

# Documentation spéciale

## **Proline Promass 100**

Pack application Heartbeat Verification + Monitoring





# Sommaire

<b>1</b>	<b>Informations relatives au document</b> .....	<b>4</b>
1.1	Fonction du document .....	4
1.2	Contenu et portée .....	4
1.3	Symboles utilisés .....	4
1.4	Documentation .....	5
1.5	Marques déposées .....	6
<b>2</b>	<b>Caractéristiques et disponibilité du produit</b> .....	<b>7</b>
2.1	Caractéristiques du produit .....	7
2.2	Disponibilité (liste de produits et options de commande) .....	8
<b>3</b>	<b>Description du produit</b> .....	<b>9</b>
3.1	Aperçu .....	9
3.2	Description de produit détaillée .....	9
3.3	Performances .....	11
<b>4</b>	<b>Intégration système</b> .....	<b>13</b>
4.1	Échange de données automatisé .....	13
4.2	Échange de données effectué par l'utilisateur (système d'Asset Management) .....	14
<b>5</b>	<b>Mise en service</b> .....	<b>16</b>
5.1	Disponibilité .....	16
5.2	Heartbeat Diagnostics .....	17
5.3	Heartbeat Monitoring .....	17
5.4	Heartbeat Verification .....	18
<b>6</b>	<b>Configuration</b> .....	<b>19</b>
6.1	Heartbeat Diagnostics .....	19
6.2	Heartbeat Monitoring .....	19
6.3	Heartbeat Verification .....	19
<b>7</b>	<b>Mode de fonctionnement</b> .....	<b>29</b>
7.1	Intégration .....	29
7.2	Gestion des données .....	30
7.3	Modules .....	36
<b>8</b>	<b>Exemples d'application</b> .....	<b>38</b>
8.1	Heartbeat Monitoring .....	38
8.2	Heartbeat Verification .....	49
<b>9</b>	<b>Glossaire et terminologie</b> .....	<b>52</b>

# 1 Informations relatives au document

## 1.1 Fonction du document

Ce manuel est une Documentation Spéciale ; il ne remplace par le manuel de mise en service relatif à l'appareil. Il sert de référence pour l'utilisation de la fonction Heartbeat Technology intégrée à l'appareil de mesure.

## 1.2 Contenu et portée





Cette documentation contient une description des paramètres supplémentaires et des caractéristiques techniques qui sont fournis avec le pack application **Heartbeat Verification + Monitoring**.

Il fournit des informations détaillées sur :






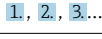


- Paramètres spécifiques à l'application
- Spécifications techniques avancées



## 1.3 Symboles utilisés

### 1.3.1 Symboles d'avertissement

Symbole	Signification
	<b>DANGER !</b> Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse qui, lorsqu'elle n'est pas évitée, entraîne la mort ou des blessures corporelles graves.
	<b>AVERTISSEMENT !</b> Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse qui, lorsqu'elle n'est pas évitée, peut entraîner la mort ou des blessures corporelles graves.
	<b>ATTENTION !</b> Cette remarque attire l'attention sur une situation dangereuse qui, lorsqu'elle n'est pas évitée, peut entraîner des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne.
	<b>AVIS !</b> Cette remarque contient des informations relatives à des procédures et éléments complémentaires, qui n'entraînent pas de blessures corporelles.

### 1.3.2 Symboles pour les types d'informations


Symbole	Signification
	<b>Conseil</b> Indique des informations complémentaires.
	Renvoi à la documentation
	Renvoi à la page
	Renvoi au schéma
	Remarque ou étape individuelle à respecter
	Série d'étapes
	Résultat d'une étape
	Configuration via l'afficheur local

Symbole	Signification
	Configuration via l'outil de configuration
	Paramètre protégé en écriture

### 1.3.3 Symboles utilisés dans les graphiques

Symbole	Signification
1, 2, 3 ...	Repères
A, B, C, ...	Vues
A-A, B-B, C-C, ...	Coupes

## 1.4 Documentation

 Vous trouverez un aperçu de l'étendue de la documentation technique correspondant à l'appareil dans :

- Le *W@M Device Viewer* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer))
- L'*Endress+Hauser Operations App* : entrer le numéro de série figurant sur la plaque signalétique ou scanner le code matriciel 2D (QR code) sur la plaque signalétique.


La présente documentation ne remplace pas le manuel de mise en service faisant partie de la livraison.

Le manuel de mise en service et la documentation complémentaire contiennent toutes les informations détaillées sur l'appareil :

- Internet : [www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)
- Smartphone/tablette : *Endress+Hauser Operations App*

La présente documentation fait partie intégrante des documentations suivantes :

Appareil de mesure	Référence de la documentation PROFINET
Promass A 100	BA01424D
Cubemass C 100	BA01425D
Promass E 100 (8E1B**-...)	BA01426D
Promass E 100 (8E1C**-...)	BA01715D
Promass F 100	BA01427D
Promass H 100	BA01428D
Promass I 100	BA01429D
Promass O 100	BA01430D
Promass P 100	BA01431D
Promass S 100	BA01432D
Promass X 100	BA01437D

 Cette documentation spéciale est disponible :

- Sur le CD-ROM fourni avec l'appareil (selon la version commandée)
- Dans la zone de téléchargement du site Internet Endress+Hauser : [www.fr.endress.com](http://www.fr.endress.com) → Téléchargements

### 1.4.1 Contenu et portée

Cette documentation contient une description des paramètres supplémentaires et des caractéristiques techniques qui sont fournis avec le pack application **Heartbeat Verification + Monitoring**.

Il fournit des informations détaillées sur :

- Paramètres spécifiques à l'application
- Spécifications techniques avancées

## 1.5 Marques déposées

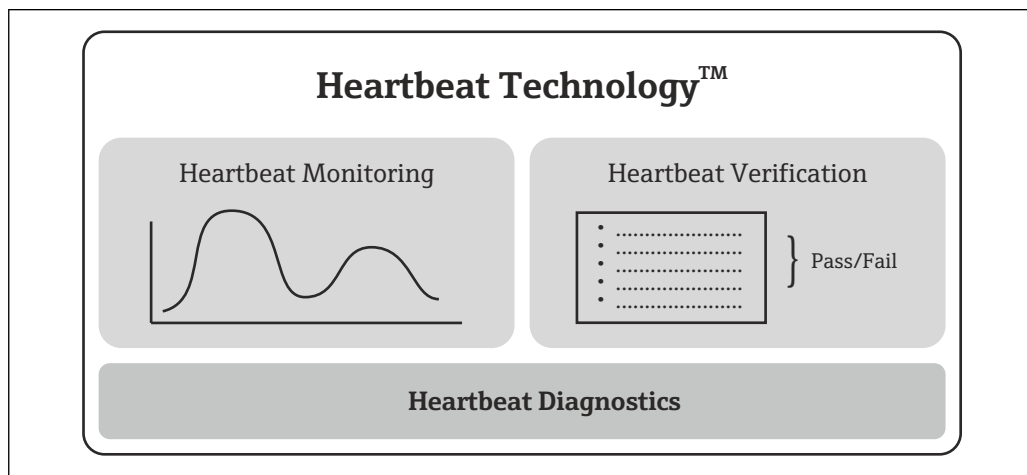
**PROFINET®**

Marque déposée par la PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Karlsruhe, Allemagne

## 2 Caractéristiques et disponibilité du produit

### 2.1 Caractéristiques du produit

Les débitmètres Proline équipés de la Heartbeat Technology offrent des fonctionnalités de diagnostic grâce à l'auto-surveillance continue (**Heartbeat Diagnostics**), la transmission de grandeurs de mesure supplémentaires à un système de Condition Monitoring externe (**Heartbeat Monitoring**) ainsi que la vérification sur site de débitmètres au cours de l'application (**Heartbeat Verification**).



1 Heartbeat Technology : aperçu des modules et des fonctions corrélées

Les modules **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** sont optionnels → 8.

#### 2.1.1 Heartbeat Diagnostics

La fonction **Heartbeat Diagnostics** fournit des informations sur l'état de l'appareil et est représentée sous la forme de signaux d'état (diagnostic d'appareil).

Pour plus d'informations sur le diagnostic, voir la section "Diagnostic et suppression des défauts" du manuel de mise en service.

#### 2.1.2 Heartbeat Monitoring

Possibilité d'affecter les valeurs mesurées pour la surveillance vers une sortie pour envoi au sein d'un système de Condition Monitoring externe. Les valeurs mesurées sont transmises à un système de Condition Monitoring via les sorties prévues sur l'appareil de mesure.

#### 2.1.3 Heartbeat Verification

Vérification des fonctionnalités d'appareil sur demande. Les résultats de la vérification sont stockés comme données dans l'appareil de mesure et documentés sous forme d'un rapport de vérification.





Il est recommandé d'utiliser la fonction **Heartbeat Verification** pour la première fois directement dans le cadre de la routine de mise en service → 16.

## 2.2 Disponibilité (liste de produits et options de commande)

Heartbeat Technology est disponible pour tous les principes de mesure Proline. Ceci permet d'utiliser cette fonction pour l'ensemble de la base installée de débitmètres Proline.

Pour des informations sur la manière d'activer la fonction →  16.

 Heartbeat Technology est utilisable avec toutes les options d'intégration système. Des interfaces de communication numérique sont requises pour l'accès aux données mémorisées dans l'appareil de mesure. La vitesse de transmission des données est déterminée par le type de l'interface de communication.

 Pour d'autres informations relatives à la disponibilité d'un produit et à la modification d'appareil existants, contacter Endress+Hauser.

### 2.2.1 Options de commande

**Heartbeat Diagnostics** est une fonction de base de tous les appareils de mesure Proline.

#### **Heartbeat Monitoring et Heartbeat Verification**

Les modules **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** sont optionnels et sont indiqués en tant qu'options de commande dans le tarif produits :

Fonction de commande "Pack d'applications", option **EB** "Heartbeat Verification + Monitoring"

Si cette option de commande est sélectionnée, les fonctionnalités pour **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** sont installées simultanément au départ usine dans l'appareil. Il existe aussi la possibilité d'équiper ultérieurement cette fonction au cours du cycle de vie des appareils de mesure.




## 3 Description du produit

### 3.1 Aperçu

Les appareils de mesure Proline munis de la Heartbeat Technology disposent d'une autosurveillance intégrée de l'ensemble de la chaîne de mesure, du capteur jusqu'aux sorties. Cette autosurveillance intégrée fournit des informations complémentaires (grandeurs de mesure) sur l'évaluation directe de l'état de l'appareil ainsi que sur les facteurs d'influence du process, qui compromettent la fonction et la performance de la mesure.

#### 3.1.1 Heartbeat Monitoring et Heartbeat Verification

Le pack application "Heartbeat Verification + Monitoring" peut être utilisé pour vérifier la fonctionnalité de l'appareil dans l'application (**Heartbeat Verification**) ; l'appareil de mesure peut également être utilisé pour transmettre des variables mesurées supplémentaires à un système de Condition Monitoring externe (**Heartbeat Monitoring**).

Les informations recueillies au cours de l'autosurveillance sont mises à disposition par les fonctions **Heartbeat Diagnostics**, **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** de diverses manières →  7 :

La fonction **Heartbeat Diagnostics** fournit des informations continues sur l'état de l'appareil de mesure. Elle est représentée sous forme de signaux d'état (diagnostic d'appareil).

La fonction **Heartbeat Monitoring** permet d'émettre des valeurs mesurées supplémentaires spécifiques à la surveillance, afin de les surveiller dans un système externe de Condition Monitoring pendant le fonctionnement continu. Les valeurs mesurées sont transmises à un système de Condition Monitoring via les sorties prévues sur l'appareil de mesure.

La vérification du débitmètre au moyen de **Heartbeat Verification** est réalisée sur demande ; elle documente les résultats sous forme d'un jeu de données dans l'appareil de mesure et aussi sous forme d'un rapport. Le résultat de la vérification fournit des informations sur l'état de l'appareil.

### 3.2 Description de produit détaillée

#### 3.2.1 Heartbeat Diagnostics

##### But

La fonction **Heartbeat Diagnostics** permet de générer des informations sur l'état de l'appareil de mesure sur la base d'une autosurveillance continue et représentées sous forme de signaux d'état (diagnostic de l'appareil). Les données de diagnostic sont classées et contiennent des informations sur la cause de l'erreur et les mesures à prendre pour y remédier.

##### Objectif

Émission continue de signaux d'état via les interfaces de service et vers le système subordonné (intégration système).

##### Avantages

- La surveillance continue et l'intégration dans le système d'ordre supérieur garantissent que les informations sur l'état de l'appareil de mesure sont disponibles en temps réel et peuvent être traitées à temps.
- Des mesures correctives sont prévues pour chaque événement de diagnostic afin de garantir que les problèmes puissent être corrigés rapidement.

**Exigences des clients et des industries**

Les signaux d'état sont classés selon VDI/VDE 2650 et recommandation NAMUR NE 107.

Pour plus d'informations sur le diagnostic, voir la section "Diagnostic et suppression des défauts" du manuel de mise en service.

### 3.2.2 Heartbeat Monitoring

**But**

L'application Condition Monitoring est définie comme la surveillance continue des variables mesurées par le débitmètre dans un système externe. Ceci pour faire la distinction avec l'autosurveillance continue de l'appareil de mesure, qui sert de base au diagnostic d'appareil. **Heartbeat Monitoring** met à disposition des valeurs de monitoring supplémentaires sur la base de l'autosurveillance continue. On dispose d'une sélection de grandeurs de mesure qui ont un rapport avec la performance de mesure du débitmètre. L'exploitation de ces grandeurs continues dans un système de Condition Monitoring permet au client d'évaluer les grandeurs de mesure : comparé au monitoring, le diagnostic d'appareil évalue l'état de l'appareil de mesure (intégrité du système, fonctionnement en dehors des spécifications du fabricant) et la limitation ou l'interruption de la fonctionnalité de mesure dues aux conditions de process inappropriées. **Heartbeat Monitoring** a pour but d'exploiter des grandeurs de mesure supplémentaires relevant de l'application. Par conséquent, les variables mesurées sont interprétées dans le système de Condition Monitoring, par opposition à l'interprétation par le débitmètre. Le débitmètre ne sert qu'à fournir les informations.

**Objectif**

Pour la surveillance de l'application, les valeurs mesurées importantes sont transmises via les sorties disponibles sur l'appareil de mesure à un système de Condition Monitoring. Les valeurs mesurées spécifiques à la surveillance sont évaluées dans le système de Condition Monitoring et utilisées pour contrôler les mesures liées à la maintenance (p. ex. nettoyage) ou l'optimisation du process. Idéalement, ces mesures peuvent être mises en œuvre avant que la sécurité du process ou la qualité du produit de l'application ne soit affectée.

Applications possibles de la maintenance conditionnelle ("Condition Monitoring") :

- Formation d'un colmatage dans le capteur
- Produits corrosifs ou abrasifs
- Produits multiphasiques (parts de gaz dans les produits liquides)
- Gaz humides
- Applications au cours desquelles le capteur est soumis à une usure identifiée

**Avantages**

- Les grandeurs de mesure traitées dans l'appareil sont mises à disposition dans le système de Condition Monitoring pour une intégration simple.
- Détection précoce des changements (tendances) pour garantir la disponibilité de l'installation et la qualité des produits.
- Utilisation de l'information afin de planifier les actions à mettre en œuvre (nettoyage).
- Identification de conditions de process inadéquates comme base pour une optimisation de l'installation et des process.

**Exigences des clients et des industries**

- Une qualité de produit élevée exige une surveillance continue de la qualité des process et de ce fait une qualité constante de la mesure de débit.
- Pour garantir une disponibilité élevée du système, il faut éviter les pannes intempestives et assurer une maintenance rapide - tout ceci exige une planification sérieuse.

### 3.2.3 Heartbeat Verification

**But**

**Heartbeat Verification** utilise la fonction d'autosurveillance des débitmètres Proline pour vérifier la fonctionnalité de l'appareil de mesure. La vérification est réalisée sur demande. En cours de vérification, on contrôle si les composants de l'appareil de mesure respectent les spécifications usine. Autant les capteurs que les modules électroniques sont soumis aux

tests. Les résultats de la vérification sont stockés comme données dans l'appareil de mesure et documentés le cas échéant sous forme d'un rapport de vérification. La demande peut provenir, via une interface d'intégration système, d'un système de niveau supérieur. Le résultat global du test de fonctionnement de l'appareil peut également être relayé à ce système d'ordre supérieur. Le résultat de la vérification fournit des informations sur l'état de l'appareil de mesure. Une interprétation des données par l'utilisateur n'est pas nécessaire.

### Objectif

Confirmer la qualité constante de la mesure au cours du cycle de vie de l'appareil de mesure en vérifiant périodiquement la fonctionnalité de l'appareil de mesure. Créer une documentation traçable de l'état de l'appareil de mesure dans le cycle de vie de l'appareil de mesure.

### Avantages

- La fonctionnalité est intégrée à l'appareil de mesure et ainsi disponible via toutes les interfaces de configuration et d'intégration système. Un accès à l'appareil sur site afin d'en utiliser la fonctionnalité n'est pas nécessaire. Ceci permet d'économiser du temps et rend la fonction disponible à tout moment.
- Comme l'appareil de mesure interprète et documente lui-même les résultats de la vérification (**Réussi/Échec**), aucune connaissance particulière n'est requise de la part de l'utilisateur.
- La documentation de la vérification (rapport de vérification) peut être utilisée pour prouver la qualité des mesures à des organismes tiers.
- L'utilisation de **Heartbeat Verification** comme méthode de contrôle d'appareils Proline en cours d'application permet de remplacer des travaux de maintenance (vérification périodique, étalonnages récurrents) ou d'en réduire la fréquence.

### Exigences des clients et des industries

- Dans le cadre de ISO 9001 (points de mesure de qualité)
- Vérification de points de mesure dans les domaines suivants : surveillance des boucles de mesure d'énergie, circuits auxiliaires et émission de gaz à effets de serre
- Vérification de points de mesure pour les besoins de la facturation (gré à gré)

## 3.3 Performances

Heartbeat Technology™ effectue des contrôles sur l'appareil de mesure, qui augmentent la fiabilité de la sortie des valeurs mesurées.

### 3.3.1 Heartbeat Diagnostics

Heartbeat Diagnostics effectue des tests de diagnostic dans les modules électroniques sur la base d'une autosurveillance continue. La portée du test atteinte au moyen de ces tests de diagnostic est appelée "Total Test Coverage" – TTC (couverture de test totale).

La valeur TTC est exprimée par la formule suivante pour les erreurs aléatoires (calcul basé sur le mode FMEDA selon IEC 61508) :

$$TTC = (\lambda_{TOT} - \lambda_{du}) / \lambda_{TOT}$$

$\lambda_{TOT}$  : Taux de l'ensemble des défaillances théoriquement possibles

$\lambda_{du}$  : Taux des défaillances dangereuses non détectées

Seules les défaillances dangereuses non détectées dangereuses sont identifiées par le diagnostic d'instrument and, lorsqu'elles surviennent, peuvent fausser la valeur mesurée à sa sortie, ou interrompre la sortie de valeurs mesurées.

Heartbeat Diagnostics contrôle le fonctionnement de l'appareil au sein de la tolérance de mesure spécifiée en utilisant une valeur TTC définie.

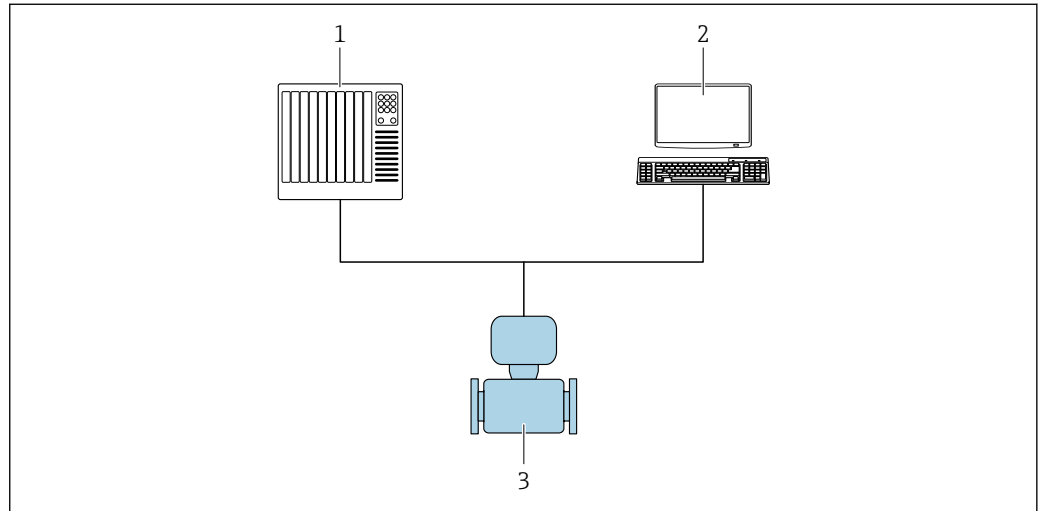
### 3.3.2 Heartbeat Verification

La fonction Heartbeat Verification est exécutée sur demande et, au moyen de contrôles additionnels, complète les diagnostics effectués : la vérification interne contrôle également la sortie courant 4 à 20 mA et la vérification externe assure le test de l'ensemble des modules de sortie.

Ceci permet de réduire le pourcentage de défaillances non détectées par le diagnostic ( $\lambda_{du}$ ).

## 4 Intégration système

Les fonctions Heartbeat Technology sont disponibles via les interfaces numériques. Les fonctionnalités peuvent être utilisées via un système d'Asset Management et via l'infrastructure d'automatisation (p. ex. API).



- 1 API  
2 Système d'Asset Management  
3 Appareil de mesure

L'échange de données peut se faire automatiquement ou être déclenché par un utilisateur.



Informations détaillées concernant l'intégration système :  
Manuel de mise en service, section "Intégration système".

### 4.1 Échange de données automatisé

#### Heartbeat Diagnostics

- Analyse des diagnostics des appareils de terrain.
- Événements de diagnostic pour l'intégration avec l'API.

#### Heartbeat Monitoring

- Analyse continue des tendances.
- Surveillance supplémentaire des variables mesurées pour le traitement dans un système de Condition Monitoring.

#### Heartbeat Monitoring

- Analyse continue des tendances.
- Surveillance supplémentaire des variables mesurées pour le traitement dans un système de Condition Monitoring.

#### Heartbeat Monitoring

Il n'y a pas d'échange automatisé de données. Les variables mesurées de surveillance sont en lecture seule.


#### Heartbeat Verification

- Vérification des instruments via l'autosurveillance.
- Démarrer la vérification et télécharger les résultats de la vérification.

### 4.1.1 Échange de données automatique Heartbeat Monitoring

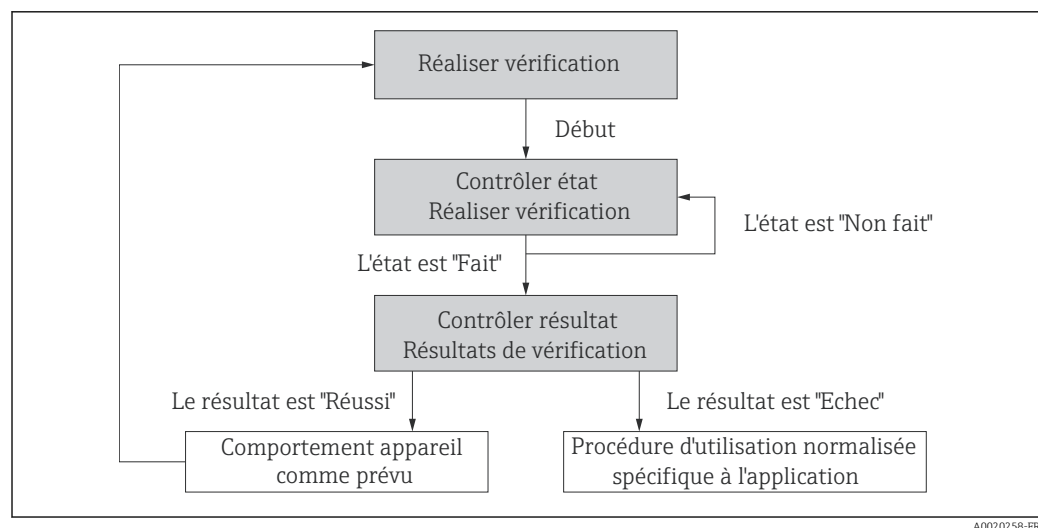
Le procédé suivant décrit le principe de la fonctionnalité automatisée **Heartbeat Monitoring** et l'utilisation de données pour le Condition Monitoring :

- L'application hôte configure les services cycliques de l'appareil de terrain pour **Heartbeat Monitoring**
- L'appareil de terrain communique les PV (variables de process) du **Heartbeat Monitoring**
- L'application hôte analyse les PV du **Heartbeat Monitoring** (p. ex. tendances, dépassement de seuil)
- L'application hôte lance des procédures d'utilisation normalisées spécifiques à l'application (p. ex. une alarme "Maintenance requise" est signalée ou des instructions de maintenance sont déclenchées)

 L'implémentation spécifique au bus de terrain est décrite dans le chapitre "Caractéristiques techniques" du manuel de mise en service sous "Sortie".

### 4.1.2 Échange de données automatique Heartbeat Verification

L'autosurveillance intégrée à l'appareil de mesure peut être déclenchée via un système de commande et les résultats ainsi vérifiés. Pour ce faire, il faut mettre en place la procédure suivante :



- Procéder à la vérification :  
La vérification est démarrée via le paramètre **Démarrer vérification**.
- Etat de la vérification :  
À l'issue de la vérification, la valeur du paramètre **État** passe à **Fait**.
- Résultat de la vérification :  
Le résultat global de la vérification est indiqué dans le paramètre **Résultat général**. Des mesures différentes, spécifiques à l'application, doivent être exécutées par les routines du système en fonction du résultat, p. ex. une alerte "Maintenance requise" est déclenchée si **Échec** est affiché comme résultat.

## 4.2 Échange de données effectué par l'utilisateur (système d'Asset Management)

### Heartbeat Diagnostics

- Identification des mesures correctives.
- Des informations sur la cause de l'erreur et les mesures correctives sont fournies dans le système d'Asset Management.

**Heartbeat Monitoring**

Configuration du système de surveillance.

**Heartbeat Monitoring**

Configuration du système de surveillance.

**Heartbeat Monitoring**

L'utilisateur peut uniquement lire les variables mesurées de surveillance.

**Heartbeat Verification**

- Vérification des instruments via l'autosurveillance.
- Démarrer la vérification.
- Télécharger, archiver et documenter les résultats de la vérification, y compris les résultats détaillés.

## 5 Mise en service

### 5.1 Disponibilité

#### 5.1.1 Heartbeat Monitoring et Heartbeat Verification

Si le pack d'options pour **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** a été commandé au départ usine pour l'appareil, la fonction est disponible à la livraison de l'appareil. L'accès à la fonction se fait via l'interface de configuration de l'appareil de mesure, via le serveur web ou le logiciel Endress+Hauser d'Asset Management FieldCare. Aucune mesure particulière n'est requise pour mettre en œuvre la fonction.

Possibilités de contrôle de disponibilité de l'appareil de mesure :

- À l'aide du numéro de série :  
W@M Device Viewer <sup>1)</sup> → Caractéristique de commande pour l'option **EB** "Heartbeat Verification + Monitoring"
- Dans le menu de configuration :  
Vérifier si la fonction apparaît dans le menu de configuration : Diagnostic → Heartbeat.  
Si la sélection "Heartbeat" est disponible, la fonction est libérée.

Si la fonction n'est pas disponible dans l'appareil de mesure, le pack optionnel n'a pas été sélectionné. Il existe alors la possibilité d'équiper ultérieurement cette fonction au cours du cycle de vie de l'appareil de mesure. Sur la plupart des débitmètres, il est possible d'activer la fonction sans avoir à modifier le firmware.

#### 5.1.2 Activation sans mise à niveau du firmware

Un kit de conversion d'Endress+Hauser est nécessaire pour activer la fonction sans mettre à jour le firmware. Celui-ci comprend entre autres le code d'accès qui doit être entré via le menu de configuration afin d'activer la fonction "Heartbeat Verification + Monitoring".

La fonction peut être activée sous Configuration → Configuration étendue → Entrer code d'accès.

Après activation, **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification** sont disponibles en permanence dans l'appareil de mesure.

L'activation sans mise à niveau du firmware est possible à partir des versions suivantes du firmware :

PROFINET: 01.00.zz


#### 5.1.3 Mise à niveau du firmware avant l'activation

Si un appareil doit faire l'objet d'une mise à niveau du firmware avant qu'il ne puisse être activé, contacter le SAV Endress+Hauser.

Cette fonction exige l'accès à l'appareil de mesure par le service.

Une mise à niveau du firmware est nécessaire pour les appareils de mesure dotés de versions antérieures du firmware (voir "5.1.1 Activation sans mise à niveau du firmware").

Par ailleurs, lors de la mise en service, la référence du capteur doit être représentée et sélectionnée.

 Pour d'autres informations relatives à la disponibilité d'un produit et à la modification d'appareil existants, contacter Endress+Hauser.

1) [www.fr.endress.com/deviceviewer](http://www.fr.endress.com/deviceviewer)



## 5.2 Heartbeat Diagnostics

Les fonctions de diagnostic font partie du software de base des débitmètres Proline : voir manuel de mise en service, chapitre "Diagnostic et suppression de défauts".

## 5.3 Heartbeat Monitoring

**Heartbeat Monitoring** est mis en service par activation de la fonction Monitoring et les grandeurs de mesure de Monitoring importantes pour l'application sont affectées aux sorties de l'appareil de mesure. Une fois la mise en service terminée, les variables mesurées sélectionnées et spécifiques à la surveillance sont disponibles en permanence aux sorties.


### Activation/désactivation de la fonction de Monitoring

L'émission des grandeurs de mesure de Monitoring est activée ou désactivée dans le menu de configuration :

→  19

### 5.3.1 Sélection de paramètres : sorties

Les paramètres spécifiques à la surveillance énumérés ci-dessous peuvent être affectés aux sorties pour une transmission continue à un système de Condition Monitoring.

 Certains paramètres ne sont disponibles que si la fonction "Heartbeat Monitoring" est activée dans l'appareil de mesure.

Paramètre	Description	Gamme de valeurs
Amortissement de l'oscillation	Amortissement mécanique des tubes ou du tube de mesure en A/m	0 ... 100 000
Amortissement de l'oscillation 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Amortissement mécanique du tube de mesure mode torsion en A/m	0 ... $3,0 \cdot 10^{+38}$
Intégrité du capteur (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), en % de la valeur de référence.	±4 %
Température du tube porteur <sup>1)</sup>	Température du tube support du capteur dans l'unité système réglée	-60 ... +200 °C
Température de l'électronique	Température de l'électronique dans l'unité système réglée	-50 ... +90 °C
Fréquence d'oscillation	Fréquence d'oscillation des tubes ou du tube de mesure en Hz	En fonction du type de capteur, de sa version et de son diamètre nominal (voir Service Checklist SH01003D)
Fréquence d'oscillation 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Fréquence d'oscillation du tube de mesure mode torsion en Hz	En fonction du type de capteur, de sa version et de son diamètre nominal (voir Service Checklist SH01003D)
Fluctuation fréquence 0	Fluctuation de la fréquence d'oscillation du/des tube(s) de mesure	0 ... $3,0 \cdot 10^{+38}$
Fluctuation de fréquence 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Fluctuation de la fréquence d'oscillation du tube de mesure mode torsion	0 ... $3,0 \cdot 10^{+38}$
Amplitude d'oscillation <sup>1)</sup>	Amplitude de l'oscillation mécanique relative des tubes de mesure ou du tube de mesure en % de la consigne	0...150 %

Paramètre	Description	Gamme de valeurs
Amplitude d'oscillation 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Amplitude de l'oscillation mécanique relative du tube de mesure mode torsion en % de la consigne	0...100 %
Fluctuation amortissement tube 0	Fluctuation de l'amortissement mécanique du/des tube(s) de mesure	0 ... 3,0 · 10 <sup>+38</sup>
Fluctuation de l'amortissement de l'oscillation 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Fluctuation de l'amortissement mécanique du tube de mesure mode torsion	0 ... 3,0 · 10 <sup>+38</sup>
Asymétrie du signal	Différence relative de l'amplitude du signal capteur à l'entrée - capteur en sortie en %	±10 % (en cas de défaut : ±200 %)
Courant d'excitation	Courant d'excitation du ou des tubes de mesure en mA	±25 mA
Courant d'excitation 1 (Promass I uniquement) <sup>1)</sup>	Courant d'excitation du mode torsion du tube de mesure en mA	±25 mA

1) Uniquement disponible si la fonction "Heartbeat Monitoring" est activée dans l'appareil de mesure

 Pour des informations sur l'utilisation des paramètres et l'interprétation des résultats de mesure →  38.

### 5.3.2 Intégrité du capteur Proline Promass I

Dans les appareils Proline Promass I, la variable mesurée "Intégrité du capteur" est disponible en permanence comme paramètre de surveillance, alors que dans les autres capteurs Promass, elle n'est disponible que sur demande dans le cadre de la fonction **Heartbeat Verification**.

Un écart du paramètre "Intégrité capteur" est le signe d'un changement au niveau du capteur ou de certains de ses composants (tube de mesure, capteurs électrodynamiques, système d'excitation, câbles, etc.) avec pour conséquence une augmentation des erreurs / incertitudes lors de la mesure de débit et de densité. Cela peut être dû à une contrainte mécanique ou thermique excessive sur le capteur, à une usure accrue (p. ex. corrosion, abrasion) ou à la formation d'un colmatage dans le tube de mesure.

## 5.4 Heartbeat Verification

Une mise en service de la fonction **Heartbeat Verification** n'est pas nécessaire.

Le paramétrage nécessaire dans le cadre de **Heartbeat Verification** (référence usine) est enregistré lors de l'étalonnage usine et mémorisé dans l'appareil de mesure. Lors de la vérification au niveau de l'application, la situation actuelle de l'appareil de mesure est comparée à cette référence usine.

### 5.4.1 Enregistrement du client et de l'emplacement

Il est possible d'enregistrer manuellement les données de référence relatives au client et à l'emplacement. Lorsque cette fonction est utilisée, ces données de référence apparaissent dans le rapport de vérification.

Les données de référence sont enregistrées dans le menu de configuration :

- Configuration → Configuration étendue → Configuration Heartbeat → Réglages de base Heartbeat → Opérateur de l'installation
- Configuration → Configuration étendue → Configuration Heartbeat → Réglages de base Heartbeat → Emplacement
- Expert → Diagnostic → Heartbeat → Réglages de base Heartbeat → Opérateur de l'installation
- Expert → Diagnostic → Heartbeat → Réglages de base Heartbeat → Emplacement

## 6 Configuration

### 6.1 Heartbeat Diagnostics

Les fonctions de diagnostic font partie de l'équipement de base des débitmètres Proline.

Pour plus d'informations relatives au diagnostic, voir manuel de mise en service, chapitre "Diagnostic et suppression des défauts".

### 6.2 Heartbeat Monitoring

#### Activation/désactivation de la fonction de Monitoring


Après une mise en service réussie, l'émission continue des grandeurs de mesure de monitoring aux sorties est activée ou désactivée dans le menu de configuration :

- "Configuration → Configuration étendue → Configuration Heartbeat → Heartbeat Monitoring"
- "Expert → Diagnostic → Heartbeat → Heartbeat Monitoring"


### 6.3 Heartbeat Verification

#### 6.3.1 Première réalisation

Il est recommandé, lors de la mise en service de l'appareil de mesure, de procéder à une première vérification et d'archiver les résultats comme situation de départ dans le cycle de vie de l'appareil.

 Si la vérification est démarrée pendant les 60 premières minutes suivant la mise en service, la sortie des valeurs mesurées est interrompue pendant une période allant jusqu'à deux minutes.

#### 6.3.2 Caractéristiques du produit

Pour des informations de base sur les caractéristiques produit de la fonction **Heartbeat Verification** →  9. Se reporter à cette section du manuel avant de poursuivre la configuration de l'appareil.

#### 6.3.3 Configuration - Vérification

La vérification s'effectue à la demande et est démarrée dans le menu de configuration ou via le DTM de vérification.

Accès via le menu de configuration et le serveur web :


- Diagnostic → Heartbeat → Vérification en cours
- Expert → Diagnostic → Heartbeat → Vérification en cours

Accès via le DTM FieldCare :


Heartbeat → Vérification en cours

#### Comportement du diagnostic

L'événement d'information "302 – Vérification appareil active" signale que la vérification est réalisée.

 Contrairement aux événements de diagnostic, les événements d'information sont uniquement affichés dans le journal des événements et non dans la liste diagnostic.

Pour plus d'informations sur le comportement du diagnostic, voir la section "Diagnostic et suppression des défauts" du manuel de mise en service.

 Utiliser exclusivement un équipement de mesure intrinsèquement sûr dans des zones Ex !

## Paramètre réalisation de la vérification/démarrage

### Navigation


Sous-menu "Diagnostic" → Heartbeat → Vérification en cours

### Navigation

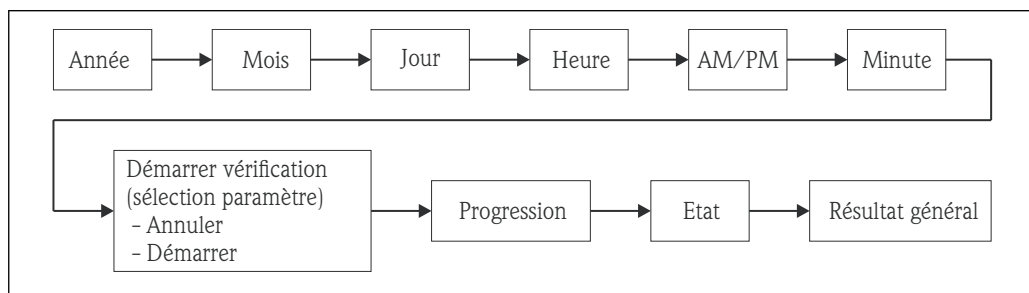
Menu "Expert" → Diagnostic → Heartbeat → Vérification en cours

## Aperçu des paramètres avec description sommaire


Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage
Année	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.	Entrée de la date et de l'heure (champ 1) : entrée de l'année de réalisation de la vérification.	9 ... 99
Mois	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.	Entrée de la date et de l'heure (champ 2) : entrée du mois de réalisation de la vérification.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Janvier</li> <li>■ Février</li> <li>■ Mars</li> <li>■ Avril</li> <li>■ Mai</li> <li>■ Juin</li> <li>■ Juillet</li> <li>■ Août</li> <li>■ Septembre</li> <li>■ Octobre</li> <li>■ Novembre</li> <li>■ Décembre</li> </ul>
Jour	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.	Entrée de la date et de l'heure (champ 3) : entrée du jour de réalisation de la vérification.	1 ... 31
Heure	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.	Entrée de la date et de l'heure (champ 4) : entrée de l'heure de réalisation de la vérification.	0 ... 23
AM/PM	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif. L'option <b>dd.mm.yy hh:mm am/pm</b> ou l'option <b>mm/dd/yy hh:mm am/pm</b> est sélectionnée dans le paramètre <b>Format date/heure</b> (2812).	Entrée de la date et de l'heure (champ 5) : entrer le matin ou l'après-midi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ AM</li> <li>■ PM</li> </ul>
Minute	Ce paramètre peut être édité si l'état de vérification n'est pas actif.	Entrée de la date et de l'heure (champ 6) : entrée de la minute de réalisation de la vérification.	0 ... 59
Démarrer vérification	-	Démarrer la vérification. Pour réaliser une vérification complète, les paramètres de sélection doivent être sélectionnés individuellement. Lorsque les valeurs mesurées externes ont été enregistrées, la vérification est démarrée à l'aide de "Démarrer vérification".	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Annuler</li> <li>■ Sortie 1 valeur basse</li> <li>■ Sortie 1 valeur haute</li> <li>■ Sortie 2 valeur basse</li> <li>■ Sortie 2 valeur haute</li> <li>■ Sortie fréquence</li> <li>■ Sortie impulsion</li> <li>■ Démarrer vérification</li> </ul>
En cours	-	Affiche la progression du processus.	0 ... 100 %

Paramètre	Prérequis	Description	Entrée / Sélection / Affichage
État	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fait</li> <li>■ Occupé</li> <li>■ Échec</li> <li>■ Non fait</li> </ul>
Résultat général	Pour la variante de commande suivante : "Pack d'applications", option EB "Heartbeat Verification"  Les options logicielles actuellement activées sont affichées dans le paramètre <b>Aperçu des options logiciels.</b>	Résultat général de la vérification. Echec : au moins un groupe de test était en dehors des spécifications. Réussi : tous les groupes de test vérifiés sont conformes aux spécifications (même si "Non vérifié" est le résultat pour un groupe de test). Non vérifié : aucune vérification n'a été réalisée pour les groupes de test.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échec</li> <li>■ Libre</li> <li>■ Réussi</li> <li>■ Non vérifié</li> </ul>

**Réalisation de la vérification : séquence d'étapes**



A0020941-FR

 Les entrées de date et d'heure sont mémorisées en plus de l'heure actuelle et des résultats de la vérification, et apparaissent également dans le rapport de vérification.

**6.3.4 Résultats de la vérification**

Les résultats de la vérification peuvent être consultés via le menu de configuration ou via le DTM de vérification FieldCare.

Accès via le menu de configuration et le serveur web :

- Diagnostic → Heartbeat → Résultats de vérification
- Expert → Diagnostic → Heartbeat → Résultats de vérification

Accès via le DTM FieldCare :

Heartbeat → Résultats de vérification

**Paramètre / résultats de vérification groupe de test**


**Navigation**

Sous-menu "Diagnostic" → Heartbeat → Résultats de vérification

**Navigation**

Menu "Expert" → Diagnostic → Heartbeat → Résultats de vérification

## Aperçu des paramètres avec description sommaire

Paramètre	Prérequis	Description	Affichage
Date/heure	La vérification a été réalisée.	Entrée de la date et de l'heure en temps réel.	Chaîne de caractères comprenant des chiffres, des lettres et des caractères spéciaux
Vérification ID	La vérification a été réalisée.	Numérotation continue des résultats de vérification dans l'appareil de mesure.	0 ... 65 535
Temps de fonctionnement	La vérification a été réalisée.	Indique la durée de fonctionnement de l'appareil.	Jours (d), Heures (h), Minutes (m), Secondes (s)
Résultat général	Pour la variante de commande suivante : "Pack d'applications", option EB "Heartbeat Verification"  Les options logicielles actuellement activées sont affichées dans le paramètre <b>Aperçu des options logiciels.</b>	Résultat général de la vérification. Echec : au moins un groupe de test était en dehors des spécifications. Réussi : tous les groupes de test vérifiés sont conformes aux spécifications (même si "Non vérifié" est le résultat pour un groupe de test). Non vérifié : aucune vérification n'a été réalisée pour les groupes de test.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échec</li> <li>▪ Libre</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non vérifié</li> </ul>
Capteur	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> est affichée.	Résultat pour groupe de test capteur.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échec</li> <li>▪ Libre</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non vérifié</li> </ul>
Intégrité capteur	-		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échec</li> <li>▪ Libre</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non vérifié</li> </ul>
Module pré-amplificateur	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> est affichée.		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Échec</li> <li>▪ Libre</li> <li>▪ Réussi</li> <li>▪ Non vérifié</li> </ul>

Paramètre	Prérequis	Description	Affichage
Module E/S	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> est affichée.	Résultat pour surveillance module d'E/S. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Pour la sortie courant : précision du courant</li> <li>■ Pour la sortie impulsion : précision des impulsions (uniquement pour la vérification externe)</li> <li>■ Pour la sortie fréquence : précision de la fréquence (uniquement pour la vérification externe)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Echec</li> <li>■ Réussi</li> <li>■ Non vérifié</li> </ul> <p>Valeur limite pour la sortie courant (uniquement pour la vérification interne) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ±1 %</li> <li>■ ±300 µA</li> </ul> <p>Valeur limite pour la sortie courant (uniquement pour la vérification externe, pour 4 mA et pour 20 mA) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ±1 %</li> <li>■ ±300 µA</li> </ul> <p>Valeur limite pour la sortie impulsion (uniquement pour la vérification externe) :</p> <p>Simulation : 1 impulsion/s, largeur d'impulsion 100 ms, avec 1000 impulsions ±10 impulsions</p> <p>Valeur limite pour la sortie fréquence (uniquement pour la vérification externe) :</p> <p>±0,1 %</p>
Etat système	Dans le paramètre <b>Résultat général</b> , l'option <b>Échec</b> est affichée.	Tests de l'appareil de mesure par rapport aux erreurs actives.	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Échec</li> <li>■ Libre</li> <li>■ Réussi</li> <li>■ Non fait</li> </ul>

### Classification résultats

#### Classification des résultats

- Échec : au moins un groupe de test individuel du groupe de test était en dehors des spécifications.
- Réussi : tous les tests individuels du groupe de test étaient conformes aux spécifications. Le résultat est également "Réussi" si le résultat d'un test individuel est "Non vérifié" et le résultat de l'ensemble des autres tests est "Réussi".
- Non vérifié : aucun test n'a été effectué pour ce groupe de test.


#### Classification des résultats généraux

- Échec : au moins un groupe de test était en dehors des spécifications.
- Réussi : tous les groupes de test vérifiés sont conformes aux spécifications (résultat "Réussi"). Le résultat général est également "Réussi" si le résultat pour un groupe de test individuel est "Non vérifié" et si le résultat pour tous les autres groupes de test est "Réussi".
- Non vérifié : aucune vérification n'a été effectuée pour aucun des groupes de test (le résultat pour tous les groupes de test est "Non vérifié").

#### Groupes de test

- Capteur : composants électriques du capteur (signaux, circuits courant et câblage)
- Intégrité capteur : composants électriques, électromécaniques et mécaniques du capteur y compris tube de mesure
- Module électronique capteur : module électronique pour l'excitation et la conversion
- Module électronique E/S : résultats des modules d'entrée/sortie installés dans l'appareil de mesure
- État du système : test de détection des erreurs des appareils de mesure actifs ayant un comportement de diagnostic de type "alarme".

Pour plus d'informations sur les groupes de test et les tests individuels →  24.

 Les résultats d'un groupe de test (p. ex. capteur) contiennent le résultat de plusieurs tests individuels. Tous les tests individuels doivent être réussis pour que le groupe de test soit réussi.

Il en va de même pour le résultat global : tous les groupes de test doivent réussir pour que le résultat global soit "réussi". Les informations relatives aux différentes vérifications figurent dans le rapport de vérification et dans les résultats détaillés de vérification, qu'il est possible d'interroger via le DTM de vérification.

### 6.3.5 Résultats de vérification détaillés

Les résultats détaillés de la vérification et les conditions de process au moment de la vérification sont accessibles via le DTM de vérification FieldCare.

- Résultat de vérification : "VerificationDetailedResults → VerificationSensorResults"
- Conditions de process : "VerificationDetailedResults → VerificationActualProcessConditions"

Les résultats de vérification détaillés présentés dans la suite informent sur les résultats des différentes vérifications au sein d'un groupe de test.

*Paramètres pour "Résultats détaillés de la vérification"*

Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite
Groupe de test "Capteur"		
Bobine capteur à l'entrée	Etat bobine capteur à l'entrée intact/non intact (court-circuit/interruption)	Pas de gamme de valeurs Réussi / Échec
Bobine capteur à la sortie	Etat bobine capteur à la sortie intact/non intact (court-circuit/interruption)	Pas de gamme de valeurs Réussi / Échec
Tube de mesure capteur de température	Etat tube de mesure capteur de température intact/non intact (court-circuit/interruption)	Pas de gamme de valeurs Réussi / Échec
Tube support capteur de température	Etat tube support capteur de température intact/non intact (court-circuit/interruption)	Pas de gamme de valeurs Réussi / Échec
Symétrie bobines capteurs	Surveillance de l'amplitude du signal capteur à l'entrée - capteur à la sortie	Pas de gamme de valeurs Réussi / Échec
Mode latéral fréquence	Surveillance de la fréquence d'oscillation des tubes ou du tube de mesure	En fonction du type de capteur, de sa version et de son diamètre nominal
Fréquence mode torsion (Promass I uniquement)	Surveillance de la fréquence d'oscillation du tube de mesure mode torsion	En fonction du type de capteur, de sa version et de son diamètre nominal
Groupe de test "Intégrité du capteur"		
Intégrité capteur	Surveillance du changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), en % de la valeur de référence.	±4 %



Paramètre/Vérification	Description	Résultat / valeur limite
► Écart intégrité capteur	Changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), en % de la valeur de référence.	±4 %
Groupe de test "Module électronique capteur"		
Surveillance du zéro	Surveillance du zéro de la mesure de débit	±500
Cadence de référence	Surveillance de la cadence de référence de la mesure de débit	±100 ppm
Température de référence	Surveillance de la mesure de température	±10 Ω (définie comme valeur de résistance et non de température)

En outre, les conditions actuelles du processus au moment de la vérification sont enregistrées, ce qui améliore la comparabilité des résultats.

#### Conditions de process

Conditions de process	Description, gamme des valeurs
Valeur de vérification débit massique	Valeur mesurée actuelle pour le débit massique
Valeur de vérification densité	Valeur actuellement mesurée pour la densité
Valeur de vérification amortissement	Valeur mesurée actuelle pour l'amortissement du tube de mesure
Valeur de vérification température du process	Valeur mesurée actuelle de la température de process (température dans le capteur)
Température de l'électronique	Valeur actuellement mesurée pour la température de l'électronique dans le transmetteur

### 6.3.6 Rapport de vérification

Les résultats de la vérification peuvent être documentés sous la forme d'un rapport de vérification à l'aide d'un serveur web ou du logiciel d'Asset Management FieldCare . Le rapport de vérification est créé sur la base de l'ensemble des données enregistrées dans l'appareil de mesure après la vérification. Étant donné que les résultats de la vérification sont marqués automatiquement et clairement au moyen de l'ID et de l'heure, ils se prêtent à une documentation traçable de la vérification de débitmètres.


#### Contenu du rapport de vérification

La rapport de vérification comprend deux pages. La première page sert à l'identification du point de mesure, à l'identification des résultats de mesure et à la confirmation de la version.

- Client : référence du client
- Informations sur l'appareil : informations sur le repérage (Tag) et la configuration actuelle du point de mesure. Ces informations sont gérées dans l'appareil de mesure et indiquées dans le rapport de vérification.
- Étalonnage : indication du facteur d'étalonnage et réglage du zéro du capteur. Pour garantir que l'appareil de mesure est conforme aux spécifications usine, ces valeurs doivent correspondre à celles du dernier étalonnage ou il convient de reprendre l'étalonnage.

- Informations de vérification : la durée de fonction et l'ID de vérification servent à l'affectation claire des résultats de vérification au sens d'une documentation traçable de la vérification. Les entrées de date et d'heure manuelles sont mémorisées en plus de l'heure actuelle dans l'appareil de mesure et apparaissent également sur le rapport de vérification.
- Résultats de la vérification : résultat global de la vérification. Celui-ci est seulement réussi si tous les résultats partiels sont réussis. Les résultats partiels figurent sur la deuxième page du rapport.
- Validité – Disclaimer : la validité du rapport de vérification part du principe que la fonction **Heartbeat Verification** est libérée sur l'appareil de mesure correspondant et utilisée par un exploitant mandaté par le client. Alternativement, un technicien de service d'Endress+Hauser ou un fournisseur de service autorisé par Endress+Hauser peut être chargé d'effectuer la vérification.

Verification report


  
**Endress+Hauser**
  
People for Process Automation

### Verification report flowmeter

<b>Customer</b>	Mr. Smith
<b>Device information</b>	
<b>Location</b> Anlage 14	<b>Device tag</b> M-745
<b>Module name</b> Promass E	<b>Nominal diameter</b> DN25
<b>Device name</b> Promass 100	<b>Order code</b> 8E1B25-725
<b>Serial number</b> 1234567890	<b>Firmware version</b> 01.00.07
<b>Calibration</b>	
<b>Calibration factor</b> 1.15	<b>Zero point</b> 10

<b>Verification information</b>	
<b>Operating time</b> 12 d 15 h 32 min 12 s	<b>Date/time</b> 01.12.2010
<b>Verification ID</b> 17	
<b>Verification results</b>	
<b>Overall result*</b>	<span style="color: red; font-weight: bold;">❌</span> Failed
<b>Detailed results</b>	See next page

\* Overall result: Result of the complete device functionality test via Heartbeat Technology

**Notes**

Validity of the verification report is only guaranteed:

- For devices with enabled software option Heartbeat Verification
- By the Endress+Hauser service organization or by a service provider authorized by Endress+Hauser


Date


Customer's signature

Operator's signature


[www.endress.com](http://www.endress.com)

A0020249-FR

 2 *Rapport de vérification (Page 1)*

La deuxième page du rapport de vérification comporte la liste des différents groupes de test et leurs résultats partiels. Pour obtenir des informations sur la signification des différents groupes de tests et une description des différents tests →  24

Verification report



**Endress+Hauser**  
People for Process Automation

### Verification report flowmeter

#### Verification detailed results

<b>Sensor</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
Inlet pickup coil	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Outlet pickup coil	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Measuring tube temperature sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Carrier tube temperature sensor	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Pickup coil symmetry	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Frequency lateral mode	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Frequency torsion mode	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
<b>Sensor integrity</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>
<b>Sensor electronic module</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Failed</b>
Zero point tracking	<input checked="" type="checkbox"/> Passed
Reference clock	<input checked="" type="checkbox"/> Failed
Reference temperature	<input type="checkbox"/> ? Check not done
<b>I/O module</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Passed</b>

[www.endress.com](http://www.endress.com)

A0020250-FR

3 Rapport de vérification (Page 2)

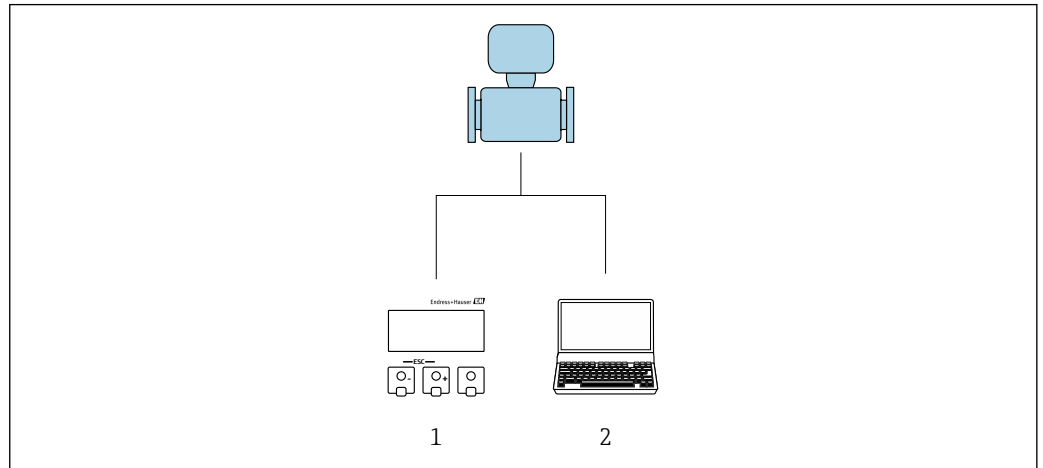
### Administration des données à l'aide d'un serveur Web et d'un DTM de vérification FieldCare

(Verweisziel existiert nicht, aber @y.link.required='true')

## 7 Mode de fonctionnement

### 7.1 Intégration

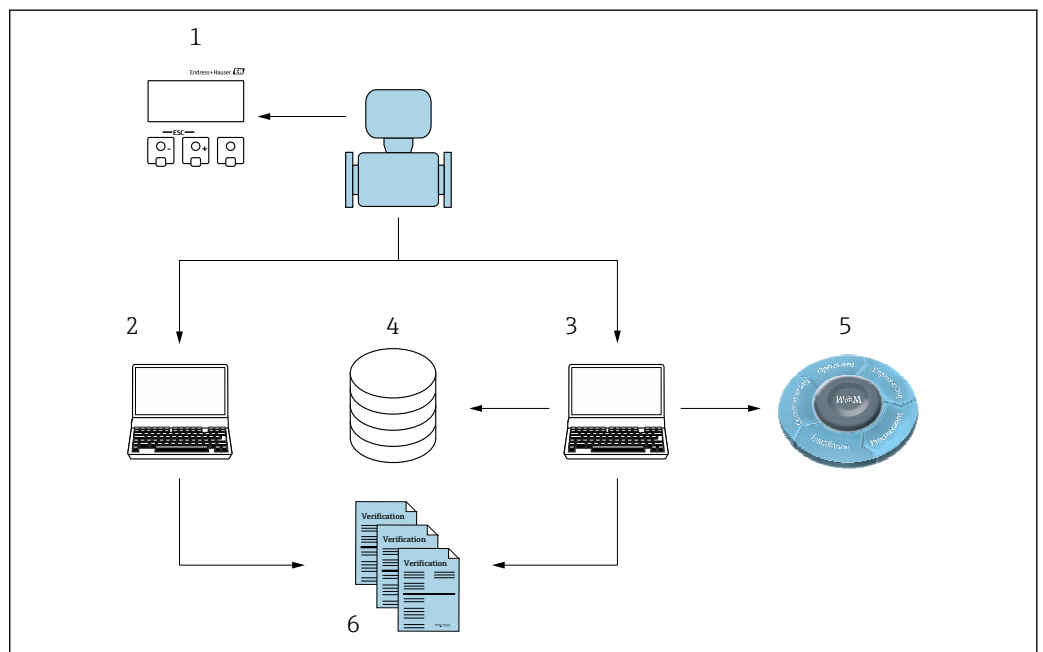
Heartbeat Technology est accessible via toutes les interfaces de configuration.



A0031420

- 1 Afficheur local
- 2 Serveur web ou FieldCare

En outre, l'accès est également possible via l'interface d'intégration système, ce qui permet d'utiliser l'appareil sans présence sur le terrain. Grâce au système de commande du process ou au système d'Asset Management, il est possible de vérifier périodiquement le point de mesure avec un minimum d'effort.



A0031421

- 1 Afficheur local
- 2 Serveur web
- 3 FieldCare
- 4 Archive de données
- 5 W@M
- 6 Rapport de vérification

La création de rapports de vérification est prise en charge à la fois par le serveur web intégré à l'appareil de mesure et par le logiciel d'Asset Management Endress+Hauser FieldCare. Avec le DTM de vérification Flow, FieldCare offre également la possibilité d'archiver les résultats et les rapports de vérification pour créer une documentation traçable.

W@M (Web Asset Management) par Endress+Hauser est un système d'information ouvert pour la gestion du cycle de vie – documentation et administration des appareils :

- Configuration du projet
- Intégration système
- Configuration
- Maintenance
- Réparation

## 7.2 Gestion des données

Les résultats d'une **vérification Heartbeat** sont enregistrés en tant que jeu de paramètres non volatil dans la mémoire de l'appareil de mesure :

- 8 espaces de stockage disponibles pour les jeux de paramètres
- La méthode FIFO <sup>2)</sup> s'applique – les nouveaux résultats de vérification écrasent les anciennes données

Les résultats peuvent être documentés sous la forme d'un rapport de vérification via le serveur web ou le logiciel d'Asset Management Endress+Hauser FieldCare.

FieldCare offre également des capacités supplémentaires avec le DTM de vérification Flow :

- Archivage des résultats de vérification
- Exportation des données à partir de ces archives
- Analyse des tendances des résultats de vérification (fonction enregistreur à tracé continu)

### 7.2.1 Gestion des données via le navigateur web

Grâce au serveur web intégré, l'appareil peut être commandé et configuré via un navigateur web. En outre, il est possible d'interroger les résultats de la vérification et de créer un rapport de vérification.

#### Imprimer le rapport de vérification

Un rapport de vérification est créé au format PDF.

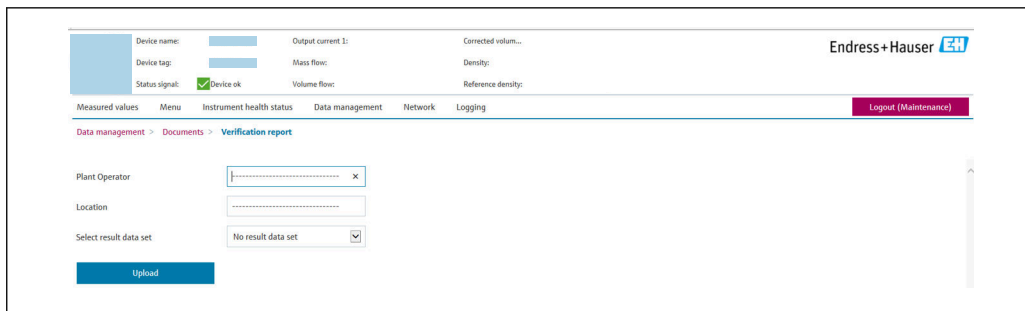


Condition : une vérification a déjà est réalisée.

Interface du navigateur web après la connexion :

---

2) First In – First Out



A0031439

1. Dans le menu, sélectionner les uns après les autres les onglets **Gestion des données**, **Documents** et **Rapport de vérification**.
  - ↳ Le navigateur web ouvre le champ de saisie pour l'impression des rapports de vérification.
2. Entrer les informations nécessaires dans les champs **Client** et **Emplacement**.
  - ↳ Les informations entrées ici apparaissent dans le rapport de vérification.
3. Dans le champ **Sél. jeu résultat** (sélectionner le jeu de données résultat), sélectionner le jeu de données souhaité avec les résultats de vérification.
  - ↳ Les jeux de données de vérification sont identifiés par l'horodateur dans le menu déroulant.  
Si une vérification n'a pas été effectuée, le message "Aucun jeu de données résultat" s'affiche ici.
4. Cliquer sur le champ **Charger**.
  - ↳ Le serveur web génère un rapport de vérification au format PDF.







### 7.2.2 Gestion des données via le DTM de vérification Flow

Une vérification peut être effectuée et un rapport de vérification imprimé via le DTM appareil.

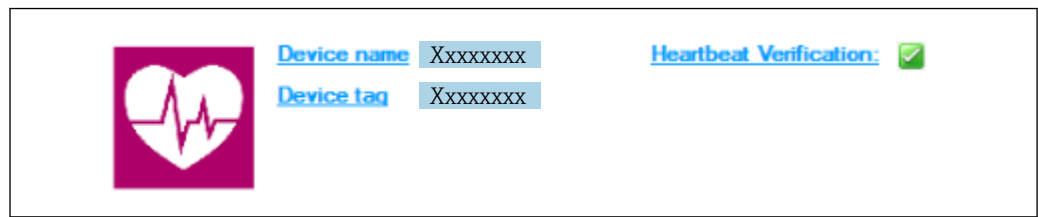
Un DTM spécial pour la fonction **Heartbeat Verification** (DTM de vérification Flow) est également disponible en plus du DTM appareil. Le DTM de vérification Flow offre des fonctionnalités étendues pour la gestion et la visualisation des résultats.

#### Fonctions de base

Les fonctions de bases suivantes sont disponibles :

	Lire les blocs de données à partir de l'appareil
	Créer un nouvelle archive
	Ouverture des fichiers d'archives mémorisés
	Mémorisation des jeux de données dans un fichier archives existant ou mémorisation initiale des jeux de données dans un nouveau fichier archives
	Mémorisation des jeux de données sous un nouveau nom de fichier; une nouvelle archive est générée
	Réalisation d'un rapport de vérification au format PDF

## En-tête

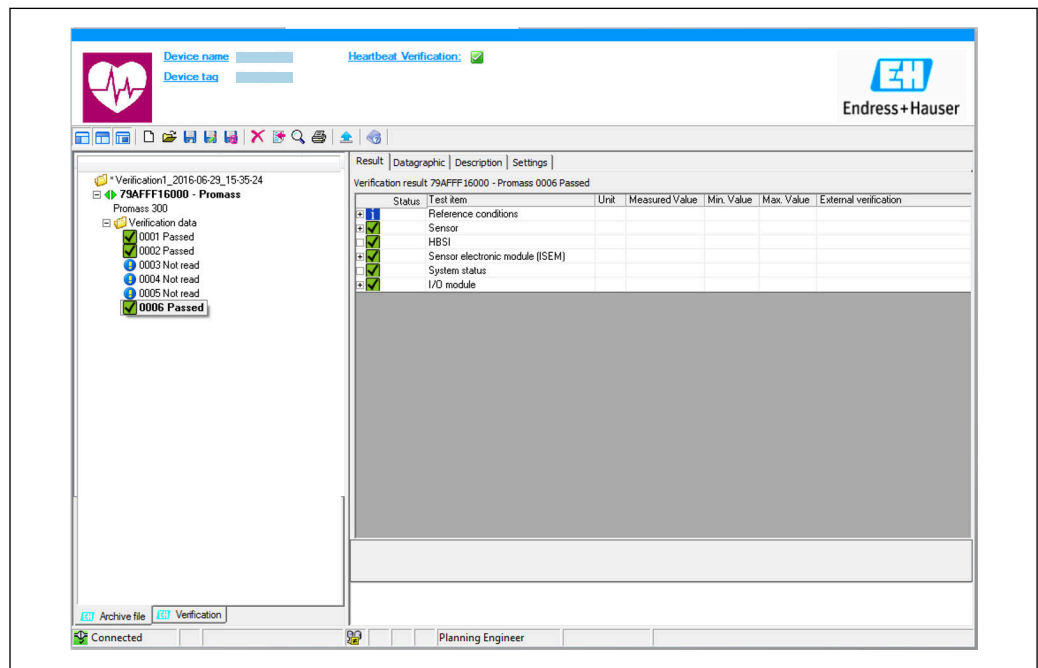


A0031425

- Zone d'affichage supérieure du DTM
- Contient les informations suivantes :
  - Appareil de mesure
  - Désignation de l'appareil
- Indique si la vérification est active

## Lire les données

Démarrer la lecture des données de l'appareil de mesure dans le logiciel d'Asset Management.



A0031426

### 4 Exemple de graphique

- ▶ Cliquer sur un bloc de données individuel.
  - ↳ Les jeux de données sélectionnés, qui sont enregistrés dans l'appareil de mesure, sont transmis au logiciel d'Asset Management et visualisés.

## Résultats de la vérification

Les détails relatifs aux résultats de vérification sont affichés dans la zone de données ("data area").

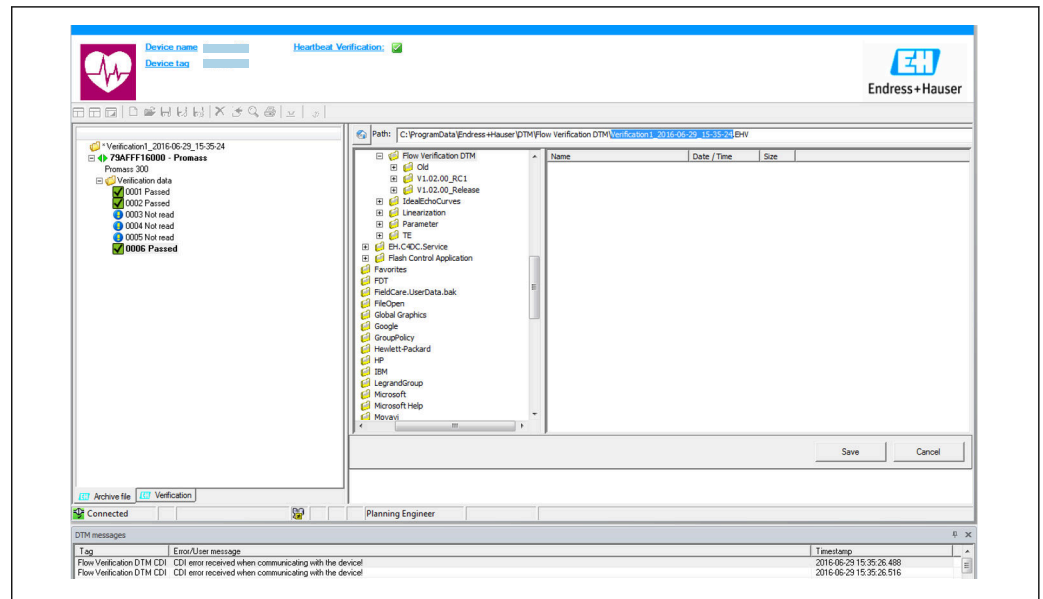
La zone de données est scindée en 3 onglets :

- Result – état, groupe de test et résultats détaillés y compris valeurs limites
- Data graphic – visualisation des résultats sous forme d'analyse de tendance
- Description – ajout de descriptions et d'informations supplémentaires par l'utilisateur





## Mémorisation dans un fichier archive

Enregistrement des données dans une archive après le téléchargement.



A0031427

### 5 Exemple de graphique

- ▶ Cliquer sur les icônes  ou .
  - ↳ Un fichier avec l'extension ".EHV" est généré. Ce fichier sert à l'archivage des données. Il peut être lu et interprété à l'aide de n'importe quel système d'Asset Management avec un DTM de vérification Flow installé et se prête ainsi également à l'analyse par des tiers (p. ex. service Endress+Hauser).

### Ouverture du fichier d'archive

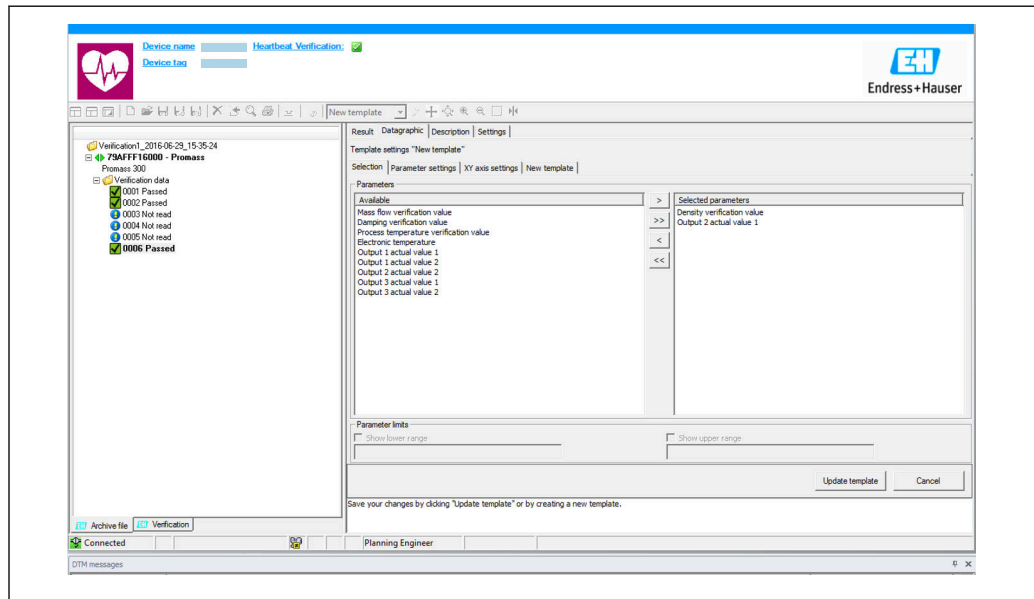
Ouverture de fichiers d'archive déjà disponibles.

- ▶ Cliquer sur l'icône .
  - ↳ Les données d'archive sont chargées dans le DTM de vérification Flow.

### Configuration de la visualisation et l'analyse de tendance

Les données de vérification peuvent être visualisées dans l'onglet "Graphic" au sein de la zone des données. Les données enregistrées dans l'archive sont visualisées sous forme de graphique dans le temps. À cette fin, n'importe laquelle parmi les données disponibles peut être sélectionnée.

### Sélection des grandeurs de mesure

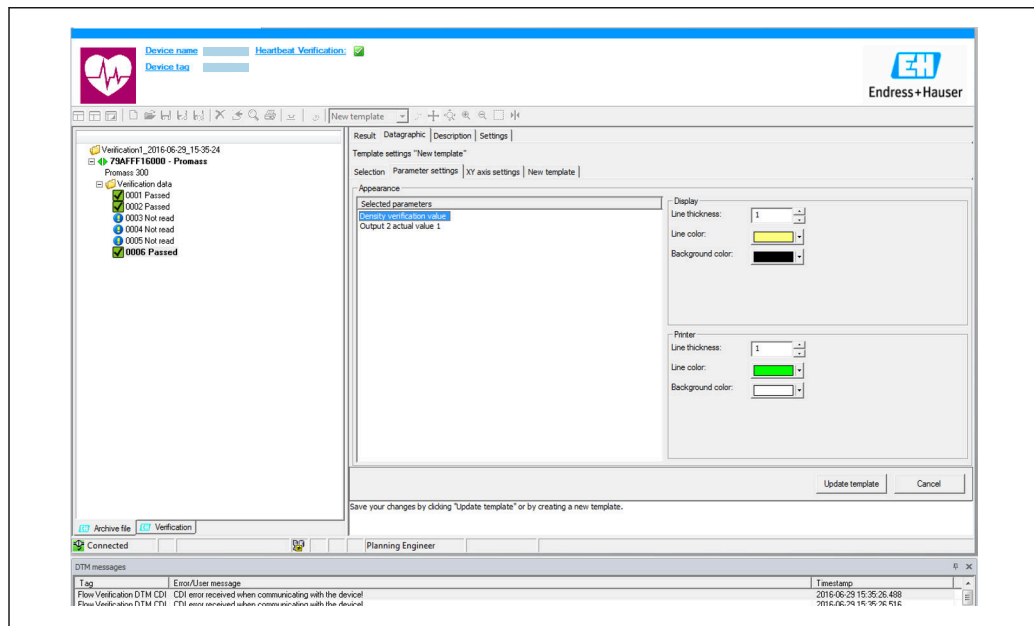


A0031430

#### 6 Exemple de graphique

- Sélectionner les grandeurs de mesure à l'aide de la liste affichée.

### Visualisation d'un graphique

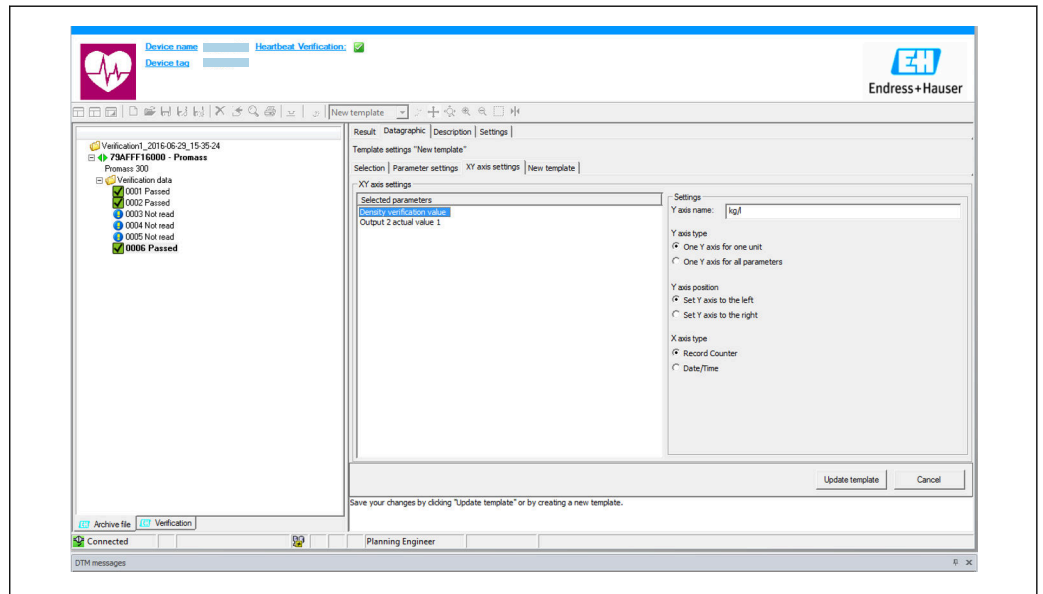


A0031430

#### 7 Exemple de graphique

- Affecter les propriétés pour la visualisation d'un graphique.

### Configuration de l'axe Y

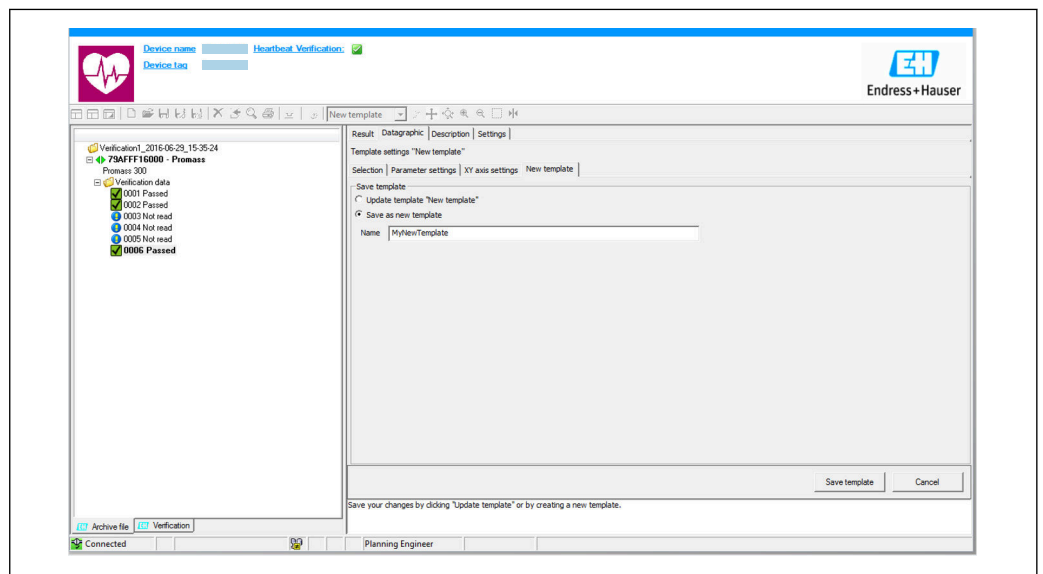


A0031434

8 Exemple de graphique

- Affecter les grandeurs de mesure de l'axe Y.

### Mettre à jour le modèle ou créer un nouveau modèle

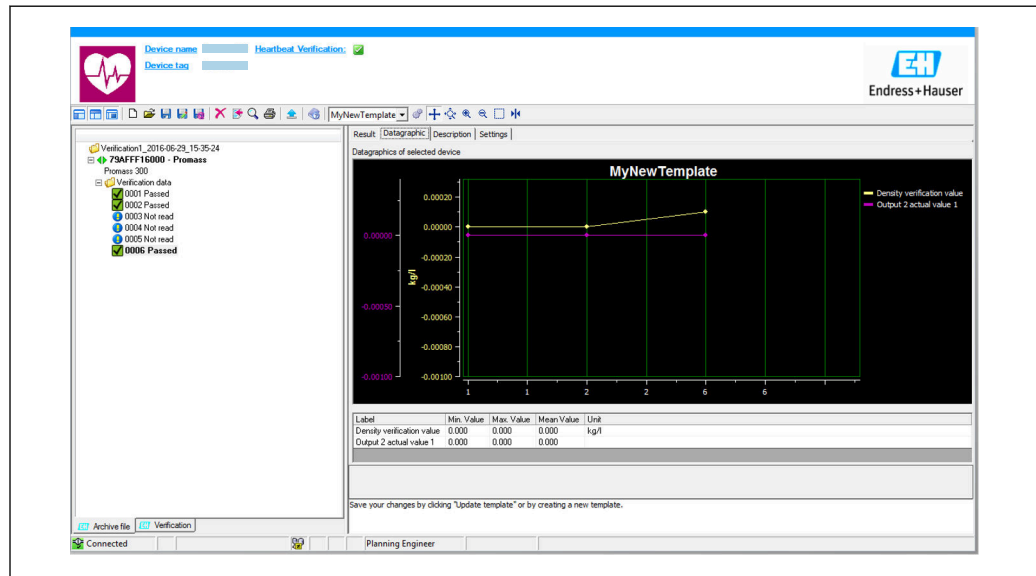


A0031437

9 Exemple de graphique

- Ajouter une configuration de paramètres sélectionnée au modèle ou l'enregistrer sous un nouveau nom de modèle.

## Affichage de l'analyse de la tendance



A0031438

10 Exemple de graphique

► Affichage du modèle.

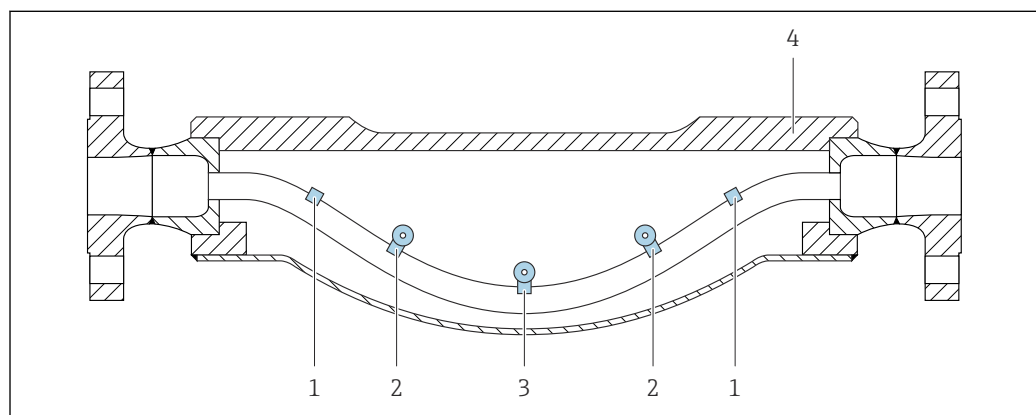
- ↳ Le modèle montre les données dans l'ordre chronologique. Les points de données sont référencés par l'ID de vérification (axe X), l'axe Y affiche les paramètres définis dans la configuration.

## Réalisation d'un rapport de vérification

1. Cliquer sur l'icône .
2. Sélectionner le bloc de données.
  - ↳ Un rapport de vérification est généré.

## 7.3 Modules

L'autosurveillance de l'appareil de mesure au moyen de Heartbeat Technology englobe la chaîne de mesure, du capteur jusqu'aux sorties. La représentation suivante montre les différents modules (groupes de test) ainsi que les causes d'erreur possibles et reconnues.



A0020246

11 Modèle d'un capteur Coriolis

- 1 Capteur de température
- 2 Capteurs électrodynamiques
- 3 Excitateur électrodynamique
- 4 Mise à la terre du capteur

*Module capteur*

Module de capteur/Groupe de test	Test et causes d'erreur reconnues
Capteur	Test électrique de l'excitateur électrodynamique, des capteurs électrodynamiques et des sondes de température. Test de la résistance et de l'isolement : détection d'interruptions de signal, de problèmes d'amortissement, de courts-circuits, de corrosion au niveau de contacts, de problème de câblage, de dommages mécaniques, d'humidité à l'intérieur du capteur ou d'une mauvaise mise la terre.
HBSI	Contrôler le changement relatif de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.), à l'aide d'une valeur de test. HBSI : Surveillance du paramètre HBSI et détection d'éventuels dommages au capteur résultant d'une contrainte mécanique ou thermique excessive, de l'usure du capteur (corrosion, abrasion, déformation, vieillissement) ou de composants individuels du capteur, ou de la formation d'un dépôt dans le tube de mesure. Ces facteurs peuvent entraîner une augmentation de l'incertitude de mesure.

*Module électronique*

Module électronique/groupe de test	Test et causes d'erreur reconnues
Module électronique capteur Module électronique principal	Tension d'alimentation, surveillance du point zéro, rétroaction de signal, surveillance redondante de l'horloge de référence et de la température de référence dans le module électronique : détection de la dérive et du vieillissement des composants électroniques en raison des influences de l'environnement ou du process (température, vibrations, etc.).
Module E/S Module électronique E/S	<p><b>Vérification interne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rétroaction de signal dans la sortie courant 4-20 mA HART : Détection de la dérive et du vieillissement dus aux influences de l'environnement ou du process (température, rayonnement, vibrations, etc.).</li> <li>■ Rétroaction de signal de la sortie impulsion/fréquence</li> <li>■ Rétroaction de signal de l'entrée courant</li> <li>■ Rétroaction de signal de la sortie relais</li> </ul> <p><b>Vérification interne</b></p> <p>Détection de la dérive et du vieillissement dus aux influences de l'environnement ou du process (température, rayonnement, vibrations, etc.).</p> <p><b>Vérification externe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Test externe de l'ensemble des sorties actives sur l'appareil de mesure.</li> <li>■ Vérification des sorties suivantes : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rétroaction de signal de la sortie courant 4 à 20 mA</li> <li>■ Rétroaction de signal de la sortie impulsion/fréquence</li> </ul> </li> </ul>

## 8 Exemples d'application

### 8.1 Heartbeat Monitoring

Les avantages du **Heartbeat Monitoring** sont en relation directe avec la sélection des données enregistrées et leur interprétation. Une bonne interprétation de données est déterminante pour la mise en évidence d'un problème et pour la planification ou la réalisation de la maintenance (connaissances de l'application requise). Par ailleurs, il faut s'assurer de la suppression des effets liés au process qui engendrent des avertissements ou une interprétation erronée. Aussi est-il primordial de comparer les données représentées à une référence du process.

La fonction Heartbeat Monitoring permet d'émettre des valeurs mesurées supplémentaires spécifiques à la surveillance, afin de les surveiller dans un système externe de Condition Monitoring pendant le fonctionnement continu.

L'application Condition Monitoring se concentre sur les variables mesurées qui indiquent un changement dans les performances de l'appareil de mesure provoqué par des influences spécifiques au process. On distingue deux catégories d'effets liés au process :

- Les effets temporaires liés au process, qui compromettent directement la fonction de mesure et engendrent une incertitude de la mesure supérieure à celle que l'on attendait normalement (p. ex. mesure de fluides biphasiques). Ces effets n'agissent généralement pas sur l'intégrité de l'appareil, mais affectent toutefois provisoirement la performance de mesure.
- Les effets liés au process, qui influencent l'intégrité du capteur tout d'abord à moyen terme, mais entraînent aussi une modification graduelle de la performance de mesure (p. ex. abrasion, corrosion ou formation d'un colmatage dans le capteur). Ces effets agissent à long terme également sur l'intégrité de l'appareil.

Les appareils disposant de la fonctionnalité **Heartbeat Monitoring** offrent un ensemble de paramètres qui sont particulièrement appropriés pour la surveillance d'influences spécifiques liées à l'application. Les applications cibles sont les suivantes :

- Formation d'un colmatage dans le capteur
- Produits corrosifs ou abrasifs
- Produits multiphasiques (parts de gaz dans les produits liquides)
- Gaz humides
- Applications au cours desquelles le capteur est soumis à une usure identifiée.

Les résultats du Condition Monitoring doivent toujours être interprétés dans le contexte de l'application. Les paramètres disponibles avec **Heartbeat Monitoring** indiquent cependant un déroulement spécifique pour les applications citées ci-dessus. Ce point est expliqué plus en détail dans les chapitres suivants.

#### 8.1.1 Aperçu des paramètres de surveillance

Le chapitre décrit l'interprétation de certains paramètres de surveillance en fonction de l'application.

Paramètre de surveillance	Raisons possibles à l'écart
Débit massique	Si un débit massique peut être maintenu constant et reproductible, un écart par rapport à la référence traduit un décalage du zéro.
Densité	Un écart par rapport à la référence peut être engendré par une modification de la fréquence de résonance du tube de mesure, p. ex. due à un dépôt/colmatage dans le tube de mesure, de la corrosion ou de l'abrasion.

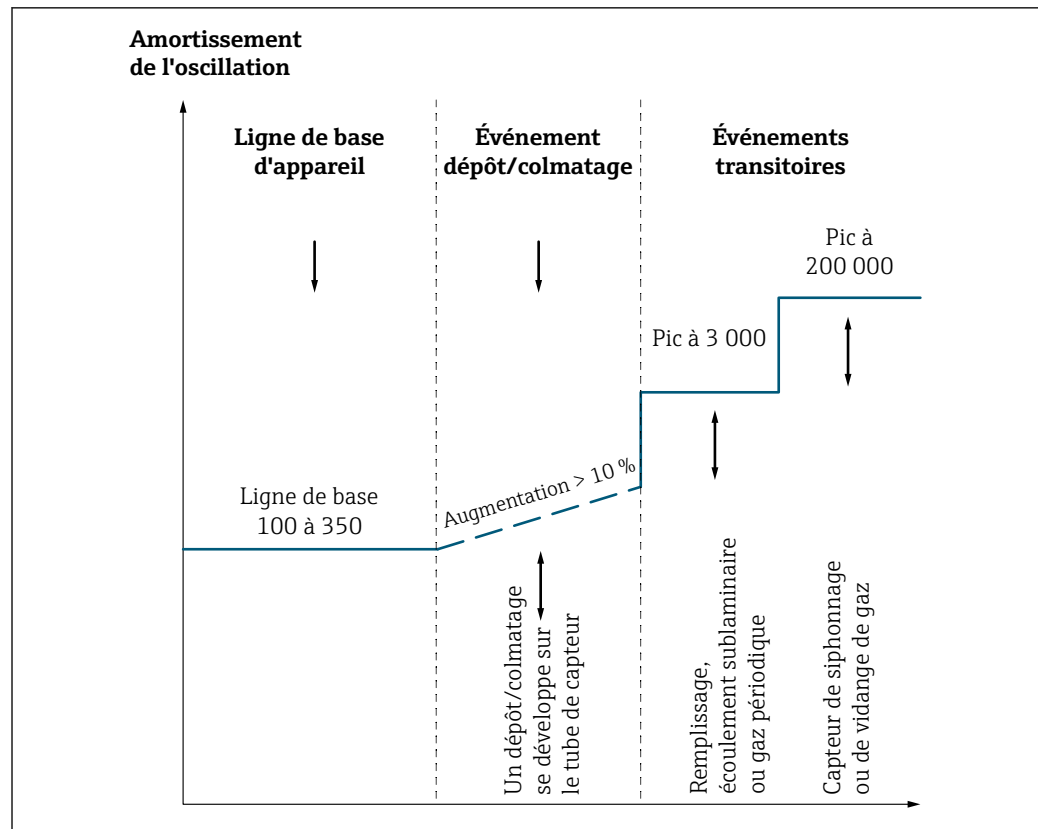
Paramètre de surveillance	Raisons possibles à l'écart
Densité de référence	Les valeurs de densité de référence peuvent être interprétées de la même manière que les valeurs de densité. S'il n'est pas possible de maintenir la température du liquide entièrement constante, il est possible d'analyser la densité de référence (densité à une température constante, p. ex. à 20 °C) au lieu de la densité. S'assurer que les paramètres nécessaires au calcul de la densité de référence ont été configurés correctement.
Température	Ce paramètre de diagnostic permet de contrôler la fonctionnalité du capteur de température.
Amortissement de l'oscillation	Un écart de l'état de référence peut résulter d'une modification de l'amortissement du tube de mesure, p. ex. par des modifications d'ordre mécanique (formation de dépôt ou colmatage, corrosion, abrasion).
Asymétrie du signal	Ce paramètre permet de déterminer si les signaux capteur sont symétriques ou non.
Fluctuation fréquence	Un écart de la fluctuation de fréquence est un indicateur de changement rapide des conditions de process, p. ex. la teneur en gaz dans un fluide liquide.
Fluctuation amortissement tube	Un écart de la fluctuation de l'amortissement du tube de mesure est un indicateur de changement rapide des conditions de process, p. ex. la teneur en gaz dans un fluide liquide.
HBSI (Promass I uniquement)	<p>Un écart du paramètre HBSI indique un changement de l'ensemble du capteur, avec tous ses composants électriques, mécaniques et électromécaniques incorporés dans le boîtier du capteur (y compris le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, les câbles, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En cas de dépôt/colmatage, d'encrassement, d'abrasion ou de corrosion dans le capteur : inspecter le capteur et nettoyer le tube de mesure si nécessaire</li> <li>▪ En cas d'endommagement mécanique ou de vieillissement du capteur et des bobines d'excitation : remplacement du capteur</li> </ul>
Température de l'électronique	Indication de températures ambiantes élevées ou d'un transfert de chaleur du process, p. ex. en raison des conditions de montage (conduite non isolée).

### 8.1.2 Amortissement de l'oscillation

L'amortissement de l'oscillation est un indicateur pour l'état du système d'oscillation. Une modification de l'amortissement de l'oscillation dans les conditions de référence est un indicateur des modifications mécaniques du tube de mesure qui peuvent être causées par un dépôt/colmatage, un encrassement ou une corrosion. Elle peut aussi révéler des conditions multiphasiques. L'amortissement de l'oscillation est une variable qui réagit de façon linéaire par rapport à l'excitation du capteur. Les valeurs typiques se situent entre 70 et parfois plus de 500 000, p. ex. pour les process avec des fluides multiphasiques.

La fluctuation de l'amortissement de l'oscillation peut être répartie en deux groupes :

- Des changements progressifs apparaissent sur une plus longue période et sont typiques d'un dépôt/colmatage, d'un encrassement, d'une abrasion ou d'une corrosion.
- Des modifications transitoires sont les pics d'amortissement de l'oscillation, engendrés par des produits multiphasiques.



A0020284-FR

12 Comportement typique en cas de dépôt/colmatage

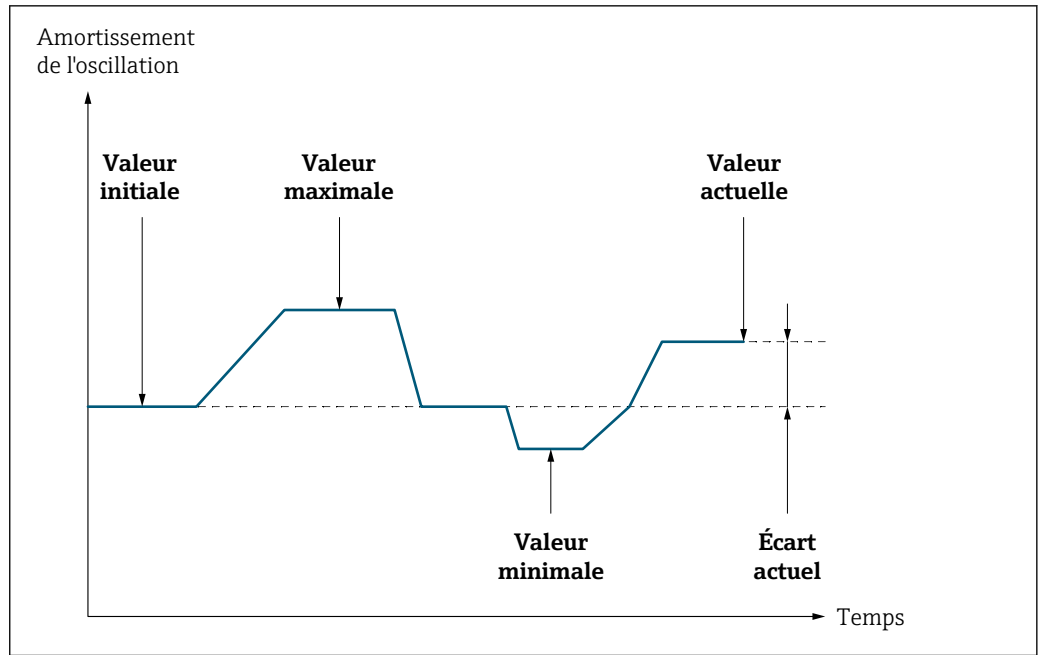
#### Interprétation

- Lors de la mise en service et du démarrage du process, une ligne de base d'appareil est établie pour l'amortissement de l'oscillation. Cette ligne de base d'appareil est déterminée par le type de capteur et l'application. Selon les propriétés du fluide, une ligne de base différente peut s'établir. Cette valeur de base est la valeur de référence utilisée pour contrôler l'amortissement de l'oscillation pendant le cycle de vie du débitmètre. Le paramètre "Amortissement de l'oscillation" est toujours analysé en référence à cette ligne de base.
- La formation d'un dépôt/colmatage dans un capteur engendre une modification progressive et durable de l'amortissement de l'oscillation.
- Des pics aléatoires concernant les valeurs d'amortissement de l'oscillation sont probablement dus à des effets transitoires du process engendrés par la présence de gaz, le remplissage ou la vidange des tubes de mesure, et devraient être ignorés.

### 8.1.3 Amortissement de l'oscillation et fluctuation de cet amortissement

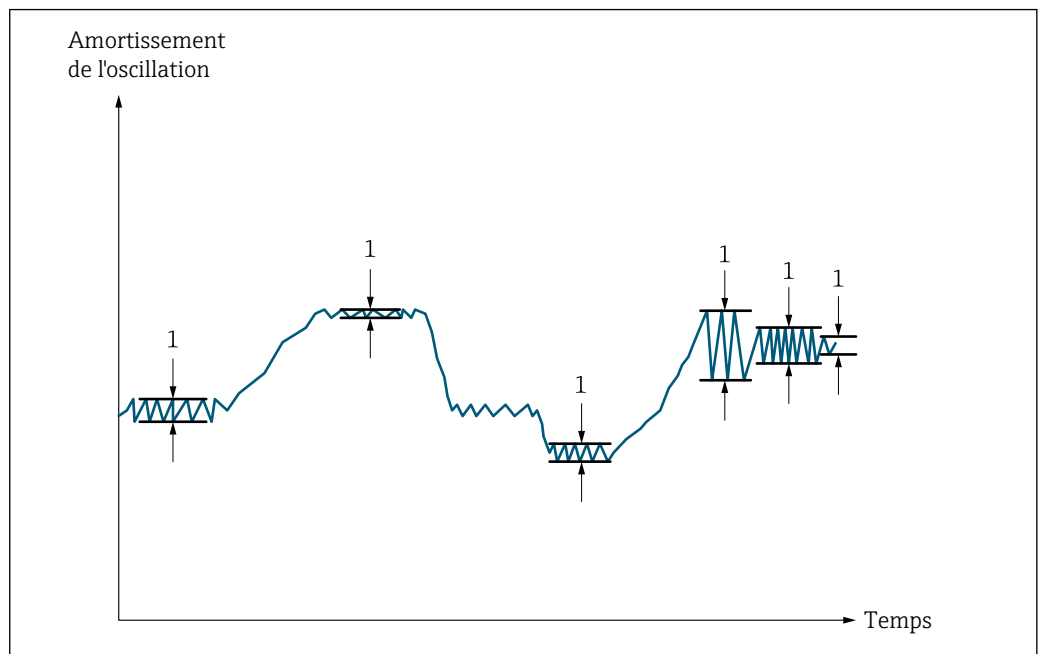
L'amortissement actuel de l'oscillation est émis sous forme de valeur absolue et est spécifique à l'application. La valeur initiale (valeur actuelle au moment de la mise en service) doit être enregistrée et utilisée comme valeur de référence pour la surveillance dans le système de Condition Monitoring. L'évaluation de la valeur mesurée actuelle se fait toujours par rapport à cette valeur de référence.





13 Amortissement de l'oscillation

La variable mesurée de la fluctuation de l'amortissement du tube est sortie sous forme de valeur absolue. Aussi longtemps que le process est arrêté ou que l'on est en présence de conditions de process constantes il faut s'attendre à une valeur proche de 0. Une augmentation de la valeur actuelle dans les applications impliquant des liquides est un indicateur de la teneur en gaz du fluide.



1 Fluctuation amortissement tube

### 8.1.4 HBSI

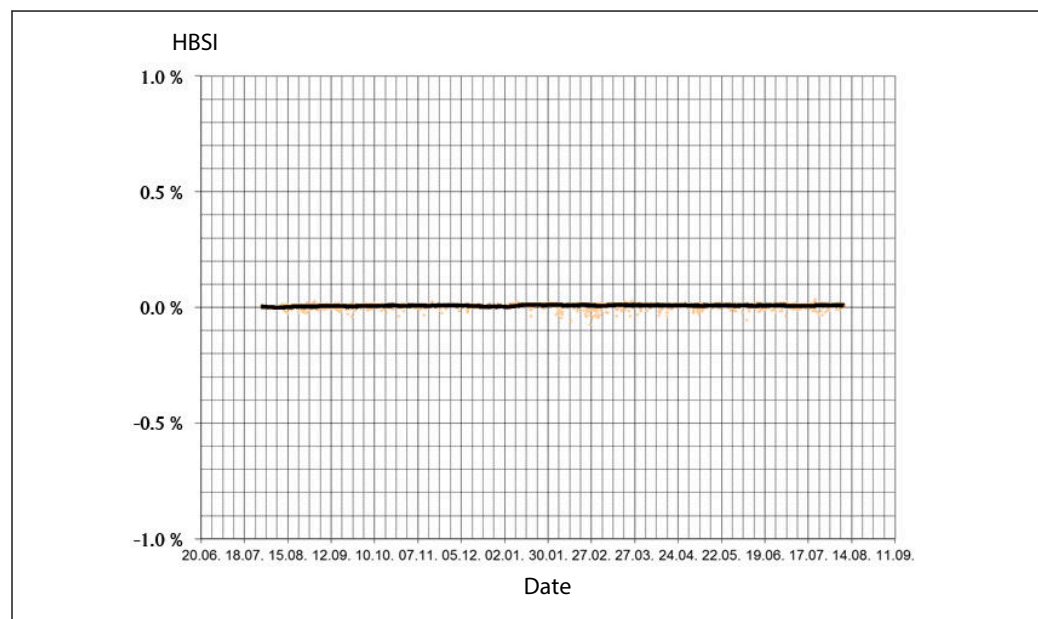
Le paramètre HBSI (**H**eart**b**eat **S**ensor **I**ntegrity) est basé sur les valeurs de référence qui sont enregistrées lorsque le débitmètre a été étalonné dans l'usine. Ces conditions de référence en usine sont mémorisées en permanence dans le débitmètre et servent de point de référence pour **Heartbeat Monitoring** et **Heartbeat Verification**. La condition de

référence usine est valable pour toutes les conditions du process - des valeurs de référence de terrain ne sont indispensables.

Un écart du paramètre **HBSI** est le signe d'un changement au niveau du capteur ou de certains de ses composants (tube de mesure, capteurs électrodynamiques, système d'excitation, câbles, etc.) avec pour conséquence une augmentation des erreurs / incertitudes lors de la mesure de débit et de densité. Cela peut être dû à une contrainte mécanique ou thermique excessive sur le capteur, à une usure accrue (p. ex. corrosion, abrasion) ou à la formation d'un colmatage dans le tube de mesure.

### Exemple d'application 1

Un débitmètre Promass I (DN 50) à tube simple droit dans une application avec des boues de mica, qui est un fluide très abrasif. Le paramètre **HBSI** est utilisé pour pouvoir détecter à un stade précoce l'abrasion du tube de mesure.



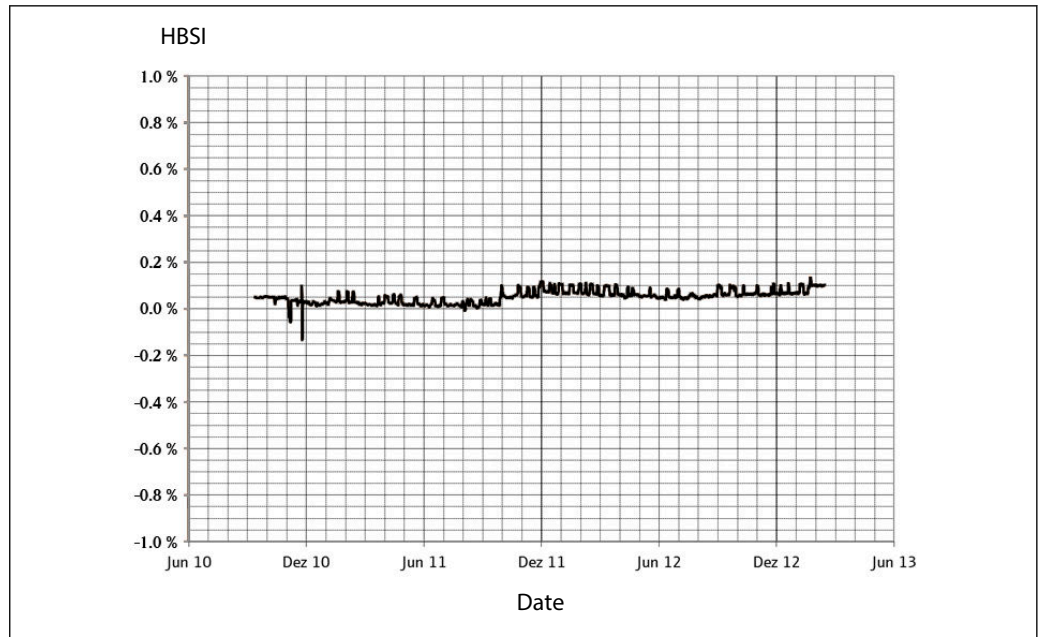
A0020290-FR

Raison : un capteur Promass F (DN 80) avec un double tube incurvé était précédemment utilisé dans cette application. Après quelques mois, ce capteur a été tellement affecté par le fluide abrasif qu'il est tombé en panne.

Depuis le passage au Promass I, il n'y a plus eu d'abrasion sur une période de plus d'un an, comme le prouve le système de surveillance.

### Exemple d'application 2

Version en Hastelloy du Promass F (DN 15) pour la mesure des chlorures acides hautement corrosifs.



A0020291-FR

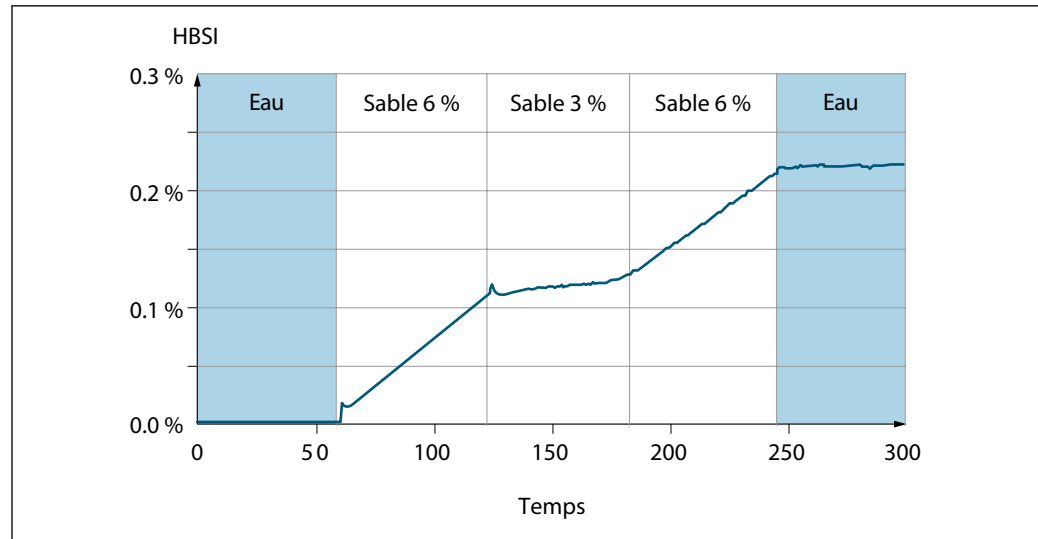
Le paramètre paramètre **HBSI** reste très stable (changement pratiquement nul) au cours de la période d'observation de plus de deux ans. C'est la preuve que l'appareil de mesure est intact.

Remarque : Les petites pointes du signal de mesure sont dues à des changements rapides de température dans le process ; cela n'a cependant pas d'impact négatif sur la fonction de surveillance.

Dans la suite sont effectués deux tests de qualification. Ceux-ci ont été réalisés spécifiquement pour qualifier le paramètre paramètre **HBSI**.

#### **Test de qualification 1**

L'objectif de ce test de qualification était de prouver la sensibilité du paramètre paramètre **HBSI** en cas d'abrasion du capteur causée par le process. Pendant le test, un débitmètre Promass I (DN 25) est exposé à un mélange d'eau/de sable. On utilise du sable particulièrement abrasif. Dans le premier segment de la mesure, la situation de départ est documentée avec de l'eau. Ensuite, on a utilisé un mélange eau/sable contenant 6 % de sable, puis environ 2 à 3 % de sable, et enfin à nouveau 6 % de sable. Les valeurs avec de l'eau ont ensuite été enregistrées à nouveau comme référence à la fin du test.



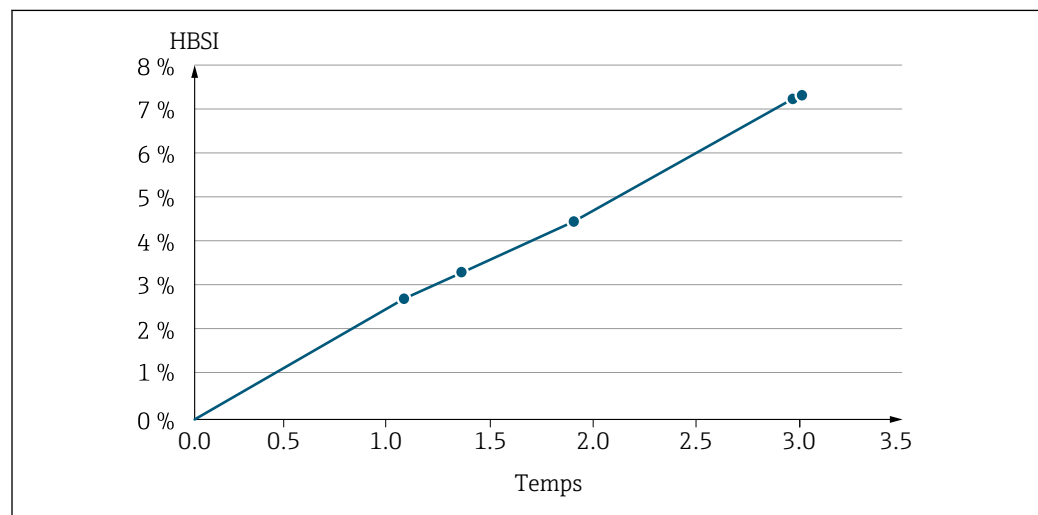
A0031422-FR

14 AbrasionPromass I

Interprétation : un changement continu du paramètre paramètre **HBSI** peut être observé dans les conditions de process avec une teneur en sable de 6 %. Ceci prouve que le process use le capteur en permanence. La modification se situe lors de la période d'observation avec moins de +0,3 %. Le paramètre paramètre **HBSI** (eau – teneur en sable de 3 % – teneur en sable de 6 %) réagit indépendamment des conditions actuelles du process, ce qui permet une surveillance fiable de l'état de fonctionnement.

### Test de qualification 2

L'objectif de ce test de qualification était de prouver la sensibilité du paramètre paramètre **HBSI** en cas de corrosion du capteur causée par le process. Pendant ce test, un débitmètre Promass F (DN 25) est exposé à un mélange d'acide chlorhydrique et nitrique. On a effectué périodiquement une **Heartbeat Verification**. Le test a été répété jusqu'à la panne du capteur lors de l'apparition de première fissures de corrosion.



A0031423-FR

15 CorrosionPromass F

Interprétation : le paramètre paramètre **HBSI** est approprié pour diagnostiquer la corrosion dans le capteur. Le paramètre met en évidence une modification notable - le capteur tombe en panne lors d'un écart de +8 %. Ceci permet une reconnaissance sûre de l'effet du process et permet d'éviter une panne intempestive.

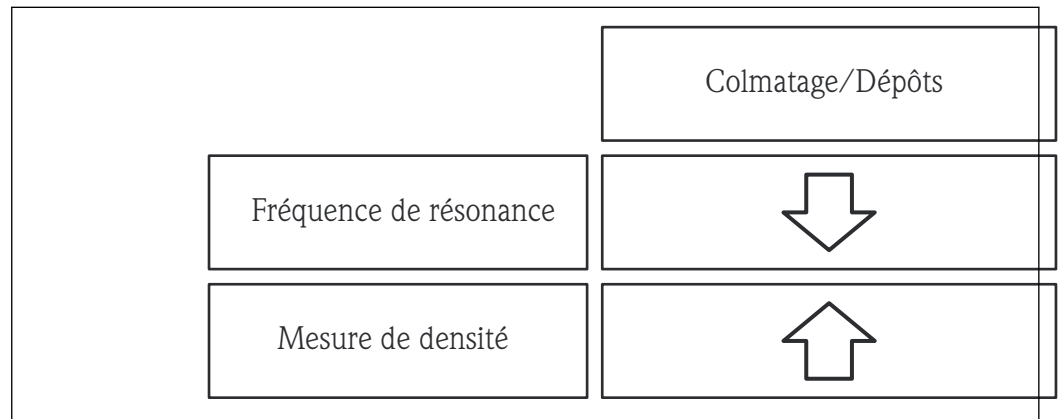
### 8.1.5 Application en cas de dépôt ou de colmatage

Si l'on découvre que le processus provoque un dépôt ou un colmatage dans les tubes de mesure de l'appareil, la fonction **Heartbeat Monitoring** peut être utilisée pour cette application.

#### Pour la surveillance de paramètres importants

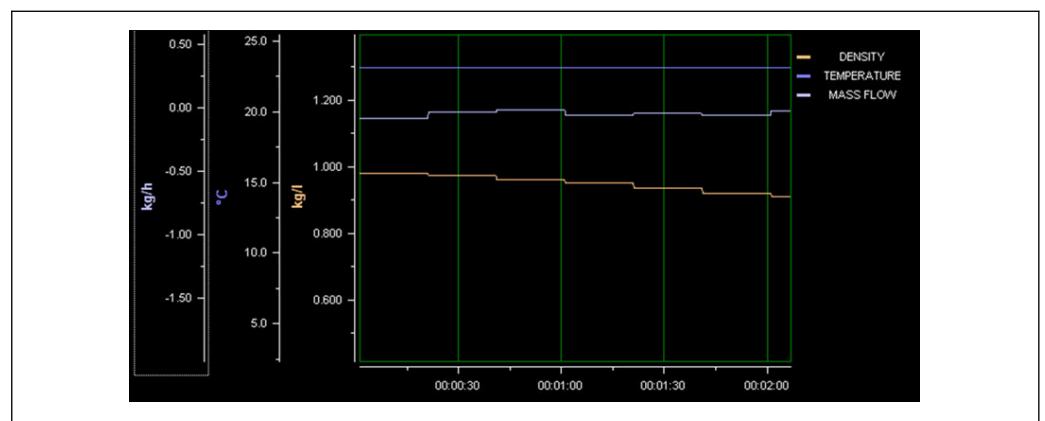
##### Densité

Les changements mécaniques au niveau des tubes provoquent un décalage de la fréquence de résonance (naturelle). Si la fréquence baisse, un dépôt ou un colmatage s'est formé dans les tubes.



A0020294-FR

Chaque modèle d'appareil Coriolis a une fréquence de résonance caractéristique dans l'air et dans l'eau qui est en corrélation avec la densité. Dans le processus, il est nécessaire de définir les valeurs de densité présentes lors de la mise en service. Ces valeurs peuvent ensuite être surveillées en cours de processus. Soit pour voir s'il y a une dérive, soit pour ajuster la tolérance afin de fournir une indication des conditions de processus (comme la formation d'un dépôt ou d'un colmatage) et ainsi déclencher un nettoyage, par exemple. Ceci est expliqué dans le graphique ci-dessous :



A0020296

##### Amortissement de l'oscillation

L'amortissement de l'oscillation est un nombre qui définit le rapport entre le courant d'excitation et l'amplitude d'oscillation des tubes. Aussi l'amortissement de l'oscillation est-elle l'expression numérique d'une distance sur laquelle oscille le tube et de la puissance d'entraînement en milliampères, qui est nécessaire pour mettre le tube en mouvement. L'amortissement de l'oscillation fournit un nombre exponentiellement supérieur par rapport à la mesure de densité, ce qui permet une meilleure détection des changements liés au processus. De nombreuses applications de processus doivent isoler les événements transitoires qui pourraient compromettre la détection ou la formation d'un colmatage ou

d'un dépôt. Si un capteur Coriolis est mis en service dans une application de process, une augmentation durable de l'amortissement de l'oscillation se produira.

#### **HBSI (Promass I uniquement)**

Dans des cas typiques de formation de colmatage ou de dépôt dans le tube de mesure – le dépôt sur le tube se formant à partir du fluide étant plutôt mou – il n'y a pas de modifications notables au niveau capteur que HBSI pourrait identifier comme usure ou contrainte excessive du capteur. Dans ce cas, la valeur actuelle pour HBSI n'est pas modifiée.

Si un dépôt épais ou solide se forme, tel que du tartre, le capteur peut être modifié au point d'observer une chute de la valeur pour HBSI.

#### **Interprétation**

Au fur et à mesure qu'un dépôt ou un colmatage se forme, le tube de mesure devient plus lourd. L'appareil de mesure reconnaît cet effet. L'énergie apportée au courant d'excitation augmente et l'écart d'amplitude qu'il convient de maintenir pour la mesure Coriolis et qui est exprimé sous forme d'amortissement de l'oscillation doit augmenter. Une augmentation de 10 % de l'amortissement de l'oscillation entraîne un décalage estimé à 1 % du débit massique, tandis qu'une diminution de la fréquence de résonance de seulement 1 Hz est signalée. Les effets de la formation d'un colmatage ou d'un dépôt peuvent entraîner une modification de la précision du débit massique et une modification correspondante de la densité, ce qui entraîne une erreur globale plus élevée pour le débit volumique.

### **8.1.6 Application en cas de corrosion et d'abrasion**

S'il existe des preuves ou des soupçons que le process provoque de la corrosion ou de l'abrasion dans les tubes de mesure de l'appareil de mesure, la fonctionnalité **Heartbeat Monitoring** peut être utilisée pour cette application.

Soupçon que le process provoque de la corrosion dans les tubes de mesure de l'appareil. Un niveau de variation défini par l'utilisateur est utilisé pour déclencher une alarme, afin que le tube puisse être remplacé avant l'apparition d'un défaut.

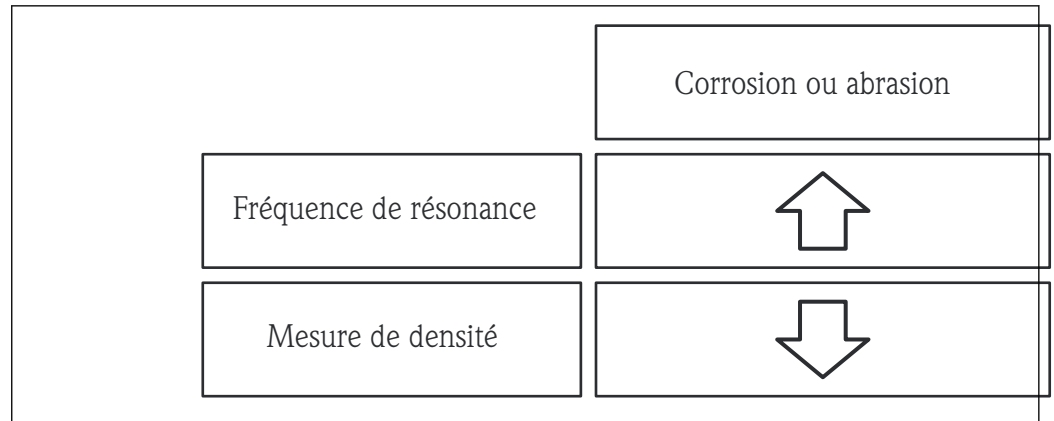
Le client dispose d'un système qui repose sur un appareil de mesure Coriolis pour le transfert de produits. Cet appareil est soumis à un cycle de nettoyage sept fois par jour. Le client s'attend à ce qu'avec le temps, le système de tubes de l'appareil de mesure tombe en panne - ce qui représente un danger potentiel pour l'exploitant et lors de la mise au rebut. Le client préférerait donc remplacer le système de mesure étant donné qu'une dérive notable apparaît au niveau de la condition de référence du tube. La condition de l'appareil de mesure après le nettoyage fournit une valeur de référence de base. Tout écart excessif de cette valeur peut signaler une modification du capteur.

#### **Pour la surveillance de paramètres importants**

Les paramètres suivants peuvent révéler une corrosion ou une abrasion :

##### **Densité**

Les changements mécaniques au niveau des tubes provoquent un décalage de la fréquence de résonance (naturelle). Si la fréquence augmente, les tubes sont érodés ou corrodés.



A0020295-FR

Chaque diamètre nominal de capteur a une fréquence de résonance caractéristique dans l'air et dans l'eau qui est en corrélation avec la densité. Dans le process, nous devons définir les valeurs de densité présentes lors de la mise en service. Nous pouvons ensuite les surveiller au cours du process pour voir s'il y a une dérive ou ajuster la tolérance pour fournir une indication des conditions du process, comme la corrosion ou l'abrasion.

#### **Amortissement de l'oscillation**

L'amortissement de l'oscillation est un nombre qui définit le rapport entre le courant d'excitation et l'amplitude d'oscillation des tubes. Aussi l'amortissement de l'oscillation est-elle l'expression numérique d'une distance sur laquelle oscille le tube et de la puissance d'entraînement en milliampères, qui est nécessaire pour mettre le tube en mouvement. L'amortissement de l'oscillation fournit un nombre exponentiellement supérieur par rapport à la mesure de densité, ce qui permet une meilleure détection des changements liés au process. De nombreuses applications de process doivent isoler les événements transitoires qui pourraient compromettre la détection ou la formation d'un colmatage ou d'un dépôt. Si un capteur Coriolis est mis en service dans une application de process, une augmentation durable de l'amortissement de l'oscillation se produira.

#### **Asymétrie capteur**

La corrosion ou l'abrasion n'est jamais uniforme d'une extrémité du tube de mesure à l'autre. Les tubes intégrés dans un système à double tube n'affichent pas non plus les mêmes signes de corrosion ou d'abrasion. L'abrasion survient souvent à l'entrée, c'est-à-dire dans les zones où la vitesse du produit est élevée. La corrosion attaque les points faibles d'un système de mesure et apparaît au niveau des soudures (répartiteurs de débit, etc.). A l'aide des valeurs de l'asymétrie capteur, on peut déterminer si la symétrie ou le mouvement symétrique du capteur ont changé entre le capteur à l'entrée et le capteur à la sortie. Comme ce système est fabriqué en tant que système équilibré en masse, la corrosion ou l'abrasion affectera l'équilibre. L'effet de la symétrie capteur ou de la "valeur d'asymétrie capteur" se traduit pas un écart (modification) électrochimique de la ligne de base originelle de l'équilibre capteur. Il est ainsi possible de comparer la ligne de base aux effets liés au process qui indiquent une corrosion ou une abrasion dans un capteur Coriolis.

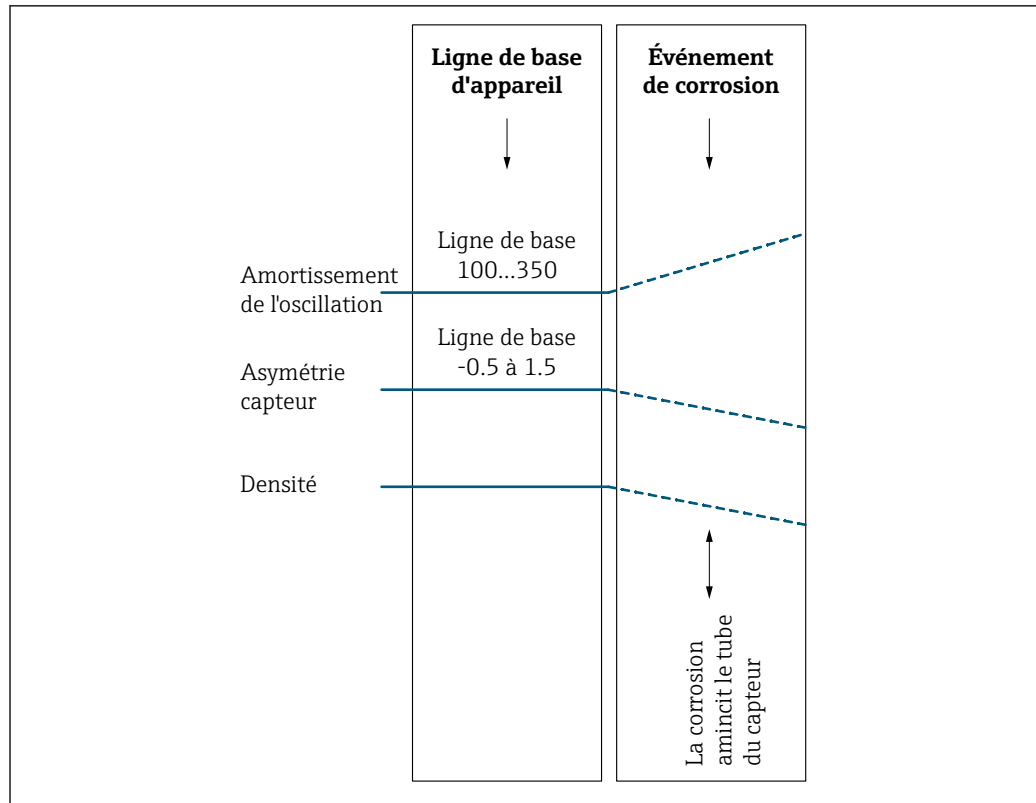
#### **HBSI (Promass I uniquement)**

Une augmentation du paramètre "HBSI" peut indiquer une usure accrue du capteur due à la corrosion ou à l'abrasion.

#### **Interprétation**

Des contrôles trimestriels de l'appareil de mesure permettent de détecter un écart lent et progressif par rapport aux conditions de référence (situation au moment de la mise en service).

Exemple d'application : augmentation de l'amortissement de l'oscillation > 2 %, augmentation de l'asymétrie du capteur de plus de 150 %.



A0031424-FR

Recommandation : un changement des valeurs pour l'"Amortissement de l'oscillation" ou l'"Asymétrie capteur" "Amortissement de l'oscillation", "Asymétrie capteur" ou "HBSI" (Promass I uniquement) "Amortissement de l'oscillation" ou "Asymétrie capteur" serait également une raison pour qu'une fonction **Heartbeat Verification** soit exécutée sur l'appareil de mesure afin de s'assurer qu'une défaillance n'est pas imminente.

### 8.1.7 Application avec fluides multiphasiques

En cas de doute ou de soupçon sur la présence de produits multiphasiques dans le process, il est possible d'utiliser **Heartbeat Monitoring** pour les applications suivantes :

- Air entraîné dans les liquides (teneur en gaz dans les liquides)
- Gaz humide

**L'exemple ci-dessous concerne des applications avec de l'air entraîné dans des liquides :**

Paramètres de surveillance importants :

#### **Amortissement de l'oscillation**

Une augmentation de l'amortissement de l'oscillation couplée à un changement rapide de l'amortissement de l'oscillation est un indicateur de conditions multiphasiques dans le process (en particulier la teneur en gaz dans les fluides liquides), car ces conditions provoquent un amortissement accru dans le tube de mesure. Les changements dans l'amortissement de l'oscillation sont causés par la concentration variable du gaz et la distribution du gaz dans le liquide.



### L'exemple ci-dessous concerne les applications de gaz humide :

Paramètres de surveillance importants :

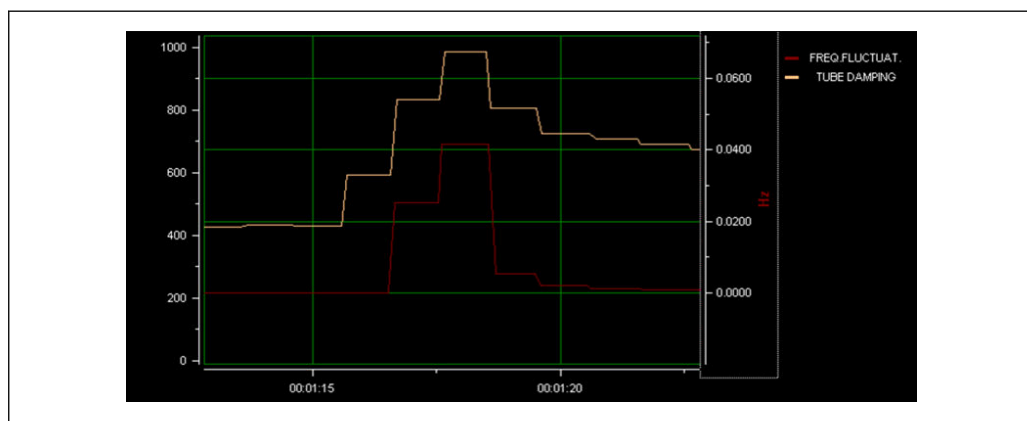
#### ■ Fluctuation de l'amortissement

En raison des valeurs de viscosité généralement faibles pour le gaz, un seuil pourrait commencer dans la gamme de 1 000 ... 5 000. Étant donné que la valeur absolue de l'amortissement du tube dépend de la vitesse du gaz, du type et de la taille de l'appareil, il n'y a pas de bonne valeur générale pour tous les appareils de mesure. Dans les applications avec une vitesse élevée, les harmoniques peuvent engendrer un amortissement supplémentaire du tube, d'où la nécessité de régler dans ce cas une valeur de seuil supérieure. Un facteur d'accroissement pourra servir à déterminer le seuil d'amortissement. Si l'amortissement du tube augmente p. ex. d'un facteur de 3 (à partir d'une valeur d'amortissement pour de l'air monophasique statique), il est admis que le gaz est humide.

#### ■ Fluctuation de la fréquence

Il s'agit d'un bon indicateur pour les gaz humides étant donné que la fluctuation de fréquence signale un produit non homogène. Par ailleurs, la fluctuation de fréquence dans une application sur du gaz est plus sensible en raison de la plus faible viscosité des gaz. On pourra donc sélectionner une valeur de seuil moindre, comme p. ex. 0,0004 Hz ou 0,0400 Hz – on aura donc un facteur de 100 ou même nettement plus. Les valeurs dépendent largement de l'application.

L'amortissement de l'oscillation et la fluctuation de la fréquence augmentent si du gaz humide est présent à l'intérieur de l'appareil de mesure. Pour cette application avec une densité de gaz plus faible, les valeurs de réglage requises peuvent être relativement basses.



A0020297

Exemple tiré de l'application :

L'amortissement de l'oscillation indique une valeur maximale de 1216 comparée à la valeur de référence utilisateur de 395. Cela correspond à un facteur d'ajustage de 12 car le gaz est devenu humide.

La valeur maximale pour la fluctuation de fréquence est de 0,0498 Hz comparée à la valeur de référence utilisateur de 0,0000 Hz. Ceci correspond à un facteur de 498 et montre l'importance de l'écart lorsque le gaz devient humide.

## 8.2 Heartbeat Verification

### 8.2.1 Contenu du test


**Heartbeat Verification** utilise la fonction d'auto-surveillance des débitmètres Proline pour vérifier la fonctionnalité de l'appareil de mesure. En cours de vérification, on contrôle si les composants de l'appareil de mesure respectent les spécifications usine. Autant les capteurs que les modules électroniques sont soumis aux tests.

Par rapport à un étalonnage de débit, qui englobe l'ensemble de l'appareil de mesure et évalue directement la performance de la mesure de débit (grandeur de mesure primaire), **Heartbeat Verification** procède à un contrôle du fonctionnement de la chaîne de mesure, du capteur jusqu'aux sorties.

On vérifie les paramètres internes à l'appareil ayant rapport à la mesure de débit (grandeurs de mesure secondaires, valeurs de comparaison). La vérification a lieu sur la base des valeurs de référence enregistrées lors de l'étalonnage usine.

### 8.2.2 Interprétation et utilisation des résultats de la vérification

Une vérification réussie confirme que les valeurs de référence vérifiées se situent dans les spécifications usine et que l'appareil fonctionne correctement. En même temps, le point zéro et le facteur d'étalonnage du capteur sont documentés et traçables dans le rapport de vérification. Pour garantir que l'appareil de mesure est conforme aux spécifications usine, ces valeurs doivent correspondre à celles du dernier étalonnage ou il convient de reprendre l'étalonnage.

-  La confirmation avec une couverture de test totale de 100 % pour la conformité avec la spécification de débit ne peut être obtenue que par la validation de la variable mesurée primaire (débit) au moyen d'un réétalonnage ou d'un contrôle.
- La fonction Heartbeat Verification confirme le fonctionnement de l'appareil dans la tolérance de mesure spécifiée, sur demande, avec une valeur TTC <sup>3)</sup> > 95 %<sup>94</sup> %.

Recommandations en cas de vérification avec résultat "Échec" :

Si le résultat d'une vérification est "Échec", il est conseillé de commencer par répéter la vérification.

Ceci est particulièrement valable si les contrôles individuels des groupes de test "Capteur" ou "Intégrité capteur" sont concernés, étant donné qu'un effet lié au process peut être en cause.

Dans ce cas, il est conseillé de comparer les conditions actuelles du process à celles d'une vérification précédente pour identifier tout écart. Pour inhiber autant que possible les effets liés au process, la solution idéale consiste à créer des conditions de process définies et stables, puis de recommencer la vérification :

Stabiliser ou arrêter le débit, s'assurer que la température du process est stable, purger le capteur si possible.

Mesures recommandées en cas de vérification avec résultat "Échec" :

- Étalonner l'appareil de mesure  
L'étalonnage présente l'avantage d'enregistrer l'état de l'appareil "as found" et de définir l'écart de mesure réel.
- Mesures directes  
Prendre une mesure sur la base des résultats de vérification et information de diagnostic de l'appareil. Affiner la cause possible de l'erreur en identifiant le groupe de test qui a échoué lors de la vérification.

Groupe de test	Cause possible du défaut et recommandation
Capteur	Composants électriques du capteur (signaux, circuits courant et câblage) : <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Câblage pour l'installation à distance</li> <li>■ Mise à la terre du capteur</li> <li>■ Défaut du capteur → remplacement</li> </ul>
HBSI	Contrainte excessive sur le capteur ou usure du capteur ou formation d'un colmatage dans le tube de mesure. <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inspection du capteur, le cas échéant nettoyage du tube de mesure</li> <li>■ Défaut du capteur → remplacement</li> </ul>
Module électronique capteur	Module électronique pour l'excitation du capteur et la conversion Dérive ou défaillance du module électronique → remplacer

3) couverture de test totale


Groupe de test	Cause possible du défaut et recommandation
Module électronique principal	Dérive ou vieillissement de composants électroniques dus à des influences de l'environnement ou du process (température, vibrations, etc.) Dérive ou défaillance du module électronique → remplacer
Module électronique E/S	<b>Vérification interne</b> Détection de la dérive et du vieillissement dus aux influences de l'environnement ou du process (température, rayonnement, vibrations, etc.). <b>Vérification externe</b> Test externe de l'ensemble des sorties actives sur l'appareil de mesure.
Module E/S	Résultats de tous les modules d'entrée et de sortie installés dans l'appareil de mesure <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vérification du câblage et des raccordements, vérification de la charge (sortie courant)</li> <li>▪ Défaut ou dérive du module E/S → remplacement</li> </ul>
Condition système	Test de détection des erreurs des appareils de mesure actifs ayant un comportement de diagnostic de type "alarme". Le résultat "Réussi/Échec" dépend du comportement de diagnostic qui est défini pour l'événement de diagnostic. Si le comportement de diagnostic "Alarme" est défini et que l'événement de diagnostic correspondant se produit, le résultat est "Échec". Cela s'applique également aux événements de diagnostic spécifiques au client. Si le comportement de diagnostic "Avertissement" est défini, l'événement de diagnostic est ignoré.



Pour plus d'informations sur le diagnostic, voir la section "Diagnostic et suppression des défauts" du manuel de mise en service .

## 9 Glossaire et terminologie

Appareil de mesure	Le débitmètre en tant qu'entité
Capteur	Le système capteur complet. Il comprend le tube de mesure, les capteurs électrodynamiques, le système d'excitation, le câblage, les sondes de température etc situés à l'intérieur du boîtier du capteur.
Interface de process	Interface mécanique entre le capteur de débit et le produit à mesurer (fluide). L'interface du process est spécifique à la technologie : p. ex. il s'agit du tube de mesure dans le cas du débitmètre de Coriolis, et du revêtement du tube de mesure dans le cas des débitmètres électromagnétiques, etc. Remarque : une détérioration de l'interface de process, par exemple, en raison d'une surpression, d'un choc thermique, de la corrosion, de l'abrasion ou d'un dépôt/colmatage peut signaler une mesure en dehors de la spécification ou peut engendrer un état de fonctionnement dangereux.
FieldCare	Système d'Asset Management basé sur un logiciel d'Endress+Hauser. FieldCare est utilisé pour la documentation et l'analyse des résultats de la vérification.
On-board	Fonctionnalité intégrée à l'appareil de mesure. Une fonctionnalité on-board permet des contrôles on-line et in-line.
On-line	Au cours d'un contrôle en ligne, l'appareil de mesure continue à remplir la fonction pour laquelle il a été conçu. Quoi qu'il en soit, le process n'a pas besoin d'être interrompu pour un contrôle in-situ. Les contrôles en ligne peuvent être continus, périodiques ou contrôlés par événement (p. ex. après la mise sous tension).
In-situ	Un contrôle in-situ implique que l'appareil de mesure ne doit pas être séparé de l'application pour pouvoir être réalisé. On peut mettre en place une condition de référence lors d'un test in-situ (p. ex. tube de mesure rempli d'eau ou tube vide). Le test est généralement effectué à la demande (p. ex. <b>Heartbeat Verification</b> ).
Références internes	Fonctionnalité Heartbeat Technology basée sur des références incorporées dans l'appareil de mesure (électronique du débitmètre). Les références sont spécifiques à la technologie.
Étalonnage de débit	Il s'agit de la procédure établissant une relation entre les valeurs d'un étalon de débit (également connu sous le nom de banc d'étalonnage) avec ses incertitudes de mesure connues, et les valeurs correspondantes du débitmètre avec ses incertitudes de mesure associées.  L'étalonnage peut être effectué avec ou sans ajustage du facteur d'étalonnage.
Vérification	Ceci implique le contrôle de la conformité d'un débitmètre aux spécifications du fabricant en termes de fonctionnalité. Elle sert également de confirmation montrant que les caractéristiques techniques de l'appareil de mesure ont été implémentées, améliorant par conséquent la confiance en la grandeur de mesure (débit).  La vérification ne doit pas être confondue avec l'étalonnage.
Validation	Vérification selon laquelle les spécifications du fabricant sont estimées adéquates pour l'application visée.
Heartbeat Verification	Instrumentation intégrée dédiée, dont l'objectif est de surveiller la fonctionnalité des différents composants du débitmètre conformément aux spécifications du fabricant. Elle utilise des outils de diagnostic internes afin de tester la fonctionnalité du débitmètre sur la base de références usine et de spécifications correspondantes.  <b>Heartbeat Verification</b> n'est pas un système d'étalonnage.
Rapport de vérification	Document dans lequel sont enregistrés les résultats de la fonction <b>Heartbeat Verification</b> .
Contrôle quantitatif	Vérifier avec un résultat qui peut être mesuré comme "incertitude de mesure absolue ou relative (supplémentaire)", p. ex. une dérive de référence est proportionnelle à la variation du débit réel.
Contrôle qualitatif	Il s'agit d'un contrôle avec un résultat qui n'est généralement pas en corrélation avec une incertitude de mesure supplémentaire, p. ex. l'effet d'un dépôt/colmatage sur l'interface du process avec le débit peut dépendre du type et de la régularité du dépôt/colmatage.

Durée off-line	Le temps hors ligne est défini comme une période de temps limitée pendant laquelle un appareil de mesure ne peut pas fonctionner normalement (produire des données de process réelles) car il est occupé par d'autres tâches (p. ex. exécution d'une vérification).
Jeu de données	Un jeu de données enregistre en permanence un ensemble d'informations comprenant les résultats de la vérification, y compris l'ID, l'horodatage, les paramètres de l'appareil, etc. Un ensemble de jeux de données <b>Heartbeat Verification</b> sont enregistrés en interne dans les débitmètres Proline.
Traçabilité métrologique	Caractéristique d'un résultat de mesure basé sur une référence à l'aide d'une chaîne documentée et ininterrompue d'étalonnages.  Chacun de ces étalonnages doit être rattaché à une norme internationale ou nationale pour la quantité prévue, afin d'obtenir une incertitude de mesure, une procédure de mesure claire, une compétence technique accréditée, une traçabilité métrologique sur le SI (Système d'unités international) et des intervalles d'étalonnage définis.
Condition Monitoring	Le concept de l'application Condition Monitoring est basé sur l'enregistrement régulier ou continu de l'état du système en mesurant et en analysant des grandeurs de mesure significatives. Pour les besoins du Condition Monitoring, <b>Heartbeat Monitoring</b> fournit continuellement des grandeurs de mesure dans un système de Condition Monitoring externe.







71566072

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---