Par contre, une sensibilité trop élevée est a priori l'indice d'un dysfonctionnement, ou d'une erreur dans la procédure d'étalonnage.

1. Assurez-vous que la mesure de référence utilisée pour l'étalonnage est fiable, et en particulier qu'il s'agit bien d'une mesure de chlore libre (et non de chlore total).
2. Vérifiez la configuration (auto/manuel) et l'exactitude de la mesure de température associée à la sonde de chlore (sonde n° 1), ainsi que la mesure (FCL-02) ou l'entrée (FCL-01) de pH pendant l'étalonnage. Le courant délivré par le capteur ampérométrique varie très largement avec ces paramètres (environ 3 %/°C, directement, et environ 5 %/0,1 pH au-dessus de pH 7, inversement).
3. Contrôlez visuellement si un dépôt s'est formé sur la membrane, ce qui diminuerait sa perméabilité et par conséquent la sensibilité de la sonde. Nettoyez la membrane avec une pissette d'eau claire ; **ne la touchez jamais**, même avec un tissu doux.
4. Le débit d'échantillon est peut-être trop faible : la sonde consomme du chlore et appauvrit rapidement le liquide à l'avant de la membrane. Dans le cas d'un système FCL-02, vérifiez si la sonde de chlore est installée dans la chambre qui lui est destinée (voir § 2.2.5, page 5) ; les deux chambres **ne sont pas** interchangeables. Contrôlez si un excès d'échantillon est évacué par le tube de débordement au centre du pot à niveau constant. Si vous soupçonnez que des dépôts se sont formés, démontez et nettoyez les éléments du panneau d'échantillonnage, y compris les restrictions à l'entrée des chambres de mesure (voir § 8.4.2, page 57). Enfin, si l'étalonnage est réalisé dans un bécher, assurez-vous que l'agitation est suffisante : la mesure de chlore ne doit pas décroître si la vitesse est légèrement réduite.

5. Dans le cas d'une sonde neuve ou remise en état, il est possible que le transfert de l'électrolyte du réservoir vers la cathode soit gêné ; reportez-vous aux instructions du § 7.3.3, points 3 et 4.
6. Si aucune des opérations précédentes n'a permis de restaurer une sensibilité normale, prévoyez de reconstruire la sonde quand une occasion favorable se présentera, en suivant les indications du § 8.2.3, page 54.

7.3.5. Sensibilité hors normes

À la fin de la séquence d'étalonnage (§ 6.3.3, page 33), un message s'est affiché pour indiquer que la sensibilité calculée était en dehors de l'intervalle des valeurs admissibles, et qu'en conséquence le réglage était rejeté. L'analyseur continue à fonctionner avec le coefficient de pente obtenu lors du dernier étalonnage valide.

1. Procédez aux vérifications indiquées au paragraphe 7.3.4, étapes 1 à 5.
2. Si la mesure de chlore varie très peu ou pas du tout, testez l'électronique en simulant le signal de la sonde comme expliqué au § 7.6, page 48. Si l'analyseur est en cause, remplacez-le en suivant les instructions du § 8.1.2 (page 53).
3. Procédez au renouvellement de l'électrolyte et au remplacement de la membrane comme indiqué au § 8.2.3, page 54.
4. En dernière extrémité, remplacez la sonde de chlore.

7.3.6. Mesure instable (variations rapides)

1. Il est normal que la mesure soit instable à la mise en service, avec une sonde neuve ou remise en état, ou si l'alimentation secteur a été interrompue. Si cette situation perdure au-delà de quelques heures, il peut y avoir un problème de transfert de l'électrolyte du réservoir vers la cathode : reportez-vous aux indications du § 7.3.3, points 3 et 4 (page 42).
2. Dans le cas d'un système FCL-02, observez l'indication de pH. Les variations sont prises en compte immédiatement dans le calcul de la concentration en chlore : si la mesure de pH est instable, il est tout à fait normal que l'indication de chlore libre le soit aussi ; reportez-vous aux § 7.4.6 & 7.4.7, page 47.
3. Contrôlez les raccordements électriques, en particulier le branchement des blindages et la mise à la terre (voir § 2.3, page 7).
4. Si le câble de sonde semble abîmé, débranchez-le puis testez l'isolement de tous les conducteurs les uns par rapport aux autres.

5. Testez l'analyseur en simulant électriquement le capteur ampérométrique (voir § 7.6, page 48) ; remplacez-le s'il apparaît qu'il est en cause (voir § 8.1.2, page 53).
6. Si le problème persiste, procédez au renouvellement de l'électrolyte et au remplacement de la membrane de la sonde (§ 8.2.3, page 54).
7. En dernière extrémité, remplacez la sonde de chlore.

7.3.7. Mesure instable (dérive lente)

1. Avec une sonde neuve ou remise en état (remplacement de la membrane et renouvellement de l'électrolyte), ou à la remise sous tension après une interruption de l'alimentation secteur, il n'est pas anormal que le mesure dérive pendant quelques heures.

2. Si la température de l'échantillon a subi un changement rapide, il est possible que la compensation automatique soit en retard : compte tenu de sa position, le capteur de température intégré à la sonde de chlore a un temps de réponse d'environ 5 minutes.

Dans le cas (très peu probable) où des variations rapides de la température feraient partie des conditions normales de service, agissez sur le filtrage du signal d'entrée (voir § 5.5.2, page 23).

3. Les variations de pH ont un effet immédiat sur le signal de la sonde ampérométrique, même si la concentration en chlore libre est parfaitement stable.

Dans le cas d'un système FCL-01 (compensation manuelle de pH), les variations de signal de la sonde de chlore se traduisent mécaniquement sur la concentration calculée. Tant que les variations de pH sont inférieures à 0,2 pH, l'amplitude relative des fluctuations de la concentration en chlore libre calculée reste inférieure à environ 10 %, au maximum ; au-delà, il faut opter pour un système avec compensation automatique (FCL-02).

4. Contrôlez si un dépôt s'est formé sur la membrane, ce qui pourrait avoir un effet néfaste sur le temps de réponse de la sonde. Nettoyez la membrane avec une pissette d'eau pure ; **ne la touchez jamais**, même avec un tissu doux.
5. Si le débit dans la chambre de mesure est trop faible, par intermittence ou en permanence, il est normal que l'indication de chlore libre dérive. Assurez-vous que le débit d'échantillon fourni au système est toujours supérieur au minimum requis (voir § 3.3, page 9), en particulier si la pression au piquage est susceptible de fluctuer. Contrôlez visuellement qu'un excès de liquide est effectivement évacué par le tube de débordement, au centre du pot à niveau constant.

Si des dépôts oblitérants peuvent s'être constitués, démontez et nettoyez les éléments d'échantillonnage du panneau, y compris les restrictions à l'entrée des chambres de mesure (voir § 8.4.2, page 57).

6. Testez l'analyseur en simulant électriquement le capteur ampérométrique (voir § 7.6, page 48) ; remplacez-le s'il apparaît qu'il est en cause (voir § 8.1.2, page 53).
7. Si le problème subsiste, procédez au renouvellement de l'électrolyte et au remplacement de la membrane de la sonde (§ 8.2.3, page 54).
8. Si les symptômes persistent, remplacez la sonde de chlore.

7.3.8. Mesure douteuse ou contestée

La mesure est différente de celle obtenue avec un autre instrument, ou bien elle ne reflète pas des variations supposées ou attendues.

1. Assurez-vous que l'instrument de référence est fiable, et qu'il mesure lui aussi le chlore libre, et pas le « chlore actif » ou le « chlore total ». Vérifiez également si l'échantillon prélevé est représentatif de celui fourni au panneau FCL.
2. Contrôlez la circulation de l'échantillon dans la chambre de mesure ; assurez-vous qu'un excédent s'écoule dans le tube de débordement, au centre du pot à niveau constant (§ 3.3, page 9). Si nécessaire, démontez et nettoyez les éléments d'échantillonnage du panneau, y compris les restrictions à l'entrée des chambres de mesure (voir § 8.4.2, page 57).
3. Vérifiez si la compensation de pH est efficace. Dans le cas d'un système FCL-01 (compensation manuelle), mesurez le pH et entrez la nouvelle valeur si nécessaire (voir § 5.5, page 23). Avec un FCL-02 (compensation automatique), procédez à un étalonnage de pH sur 2 points.
4. Contrôlez si un dépôt s'est formé sur la membrane, ce qui pourrait avoir une incidence sur la réponse de la sonde. Nettoyez la membrane avec une pissette d'eau claire ; **ne la touchez jamais**, même avec un tissu doux.
5. Remplacez la membrane et l'électrolyte (voir § 8.2.3, page 54). À cette occasion, faites coulisser un trombone déplié dans les orifices de passage de l'électrolyte, au fond de la gorge autour de la cathode en platine, pour être certain qu'ils ne sont pas obstrués.
6. Une fois que toutes les autres possibilités ont été explorées, procédez au remplacement de la sonde de chlore.

7.3.9. Mesure décalée quand le pH change (comp. auto)

Le pH déplace l'équilibre entre l'acide hypochloreux HClO et la base hypochlorite ClO⁻ (voir figure 26, page 30). Comme la sonde n'est sensible qu'à l'acide HClO, l'analyseur combine le signal de la sonde ampérométrique et la mesure de pH pour calculer la concentration en chlore libre.

Le temps de réponse de la sonde de chlore est supérieur à celui de la sonde de pH : la compensation de pH est donc toujours un peu en avance par rapport à la variation de signal de la sonde de chlore. Si la variation de pH est rapide, ce décalage devient apparent. Par exemple, si le pH augmente, le signal de la sonde de chlore diminue lentement, tandis que la réponse de la sonde de pH est quasi-instantanée ; l'analyseur « surcompense » la diminution du signal de la sonde de chlore, et la mesure devient supérieure à la réalité. Ce phénomène disparaît après 5 minutes au plus.

7.3.10. Mesure fautive par défaut

La mesure obtenue est inférieure à la réalité.

1. Assurez-vous que l'étalonnage a été réalisé dans de bonnes conditions, et en particulier que l'échantillon prélevé a été analysé au plus vite : le chlore libre se décompose assez rapidement, en particulier à la lumière du jour.
2. Un décalage a pu être introduit malencontreusement si le réglage de zéro a été effectué avant que le signal de la sonde se soit stabilisé. Le courant résiduel (produit par la sonde en l'absence de chlore libre) est retranché de toutes les mesures ultérieures ; si ce signal correspond en fait à une teneur non nulle, la mesure est systématiquement faussée par défaut.

Par exemple, une sonde a un courant résiduel égal à 4 nA et une sensibilité de 350 nA/ppm. Si on fait abstraction de l'influence de la température et du pH, la concentration réelle quand le courant délivré par la sonde est égal à 200 nA vaut :

$$\frac{200 - 4}{350} = 0,56 \text{ ppm}$$

Si le zéro a été effectué précipitamment, alors que le courant délivré par la sonde était encore de 11 nA, la concentration calculée dans les mêmes conditions sera :

$$\frac{200 - 11}{350} = 0,54 \text{ ppm}$$

L'erreur absolue est de 0,02 ppm ; elle est constante, et donc proportionnellement plus importante pour les concentrations faibles.

3. Vérifiez si le débit d'échantillon est suffisant : la sonde consomme du chlore et appauvrit rapidement le liquide à l'avant de la membrane. Dans le cas d'un système FCL-02, assurez-vous que la sonde de chlore est installée dans la chambre qui lui est destinée (§ 2.2.5, page 5). Contrôlez si un excès d'échantillon est évacué dans le tube de débordement, au centre du pot à niveau constant. Démontez et nettoyez les éléments d'échantillonnage si nécessaire, y compris les restrictions à l'entrée des chambres de mesure (voir le § 8.4.2, page 57).

7.4. DÉFAUTS SANS MESSAGE AFFICHÉ : pH (FCL-02)

Ce paragraphe s'applique exclusivement aux systèmes FCL-02, qui disposent d'une voie de mesure du pH.

7.4.1. Étalonnage sur 2 points rejeté

À la fin de la procédure d'étalonnage sur 2 points, quand la valeur du tampon n° 2 est validée, l'analyseur calcule la sensibilité (ou pente) de l'électrode de verre, corrigée pour une température de 25 °C (voir § 6.4, page 34).

La pente vaut 59,16 mV/pH, en théorie ; si la valeur calculée n'est pas comprise entre 45 et 60 mV/pH, un message d'erreur apparaît :

Erreur! étalonnage impossible

Les paramètres d'étalonnage ne sont pas mis à jour : l'analyseur continue à fonctionner avec ceux issus du dernier étalonnage valide.

Il est normal que la pente diminue au fur et à mesure que la sonde vieillit ; en revanche, une pente supérieure à 60 mV/pH devrait plutôt faire suspecter une erreur de manipulation.

1. La valeur nominale des tampons pH utilisés doit être connue avec 100 % de certitude.

Les changements d'aspect (trouble, précipité, flocons, etc.) sont des indices de dégradation des tampons pH. Vérifiez la date limite d'emploi (en principe inscrite sur le flacon), ainsi que les conditions de stockage. Recommencez la procédure d'étalonnage avec des tampons neufs.

Les tampons basiques (pH 9 et au-dessus) absorbent le CO₂ de l'air, ce qui a pour effet de diminuer leur pH. Essayez un tampon neuf, ou procédez à l'étalonnage avec des tampons non basiques, par exemple pH 4 et pH 7.

2. Dans le cas d'un étalonnage manuel, vérifiez si les valeurs nominales entrées étaient corrigées en fonction de la température. Par exemple, le tampon DIN 19266 pH 9,18 (à 25 °C) a en fait pour valeur nominale 9,33 à 10 °C.
Pour éliminer tout risque d'erreur, optez toujours pour la procédure semi-automatique, sauf si vous utilisez des tampons pH non normalisés.
3. Le signal doit être parfaitement stabilisé quand les valeurs des tampons sont entrées : optez autant que possible pour la procédure semi-automatique, qui comprend un test de stabilité avant la saisie du signal, et bien sûr évitez d'écourter cette phase.
La stabilisation prendra beaucoup plus de temps si la température des tampons est différente de celle de la sonde, à cause de l'inertie du capteur Pt100. Si le différentiel est important, placez les flacons de tampons pH à température ambiante plusieurs heures avant de procéder à l'étalonnage, et plongez la sonde dans un bécher d'eau à température ambiante pendant 20 minutes au moins avant de démarrer la séquence.
4. Vérifiez le câblage de la sonde pH (§ 2.3.4, page 7) ; contrôlez l'absence de salissures ou d'humidité sur le connecteur VP6.
5. Nettoyez la sonde pH (§ 8.3.2, page 55).
6. L'analyseur contrôle l'impédance de l'électrode de verre, à moins que cette fonction ait été inhibée (§ 5.5, page 23). Pour visualiser la mesure, parcourez le menu d'informations de diagnostic en appuyant sur ▼ ou ▲ à partir de l'affichage principal (voir figure 35, page 38).

Imp. verre 326MΩ

- Si l'impédance est :
- Inférieure à 10 MΩ : l'électrode est cassée ou fissurée, et elle doit être remplacée ;
 - Comprise entre 10 et 1000 MΩ : c'est une valeur normale ;
 - Supérieure à 1000 MΩ : l'électrode est proche de sa fin de vie, ce qui explique qu'elle ne soit plus suffisamment sensible et/ou que son temps de réponse se soit considérablement accru.
7. Testez l'analyseur en simulant la sonde de pH comme indiqué au § 7.7 (page 49) ; remplacez-le s'il est défectueux, en suivant les instructions du § 8.1.2 (page 53).
 8. Quand toutes les autres possibilités ont été éliminées, remplacez la sonde de pH.

7.4.2. Étalonnage sur 1 point rejeté

L'étalonnage sur un seul point (§ 6.4.5, page 37) consiste à ne modifier que le réglage de zéro (offset). L'analyseur autorise jusqu'à ±1400 mV de décalage ; si la valeur de pH entrée nécessite de sortir de cet intervalle, un message d'erreur apparaît, l'étalonnage est refusé et aucun paramètre n'est modifié. Vérifiez les points ci-après pour diagnostiquer le problème.

1. Observez si une bulle d'air ou un débris quelconque ne s'est pas coincé sur la jonction électrolytique, à côté de l'électrode de verre.
2. Si vous disposez de solutions tampon, procédez à un étalonnage sur 2 points. En cas de rejet, reportez vous au § 7.4.1.
3. L'exposition de la sonde à certains ions (sulfures, cyanures, en particulier) peut polluer l'électrode de référence et provoquer à terme un fort décalage du signal. Vérifiez l'élément de référence de la sonde comme indiqué au § 7.9, page 51. En cas de pollution avérée, la sonde de pH doit être remplacée.
4. Vérifiez le câblage (§ 2.3.4, page 7).
5. Testez l'analyseur en simulant la sonde de pH comme indiqué au § 7.7 (page 49) ; remplacez-le s'il est défectueux (§ 8.1.2, page 53).
6. Quand toutes les autres possibilités ont été éliminées, remplacez la sonde de pH.

7.4.3. Saisie de la pente d'électrode refusée

La pente de la sonde de pH peut être entrée directement si elle est connue et s'il n'est pas possible de procéder à un étalonnage sur 2 points (§ 6.4.6, page 37). La valeur doit être rapportée à 25 °C, et comprise entre 45 et 60 mV/pH.

7.4.4. La mesure de pH ne varie pas

Si la mesure de pH n'a pas indiqué une variation absolument certaine (vérifiée avec certitude par ailleurs), contrôlez les points suivants :

1. Est-ce que l'échantillon circule dans les chambres de mesure ? Observez si un débordement est visible au niveau du tube de trop plein, au centre du pot à niveau constant, et assurez-vous que les tubes vers les chambres ne sont pas bouchés. Nettoyez le système d'échantillonnage si nécessaire, comme indiqué au § 8.4.2, page 57.
2. Est-ce que la sonde réagit normalement dans des solutions tampons ? Si la variation est trop faible, reportez-vous au § 7.4.1, page 45. Si la mesure est rigoureusement stable à pH 4 environ, il est probable que l'électrode de verre soit cassée ; contrôlez son impédance, comme indiqué au § 7.4.1, point n° 6, page 46.

3. Vérifiez le câblage (§ 2.3.4, page 7) ; contrôlez en particulier la propreté et la siccité du connecteur VP6 : le signal à haute impédance de la sonde de pH est très sensible aux défauts d'isolement.
4. Testez l'analyseur en simulant la sonde de pH comme indiqué au § 7.7 (page 49) ; remplacez-le s'il est défectueux, en suivant la procédure du § 8.1.2, en page 53.
5. Une fois que toutes les autres possibilités ont été écartées, remplacez la sonde de pH.

7.4.5. Écart résiduel après l'étalonnage sur 2 points

Il n'est pas anormal que la mesure de pH en ligne soit légèrement décalée (0,1 pH au maximum) par rapport à un appareil de laboratoire ou portable, malgré un étalonnage sur 2 points accepté ; c'est la conséquence de tensions parasites, d'effets de jonction, etc. La procédure d'étalonnage sur 1 point (§ 6.4.5, page 37) permet de rattraper cet écart, en corrigeant le paramètre d'offset.

7.4.6. Mesure grossièrement erronée ou très instable

Les variations rapides et de très grande amplitude et les mesures absurdes doivent faire penser à un problème d'installation, une fois l'analyseur mis hors de cause : boucle de masse, défaut de mise à la terre, ou parasitage par des rayonnements électromagnétiques vis-à-vis desquels les câbles des sondes (spécialement celui de la sonde de pH) joueraient un rôle d'antenne. Procédez avec logique pour isoler précisément le problème.

1. S'agit-il d'une boucle de masse ?
 - Placez les 2 sondes (chlore et pH) dans un bécher ; assurez-vous qu'il n'y a pas de contact électrique entre le liquide dans le bécher et l'échantillon.
 - Si la mesure de pH demeure aussi instable, il semble qu'il ne s'agisse pas d'une boucle de masse. Le dysfonctionnement proviendrait plutôt de l'environnement électromagnétique : passez au point n° 4.
 - Si au contraire la mesure de pH devient tout à fait correcte dans cette configuration, reliez avec un fil de calibre 2,5 mm² ou plus, dénudé, le liquide dans le bécher et l'échantillon à l'intérieur de la chambre de mesure. Si les symptômes (gros décalage et/ou forte instabilité) réapparaissent, il se confirme qu'il existe une boucle de masse.

2. Élimination des boucles de masse.
 - Si les tuyauteries ne sont pas correctement reliées à la terre, l'échantillon peut être parcouru par des courants vagabonds issus par exemple d'un équipement dont l'isolement serait défectueux.
 - Vérifiez soigneusement la mise à la terre du système, en particulier autour du piquage réalisé pour le prélèvement d'échantillon. Les circuits en matière plastique doivent être mis à la terre par des dispositifs appropriés : installez des anneaux ou des grilles métalliques reliés à la terre si besoin.
 - Si l'instabilité subsiste, continuez au point 3.
3. Essayez de simplifier le câblage de la sonde de pH.
 - Débranchez les écrans des fils orange (entrée mV) et gris (référence), ainsi que le conducteur de compensation de la Pt100 (blanc-rouge) – voir figure 4, page 6.
 - Branchez un pont entre l'alimentation Pt100 et l'entrée compensation (TB3-7 & 8).
 - Si l'instabilité disparaît, adoptez définitivement ce câblage simplifié. Isolez soigneusement les fils déconnectés pour éviter tout risque de court-circuit.
 - Si le phénomène persiste, contactez le S.A.V. Rosemount Analytical.
4. Déposez le panneau FCL complet, et essayez de le faire fonctionner sur une pailleasse. Si l'instrument fournit toujours des mesures complètement anormales, testez l'analyseur en simulant la sonde de pH comme indiqué au § 7.7 (page 49), et remplacez-le s'il est en cause (§ 8.1.2, page 53). Si le matériel fonctionne correctement en atelier, recherchez sur le site les sources de parasites électriques, de rayonnements électromagnétiques intenses, etc. Il peut s'avérer nécessaire en définitive de déplacer l'instrument.

7.4.7. Mesure de pH légèrement instable, ou dérive lente

Des instabilités de faible amplitude ($\pm 0,1$ pH) peuvent être causées par la présence de bulles de gaz sur la sonde de pH.

Par conception, le pot à niveau constant permet aux bulles de s'échapper ; cependant, il nécessite aussi de mettre l'échantillon à la pression atmosphérique, ce qui peut provoquer un phénomène de dégazage.

Tapotez la sonde de pH pour déloger les bulles de gaz. Si ce problème est récurrent, consultez Rosemount Analytical.

7.5. DYSFONCTIONNEMENTS DE L'ANALYSEUR

7.5.1. Sortie(s) courant trop faible(s)

1. Vérifiez la configuration (§ 5.3, page 19).
2. Contrôlez le raccordement (§ 2.3.2, page 7), et la charge : elle doit être inférieure à 600 Ω.
3. Remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

7.5.2. Le(s) relais ne commute(nt) pas

1. En mode sorties maintenues « Hold », il est normal que les relais soient bloqués (voir au § 4.4, page 11).
2. Vérifiez la configuration (§ 5.4, page 21).
3. Contrôlez le raccordement (§ 2.3.3, page 7).
4. Remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

7.5.3. Afficheur illisible

1. La température ambiante est trop basse (< 0 °C) ou trop élevée (> 50 °C) ; déplacez l'analyseur.
2. Le contraste est peut-être totalement déréglé. Appuyez sur la touche MENU et en même temps sur ▲ ou sur ▼ jusqu'à ce que les inscriptions deviennent visibles. Ajustez ensuite le contraste (voir § 5.11.1, page 29) ;
3. Remplacez l'analyseur (voir § 8.1.2, page 53).

7.6. SIMULATION DE LA SONDE DE CHLORE

La sonde ampérométrique appliquée à la mesure du chlore libre comprend une cathode en platine et une anode en argent, entre lesquelles l'analyseur régule une tension de polarisation égale à 200 mV ; elle produit un courant, dont l'intensité est fonction de la quantité de molécules d'acide hypochloreux réduites par unité de temps.

Pour contrôler le fonctionnement de la voie n° 1 (chlore libre) de l'analyseur 1055 en simulant électriquement la sonde ampérométrique, procurez-vous une pile standard (1,5 volt) et une boîte à décades. La pile est indispensable : en opposition avec le potentiostat de l'analyseur, elle impose le sens du courant dans le circuit.

1. Débranchez les fils gris et orange sur TB3-1 et TB3-2 (voir la figure 38 ci-dessous), et raccordez à la place la pile et la boîte à décades comme indiqué (attention à la polarité). Ne déconnectez pas les autres fils.

2. Le courant injecté dans l'analyseur vaut :

$$i \text{ (nA)} = \frac{(U_{\text{pile}} - U_{\text{polarisation}}) \text{ (mV)}}{R \text{ (M}\Omega\text{)}}$$

À titre d'exemple, si R vaut 2,6 MΩ, le courant devrait être sensiblement égal à 500 nA.

3. Pour visualiser le courant de sonde, appuyez sur la touche ▼ à partir de l'affichage principal pour parcourir le menu d'informations de diagnostic (voir figure 35, page 38).

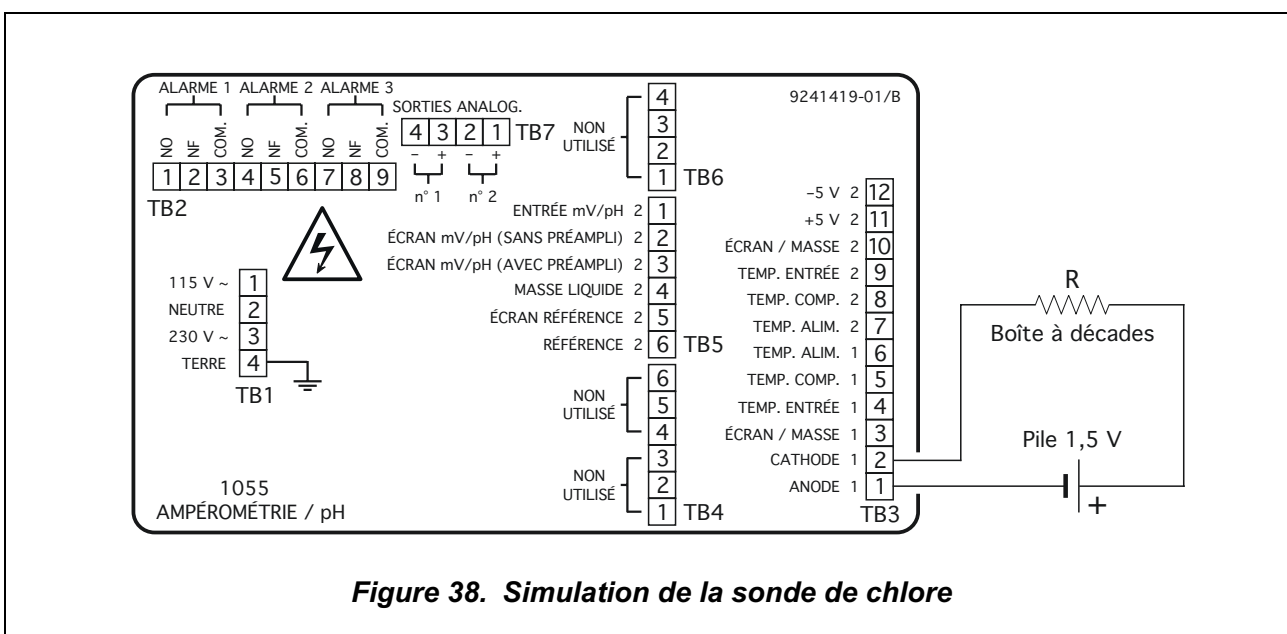


Figure 38. Simulation de la sonde de chlore

7.7. SIMULATION DE LA SONDRE DE pH (FCL-02)

La sonde de pH à électrode de verre type 399 installée en standard sur le système FCL-02 produit une tension dont la valeur théorique, à 25 °C, s'exprime par :

$$U \text{ (mV)} = 59,16 \times (7 - pH)$$

Pour vérifier le bon fonctionnement de la voie de mesure du pH de l'analyseur 1055 (n° 2, FCL-02 seulement), procurez-vous un générateur de tension et procédez comme suit :

1. Mettez la compensation de température pour la sonde n° 2 en mode manuel, et entrez une valeur fixe de 25 °C (voir la procédure au § 5.6.3, page 25).
2. Débranchez la sonde pH au niveau du bornier de l'analyseur, et connectez un pont entre les bornes TB5-1 (entrée mV) et TB5-6 (référence).
3. À partir de l'affichage principal, parcourez le menu d'informations de diagnostic avec la touche ▼ (voir figure 35, page 38), et vérifiez que le signal de la sonde n° 2 est égal à 0 mV. Le pH affiché peut être un peu différent de l'isopotential (7,00), suivant le paramètre de décalage de zéro (offset) enregistré au dernier l'étalonnage.
4. Branchez le générateur de mV comme indiqué en figure 39, et déplacez le pont entre TB5-4 (masse liquide) et TB5-6 (référence).

5. Étalonnez l'analyseur en suivant le mode opératoire du § 6.4.3 (page 35).

Injectez -177,5 mV pour le tampon n° 1, et 177,5 mV pour le tampon n° 2 : ces valeurs correspondent en théorie à pH 10,00 et pH 4,00, respectivement, à 25 °C. Si l'analyseur fonctionne correctement, l'étalonnage sera accepté. Vérifiez ensuite dans le menu d'informations de diagnostic (figure 35, page 38) si l'offset calculé est sensiblement égal à 0 mV, et la pente (sensibilité) à 59,16 mV/pH.

6. Contrôlez la linéarité, en utilisant les valeurs du tableau 4 ci-dessous :

Tension (mV)	pH (à 25 °C)
295,8	2,00
177,5	4,00
59,2	6,00
-59,2	8,00
-117,5	10,00
-295,8	12,00

Tableau 4. Signal de la sonde de pH (valeurs théoriques à 25 °C)

7. L'impédance de sortie d'une sonde de pH avec électrode de verre est de l'ordre de la centaine de MΩ. Si votre générateur de mV le permet, ou si vous disposez de résistances appropriées, procédez à un test en haute impédance.

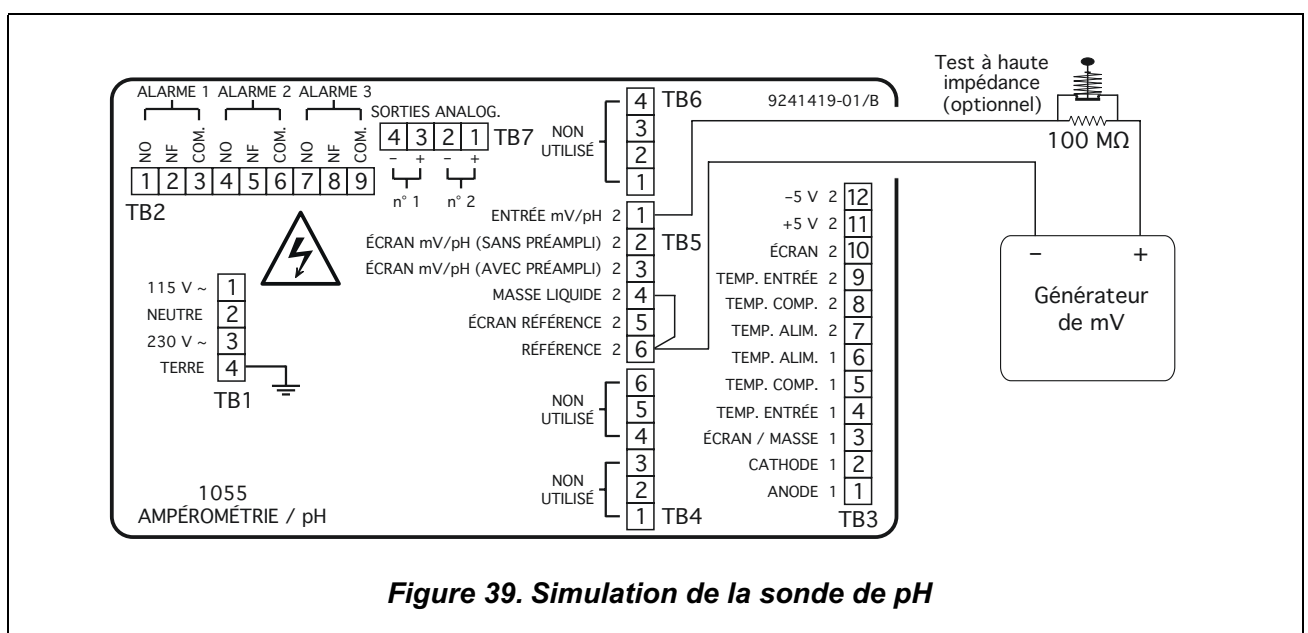


Figure 39. Simulation de la sonde de pH

7.8. SIMULATION DES CAPTEURS DE TEMPÉRATURE

7.8.1. Généralités

L'analyseur 1055 du panneau FCL-01 mesure la température grâce à un capteur Pt100 intégré à la sonde de chlore. La version 2 voies (FCL-02) comporte en outre une seconde mesure de température, indépendante, avec le capteur intégré à la sonde de pH.

Les capteurs Pt100 sont raccordés avec 3 fils, comme représenté en figure 40. Le conducteur appelé « compensation » permet d'éliminer l'influence de la résistance des fils de liaison, même si elle n'est pas constante du fait de fortes variations de la température ambiante.

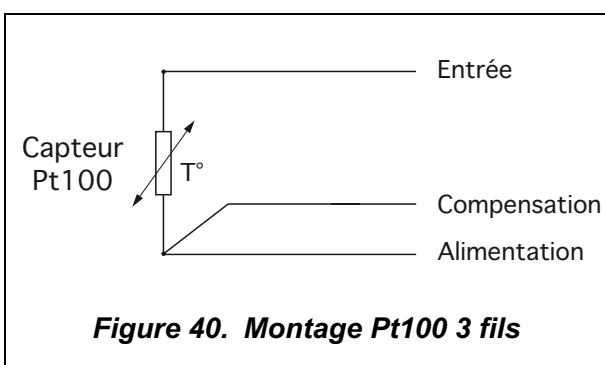


Figure 40. Montage Pt100 3 fils

7.8.2. Simulation

Pour vérifier l'analyseur en simulant un capteur Pt100 à différentes températures, procurez vous des boîtes à décades de résistances étalon qui permettent d'obtenir les valeurs indiquées dans le tableau 5, et raccordez-les comme représenté en figure 41 ci-dessous.

Si l'analyseur fonctionne correctement, les mesures obtenues devraient être égales à celles du tableau 5, à $\pm 0,1$ °C près.

Néanmoins, il faut tenir compte du décalage qui peut avoir été introduit par l'utilisateur, par étalonnage par rapport à un instrument de référence (§ 6.2.2, page 31). Il est constant sur toute la gamme : si par exemple 103,5 Ω donne 10,0 °C, et 111,3 Ω 30,0 °C, l'analyseur fonctionne parfaitement bien, avec un décalage d'environ +1 °C.

Température (°C)	R Pt100 (Ω)
0,0	100,00
10,0	103,90
20,0	107,79
30,0	111,67
40,0	115,54
50,0	119,39
60,0	123,24
70,0	127,07
80,0	130,89
90,0	134,70
100,0	138,50

Tableau 5. Résistance d'un capteur Pt100 entre 0 et 100 °C

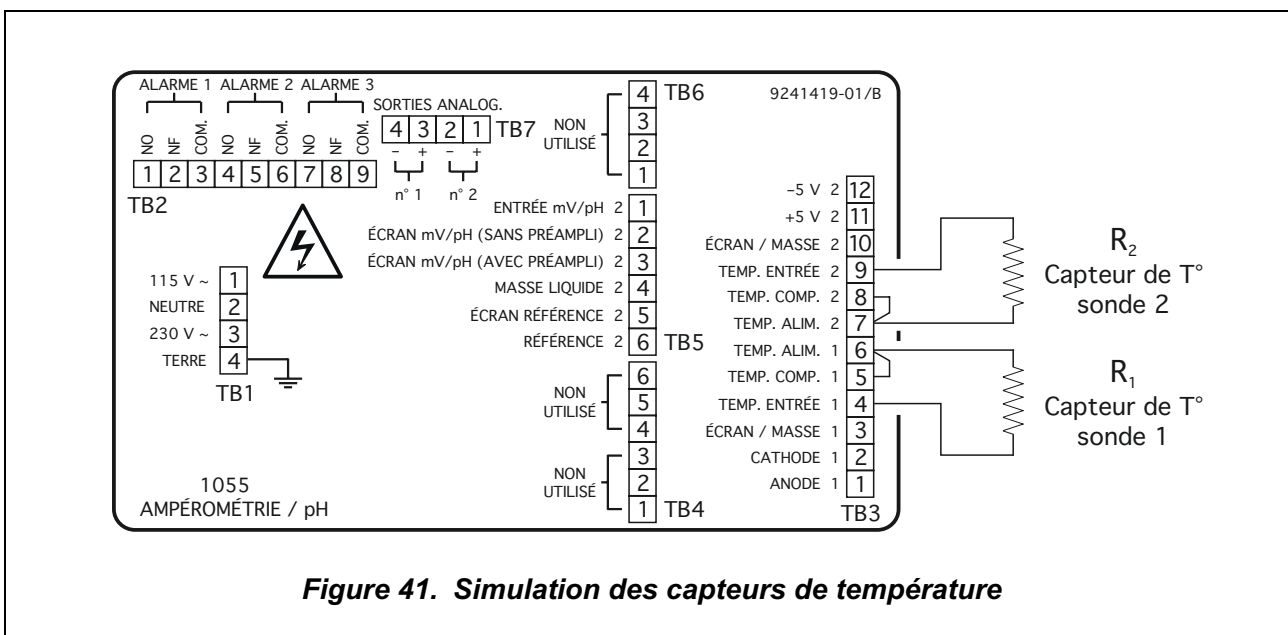


Figure 41. Simulation des capteurs de température

7.9. TEST D'UNE ÉLECTRODE DE RÉFÉRENCE

Certains composés chimiques susceptibles d'être présents dans l'échantillon sont capables de « polluer » l'électrode de référence de la sonde de pH et ainsi de provoquer un décalage de son potentiel absolu. Par exemple, des ions sulfures S^{2-} peuvent diffuser dans l'électrolyte KCl à partir de la jonction, atteindre l'élément de référence Ag/AgCl, et déplacer son chlorure d'argent. Ceci convertit progressivement l'électrode de référence Ag/AgCl en électrode – instable – Ag/Ag₂S ; la différence de potentiel entre ces deux couples atteint plusieurs centaines de mV.

Pour tester une électrode de référence dont on soupçonne qu'elle est polluée, il faut mesurer son potentiel par rapport à une électrode dont on est sûr (typiquement une neuve), en immergeant leurs jonctions électrolytiques dans un même béccher rempli d'une solution de conductivité assez élevée, par exemple un tampon pH (voir figure 42). Les électrodes doivent être du même type (Ag/AgCl/KCl), sinon il faut tenir compte du décalage normal des potentiels.

Une électrode de référence en bon état devrait être au maximum à ± 20 mV de la valeur théorique. L'empoisonnement est irréversible : une sonde dont l'électrode de référence est polluée ne cessera pas de dériver et doit être remplacée dès que possible.

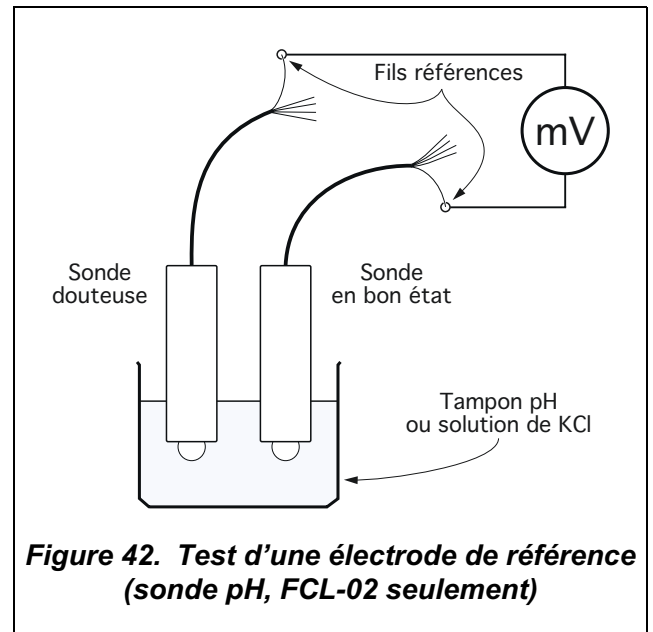


Figure 42. Test d'une électrode de référence (sonde pH, FCL-02 seulement)

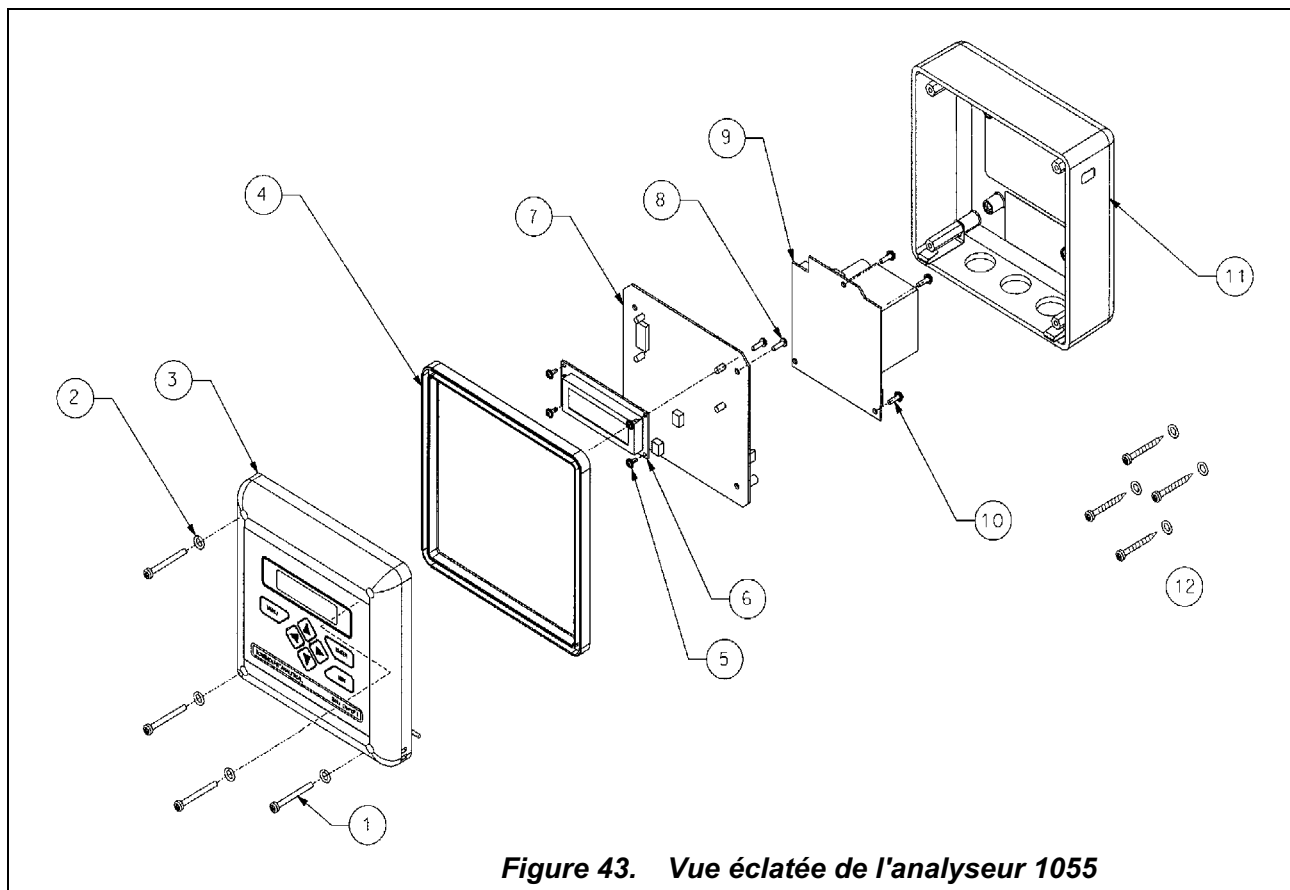


Figure 43. Vue éclatée de l'analyseur 1055

Tableau 6. Nomenclature des pièces détachées pour l'analyseur 1055

Repère	Référence	Description	Poids emballé**
①	*	Vis, 6-32 x 1,38"	*
②	*	Rondelle	*
③	*	Partie avant du boîtier, avec clavier, sur charnière	*
④	33655-00	Joint d'étanchéité	1 kg
⑤	*	Vis, 2-56 x 0,187", avec rondelle intégrée	*
⑥	*	Afficheur à cristaux liquides	*
Figure 4	23980-00	Pont RC entre TB3-1 et TB5-6 (FCL-02 seulement)	0,5 kg
⑦	*	Carte microprocesseur	*
⑧	*	Vis auto-perceuse, #4 x 3/8"	*
⑨	*	Carte d'alimentation, 115/230 V ca	*
⑩	*	Vis, 4-40 x 0,31", avec rondelle intégrée	*
⑪	*	Partie arrière du boîtier, avec entretoises et gonds pour la charnière de la partie avant	*
⑫	23833-00	Kit de montage du boîtier sur une paroi ; composé de 4 vis auto-perceuses #6 x 1-3/4" et de 4 joints toriques	0,5 kg
① à ⑫	1055-01-11-24	Analyseur 1055 pour panneau FCL-01 (sans voie pH)	2 kg
	1055-01-11-24-32	Analyseur 1055 pour panneau FCL-02 (avec voie pH)	

Notes

* Pour information seulement – ces pièces ne sont pas disponibles séparément.

** Les poids emballés sont arrondis au 1/2 kg immédiatement supérieur.

Chapitre 8. MAINTENANCE ET REMISE EN ÉTAT

8.1. Analyseur 1055.....	53
8.1.1. <i>Entretien</i>	53
8.1.2. <i>Remise en état</i>	53
8.2. Sonde de chlore.....	54
8.2.1. <i>Généralités</i>	54
8.2.2. <i>Nettoyage de la membrane</i>	54
8.2.3. <i>Remise en état</i>	54
8.3. Sonde de pH (FCL-02 seulement).....	55
8.3.1. <i>Généralités</i>	55
8.3.2. <i>Nettoyage</i>	55
8.3.3. <i>Remplacement</i>	55
8.4. Système d'échantillonnage.....	57
8.4.1. <i>Généralités</i>	57
8.4.2. <i>Nettoyage</i>	57
8.4.3. <i>Pièces de rechange</i>	57

8.1. ANALYSEUR 1055

8.1.1. Entretien

L'analyseur 1055 ne nécessite quasiment aucun entretien préventif.

Nettoyez le boîtier et la face avant avec un chiffon doux légèrement imbibé d'eau, avec un peu de détergent doux si nécessaire. N'utilisez pas de solvants organiques (alcool, acétone, ...) : ils sont susceptibles de générer de l'électricité statique et de perturber le fonctionnement des circuits intégrés, d'une part, et d'attaquer les matières plastiques, d'autre part. Prenez garde enfin de ne pas rayer la fenêtre à l'avant de l'afficheur LCD.


8.1.2. Remise en état



Attention : certains circuits intégrés sont sensibles aux décharges d'électricité statique : le port d'un bracelet antistatique est vivement conseillé.

Quelques-uns des composants de l'analyseur 1055 sont remplaçables : voir la figure 43, page 52, et le tableau 6 ; en revanche, les cartes électroniques ne sont pas disponibles séparément : en cas de dysfonctionnement, remplacez l'analyseur, sans déposer la partie arrière du boîtier en procédant comme expliqué ci-après.

1. Coupez et consignez l'alimentation secteur, ainsi que les tensions appliquées sur les contacts des relais le cas échéant.

2. Desserrez les 4 vis (1) de fixation de la face avant (3), et laissez-la basculer vers l'avant.
3. Débranchez tous les câbles ; ne dévissez pas les presse-étoupes.
4. La partie avant du boîtier est retenue par une broche en  glissée dans 2 agrafes de chaque côté de la partie arrière. Pour la déposer, rabattez-la en partie jusqu'à ce que la broche dépasse légèrement l'extrémité ouverte de l'une des agrafes. Avec un tournevis fin, appuyez vers le bas sur la partie supérieure de l'agrafe, et en même temps dégagez la broche par le haut. L'autre extrémité de la broche peut ensuite glisser latéralement hors de l'autre agrafe.
5. Appliquez la même procédure pour prélever la face avant de l'analyseur de rechange.
6. Pour installer la nouvelle face avant, glissez la broche par le côté dans une des agrafes, puis posez l'autre extrémité de la broche sur le dessus de l'agrafe opposée et poussez-la vers le bas jusqu'à ce qu'elle s'enclenche.
7. Rebranchez tous les câbles (voir § 2.3, page 7) ; dans le cas d'un système FCL-02 (avec mesure de pH), n'oubliez pas le pont RC entre TB3-1 et TB5-6 (voir la figure 4, page 6).
8. Mettez l'analyseur sous tension (§ 3.4, page 9), procédez à sa configuration (chapitre 5. , page 15) puis à l'étalonnage (chapitre 6. , page 30).

8.2. SONDE DE CHLORE

8.2.1. Généralités

Utilisée dans de l'eau relativement propre, la sonde de chlore libre type 499A-CL ne requiert que très peu de maintenance.

La fréquence de l'entretien systématique doit être déterminée empiriquement. A priori, pour une sonde utilisée dans de l'eau potable, prévoyez de nettoyer la membrane une fois par mois et de la remplacer une fois tous les 3 mois, en renouvelant l'électrolyte à cette occasion. Avec un échantillon chargé en matières en suspension, par exemple le fluide caloporteur d'un circuit d'aéro-réfrigération, le nettoyage de la membrane devra être plus fréquent, de même probablement que son remplacement. Il faut de toute façon intervenir si la réponse est très lente, si la mesure est instable ou dérive, et si l'étalonnage est déclaré invalide par l'électronique.

8.2.2. Nettoyage de la membrane

Utilisez une pissette remplie d'eau claire, exclusivement. Si les dépôts ne peuvent pas être éliminés par ce moyen, remplacez la membrane. Ne frottez **jamais** la membrane, même avec un tissu doux ou un papier absorbant.

8.2.3. Remise en état

Pour remplacer la membrane, appliquez la procédure ci-après, et reportez-vous à la figure 44, page 55. Procurez-vous une membrane de rechange avec son joint torique (23501-08 : tableau 7, page 55), et un flacon d'électrolyte (9210356). Lisez d'abord la procédure en entier pour vérifier que vous disposez de tout le matériel nécessaire.



L'électrolyte qui se trouve à l'intérieur de la sonde est à base de KCl ; il est irritant, et nocif en cas d'ingestion. Suivez les instructions du manuel.

1. Dévissez à la main l'écrou (4) et retirez la membrane avec sa monture (3) et le joint torique (2).
2. Placez la sonde, cathode vers le bas, au-dessus d'un récipient.
3. Enlevez le bouchon (1) avec un petit tournevis plat, et laissez l'électrolyte s'écouler dans le récipient.
4. La cathode en platine doit être brillante ; si elle est terne, polissez-la délicatement avec un coton-tige et du bicarbonate de soude, ou avec un abrasif très fin à base d'alumine du type de ceux utilisés au laboratoire pour les électrodes de polarographie. Rincez très soigneusement avec de l'eau pure.

5. Appliquez quelques tours de ruban téflon sur les filets du bouchon (1).
6. Posez la nouvelle membrane sur une surface plane, partie externe en-dessous, et remplissez la cavité ainsi formée avec de l'électrolyte pour que l'anneau en bois s'en imbibe (ceci prend quelques minutes).
7. Tenez la sonde en biais (environ 45°), avec la cathode et l'orifice de remplissage du réservoir d'électrolyte vers le haut. Remplissez le réservoir jusqu'à ce qu'il soit près de déborder. Tapotez la sonde entre ses deux filetages 1" pour chasser les bulles d'air piégées, puis ajoutez de l'électrolyte s'il en manque.
8. Vissez partiellement le bouchon (1), sur environ 2 tours, redressez la sonde complètement à la verticale, puis finissez de visser le bouchon. Serrez sans excès.
9. Posez un joint torique neuf (celui du kit membrane) dans la gorge autour de la cathode. Versez de l'électrolyte sur le pourtour de la tige de la cathode, là où débouchent les orifices de communication avec le réservoir.
10. Glissez une tige fine mais **émoussée**, par exemple une allumette, dans le trou (5) pour appuyer légèrement sur le diaphragme de compensation de pression.



N'utilisez pas un objet pointu qui risquerait de percer le diaphragme en caoutchouc. Si le diaphragme est percé, la sonde doit être remplacée.

Poussez légèrement le diaphragme avec la tige pour purger le réservoir de l'air qu'il pourrait contenir. Ajoutez de l'électrolyte sur les orifices autour de la cathode, si nécessaire. Continuez jusqu'à ce qu'il ne sorte plus du tout de bulles par les orifices.

11. Déposez une goutte d'électrolyte sur la cathode, et remplissez complètement l'espace tout autour. Posez la membrane neuve, monture vers la sonde, puis vissez l'écrou de membrane à la main.

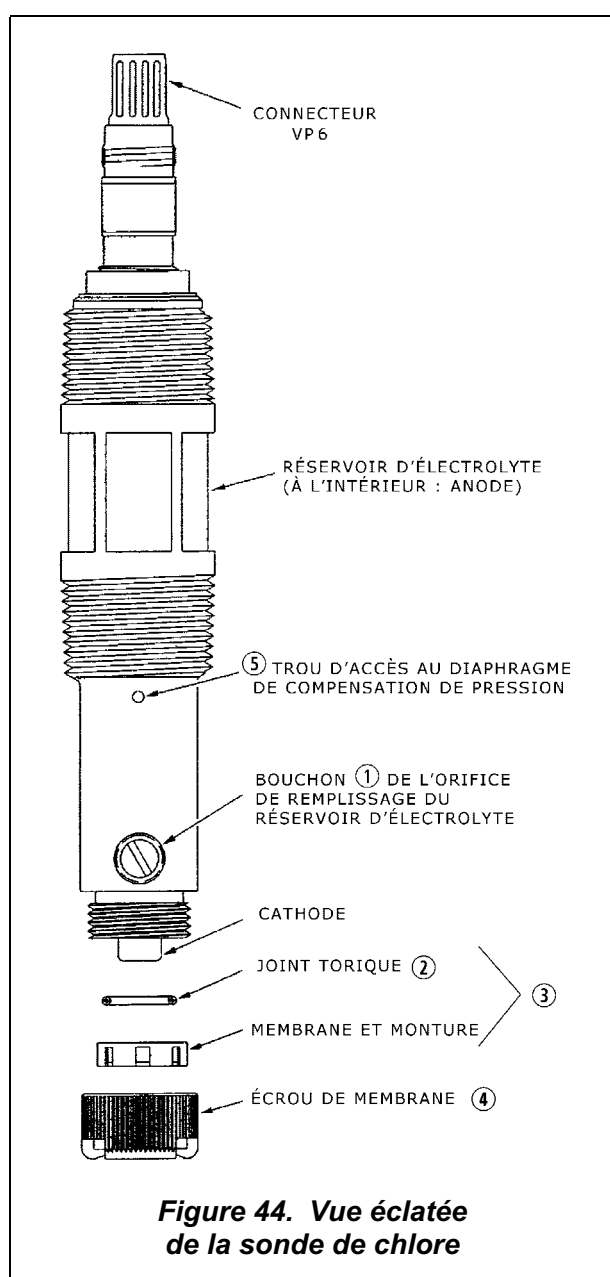
Remettez la sonde en place. Après stabilisation, procédez à un réglage de zéro (§ 6.3.2, page 33), puis à un étalonnage (§ 6.3.3, page 33).

Il n'est pas anormal qu'il faille plusieurs heures après la mise sous tension pour que le signal devienne parfaitement stable ; au-delà, reportez-vous au chapitre 7. (page 39) pour remédier au problème. Ne tentez pas d'étalonner l'analyseur tant que le signal de la sonde n'est pas stabilisé.

Tableau 7. Nomenclature des pièces détachées pour la sonde de chlore libre

Repère	Référence	Description
①	33523-00	Bouchon du réservoir d'électrolyte
②	9550094	Joint torique 2-014, Viton®
③	23501-08	Membrane sur support, avec joint torique ②
3 x ③	23502-08	Lot de 3 membranes sur support, avec 3 joints toriques ②
④	33521-00	Écrou de membrane, moleté
*	9210356	Flacon d'électrolyte # 4, 120 ml
Figure 44	499A-CL-01-54-VP	Sonde de chlore libre, avec connecteur VP6, sans câble
Figure 4	23980-00	Pont RC TB3-1 – TB5-6 (FCL-02 seulement)
Figure 1	23747-04	Câble 1,2 m avec fiche VP6, pour sonde de chlore

Note : * Non représenté.



8.3. SONDE DE pH (FCL-02 SEULEMENT)

8.3.1. Généralités

Utilisée dans de l'eau relativement propre, la sonde de pH type 399 ne demande que très peu de maintenance.

Le programme d'entretien préventif doit être mis au point empiriquement. A priori, pour une sonde utilisée dans de l'eau potable, prévoyez de nettoyer la sonde une fois par mois, et de la remplacer au bout de 2-3 ans. Avec un échantillon chargé en matières en suspension, par exemple prélevé dans un circuit d'aéro-réfrigération, le nettoyage devra probablement être plus fréquent, et le remplacement deviendra nécessaire au bout de 1 à 2 an(s). Il faut de toute façon intervenir si la réponse devient lente ou instable, ou si l'étalonnage est refusé.

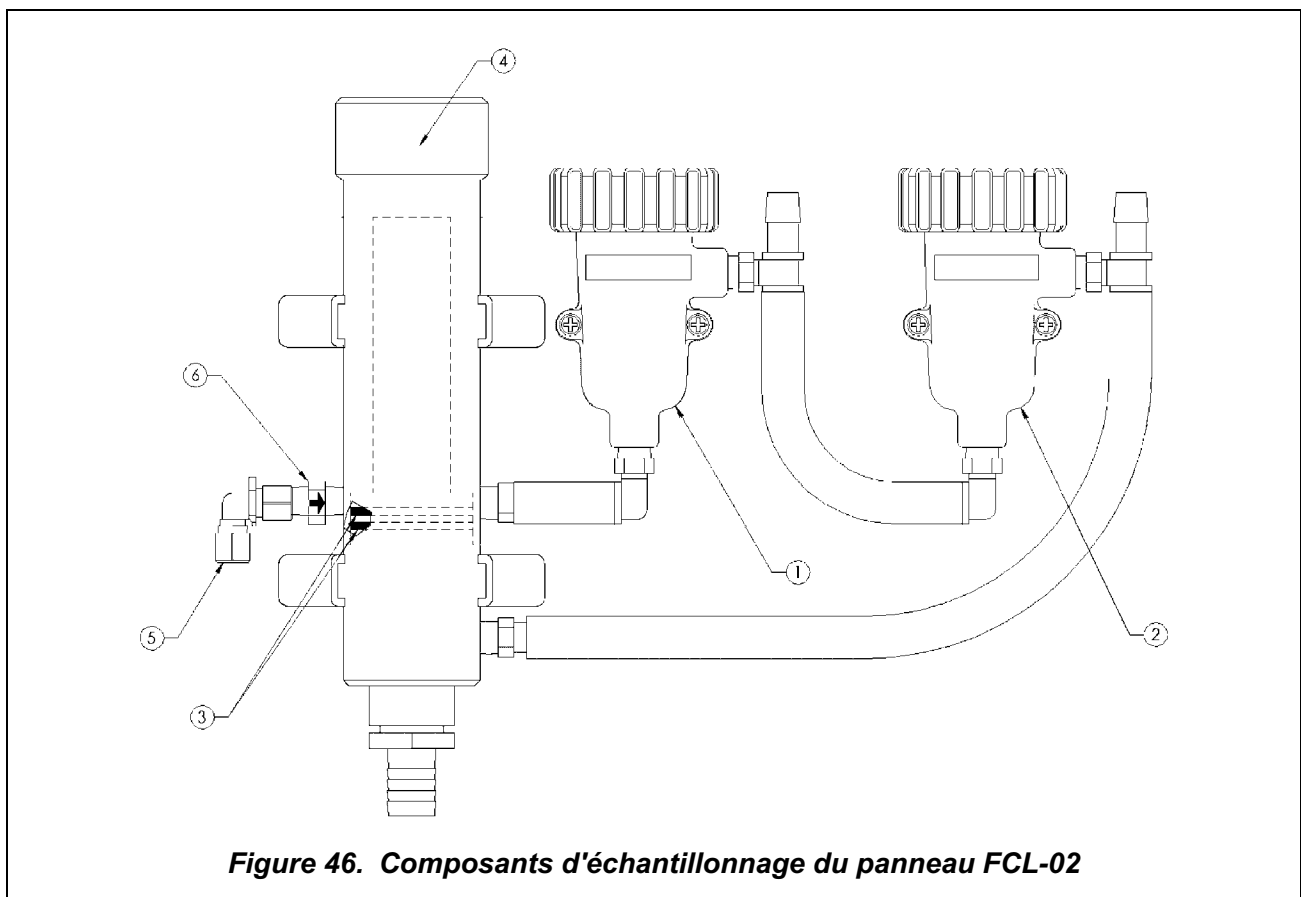
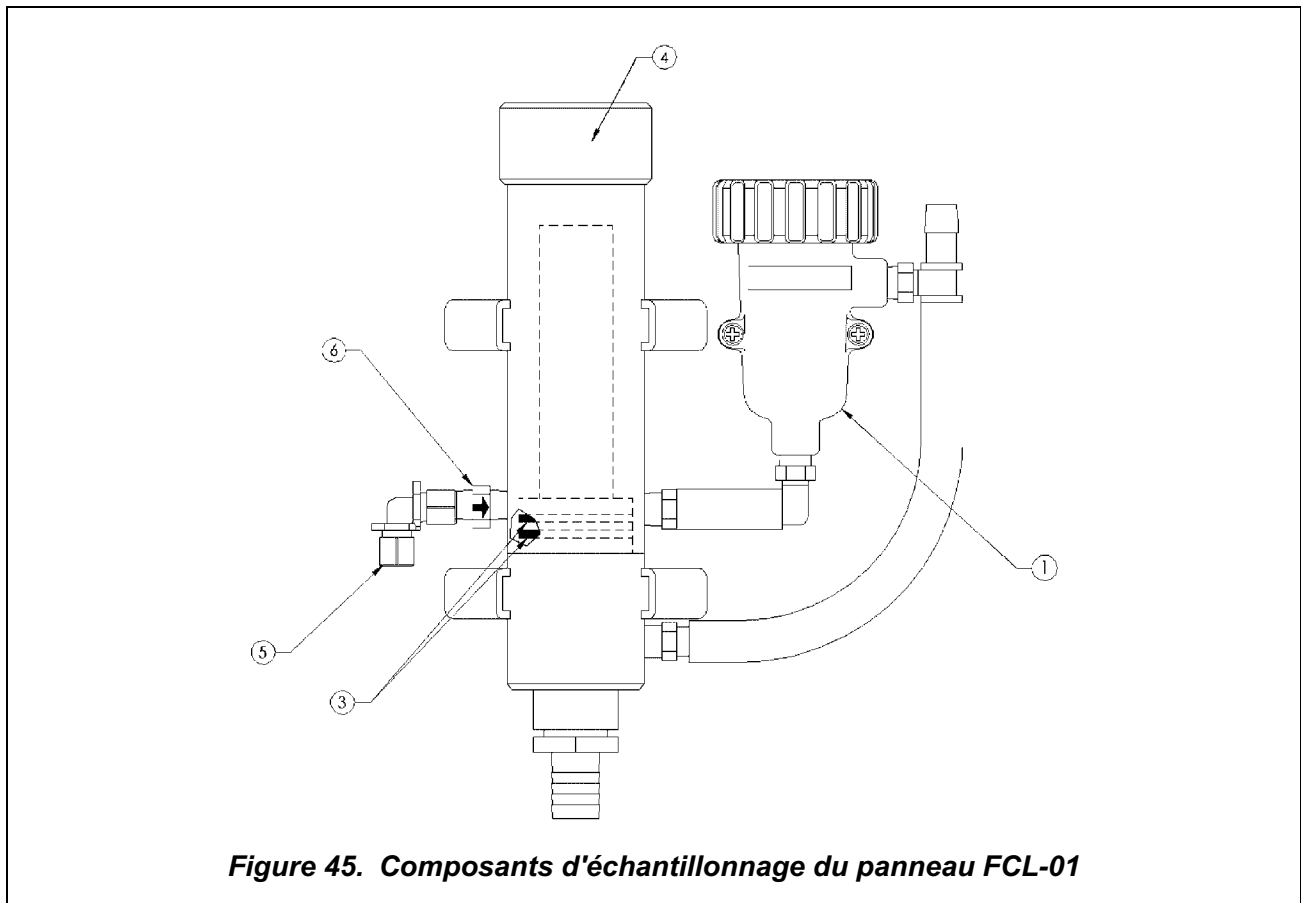
8.3.2. Nettoyage

Enlevez les salissures avec une pissette d'eau claire et du papier absorbant.

Les dépôts de calcaire peuvent être dissous par trempage dans de l'acide chlorhydrique dilué à environ 2 % d'HCl, à température ambiante, pendant 10 minutes au maximum. Rincez abondamment avec de l'eau claire, puis placez la sonde pendant quelques heures dans un bécher rempli de tampon pH 4 (à jeter), avant de procéder à un étalonnage sur 2 points (voir § 6.4, page 34).

8.3.3. Remplacement

Si le fonctionnement correct de la sonde de pH ne peut pas être restauré malgré le nettoyage (§ 8.3.2), remplacez-la (référence 399VP-09-305 – livrée sans câble).



8.4. SYSTÈME D'ÉCHANTILLONNAGE

8.4.1. Généralités

Vérifiez régulièrement si le débit d'échantillon est suffisant, en observant le pot à niveau constant : un excès doit s'écouler par débordement dans le tube central.

Le débit nominal fourni par le pot à niveau constant est d'environ 8 l/h ; si la valeur effective est inférieure, la mesure de chlore sera faussée par défaut. À titre d'exemple, si le débit dans la chambre de mesure n'est que de 4 l/h environ, l'erreur relative sur la mesure de chlore libre sera comprise entre -10 et -15 %. La mesure de pH (FCL-02) n'est pas affectée, excepté bien sûr que son temps de réponse augmente.

Suivant la nature de l'échantillon, des dépôts peuvent se former sur les parois du pot à niveau constant et des chambres, ainsi qu'à l'intérieur des tubes et des raccords. À la longue, l'écoulement (par simple gravité) de l'échantillon peut être gêné, et le débit devenir inférieur au minimum requis – bien que le niveau à l'intérieur du pot soit correct. Pour prévenir cette possibilité de dysfonctionnement, nettoyez le système d'échantillonnage, comme indiqué au § 8.4.2, dès que cela semble être nécessaire – et en tout cas au moins une fois par an.

8.4.2. Nettoyage

Le système d'échantillonnage peut être déposé du panneau et entièrement démonté pour nettoyage (voir les figures en page 56).

Rincez les tuyaux avec un fort débit d'eau, pour chasser les impuretés qui pourraient s'y trouver. Pour détacher les dépôts adhérents à l'intérieur du pot à niveau constant ou des chambres de mesure, un goupillon en plastique souple est parfaitement adapté. Vérifiez soigneusement les orifices d'entrée des chambres de mesure : le diamètre y est réduit pour augmenter la vitesse.

Contrôlez l'état des joints toriques (2 au bas du pot à niveau constant, et 1 entre le tube de débordement et le bas du pot), et remplacez-les si nécessaire (voir tableau 8 ci-dessous). Appliquez une mince couche de graisse silicone (ou équivalent) pour prévenir les fuites.

8.4.3. Pièces de rechange

Reportez-vous à la figure correspondant au type de panneau installé (page 56) et au tableau 8 (ci-dessous) pour identifier et codifier les pièces de rechange.

Tableau 8. Nomenclature des pièces détachées pour l'échantillonnage

Repère	Référence	Description	Poids emballé*	FCL 01	FCL 02
①	24091-01	Chambre de mesure pour sonde de chlore, avec tuyère chasse-bulles	0,5 kg	■	■
②	24091-00	Chambre de mesure pour sonde de pH	0,5 kg		■
③	24040-00	Jeu de joints toriques en silicone : 2 x 2-222 et 1 x 2-024, livré avec un berlingot de lubrifiant	0,5 kg	■	■
④	33655-00	Bouchon pare-poussières	0,5 kg	■	■
⑤	9322032	Coude 1/4" FNPT x raccord à compression pour tube ø extérieur 1/4"	0,5 kg	■	■
⑥	9350029	Clapet anti-retour, raccordement 1/4" MNPT	0,5 kg	■	■
Figure 45	24035-00	Panneau d'échantillonnage FCL-01, avec pot à niveau constant et une chambre de mesure	2,5 kg	■	
Figure 46	24034-00	Panneau d'échantillonnage FCL-02, avec pot à niveau constant et deux chambres de mesure	3 kg		■
**	23747-04	Câble pour sonde de chlore, 1,2 m, fiche VP6	0,5 kg	■	■
**	23645-08	Câble pour sonde de pH, 1,2 m, fiche VP6	0,5 kg		■

Notes

* Les poids emballés sont arrondis au 1/2 kg immédiatement supérieur.

** Non représenté.

Chapitre 9. INSTRUCTIONS POUR LES RETOURS DE MATÉRIELS

Si vous souhaitez retourner un matériel défectueux à Rosemount Analytical en vue d'une remise en état, procédez comme suit :

1. Contactez le Service Après-Vente :

Emerson Process Management
Service Après-Vente
14, rue Édison
Europarc du Chêne - B.P. 21
69671 BRON Cedex

☎ 04 72 15 98 00

📠 04 72 15 34 34

Demandez toujours un avis technique : ceci peut vous épargner la dépose et l'expédition d'un matériel si ce n'est pas absolument indispensable. Une intervention d'un technicien itinérant Rosemount Analytical est également envisageable, si la réparation est urgente.

D'autre part, Rosemount Analytical ne pourrait en aucun cas être tenu pour responsable de la perte ou de la détérioration d'équipements retournés sans autorisation préalable.

2. Emballez très soigneusement le matériel, pour éviter des dégâts pendant le transport. L'emballage d'origine, s'il a été conservé, est le mieux adapté.

Si vous expédiez un pot à niveau constant, n'oubliez pas d'immobiliser le tube de débordement avec une cale en mousse introduite par le haut en ôtant le capuchon.

3. Veuillez indiquer, dans votre lettre d'accompagnement :

- Les symptômes qui ont amené à conclure que l'instrument était défectueux, ainsi que les opérations tentées pour y remédier ;
- Le type précis d'application (régulation, alarme, réglementation, etc.) et les coordonnées du lieu d'installation si elles sont différentes de celles de l'expéditeur ;
- La nature et les caractéristiques de l'échantillon (température, concentration normale en chlore, pH, etc.) ;

- L'environnement dans lequel est utilisé le matériel (température, humidité, etc.) ;
- Les conditions sollicitées pour la remise en état : sous garantie ou hors garantie ; pour une prise en charge au titre de la garantie constructeur, rappelez les références de la commande initiale ;
- Les instructions particulières éventuelles pour le retour du matériel après réparation ;
- Le nom de la personne ayant donné l'autorisation de retour pour Rosemount Analytical.



Il est de votre responsabilité d'avertir Rosemount Analytical si le matériel expédié a été en contact avec des matières dangereuses, et de produire un certificat de décontamination le cas échéant.

N'oubliez pas de mentionner les coordonnées des personnes à contacter, pour les questions d'ordre technique d'une part, et pour la demande d'accord sur devis d'autre part.

4. Expédiez le matériel, en port payé, à :

Emerson Process Management
S.A.V. Analyse
51, avenue des Bruyères
69150 DECINES

Votre équipement sera inspecté et testé avec soin. S'il entre dans le cadre de la garantie constructeur, c'est-à-dire si le dysfonctionnement est dû à un défaut de conception ou de fabrication, il sera réparé ou remplacé, au choix de Rosemount Analytical, et réexpédié conformément aux instructions reçues, avec un compte-rendu technique détaillé.

Dans le cas d'un matériel ou d'une panne non pris en charge au titre de la garantie, un devis de remise en état et/ou de remplacement sera établi pour accord avant tous travaux.

GARANTIE ROSEMOUNT

Rosemount produit et distribue des équipements, et garantit qu'ils sont indemnes de tout défaut de fabrication ou de conception. Si un manquement à cet engagement devenait apparent dans les 12 mois suivant la date d'installation et au plus tard dans les 18 mois après la date d'expédition, Rosemount devra en être informé immédiatement et par écrit par l'acheteur et devra corriger cette non-conformité en réparant ou en remplaçant la ou les pièces défectueuses, suivant son choix.

La responsabilité de Rosemount est limitée à la remise en état de bon fonctionnement du matériel de sa fourniture, dans les meilleurs délais, exclusivement en ses ateliers, et à la réexpédition des équipements réparés ou remplacés sur le site de l'utilisateur. Les frais de retour des équipements défectueux sont supportés par le client.

Les consommables et les pièces d'usure (électrodes de verre, membranes, jonctions électrolytiques, joints toriques, etc.) sont garantis 90 jours à partir de la date d'expédition, exclusivement contre les défauts de conception et de fabrication.

Les dégradations causées par une installation non conforme aux réquisitions (tension secteur incorrecte, température ou pression de l'échantillon hors limites, présence de produits chimiques incompatibles avec les matériaux indiqués sur la documentation technique, etc.) ne sont jamais couvertes par la garantie constructeur ; de même que les pannes résultant d'un usage inattendu ou d'un défaut d'entretien.

Les équipements remis en état ou remplacés sans frais sont garantis pendant la période de garantie du matériel fourni à l'origine, ou au minimum pendant 90 jours.

Les équipements livrés par Rosemount mais fabriqués par d'autres bénéficient de la garantie que le fournisseur desdits équipements a accordée à Rosemount.

LA GARANTIE QUI PRÉCÈDE EST EXCLUSIVE ET REMPLACE TOUTE AUTRE GARANTIE DE QUALITÉ, QU'ELLE SOIT ÉCRITE, ORALE OU IMPLICITE (Y COMPRIS TOUTE GARANTIE DE QUALITÉ MARCHANDE ET DE CONVENANCE).

Le(s) recours indiqué(s) ci-dessus sera (seront) le(s) seul(s) recours de l'acheteur pour le non-respect par Rosemount des dispositions de garantie, que les réclamations de l'acheteur soient contractuelles ou délictuelles (y compris par suite de négligence).

Guide d'installation et d'utilisation

Doc. n° F-51-FCL / Rév.B

Mai 2005

FCL

FCL	
Code	_____
N° de série	_____
Commande	_____
Repère	_____

Emerson Process Management

Rosemount Analytical, Inc.

2400 Barranca Parkway
Irvine, CA 92606
ÉTATS-UNIS

☎ +1 (949) 757 8500

☎ +1 (949) 474 7250

<http://www.raihome.com>

Fisher-Rosemount S.A.

14 rue Édison - B.P. 21
69671 Bron
FRANCE

☎ +33 (0) 4 72 15 98 00

☎ +33 (0) 4 72 15 98 99

<http://www.emersonprocess.fr>

