

**Furnace
Tracker®**

insight
software

Furnace Surveying

**MANUEL DE
L'UTILISATEUR**

Edition 3

MA5582A



A Fluke Company

Furnace Tracker®

insight
software

Furnace Surveying

Manuel de l'utilisateur

Edition 3



Datapaq® est le premier fabricant au monde d'instruments de contrôle des températures de traitement. Notre société maintient sa position de leader grâce au développement continu de ses systèmes Tracker, évolués et faciles à utiliser.

Europe et Asie

Datapaq Ltd.
Lothbury House, Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Royaume-Uni
Tél. +44-(0)1223-652400
Fax +44-(0)1223-652401
Email sales@datapaq.co.uk
www.datapaq.com

Amériques du Nord et du Sud

Datapaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry
NH 03038
USA
Tél. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
Email sales@datapaq.com
www.datapaq.com

CONSIGNES DE SECURITE

Pour une utilisation sans danger d'un équipement Datapaq, respectez toujours les consignes suivantes :

- Suivez attentivement les instructions qui l'accompagnent.
- Respectez les avertissements figurant sur l'équipement.



Danger potentiel

Sur un équipement Datapaq, ce symbole signale une température élevée. Consultez le manuel pour toutes informations supplémentaires.



Températures élevées

Ce symbole indique que la surface de l'équipement risque d'être excessivement chaude (ou excessivement froide) et de causer des brûlures cutanées.

© Datapaq Ltd., Cambridge, Royaume-Uni 2015

Tous droits réservés

Datapaq Limited n'émet aucune assertion ou garantie de quelque sorte que ce soit sur le contenu de ce document et rejette particulièrement toute responsabilité implicite de qualité loyale et marchande ou d'aptitude pour un but quelconque. Datapaq n'est pas responsable des éventuelles erreurs ou omissions contenues dans ce document ou de tout dommage fortuit ou consécutif résultant de la fourniture, des performances ou de l'utilisation du logiciel Datapaq, du matériel associé ou du présent document.

Datapaq Limited se réserve le droit de réviser de temps à autre cette publication et d'apporter des modifications au contenu de ce manuel sans obligation d'avertir qui que ce soit de telles révisions ou modifications.

Datapaq et le logo Datapaq sont des marques déposées de Datapaq. Microsoft et Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation.

Défini en 10 pt Gill Sans.

Les manuels de l'utilisateur sont disponibles dans d'autres langues. Pour plus de détails, contactez Datapaq.

TABLE DES MATIERES

7 Introduction

8 Composants du système

9 Matériel de base

9 Enregistreur de données

11 Support de contrôle

12 Bouclier thermique

12 Sondes

13 Configuration pour un contrôle

13 Classes de four et spécifications de contrôle

15 Facteurs de correction

23 Réalisation d'un contrôle d'uniformité des températures

24 Utilisation de l'assistant

33 Affichage en temps réel lors de l'utilisation de la télémesure

34 Arrêter la collecte des données en temps réel

35 Protection par mot de passe

37 Analyse

37 Utilisation des résultats de l'analyse

41 Rapport imprimé

47 Autres fonctionnalités utiles d'Insight

47 Repères d'événement

48 Importer à partir du presse-papiers

49 Envoi d'un fichier-paq par courrier électronique

50 Liste de contrôle

51 Dépannage

Introduction

Le logiciel Insight™ du système de contrôle de fours (Furnace Surveying) de DataPaq® permet d'effectuer un **contrôle de l'uniformité des températures** afin d'évaluer la précision et l'uniformité des températures à l'intérieur du four : grâce à des thermocouples étalonnés placés à des points stratégiques dans le four (souvent sur une étagère ou un support de contrôle prévu à cette fin), la température définie est augmentée par valeurs successives, ce qui donne le temps au four de se stabiliser à chaque point avant de passer au point de référence suivant. Les températures réelles enregistrées par les thermocouples dans le profil de température mesuré sont ensuite comparées à chaque température définie et à ses limites de tolérance spécifiques. De plus, Insight effectue automatiquement un ensemble d'analyses supplémentaires sur les données de température, y compris celles permettant de garantir le respect de la norme AMS 2750E.

Le logiciel de Contrôle du four d'Insight permet d'utiliser en simultané **plusieurs enregistreurs** pour enregistrer les données pendant le contrôle d'uniformité des températures – vous pouvez ainsi contrôler le four avec davantage de thermocouples qu'il ne serait possible de le faire avec un seul enregistreur.

Vous pouvez utiliser la **télémesure** câblée ou radio pour le contrôle des températures en temps réel lorsque le système collecte des données, afin d'observer les événements critiques tels que la stabilisation de température pour chaque point de référence et de déterminer si le temps de contrôle a été atteint à chaque point de référence.

Grâce aux fonctions de **rapport** élaborées, l'utilisateur peut générer et personnaliser des rapports imprimés conformes à la norme AMS 2750E et décider d'y inclure une partie ou la totalité des résultats d'analyse ou des données de température brutes.

Ce manuel contient les sections suivantes :

- Matériel de base (page 9) : Considérations générales relatives à l'utilisation de l'enregistreur, de l'étagère de contrôle, des boucliers thermiques et des thermocouples, et description de leurs spécifications et de leur entretien.
- Configuration pour un contrôle (page 13) : description des préparatifs de classification de la précision d'un four grâce à la définition des classes de four et configuration des facteurs de correction de l'enregistreur de données et des thermocouples pour assurer la précision des mesures.
- Réalisation d'un contrôle d'uniformité des températures (page 23) : description du processus de contrôle à l'aide du logiciel Insight.

- Analyse (page 37) : analyse des données de contrôle de l'uniformité des températures et génération d'un rapport personnalisé à l'aide du logiciel Insight.
- Autres fonctionnalités utiles d'Insight (page 47) : autres aspects du logiciel Insight utilisés lors du contrôle de four.
- Dépannage (page 51) : problèmes potentiels et solutions possibles.

En plus du présent manuel, il est recommandé de lire le manuel d'utilisation de l'enregistreur de données ainsi que le *Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker*. Ces manuels contiennent des informations générales sur l'utilisation des systèmes Furnace Tracker et sur l'utilisation de l'enregistreur de données, notamment sur les procédures suivantes :

- installation du logiciel Insight et configuration de la communication entre l'enregistreur et l'ordinateur ;
- réinitialisation de l'enregistreur et intégration de nouveaux paramètres de collecte de données ;
- transfert des données collectées sur l'ordinateur ;
- télémesure ;
- dépannage de l'enregistreur.

Pour plus d'informations sur l'utilisation du logiciel Insight, consultez le système d'aide en ligne accessible depuis l'interface du logiciel.

Composants du système

Le système de contrôle de four classique contient :

- un enregistreur de données avec câble de communication et chargeur (l'enregistreur équipé de l'option de télémesure radio inclut un émetteur interne) ;
- une antenne de transmission à haute résistance thermique ;
- un manuel d'utilisation de l'enregistreur de données (spécifique au modèle d'enregistreur) ;
- un récepteur (option de télémesure radio uniquement) ;
- une antenne de réception ;
- un bouclier thermique (pas nécessaire si vous utilisez un enregistreur à l'extérieur du four) ;
- des sondes de thermocouples ;
- le *Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker* ;
- le *Manuel de l'utilisateur du Furnace Surveying* ;
- le logiciel de contrôle de four Insight.

Matériel de base

Pour obtenir des informations sur l'utilisation de l'enregistreur de données et sur le matériel spécialisé, reportez-vous à la documentation correspondante.

Enregistreur de données

En fonction du processus de contrôle employé, vous pouvez utiliser un enregistreur selon l'une des méthodes suivantes :

- **A l'intérieur** du four : l'enregistreur est protégé par un bouclier thermique et accompagne l'étagère de contrôle à l'intérieur du four au cours du processus de contrôle. Le cas échéant, il est possible d'utiliser le système de télémessure radio TM21 pour contrôler la progression du profil de température en temps réel.
- **A l'extérieur** du four : l'enregistreur reste en dehors du four, les thermocouples étant reliés à l'enregistreur depuis l'intérieur du four ; si nécessaire, les données recueillies par l'enregistreur peuvent être transmises directement à l'ordinateur via le câble de communication (ou Bluetooth si disponible). Vous pouvez ainsi observer la progression du profil de température en temps réel. N'importe quel enregistreur Datapaq approprié peut être utilisé à l'extérieur du four. Notez toutefois que l'**enregistreur XDLI2** est conçu spécifiquement pour cet usage (il ne peut pas être utilisé à l'intérieur du four).

Considérations générales

- **Utilisez des rallonges et des câbles compensateurs de qualité supérieure** entre l'enregistreur et le raccordement externe du four, de préférence du même lot.
- Si vous utilisez des thermocouples à base de métaux nobles de type R ou de type S, un câble compensateur peut être utilisé, mais **seuls des câbles à base de métaux nobles garantiront une précision optimale**. Cela est particulièrement important si des variations de température significatives ont lieu au niveau du câble.
- Lorsque vous utilisez des thermocouples à isolation minérale dans un four à vide à une température relativement élevée, assurez-vous que le diamètre du câble est assez grand pour éviter de briser l'isolant en oxyde de magnésium mais assez petit pour permettre d'entourer le câble autour du bâti d'essai. **Les thermocouples à isolant minéral, de type N et de diamètre de 2 mm** remplissent généralement ces conditions.

- Si l'enregistreur de données est utilisé à l'extérieur du four, **minimisez le nombre de fiches, de prises ou d'autres connexions** aux rallonges ou aux câbles compensateurs. Dans les fours à vide et les autoclaves, il n'est pas possible d'éviter les connexions de ce type. Cependant, vérifiez toujours l'état des prises de la paroi interne du four et nettoyez à l'aide d'une brosse métallique de petit diamètre en cas d'oxydation.
- Si l'enregistreur de données est utilisé à l'extérieur du four et qu'il est connecté à l'alimentation principale via son chargeur et/ou un ordinateur lui-même relié au secteur, des boucles de terre peuvent se développer dans le système et provoquer des données instables (voir page 51). Dans ce cas, un **photocoupleur** Datapaq (pièce n° CS3091) devrait être connecté entre l'enregistreur et l'ordinateur. (Cette pièce n'est pas nécessaire avec l'enregistreur XDLI2, qui est doté d'un ensemble de circuits de protection intégré.) Si vous utilisez l'**enregistreur Datapaq TP3**, vous pouvez résoudre ce problème en utilisant la fonction Bluetooth entre l'enregistreur et l'ordinateur au lieu d'une connexion physique (reportez-vous au *Enregistreur de donnée Datapaq TP3 manuel de l'utilisateur*).

Pratiques recommandées pour l'enregistreur XDLI2

L'enregistreur Datapaq XDLI2 est un outil très précis qui utilise un dispositif de compensation de soudure froide spécialement conçu pour réduire les erreurs. Mais notez que...

...les instructions suivantes doivent être respectées pour assurer une précision maximale.

Stabilisation de température

- Avant de lancer une procédure de contrôle, **laissez l'enregistreur se stabiliser à la température ambiante** de l'endroit où il est utilisé (par exemple, à proximité du four) pendant une heure avant de commencer la collecte de données. Ce temps d'adaptation s'avère particulièrement important lorsque l'enregistreur passe d'un bureau avec air conditionné à un atelier chauffé ou d'un bureau chauffé à un atelier où il fait frais.
- **Ne placez pas l'enregistreur à des endroits où des changements de température soudains peuvent se produire.**

Mise sous tension de l'enregistreur

- Lorsqu'un contrôle est en cours, **faites fonctionner l'enregistreur uniquement sur la pile** à chaque fois que possible, par exemple, si vous pouvez l'éviter, n'utilisez pas le chargeur de pile pour alimenter l'enregistreur sur le secteur. Une pile chargée peut fonctionner pendant au moins

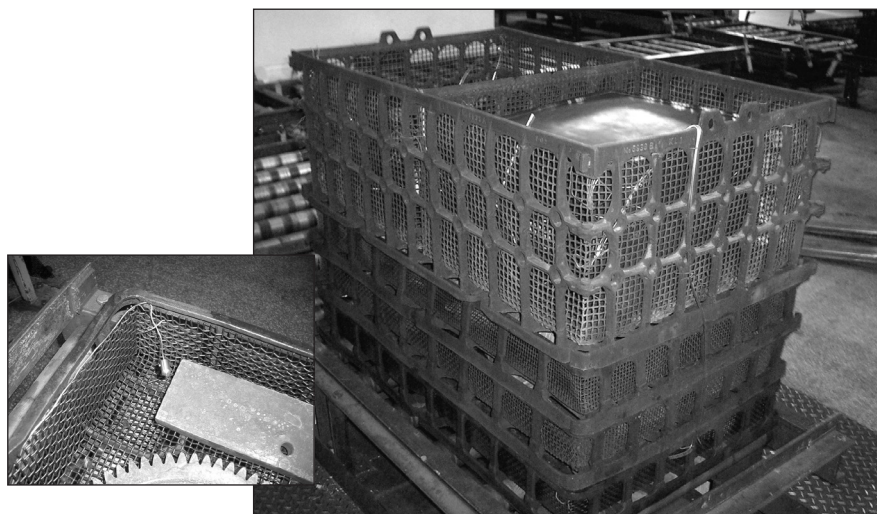
60 heures avec un intervalle d'échantillonnage de 30 secondes, ce qui est bien supérieur au temps nécessaire à un contrôle.

Utilisation et connexion des thermocouples

- Pour une utilisation simplifiée, l'enregistreur XDLI2 utilise des prises de thermocouples standard. Pour garantir une précision optimale, les connecteurs des rallonges et des câbles compensateurs fournis par Datapaq proviennent du même fabricant que les prises. Si vous utilisez vos propres câbles de connexion, **assurez-vous que tous les câbles et les fiches d'extrémité proviennent du même fabricant.**
- L'enregistreur XDLI2 accepte les prises de thermocouples miniatures, mais dans un souci de précision, **des prises standard sont recommandées.**

Support de contrôle

L'utilisateur doit fournir un support (ou une étagère) de contrôle pour maintenir les thermocouples dans la position adaptée au four dans lequel ils sont placés. Si vous appliquez la norme AMS 2750E, consultez les informations de cette spécification concernant le nombre et les positions des thermocouples sur le support.



Corbeille de production utilisée en tant que support de contrôle pour un contrôle de l'uniformité des températures. Les thermocouples sont positionnés aux coins et au centre de la corbeille.

Bouclier thermique

Il n'y a pas besoin de bouclier thermique si l'enregistreur est utilisé à l'extérieur du four, comme pour l'enregistreur XDL12.

Le bouclier thermique offre la protection thermique et mécanique nécessaire pour permettre à l'enregistreur de données de résister à l'environnement hostile que constitue le four. Une gamme de barrières Datapaq est disponible pour répondre aux besoins des différents enregistreurs de données et des différentes durées de contrôle. Consultez le Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker et contactez Datapaq si nécessaire.

La sélection du bouclier adéquat est importante, car celui-ci doit disposer de la capacité thermique suffisante pour résister durant la totalité du contrôle, ce qui inclut non seulement l'augmentation du niveau de température, mais aussi la période de refroidissement suivant la sortie du four principal. Par exemple, après sa sortie d'un four sous-vide, le bouclier doit rester au-dessus de la trempe à huile jusqu'à ce que sa température autorise l'ouverture des portes de la trempe.

Sondes

Les thermocouples utilisés doivent être conformes aux exigences de la norme AMS 2750E ou aux autres spécifications utilisées, en matière de précision des mesures, de type et de diamètre.

Différents types de thermocouples (en métal noble ou commun) peuvent convenir. Les thermocouples de Type-N sont de plus en plus utilisés, car ils offrent une meilleure stabilité et une meilleure résistance à l'oxydation que ceux de type K, et peuvent, dans une certaine mesure, être réutilisés. Consultez également le *Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker*.

En règle générale, les thermocouples nécessitent un certificat d'étalonnage du fabricant et dans certains cas, ils peuvent nécessiter un nouvel étalonnage après un certain temps. Consultez page 15 pour la création et l'application de facteurs de correction de thermocouples en tant qu'élément du contrôle de l'uniformité des températures.

Configuration pour un contrôle

La liste ci-dessous présente les aspects importants de la configuration de votre système avant l'exécution d'un contrôle de l'uniformité des températures :

- établissement des critères (spécifications de contrôle) pour l'évaluation de la **classe du four** pour les différentes températures ;
- établissement des **facteurs de correction** permettant d'assurer la précision des mesures effectuées à l'aide de l'enregistreur de données et des thermocouples.

Classes de four et spécifications de contrôle

Insight utilise les résultats du contrôle de l'uniformité des températures pour identifier la **classe du four** pour une température donnée. Cette classe est déterminée par la précision relative avec laquelle le four atteint et se maintient au point de référence de température défini. La classe de four est utilisée pour identifier le type ou la qualité de produit auxquels le four correspondra le mieux.

Les classes de four sont définies par une **spécification de contrôle** (telle que le standard AMS 2750E ou BAC 5621 par exemple), laquelle spécifie les tolérances auxquelles les températures réelles du four sont autorisées par rapport au **point de référence de température** qu'elles sont supposées atteindre.

Classe	Tolérance CUT (°C)	
1	3.00	-3.00
2	6.00	-6.00
3	8.00	-8.00
4	10.00	-10.00
5	14.00	-14.00

Des tolérances positive et négative sont spécifiées pour chaque classe de four ; pour qu'un four appartienne à une classe, il ne doit pas dépasser ces tolérances. Dans l'exemple considéré, si les résultats du contrôle de l'uniformité des températures (CUT) s'approchent à $\pm 3^{\circ}\text{C}$ de la

température définie comme point de référence de température, le four est alors considéré comme de classe 1 pour ce point de référence de température. Si l'écart des résultats est compris entre $\pm 6^{\circ}\text{C}$ et $\pm 8^{\circ}\text{C}$, le four est alors considéré comme de classe 3 pour ce point de référence de température.

Les données de tolérance sont stockées sur un **fichier de spécifications de contrôle** portant l'extension .CSP situé par défaut dans le répertoire des

fichiers-paq par défaut (pour vérifier l'emplacement ou le modifier, sélectionnez Outils > Options > Répertoires des fichiers-paq).

La procédure est très simple : saisissez les informations requises par l'assistant, comme suit.

Configuration

Utilisez l'assistant pour définir une **spécification de contrôle**, laquelle vous pourrez ensuite appliquer à un contrôle de l'uniformité des températures afin d'identifier la **classe de votre four** pour des températures définies particulières.

Saisissez le **nom** de la spécification de contrôle. Celui-ci permettra de l'identifier et servira de nom de fichier par défaut pour les données de spécification.

Cliquez sur le bouton **Ajouter** jusqu'à ce que vous ayez indiqué le nombre total de classes de four à définir. Pour chaque classe de four, entrez ensuite les tolérances positive et négative autorisées à enregistrer lors du contrôle de l'uniformité des températures (CUT).

Pour supprimer une classe de four, cliquez sur celle-ci dans le quadrillage, puis sur **Supprimer**.

Pour afficher ou modifier les données saisies après la création du fichier de spécifications de contrôle, ouvrez-le en choisissant Fichier > Ouvrir > Contrôle du four > Spécifications de contrôle.

Enregistrement d'une spécification de contrôle

Toutes les données de votre fichier de spécifications de contrôle ont été entrées. Vous devez maintenant lui attribuer un **nom**. Le fichier enregistré porte l'extension .CSP.

Les fichiers de spécifications de contrôle sont stockés dans le répertoire par défaut mais vous pouvez utiliser le répertoire de votre choix.

Modification d'un fichier existant

Sélectionnez Fichier > Ouvrir > Contrôle du four > Spécification de contrôle. Vous pouvez ainsi ouvrir le fichier de spécifications de contrôle pour le modifier à l'aide de l'assistant des spécifications de contrôle.

Application d'une spécification de contrôle

Une spécification de contrôle est appliquée au contrôle de l'uniformité des températures lors de l'exécution de l'Assistant de contrôle de l'uniformité des températures.

Plusieurs spécifications de contrôle peuvent être appliquées à un même contrôle de l'uniformité des températures. Pour un point de référence de température donné, la fenêtre Analyse de Insight affiche alors la classe de four selon chacune de ces spécifications. La classe de four est également indiquée sur le rapport imprimé (sélectionnez Fichier > Options d'impression, puis Contrôle de l'uniformité et Valeurs mesurées).

Facteurs de correction

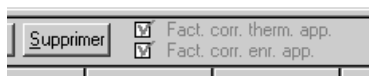
Lorsqu'un contrôle de l'uniformité des températures est réalisé sur un four, il est essentiel que les **thermocouples** et l'**enregistreur** utilisés pour le contrôle aient subi un étalonnage précis et que des **facteurs de correction** aient été établis pour pouvoir être appliqués aux données.

Une fois le facteur de correction connu pour l'ensemble de la plage de températures de fonctionnement et une relation linéaire supposée entre les points de référence de températures adjacents, les corrections peuvent être appliquées à toutes les données de thermocouple à l'intérieur de la plage de températures étalonnées. Insight stocke ces facteurs de correction dans un **fichier de facteur de correction** et la correction est obtenue en appliquant ce fichier aux données :

- Avec un **fichier-paq normal**, les facteurs de correction sont appliqués à l'ensemble des données comprises dans la plage de températures étalonnées.
- Avec un **contrôle de l'uniformité des températures**, les facteurs de correction sont appliqués uniquement aux données pertinentes pour le contrôle, c'est-à-dire situées entre le point de référence le plus élevé et le point de référence le plus bas du contrôle, tout en incluant les tolérances spécifiées pour chaque point de référence (mais en excluant toutes données situées en dehors de la plage de températures étalonnées).

Insight stocke les fichiers de facteurs de correction dans le répertoire des fichiers-paq par défaut (pour vérifier l'emplacement ou le modifier, sélectionnez Outils > Options > Répertoires des fichiers-paq).

Si les facteurs de correction (ci-dessous) sont actuellement appliqués au contrôle d'uniformité, ceci est indiqué en regard du bouton Supprimer du point de référence, dans la fenêtre Analyse, avec les numéros de thermocouples auxquels les facteurs sont appliqués :



Vous ne pouvez pas appliquer plus d'un ensemble de facteurs de correction à un même fichier-paq. Vous ne pouvez pas non plus appliquer des facteurs qui ont déjà été appliqués. Si, par exemple, une mesure est corrigée et passe de 302 à 300°C après l'application de facteurs de correction, il n'est pas possible de réappliquer les facteurs pour obtenir une valeur de 298°C.


Pour éviter les risques de falsification des contrôles d'uniformité et autres données, l'application, la suppression et la modification des facteurs de correction sont enregistrées dans la **liste de contrôle**.

Facteurs de correction des thermocouples

Les fils des thermocouples sont souvent fournis à l'utilisateur final sous forme de bobine et le fournisseur étalonne les thermocouples à partir d'un échantillon de fil provenant de la bobine (dans un bain à température contrôlée). Les mesures ainsi prises indiquent l'étendue des écarts de lecture des thermocouples par rapport à la plage de températures définies connues : à une température réelle de 800°C, par exemple, un thermocouple peut atteindre 801,7°C et ce **facteur de correction de thermocouple** (facteur de correction d'étalonnage) de +1,7°C peut être appliqué aux lectures de thermocouple effectuées à cette température. En réalité, pour permettre des variations dans la bobine, les facteurs de correction sont mesurés sur des échantillons provenant du début et de la fin de la bobine, puis une moyenne est calculée pour obtenir une valeur de facteur de correction finale pour un point de référence donné.

Les fichiers de facteurs de correction des thermocouples portent l'extension .CAL.

Création d'un fichier de facteur de correction des thermocouples

Utilisez l'Assistant des facteurs de correction des thermocouples. Pour lancer l'assistant, cliquez sur  ou choisissez :

- Outils > Assistants, ou
- Fichier > Nouveau > Contrôle du four > Facteurs de correction des thermocouples, ou
- Contrôle du four > Configuration des facteurs de correction des thermocouples.

La procédure est très simple : entrez les informations requises par l'assistant, puis cliquez sur **Suivant** à la fin de chaque étape. L'assistant procède comme suit.

Nombre de sondes

Spécifiez le **nombre de sondes de thermocouples** que vous allez utiliser.

Vous pouvez créer un fichier de facteur de correction des thermocouples contenant les données pour plus de thermocouples que l'enregistreur auquel il sera appliqué n'en prend en charge. Les données pour tout nombre de thermocouples supplémentaire en plus de ceux pris en charge par l'enregistreur seront ignorées par cet enregistreur – mais, si **plusieurs enregistreurs** sont utilisés, les données de ces thermocouples supplémentaires seront appliquées, dans l'ordre, aux thermocouples associés à l'enregistreur suivant dans la séquence. Un fichier de facteurs de correction des thermocouples peut par conséquent englober tous les thermocouples utilisés dans un contrôle d'uniformité des températures à enregistreurs multiples (dans ce cas, le même fichier de facteurs de correction des thermocouples doit être appliqué à tous les enregistreurs utilisés).

Bobine identique ou bobines différentes

Si le fil des thermocouples provient de plusieurs bobines, ils posséderont différents facteurs de correction. Spécifiez cette information ici.

- Si tous les thermocouples proviennent de la **même bobine**, après avoir cliqué sur **Suivant**, vous devrez entrer les données d'étalonnage.
- Si les thermocouples proviennent de **bobines différentes**, après avoir cliqué sur **Suivant**, vous devrez indiquer de quelle bobine chaque thermocouple provient.

Sélection des thermocouples

Sélectionnez tous les thermocouples issus d'une même bobine de fil (s'ils proviennent tous de la même bobine, cliquez sur **Précédent** pour retourner à l'étape précédente de l'assistant).

Si des thermocouples ont été configurés, leur **numéro de bobine** est indiqué.

L'assistant vous invite à entrer les données d'étalonnage pour la bobine actuelle (cette procédure sera répétée pour les thermocouples restants qui proviennent de bobines différentes).

Définition des facteurs de correction

Entrez les données d'étalonnage des thermocouples. Les données saisies s'appliquent à tous les thermocouples indiqués au début de la boîte de dialogue de cet assistant.

Cliquez sur le bouton **Ajouter** jusqu'à ce que vous ayez spécifié le nombre total de **points d'étalonnage** de température de référence pour la bobine utilisée pour ces thermocouples.

Ensuite, pour chaque point d'étalonnage, entrez les **relevés de température** obtenus à partir d'un thermocouple issu du début et de la fin de la bobine. Les **corrections** sont calculées automatiquement lorsque vous entrez les relevés.

Pour supprimer un point d'étalonnage, cliquez dessus dans le quadrillage, puis sur **Supprimer**.

Assistant de décalage d'étalonnage : Définissez les décalages d'étalonnage

Facteurs de correction. (#1 - #10)

Etalonné par : Notes :

Type thermocouple :

N° lot/bobine :

Date étalonnage :

Points

Point d'étalonnage (°C)	Relevé		Correction	
	Début	Fin	Début	Fin
100.0	101.0	100.7	-1.0	-0.7
200.0	199.2	199.8	0.8	0.2

Les décalages d'étalonnage sont appliqués à toutes les mesures des thermocouples.
Les décalages utilisés sont indiqués dans la liste de contrôle.

Saisie des données de correction de thermocouple.

Pour **afficher ou modifier** les données saisies après la création du fichier de facteurs de correction des thermocouples, ouvrez-le en choisissant Fichier > Ouvrir > Facteurs de correction des thermocouples.

Si d'autres thermocouples doivent être configurés, après avoir cliqué sur Suivant, l'assistant vous invitera à entrer d'autres données.

Enregistrement des facteurs de correction

Toutes les données du facteur de correction ont été entrées. Vous devez maintenant lui attribuer un **nom**. Le nom de fichier enregistré porte l'extension .CAL.

Les fichiers de facteur de correction sont enregistrés par défaut dans le **répertoire de fichier-paq par défaut**. Vous pouvez cependant utiliser le répertoire de votre choix.

Vous pouvez créer un fichier de facteur de correction des thermocouples contenant les données pour plus de thermocouples que l'enregistreur auquel il sera appliqué n'en prend en charge. Les données pour tout nombre de thermocouples supplémentaire en plus de ceux pris en charge par l'enregistreur seront ignorées par cet enregistreur – mais, si **plusieurs enregistreurs** sont utilisés, les données de ces thermocouples supplémentaires seront appliquées, dans l'ordre, aux thermocouples associés à l'enregistreur suivant dans la séquence. Un fichier de facteurs de correction des thermocouples peut par conséquent englober tous les thermocouples utilisés dans un contrôle d'uniformité des températures à enregistreurs multiples (dans ce cas, le même fichier de facteurs de correction des thermocouples doit être appliqué à tous les enregistreurs utilisés).

Modification d'un fichier existant des thermocouples

Sélectionnez Fichier > Ouvrir > Furnace Surveying > Facteurs de correction. Le fichier de facteur de correction sélectionné s'ouvre et vous pouvez le modifier dans une version modifiée de l'assistant de facteur de correction (voir ci-dessus).

Impression des données du facteur de correction des thermocouples

Pour imprimer les données d'un fichier de facteur de correction des thermocouples, modifiez le fichier comme indiqué ci-dessus, puis cliquez sur Imprimer dans la boîte de dialogue de modification principale.

Pour imprimer les données de facteur de correction appliquées à un contrôle de l'uniformité des températures, sélectionnez Fichier > Options d'impression, choisissez Contrôle uniformité comme type de rapport et activez l'option Facteur de correction.

Application de facteurs de correction des thermocouples

Des facteurs de correction sont normalement appliqués à un contrôle d'uniformité dans l'assistant de contrôle de l'uniformité des températures mais, pour les appliquer ultérieurement (ou à n'importe quel fichier-paq) sélectionnez Contrôle du four > Appliquer facteurs de correction des thermocouples.


Suppression de facteurs de correction des thermocouples

Pour supprimer l'effet des facteurs de correction des thermocouples du contrôle d'uniformité des températures ou du fichier-paq affiché, sélectionnez Contrôle du four > Supprimer les facteurs de correction des thermocouples. Le graphe et les données d'analyse affichés à l'écran sont mis à jour en conséquence.

Facteurs de correction de l'enregistreur

Les fichiers de facteurs de correction de l'enregistreur portent l'extension .LCF.

Création d'un fichier de facteurs de correction de l'enregistreur

Utilisez l'**Assistant des facteurs de correction de l'enregistreur**. Pour lancer l'assistant, cliquez sur  ou choisissez :

- Outils > Assistants, ou
- Fichier > Nouveau > Contrôle du four > Facteurs de correction de l'enregistreur, ou
- Contrôle du four > Configuration des facteurs de correction de l'enregistreur, ou
- Outils > Options > Enregistreur > puis cliquez sur Configuration dans le quadrillage d'étalonnage.

La procédure est très simple : entrez les informations requises par l'assistant, puis cliquez sur **Suivant** à la fin de chaque étape.

*Certains modèles d'enregistreurs Datapaq, comme le modèle TP3, peuvent **stocker les informations d'étalonnage en interne**. Si vous utilisez un enregistreur de ce type, l'assistant vous aidera à choisir, au cours du processus, l'une des deux méthodes suivantes : création d'un fichier de facteur de corrections de l'enregistreur en utilisant les informations stockées dans l'enregistreur ou saisie manuelle.*

L'assistant procède comme suit.

Nombre de sondes

▼ Spécifiez le **nombre de sondes de thermocouples** que vous allez utiliser.

Pour afficher ou modifier les données saisies après la création du fichier de facteurs de correction de l'enregistreur, ouvrez-le en choisissant **Fichier > Ouvrir > Facteurs de correction de l'enregistreur**.

Informations d'étalonnage de l'enregistreur

Entrez les données d'étalonnage pour votre enregistreur :

- **ID de l'enregistreur** L'ID numérique ou numéro de série de l'enregistreur se trouve à l'arrière de l'enregistreur (4 chiffres).
- **Numéro de certificat d'étalonnage et Notes** Entrez du texte, à titre informatif uniquement.
- **Date d'expiration de l'étalonnage** Utilisez le format jj/mm/aa ou (si différent) le format de date courte défini dans Windows (pour Windows XP, voir Panneau de configuration > Options régionales et linguistiques).

Pour configurer un message d'avertissement lorsque l'étalonnage de l'enregistreur arrive à expiration, sélectionnez **Outils > Options > Enregistreur**.

Types de thermocouples

Spécifiez si votre enregistreur dispose de types de thermocouples simples ou multiples (type K, type N, etc.).

Pour un enregistreur avec un type de thermocouples simples, vous pouvez indiquer le type (à titre informatif) ici : cliquez sur l'image des thermocouples adéquate.

Après avoir cliqué sur **Suivant**, vous saisirez les données des facteurs de correction de l'enregistreur et (pour les enregistreurs avec des types de thermocouples multiples) spécifiez les types de thermocouples.

Sélection des thermocouples

Types de thermocouples multiples uniquement.

Spécifiez l'un des **types de thermocouples** (type K, type N, etc.) utilisés par votre enregistreur : cliquez sur l'image des thermocouples adéquate.

Cochez tous les **canaux de thermocouples** de ce type.

Si l'assistant vous a déjà guidé dans la configuration des facteurs de correction pour un autre type de thermocouples de l'enregistreur, ces types, ainsi que les canaux de thermocouples qui y sont associés, s'affichent ici à titre informatif.

Après avoir cliqué sur **Suivant**, vous saisirez les données des facteurs de correction de l'enregistreur pour les canaux que vous avez spécifiés ici, puis vous poursuivrez en saisissant les données des facteurs de correction de l'enregistreur pour le(s) type(s) de thermocouples restant(s).

Configuration de facteurs de correction de l'enregistreur

Cliquez sur le bouton **Ajouter** jusqu'à ce que vous ayez spécifié le nombre total de **points de référence de température**, puis entrez les **relevés** correspondant à chaque sonde, prélevés sur le certificat d'étalonnage de votre enregistreur.

Si vous ajoutez les facteurs d'un second type de thermocouples ou d'un type suivant, les points de référence de température peuvent différer de ceux des autres types de thermocouples.

Pour supprimer un point de référence, cliquez dessus dans la grille, puis sur **Supprimer**.

Pour afficher ou modifier les données saisies après la création du fichier de facteurs de correction de l'enregistreur, ouvrez-le en choisissant Fichier > Ouvrir > Facteurs de correction de l'enregistreur.

Après avoir cliqué sur **Suivant**, soit vous :

- continuez pour saisir les données des facteurs de correction de l'enregistreur pour le(s) type(s) de thermocouples restant(s) (uniquement avec les types de thermocouples multiples), ou
- vous enregistrez les données que vous avez saisies.

Enregistrement les facteurs de correction de l'enregistreur

Toutes les données de votre fichier de facteurs de correction de l'enregistreur ont été entrées. Vous devez maintenant lui attribuer un **nom**. Le fichier enregistré portera l'extension .LCF.

Les fichiers de facteurs de correction de l'enregistreur sont stockés sur le répertoire des fichiers-paq par défaut mais vous pouvez utiliser le répertoire de votre choix.

Modification d'un fichier de facteurs de correction de l'enregistreur existant

Sélectionnez Fichier > Ouvrir > Contrôle du four > Facteurs de correction de l'enregistreur. Le fichier de facteurs de correction de l'enregistreur s'ouvre et vous pouvez le modifier à l'aide de l'assistant des facteurs de correction de l'enregistreur.

Impression des données du facteur de correction de l'enregistreur

Pour imprimer les données d'un fichier de facteur de correction de l'enregistreur, modifiez le fichier comme indiqué ci-dessus, puis cliquez sur Imprimer dans la boîte de dialogue de modification principale.

Pour imprimer les données de facteur de correction appliquées à un contrôle de l'uniformité des températures, sélectionnez Fichier > Options d'impression, choisissez Contrôle uniformité comme type de rapport et activez l'option Facteur de correction.

Application de facteurs de correction de l'enregistreur

Des facteurs de correction de l'enregistreur sont normalement appliqués à un contrôle d'uniformité dans l'assistant de contrôle de l'uniformité des températures mais, pour les appliquer ultérieurement (ou à n'importe quel fichier-paq), sélectionnez Contrôle du four > Appliquer des facteurs de correction de l'enregistreur.

Suppression de facteurs de correction de l'enregistreur

Sélectionnez Contrôle du four > Supprimer des facteurs de correction de l'enregistreur afin d'annuler l'effet des facteurs de correction de l'enregistreur sur le contrôle de référence ou cycle de profil affiché. Le graphe et les données d'analyse à l'écran sont mis à jour en conséquence.

Réalisation d'un contrôle d'uniformité des températures

L'opération est réalisée à l'aide de l'assistant de contrôle de l'uniformité des températures qui guide l'utilisateur lors de la configuration du logiciel et de l'enregistreur pour le contrôle, de l'exécution du cycle du profil et du lancement de l'analyse des données. L'assistant peut également être utilisé avec un fichier-paq existant approprié (profil de température) pour l'analyse des données du contrôle qui ont déjà été recueillies.

Lors de l'exécution d'un contrôle d'uniformité d'un four, les étapes clés de l'assistant sont :

- Indiquez le **nombre de thermocouples** utilisés et si ce nombre implique **de multiples enregistreurs** ou un seul.
- La spécification des **points de référence de température** dont vous allez mesurer l'exactitude et la sélection des **spécifications de contrôle** (page 13) permettant la classification de l'exactitude des mesures.
- La sélection de la méthode à utiliser pour déterminer la **stabilisation de température** à chaque point de référence et du **temps de contrôle** en fonction duquel les températures sont mesurées.
- L'application des **facteurs de correction des thermocouples** (page 15) pour des mesures précises.
- La définition des **alarmes/alertes** à indiquer la stabilisation ou le dépassement de températures.
- La spécification de l'utilisation de la **télémesure série ou radio** (ou aucune).
- La **réinitialisation de l'enregistreur** en spécifiant de nouveaux paramètres de collecte de données.
- L'application des **facteurs de correction des enregistreurs de données** (page 21) pour des mesures précises.
- **Diriger le contrôle** en lançant le système dans le four ou à l'aide de l'enregistreur externe du four.
- Pour chaque point de référence de température, la sélection de la **plage des mesures** selon laquelle l'analyse sera effectuée.

Pour plus d'informations à propos des procédures à suivre, consultez le manuel de votre enregistreur de données, l'aide du logiciel Insight et le Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker.

Utilisation de l'assistant

L'**assistant de contrôle de l'uniformité des températures** vous guide tout au long de la procédure de contrôle.

Pour lancer l'assistant, cliquez sur  – ou choisissez :

- Outils > Assistants, ou
- Fichier > Nouveau > Furnace Surveying > Contrôle de l'uniformité des températures, ou
- Furnace Surveying > Contrôle de l'uniformité des températures

La procédure est très simple : saisissez les informations lorsque l'assistant vous y invite, puis cliquez sur **Suivant** à la fin de chaque page. L'assistant procède comme suit.

Mesure du four ou sélection du fichier-paq existant

Pour obtenir des données de contrôle, décidez si vous souhaitez **réaliser des mesures de profils de températures sur le four maintenant**, ou utiliser les données déjà collectées et stockées dans un **fichier-paq existant ou tout autre fichier de données**.

Si vous choisissez d'effectuer les mesures maintenant, la prochaine étape consistera à spécifier le nombre de sondes qui seront utilisées.

Sélection du fichier-paq à utiliser – si vous utilisez des données existantes

Sélectionnez une source pour les données de contrôle existantes :

- Utilisez le **fichier-paq actuel** (celui qui est affiché à l'écran).
- **Effectuez le chargement à partir du fichier** (sélectionnez un fichier-paq situé sur le disque dur).
- **Importez** les données brutes à partir d'une autre source. Celles-ci doivent posséder un format correct.

Cliquez sur **Parcourir** pour repérer les fichiers-paq et les fichiers de données. La liste des fichiers disponibles répertorie également les fichiers présents dans le répertoire des fichiers-paq par défaut, mais vous pouvez également sélectionner des fichiers situés dans d'autres dossiers.

Nombre de sondes

Indiquez si vous allez utiliser des **enregistreurs multiples** ou un seul pour le contrôle, et le **nombre total de sondes de thermocouples** qui seront utilisées.

Si la **télémesure câblée (série)** est utilisée, vous pouvez connecter simultanément plusieurs enregistreurs à l'ordinateur, mais uniquement en les reliant tous aux ports USB ; si la connexion pour la télémesure câblée doit être effectuée sur le port COM (série), seul un enregistreur peut être connecté.

Si vous utilisez des **sondes de thermocouples de contrôle** dont les données ne devraient pas être utilisées dans l'analyse du contrôle d'uniformité des températures, cliquez sur les boutons appropriés pour **désélectionner les autres sondes** qui ne seront pas utilisées.

Vous pouvez également choisir d'omettre des thermocouples de contrôle de l'analyse après le contrôle à l'aide de la boîte de dialogue Options d'analyse.

Spécification des points de référence de température

Cliquez sur le bouton **Ajouter** jusqu'à ce que le nombre total de **points de référence** de température à utiliser dans le contrôle soit spécifié. Entrez ensuite la **tolérance** correspondant à chacune des valeurs, c.-à-d. l'écart acceptable entre la température réelle du four et la température définie. Les valeurs de tolérances positives et négatives, c'est-à-dire l'écart autorisé au-dessus et en dessous du point de référence, sont définies séparément.

Pour supprimer un point de référence, cliquez dessus dans le quadrillage, puis sur **Supprimer**.

Sélectionnez les **spécifications de contrôle** (voir page 13) à utiliser lors du contrôle. La liste des fichiers de spécifications de contrôle pouvant être sélectionnés se trouve dans le répertoire des fichiers de traitement par défaut. Vous pouvez également cliquer sur **Parcourir** pour localiser les fichiers stockés à un autre emplacement.

Arrondir les mesures par défaut ou par excès - Activez cette option pour arrondir les mesures au degré le plus proche selon la spécification ASTM E29 qui respecte les règles suivantes :

- Si le chiffre après la virgule est inférieur à 5, il faut arrondir par défaut. Par ex : 30,4° devient 30°
 - Si le chiffre après la virgule est supérieur à 5, il faut arrondir par excès. Par ex : 30,6° devient 31°
- Si le chiffre après la virgule est précisément 5, il faut arrondir à l'entier le plus proche. Par ex : 41,5° devient 42° et 52,5° devient 52°

Lorsque un arrondi est appliqué, ceci est indiqué au-dessus des résultats dans la fenêtre Analyse, dans le rapport imprimé et dans la liste de contrôle.

L'arrondi peut également être appliqué ou supprimé ultérieurement.

Spécification de la stabilisation et du temps de contrôle

Pour chaque point de référence de température, la température enregistrée du four doit s'être stabilisée pendant une période avant que le temps de contrôle ne commence (voir ci-dessous). Cette condition entre dans le cadre du standard AMS 2750E (par exemple). Sélectionnez ici la méthode que Insight doit utiliser pour identifier le moment où la température enregistrée du four s'est stabilisée à chacun des points de référence de température :

- **Stabilisation par heure** Dès que toutes les températures des sondes sont comprises dans la zone de tolérance, Insight marque une pause de durée définie (10 minutes par défaut) avant de démarrer le temps de contrôle.
- **Stabilisation par température** Dès que toutes les températures des sondes sont dans la zone de tolérance et qu'un nombre défini de ces températures (5 par défaut) s'est trouvé dans une plage de températures spécifiée (5° par défaut) pendant une période particulière (10 minutes par défaut), le temps de contrôle démarre.

Temps de contrôle minimal Spécifiez un temps de contrôle minimal pour l'examen des données de température à chaque point de référence, c'est-à-dire la période pendant laquelle la température est censée être stable une fois le point de référence atteint.

Temps de contrôle minimal -Spécifiez un temps de contrôle minimal pour l'examen des données de température à chaque point de référence, c'est-à-dire la période pendant laquelle la température est censée être stable une fois le point de référence atteint.

Assistant de contrôle de l'uniformité des températures : Spécifier les heures de la stabilisation et du con...

Spécifier les heures de la stabilisation et du contrôle

Stabilisation par heure

Lorsque tous les thermocouples sont dans la zone de tolérance, patientez M minutes avant que le contrôle ne démarre. Spécifiez M ci-dessous :

T: mins

Stabilisation par température

Lorsque tous les thermocouples sont dans la zone de tolérance, N de ceux-ci doivent être à $\pm T^{\circ}\text{C}$ pour une période de M minutes avant que le contrôle ne démarre. Spécifiez N, T et M ci-dessous :

N: M: $\pm^{\circ}\text{C}$ T: mins

Pour chaque point de référence, vous serez invité à sélectionner une plage de mesures en fonction de laquelle les calculs du contrôle seront effectués. Spécifiez la durée minimale des mesures utilisées pour chaque point de référence.

Tps de contrôle min. : hh:mm:ss

Aide Annuler <Précédent Suivant>

Spécification de la méthode permettant de déterminer la stabilisation.

Appliquer les facteurs de correction des thermocouples

Il est possible d'appliquer des facteurs de correction afin d'accroître l'exactitude des données de températures relevées par les **thermocouples**. (Les facteurs de correction de l'enregistreur sont appliqués lors d'une étape ultérieure de l'assistant.)

Sélectionnez l'une des options suivantes (les options disponibles dépendent des sélections effectuées précédemment dans l'assistant) :

Utiliser les facteurs de correction des thermocouples dans fichier-paq Si le contrôle utilise un fichier-paq existant auquel des facteurs de correction ont déjà été appliqués, utilisez ces facteurs. Le chemin du fichier de facteur de correction est affiché.

Appliquer les facteurs de correction des thermocouples du fichier Vous pouvez appliquer des facteurs de correction à partir de n'importe quel fichier de facteur de correction des thermocouples – que ce soit dans le cadre de mesures de four au sein de l'assistant, ou lors de l'utilisation d'un fichier-paq existant (avec ou sans facteurs de correction des thermocouples appliqués). Cliquez sur **Parcourir** pour repérer un fichier de facteur de correction. La liste des fichiers disponibles répertorie également les fichiers présents dans le répertoire des fichiers-paq par défaut, mais vous pouvez également sélectionner des fichiers situés dans d'autres dossiers.

Ne pas appliquer les facteurs de correction des thermocouples A ce stade, vous avez la possibilité de n'appliquer aucun facteur de correction. Vous pourrez en appliquer ultérieurement.



Un message vous avertit si les facteurs de correction choisis ne couvrent pas l'intégralité de la plage de températures du contrôle. Si vous ignorez cet avertissement et utilisez tout de même ces facteurs de correction, cette action sera consignée dans la liste de contrôle. L'avertissement peut s'afficher, par exemple, si le contrôle a été effectué avec des températures comprises entre 200 et 1200°C, alors que les facteurs de correction ont été mesurés entre 100 et 1000°C.

Après avoir cliqué sur **Suivant** :

- Si le contrôle utilise un **fichier-paq existant**, vous devez sélectionner les données pour les points de référence de température.
- Si vous effectuez des **mesures du four**, vous devez configurer des alarmes/alertes et préparer l'enregistreur pour la réception des données.

Configuration de l'alarme/l'alerte

Des alarmes/alertes peuvent être configurées pour vous avertir lorsque certaines conditions sont détectées au cours du prélèvement des mesures dans le four. Elles sont particulièrement utiles si la télémesure est utilisée (pendant les contrôles en temps réel).

Détecter les dépassements Si la télémesure est utilisée, une alarme de dépassement s'affiche lorsque les températures relevées par une ou plusieurs sondes présentent une valeur supérieure à la valeur de tolérance spécifiée pour le point de référence de température. Un dépassement peut s'apparenter à une erreur critique, risquant de rendre un contrôle non valide et pouvant conduire à l'abandon du contrôle en cas d'alarme. Une fois que le contrôle est terminé et que les données ont été téléchargées (que la télémesure ait été utilisée ou non), tout dépassement entraîne l'affichage d'une alarme dans l'onglet Alarmes de la fenêtre Analyse.

Informé quand les sondes sont dans la zone de tolérance Si la télémesure est utilisée, une boîte de dialogue d'alerte s'affiche lorsque tous les thermocouples sont compris entre les valeurs de tolérance spécifiées pour le point de référence de température actuel.

Prévenir lors de la stabilisation Si la télémesure est utilisée, une boîte de dialogue d'alerte s'affiche lorsque les mesures des thermocouples se sont stabilisées pour chaque point de référence de température selon la méthode (par heure ou par température) sélectionnée précédemment à l'aide de l'assistant.

Prévenir à la fin du temps de contrôle Si la télémesure est utilisée, une boîte de dialogue d'alerte s'affiche lorsque, suite à la stabilisation, le four est resté à sa température définie pendant la durée spécifiée (généralement 30 minutes).

Sélection de la réinitialisation de l'enregistreur ou du mode d'écoute de l'enregistreur

Normalement, vous devez sélectionner la **réinitialisation de l'enregistreur** ici.

Toutefois, si vous utilisez la télémesure et que l'affichage des données entrantes a été interrompu (par une panne d'ordinateur par exemple), vous pouvez reprendre l'affichage en redémarrant l'Assistant de contrôle de l'uniformité des températures et en entrant de nouveau les informations nécessaires. Vous devez alors sélectionner le **Mode d'écoute de l'enregistreur** ici pour être ensuite invité à ajouter des éventuels facteurs de correction de l'enregistreur et à retourner à l'affichage en temps réel des données reçues.



*En cas d'interruption, la collecte et le stockage des données par l'enregistreur ne subissent aucune coupure. Il est donc recommandé de **télécharger les résultats à partir de l'enregistreur** (plutôt que d'utiliser les données en temps réel) ultérieurement grâce à l'assistant.*

Position des thermocouples

Assurez-vous que les thermocouples sont correctement placés sur l'étagère (ou support) de contrôle (conformément au standard AMS 2750E ou à toute autre spécification de contrôle utilisée). La boîte de dialogue de l'assistant montre un support de contrôle typique ainsi que la disposition des thermocouples.

Pour plus d'informations sur les thermocouples et leur fixation, veuillez consulter le Manuel de l'utilisateur du système Furnace Tracker.

Connexion du câble de communication

Vous êtes prêt à lancer un cycle de profil de température dans le four à l'aide de l'étagère (ou support) de contrôle. Vous devez commencer par réinitialiser l'enregistreur de données, afin qu'il soit prêt à recevoir de nouvelles données.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, la boîte de dialogue affichera un numéro pour l'enregistreur qui doit être connecté : premier enregistreur devant être connecté = 1, etc.

Utilisez d'abord le **câble de communication** fourni pour connecter l'enregistreur de données à un port COM (série) libre de l'ordinateur. Pour minimiser les problèmes de communication, connectez d'abord le câble à l'ordinateur, puis à l'enregistreur. Le témoin rouge de l'enregistreur clignote cinq fois pour confirmer que la connexion câble-enregistreur est établie.

Si la **télémesure câblée (série)** est utilisée, vous pouvez connecter simultanément plusieurs enregistreurs à l'ordinateur, mais uniquement en les reliant tous aux ports USB ; si la connexion pour la télémesure câblée doit être effectuée sur le port COM (série), seul un enregistreur peut être connecté.

Une fois que vous avez cliqué sur le bouton **Suivant** de cette boîte de dialogue, l'assistant reçoit les paramètres de réinitialisation de l'enregistreur.

Pour plus d'informations sur l'utilisation de l'enregistreur, veuillez consulter le manuel de votre enregistreur respectif.

Charge de la pile

Le type d'enregistreur que vous avez connecté est indiqué.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, la boîte de dialogue affichera un **numéro séquentiel** d'identification pour l'enregistreur connecté actuellement, ainsi que le **numéro de série** de l'enregistreur.

L'indicateur de charge affiche le pourcentage actuel de la charge totale de la pile de l'enregistreur, ainsi qu'un rapport avec codes de couleur :

- VERTE** Charge suffisante pour effectuer une caractérisation.
- JAUNE** Charge probablement suffisante pour effectuer une caractérisation, mais faible.
- ROUGE** Charge de la pile insuffisante ; rechargez immédiatement la pile.

La pile au nickel-métal hydrure de l'enregistreur se décharge lentement, même lorsqu'elle n'est pas utilisée, et devra être rechargée après plus de trois semaines sans utilisation. Les piles des enregistreurs Datapaq Q4, Q6, Q18 et 9000 se rechargent en deux heures et celle de l'enregistreur Tpaq21 en deux ou trois heures.



Le niveau de charge de la pile ne s'affiche pas au cours de la charge de l'enregistreur :
déconnectez le chargeur pour connaître le niveau de charge.
L'affichage n'est pas valide pour les piles au lithium.

En cas de doute, annulez la procédure en cliquant sur **Annuler** et rechargez l'enregistreur

Sélection de la télémesure

Si votre enregistreur de données prend en charge la télémesure (capacité à transmettre les données à votre ordinateur en temps réel, c'est-à-dire au fur et à mesure de leur collecte), vous pouvez sélectionner ici le mode que vous souhaitez utiliser.

- **Aucune télémesure** Les données sont recueillies par l'enregistreur et stockées en interne (jusqu'à leur téléchargement vers l'ordinateur une fois le cycle complété).
- **Télémesure série** Les données sont directement transmises à l'ordinateur, au fur et à mesure de leur collecte, via le câble de communication.
- **Télémesure radio** Les données sont transmises à l'ordinateur, au fur et à mesure de leur collecte, via un transmetteur radio situé dans l'enregistreur et un récepteur connecté à l'ordinateur.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, la sélection effectuée ici s'appliquera à tous les enregistreurs. Si un enregistreur connecté subséquent n'est pas équipé d'émetteur et que 'Télémesure radio' a été sélectionné ici, un avertissement s'affichera mais l'enregistreur pourra tout de même être utilisé.

Si la **télémesure câblée (série)** est utilisée, vous pouvez connecter simultanément plusieurs enregistreurs à l'ordinateur, mais uniquement en les reliant tous aux ports USB ; si la connexion pour la télémesure câblée doit être effectuée sur le port COM (série), seul un enregistreur peut être connecté.

Sélection des sondes et intervalle d'échantillonnage

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, la boîte de dialogue affichera un **numéro séquentiel** d'identification pour l'enregistreur connecté actuellement, ainsi que le **numéro de série** de l'enregistreur.

Pour conserver de la mémoire dans l'enregistreur, cliquez sur les boutons appropriés afin de désélectionner les sondes qui ne seront pas utilisées. Le nombre de sondes disponibles et la taille de la mémoire de l'enregistreur dépendent de l'enregistreur utilisé (reportez-vous au manuel de votre enregistreur respectif).

- **La sonde I (ou, si des enregistreurs multiples sont utilisés, la première sonde de la séquence) doit toujours faire partie des sondes sélectionnées.**

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, les numéros des sondes indiqués seront réglés afin que celles-ci fonctionnent de manière séquentielle entre les enregistreurs. Si, par exemple, deux enregistreurs 10 canaux sont utilisés, les sondes de l'enregistreur 2 seront numérotées de 11 à 20 – et la sonde 11 doit être insérée dans le support de la sonde 1 de l'enregistreur, etc.

Définissez le temps devant s'écouler entre chaque ensemble (échantillon) de points de données (un point de donnée par sonde) recueilli par l'enregistreur. Cet intervalle d'échantillonnage est généralement spécifié par la spécification de contrôle en vigueur (ex : AMS 2750E). Plus l'intervalle d'échantillonnage est réduit, plus vous serez capable d'enregistrer les variations de courte durée dans votre régime de température. La durée d'enregistrement totale disponible sera cependant réduite et le transfert des données vers l'ordinateur après le cycle prendra plus de temps. Il est toutefois peu probable que vous rencontriez des problèmes de mémoire avec l'enregistreur Datapaq fourni. Si vous utilisez la **télémesure** pour une collecte de données en temps réel, un intervalle de 10 secondes est généralement utilisé pour éviter des délais trop longs entre les signaux entrants.

Le **calculateur de mémoire** calcule la durée maximale pendant laquelle l'enregistreur peut recueillir des données, en fonction de l'intervalle d'échantillonnage, du nombre de sondes et de la taille de la mémoire de l'enregistreur. La durée disponible peut être davantage limitée par le niveau de charge de la pile.

Sélection du mode de déclenchement

Sélectionnez ici un mode de déclenchement, c'est-à-dire le moyen par lequel l'enregistrement des données sera lancé.

- **Aucun déclencheur** L'enregistrement des données commence dès que la réinitialisation est terminée et que le câble de communication est déconnecté de l'enregistreur. (Non disponible pour tous les types d'enregistreurs.)
- **Bouton Start** A la suite de la réinitialisation, l'enregistrement des données commence lorsque le bouton Start vert de l'enregistreur est maintenu enfoncé pendant environ 1 seconde.
- **Date et heure** L'enregistrement des données commence à la date et à l'heure spécifiées. La date actuelle s'affiche par défaut.
- **Température croissante** L'enregistrement des données commence lorsque la température de l'une des sondes atteint une valeur spécifiée.
- **Température décroissante** L'enregistrement des données commence lorsque la température de l'une des sondes atteint une valeur spécifiée lors de sa chute. (Si vous avez choisi le déclenchement à température croissante ou décroissante, l'enregistreur enregistre les données à partir du moment où il a été déconnecté de l'ordinateur, mais, dès que la température de déclenchement est atteinte, l'enregistreur conserve uniquement les 60 points de données qui précèdent le point de déclenchement et ignore tous les autres.)

Application de facteurs de correction de l'enregistreur



Si des enregistreurs multiples sont utilisés, la boîte de dialogue affichera un numéro séquentiel d'identification pour l'enregistreur connecté actuellement, ainsi que le numéro de série de l'enregistreur.

Certains enregistreurs peuvent être configurés pour appliquer automatiquement des facteurs de correction de l'enregistreur aux données lors du transfert, mais ce paramètre est ignoré par l'Assistant, lequel utilisera la sélection effectuée ici.

L'application de **facteurs de correction de l'enregistreur** permet d'améliorer la précision des données de température enregistrées par l'enregistreur (les facteurs de correction des thermocouples sont appliqués lors d'une étape précédente de l'assistant).

Choisissez une option :

- **Utiliser les facteurs de correction de l'enregistreur d'une version antérieure** Cette option s'affiche si des facteurs de correction de l'enregistreur correspondant à une version antérieure de Insight ont été détectés.
- **Appliquer les facteurs de correction de l'enregistreur du fichier** Vous pouvez appliquer des facteurs de correction à partir de n'importe quel fichier de facteurs de correction de l'enregistreur – que ce soit dans le cadre de mesures de four au sein de l'assistant, ou lors de l'utilisation d'un fichier-paq existant (avec ou sans facteurs de correction appliqués). Cliquez sur Parcourir pour localiser un fichier de facteurs de correction de l'enregistreur. La liste des fichiers disponibles répertorie également les fichiers présents dans le répertoire des fichiers-paq par défaut mais vous pouvez également sélectionner des fichiers situés dans d'autres dossiers.

- **Ne pas appliquer de facteurs de correction de l'enregistreur** A ce stade, vous avez la possibilité de n'appliquer aucun facteur de correction de l'enregistreur. Vous pourrez en appliquer ultérieurement.

Une fois que vous avez cliqué sur le bouton **Suivant** de cette boîte de dialogue, l'assistant réinitialise l'enregistreur.

Enregistreur réinitialisé

L'enregistreur a été réinitialisé et est prêt à être utilisé pour un nouveau cycle de profil. L'intervalle d'échantillonnage et le mode de déclenchement que vous venez de définir sont confirmés ici.

Les opérations qui suivent dépendent de l'option de télémesure choisie :


- **Aucune télémesure** – Déconnectez le câble de communication de l'enregistreur. Les témoins d'état rouge et vert de l'enregistreur clignotent brièvement chacun leur tour pour confirmer la réinitialisation de l'enregistreur.
- **Télémesure série** – Laissez le câble de communication connecté et cliquez sur OK.
- **Télémesure radio** – Déconnectez le câble de communication de l'enregistreur et connectez-le au récepteur ; les témoins d'état rouge et vert clignotent brièvement chacun leur tour pour confirmer la réinitialisation de l'enregistreur. Cliquez sur OK.

Connectez les thermocouples à l'enregistreur, conformément aux numéros des voies.

Si le mode de déclenchement est le **bouton Start** de l'enregistreur, maintenez ce bouton enfoncé pendant environ 1 seconde, jusqu'à ce que le témoin vert commence à clignoter à l'intervalle d'échantillonnage.

Insérez l'enregistreur dans le bouclier thermique, le cas échéant.

Après avoir cliqué sur **Suivant**, effectuez votre contrôle de référence comme suit :

- Si vous **n'utilisez pas la télémesure**, réalisez le cycle du profil et continuez à utiliser l'assistant pour télécharger les mesures du four.
- Si vous **utilisez une télémesure radio ou série**, l'assistant disparaît pendant le cycle du profil. Le graphe et les données d'analyse sont mis à jour en temps réel au fur et à mesure de la réception des données et la boîte de dialogue **Outil de temps réel** peut être utilisée pour vérifier les paquets de données un par un, au fur et à mesure de leur réception, et pour vérifier l'état de l'enregistreur (cliquez sur le bouton  de la barre d'outils ou sélectionnez Affichage > Outil de temps réel); voir ci-dessous. Mettez fin au cycle en connectant le câble de communication à l'enregistreur, en appuyant sur le bouton Stop de l'enregistreur ou en sélectionnant Enregistreur > Stopper le mode en temps réel dans le menu principal. L'assistant s'affiche à nouveau.
- Si vous choisissez la **télémesure série**, vous devrez ensuite sélectionner des données pour les points de référence de températures.
- Si vous choisissez la **télémesure radio**, vous devrez tout d'abord décider de télécharger ou non les mesures du four.

Si vous utilisez un système de bouclier thermique, consultez le Manuel de l'utilisateur du système général de recherche de four pour les détails de l'installation de l'enregistreur dans le bouclier thermique, de positionnement et de fermeture du système dans le four.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés et que d'autres enregistreurs doivent encore être connectés, l'assistant vous invitera à connecter le suivant.

Si l'ultime enregistreur a été connecté et réinitialisé, la boîte de dialogue indique un **récapitulatif des détails de l'enregistreur**: numéro séquentiel, numéro de série, nombre

et type de thermocouples, couleur du raccordement des thermocouples CEI et plage des numéros de thermocouples affectés à chaque enregistreur. Vous pouvez **imprimer un rapport** du récapitulatif.

Sélection d'une méthode de transfert de télémesure radio

Si vous avez utilisé la télémesure radio, il est possible d'utiliser les données de mesure du four reçues pendant le cycle du profil pour l'analyse du contrôle de l'uniformité. Pour ce faire, sélectionnez **Utiliser les résultats en temps réel**.

Les données étant également stockées dans l'enregistreur pendant le cycle, il est généralement préférable de les transférer de l'enregistreur vers l'ordinateur à la fin du cycle. Moins de points de données risquent ainsi de manquer, suite à des pertes lors de la transmission. Pour ce faire, sélectionnez **Télécharger les résultats**.

Téléchargement des données de l'enregistreur

Vous êtes maintenant prêt à télécharger les données de l'enregistreur.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés, vous serez invité à **télécharger chaque enregistreur dans l'ordre**, et recevrez ensuite un numéro séquentiel d'identification pour l'enregistreur et un numéro de série. Notez toutefois, que – même si les enregistreurs sont connectés dans le désordre – Insight identifiera correctement les données de chaque enregistreur et attribuera le numéro de sonde adéquat aux données de chaque sonde.

Utilisez d'abord le **câble de communication** fourni pour connecter l'enregistreur de données à un port COM (série) libre sur l'ordinateur. Pour minimiser les problèmes de communication, connectez d'abord le câble à l'ordinateur, puis à l'enregistreur. Le témoin rouge de l'enregistreur clignote cinq fois pour confirmer que la connexion câble-enregistreur est établie.

Le téléchargement débute dès que vous cliquez sur le bouton **Suivant** de cette boîte de dialogue.

Téléchargement terminé

Les données du profil de température exécuté ont été transférées de l'enregistreur dans l'ordinateur. Déconnectez le câble de communication pour économiser la charge des piles de l'enregistreur.

Si des **enregistreurs multiples** sont utilisés et que d'autres enregistreurs doivent encore être téléchargés, l'assistant vous invitera à télécharger le suivant.

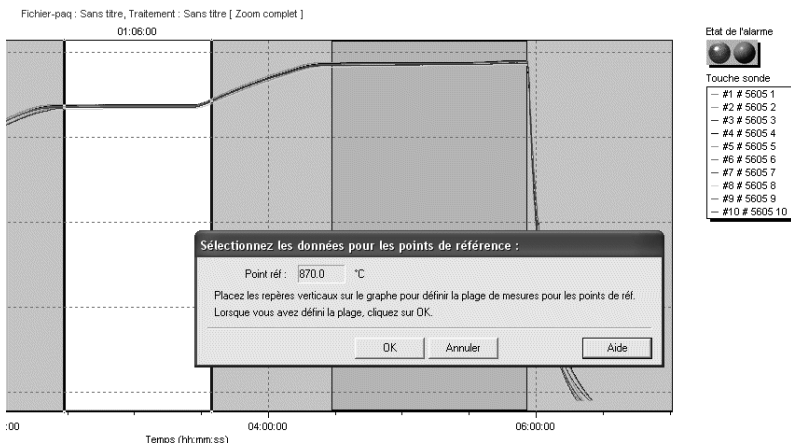
Sélection des données pour les points de référence

Avec le profil des températures du contrôle affiché à l'écran, vous pouvez sélectionner directement sur le graphe la plage de mesures à utiliser pour chaque point de référence de température.

Insight calcule ce qu'il pense être les mesures à utiliser pour le point de référence donné et place des repères verticaux sur le graphe en début et en fin de plage, en laissant la zone intermédiaire en blanc. **Faites glisser les repères** à l'endroit voulu afin de sélectionner la plage de mesures que vous désirez utiliser. La durée de la plage (temps de contrôle) s'affiche au-dessus du graphe (en rouge si la durée des mesures sélectionnées est inférieure au temps de contrôle minimal spécifié). Vous pouvez effectuer un zoom sur le graphe pour placer les repères avec plus de précision.

Les lignes horizontales sur le graphe à l'intérieur de chaque plage de points de référence affichent la tolérance autorisée de température pour ce point de référence.

Une fois les mesures d'un point de référence donné sélectionnées, cliquez sur **Suivant** pour recommencer la procédure au niveau des autres points de référence.



Sélection de la plage de données à utiliser pour un point de référence de température.

Une fois le contrôle terminé, vous pouvez commencer à analyser et à enregistrer les données de contrôle.

Affichage en temps réel lors de l'utilisation de la télémesure

Après la réception des premiers paquets de données, les données commencent à s'afficher dans les fenêtres Graphe et Analyse et défilent en temps réel, en fonction des nouvelles données reçues. Vous pouvez modifier l'affichage des données à l'aide de l'onglet Axes de la boîte de dialogue des options du graphe (à partir du menu contextuel, ou en choisissant Affichage > Options du graphe dans le menu principal) : sous Télémesure, spécifiez la quantité de données récentes à afficher et si vous souhaitez n'afficher qu'une plage de températures (axe des y), centrée sur les dernières données.

Vous pouvez réaliser un **zoom** sur l'affichage comme vous le feriez avec un fichier-paq, avec les exceptions suivantes :

- Cliquer deux fois sur le graphe (ou sélectionner Zoom en temps réel dans le menu Affichage ou dans le menu contextuel) affiche uniquement les données les plus récentes sur le graphe qui défile (voir ci-dessus).
- Les modes de zoom enregistré ne sont pas disponibles.


Si l'**axe des y** n'est pas centré (voir plus haut), le zoom par défaut de l'axe des y change au fur et à mesure de la réception des données afin de toutes les afficher.

Pour **déplacer le graphe** dans la zone d'affichage, maintenez la touche Maj enfoncée et faites glisser le pointeur de la souris.

Vous pouvez régler la position du **début du four** pendant un cycle en temps réel.

Les calculs affichés dans la **fenêtre Analyse** pour le mode d'analyse de données choisi sont actualisées continuellement, au fur et à mesure de la réception de données. Dans le cas d'un cycle non temps réel, les calculs ne sont réalisés que pour la partie du graphe faisant l'objet du zoom. Si le graphe défile et n'affiche que les résultats les plus récents, les calculs d'analyse sont cependant réalisés comme s'il s'agissait d'un affichage complet.

Pour **afficher un autre fichier-paq** lorsque l'enregistreur est un mode d'écoute, c'est-à-dire lorsque des données sont reçues et affichées en temps réel, vous devez interrompre le mode en temps réel (voir plus bas, Interruption du cycle).

Lors du cycle de télémessure radio, vous pouvez utiliser la boîte de dialogue **Outil de temps réel** pour vérifier les divers paquets de données au fur et à mesure de leur réception, ainsi que l'état de l'enregistreur et (si vous utilisez le système de télémessure radio TM21) le récepteur (cliquez sur  dans la barre d'outils, ou choisissez Affichage > Outil de temps réel).

*Si le message **Arrêt de l'enregistreur en raison du caractère trop élevé de la température** s'affiche, ceci signifie que la température interne maximale autorisée de l'enregistreur a été dépassée, et que celui-ci risque d'avoir été endommagé. Veuillez contacter Datapaq pour obtenir des conseils. La cause de la température trop élevée (problèmes d'exécution du traitement ou utilisation d'un bouclier thermique inapproprié) doit être identifiée et le problème corrigé avant tout autre cycle du profil.*

Arrêter la collecte des données en temps réel

Il est possible que vous souhaitiez **arrêter la collecte de données** lorsque l'enregistreur est retiré du four : Appuyez et maintenez enfoncé le bouton stop jusqu'à ce que les témoins lumineux rouge et vert soient allumés simultanément. Un témoin rouge clignotant indique que les données sont enregistrées dans l'enregistreur mais ne sont pas encore téléchargées sur le PC.

Sinon, vous pouvez arrêter ou mettre en pause en sélectionnant Enregistreur > Arrêter le mode en temps réel, pendant un cycle de télémessure en cours. L'enregistreur continue alors de recueillir les données, mais Insight ne les reçoit plus en temps réel (téléchargez-les à partir de l'enregistreur une fois le cycle terminé pour recevoir la totalité des données). Les données graphiques et numériques reçues jusqu'au moment de l'interruption restent affichées à l'écran et peuvent être consultées, analysées et enregistrées dans un fichier-paq.

Vous pouvez **reprendre la collecte des données pendant leur transmission** par l'enregistreur (choisissez Enregistreur > Mode d'écoute de l'enregistreur). Après la réception des premiers paquets de données, les données commencent à s'afficher dans les fenêtres Graphe et Analyse. Cette deuxième collecte de données (et toutes les collectes suivantes) peut également être interrompue et enregistrée dans un fichier-paq distinct (voir plus haut).

Si l'option d'**enregistrement automatique** est activée (choisissez Outils > Options > Options générales), les données recueillies sont automatiquement enregistrées à des intervalles réguliers, au cours de la télémesure. En cas de défaillance du système pendant le cycle, la dernière version des données automatiquement enregistrée est affichée lors de l'exécution suivante d'Insight. Vous pouvez alors l'enregistrer dans un fichier-paq.

Si vous utilisez la télémesure et que l'affichage des données entrantes a été **interrompu** (en raison d'une coupure de courant, par exemple), vous pouvez le rétablir en redémarrant l'Assistant de contrôle de l'uniformité des températures ; voir page 24.

Protection par mot de passe

Conformément aux exigences de la norme AMS 2750E, vous pouvez protéger Insight par un mot de passe afin limiter l'accès au logiciel aux membres du personnel autorisés. Vous pouvez également appliquer un mot de passe à la fermeture du logiciel pendant l'utilisation de la télémesure.

Pour configurer la protection par mot de passe, sélectionnez Outils > Options > Options générales, cochez les options requises et cliquez sur Mot de passe pour définir le mot de passe.

Cet onglet de la boîte de dialogue permet également d'appliquer un mot de passe à la boîte de dialogue Options générales afin d'éviter la modification des sélections. Pour définir une protection par mot de passe : cliquez sur Mot de passe et saisissez le mot de passe dans les deux zones. Un message d'avertissement rouge s'affiche à côté du bouton Mot de passe et les paramètres de toutes les pages de la boîte de dialogue ne peuvent plus être modifiés. Afin de conserver la protection par mot de passe, vous devez cliquer sur OK pour fermer la boîte de dialogue. Pour autoriser la modification des options générales, cliquez sur Mot de passe et saisissez le mot de passe. Le message d'avertissement est alors en noir.

*Les mots de passe respectent la casse mais n'ont pas de nombre de caractères minimal.
Pour supprimer le mot de passe, redéfinissez le mot de passe en ne saisissant aucune donnée dans les deux zones.*

Analyse

Une fois le contrôle de l'uniformité des températures (page 23) terminé (avec le profil des températures du contrôle affiché à l'écran et la plage de mesures sélectionnée pour chaque point de référence de température, page 32), les données d'analyse s'affichent sous le graphe de la page de l'onglet Contrôle de l'uniformité des températures de la fenêtre Analyse.

Utilisation des résultats de l'analyse

Dans la boîte déroulante située au-dessus du quadrillage, sélectionnez le **point de référence de température** dont les données doivent s'afficher. La **durée de la plage** (le temps de contrôle) s'affiche à côté. La plage du point de référence est mise en surbrillance sur le graphe (en blanc, par défaut, voir ci-dessous).

Contrôle de l'uniformité		Point de référence 1 (870.0 °C)		Temps de contrôle : 01:06:00 (Références)		Edition		Appuyer		
Résultats	#1 (°C)	#2 (°C)	#3 (°C)	#4 (°C)	#5 (°C)	#6 (°C)	#7 (°C)	#8 (°C)	#9 (°C)	#10 (°C)
Classe de four										
Minimum (°C)	876.5	876.1	875.0	875.0	870.8	871.3	869.8	865.1	873.3	869.3
Maximum (°C)	896.1	889.3	887.3	886.9	883.1	885.3	879.0	886.7	885.3	885.3
Moyenne (°C)	877.4	877.0	876.7	876.7	874.3	872.4	871.6	866.2	875.3	871.6
Fourchette (°C)	13.6	13.2	12.3	11.9	12.3	14.0	15.2	13.9	13.4	16.0
Fourchette maximale (°C)	-25.0									
Ecart par rapport à la valeur définie (°C)	+20.1 -6.5	+19.3 -6.1	+17.3 -5.0	+16.9 -5.0	+13.1 -6.8	+15.3 -1.3	+15.0 -6.2	+9.0 -4.9	+16.7 -3.3	+15.3 -6.7
Ppk	0.39	0.46	0.59	0.61	1.02	1.10	1.12	1.26	0.75	1.12
Ppk global	0.54									
Temps (hh:mm:ss)										
02:28:30	876.6	876.2	875.1	875.0	870.8	871.4	869.8	865.1	873.3	869.3
02:28:40	876.6	876.3	875.1	875.0	870.9	871.5	869.9	865.1	873.3	869.3
02:28:50	876.6	876.2	875.1	875.0	870.9	871.4	869.9	866.2	873.4	869.4

[Maxi / Mini](#)
[Temps à température](#)
[Élévation / Descente](#)
[Inclinaisons](#)
[Différence de pointe](#)
[Contrôle de l'uniformité des températures](#)
[Zone sous la courbe](#)
[Afficher les données](#)

Pour afficher l'aide, appuyez sur F1

Fenêtre d'analyse affichant les données du premier point de référence de température d'un contrôle d'uniformité.

Les **valeurs calculées** suivantes sont affichées pour chaque thermocouple dans la **partie supérieure du quadrillage** de l'analyse pour la plage de données couvrant le temps de contrôle du point de référence choisi :

- **Classe de four** – classe(s) de four attribuée(s) à un four selon les spécifications de contrôle appliquées et les points de référence de température sélectionnés (voir page 13).
- Température **minimale** de la plage de mesures utilisée pour chaque point de référence (la valeur **la plus basse** s'affiche **en gras**).
- Température **maximale** de la plage de mesures utilisée pour chaque point de référence (la valeur **la plus élevée** s'affiche **en gras**).
- **Moyenne** des mesures de température pour chaque point de référence.

- **Fourchette** – plage des mesures de température utilisée pour chaque point de référence (la fourchette **la plus large s'affiche en gras**).
- **Fourchette maximale** – température la plus élevée mesurée par n'importe quel thermocouple moins la température la plus basse mesurée par n'importe quel thermocouple ; les thermocouples concernés sont marqués dans cette ligne du quadrillage et sont reliés par une ligne horizontale.
- **Ecart par rapport à la valeur définie** – différences maximales entre le point de référence et les valeurs mesurées (l'écart **le plus important s'affiche en gras**).
- **Ecart maximal par rapport à la valeur définie** – les valeurs d'écart semblables à celles ci-dessus, mais uniquement pour les sondes dont les valeurs positives ou négatives sont les plus élevées ; si toutes les valeurs sont positives (ou toutes négatives), la plus petite valeur positive (ou négative) est donnée.
- **Temps de récupération** – période située entre l'heure à laquelle le premier thermocouple atteint la limite de température tolérée la plus basse et l'heure à laquelle le dernier thermocouple atteint cette même limite. Les thermocouples concernés sont marqués sur cette colonne du quadrillage et reliés par une ligne horizontale.
- **P_{pk} et P_{pk} global** (pour toutes les sondes, sous forme d'un groupe) – vérifient que les performances d'un système correspondent bien aux standards spécifiés. Une valeur supérieure à 1,33 est généralement recommandée.

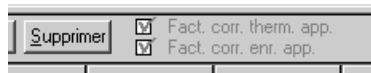
Les valeurs mesurées s'affichent dans la **partie inférieure du quadrillage** d'analyse pour chaque point de donnée inclus dans le temps de contrôle du point de référence choisi. Utilisez la barre de défilement pour afficher toutes les valeurs. Les résultats calculés pour le point de référence restent visibles dans la partie supérieure du quadrillage.

Si la partie inférieure du quadrillage d'analyse n'est pas visible, faites monter la barre de fractionnement entre les fenêtres Graphe et Analyse. Vous pouvez également désactiver l'affichage des valeurs mesurées dans les Options d'analyse (voir ci-dessous).

Cliquez sur **Edition** pour modifier la plage de mesures (et ainsi le temps de contrôle) utilisée pour chaque point de référence de température : sur le graphe, faites glisser les repères verticaux vers les emplacements de votre choix ; vous pouvez réaliser un zoom sur le graphe pour placer les repères avec plus de précision. Pour les options de zoom, consultez le système d'aide : Menu > Affichage > Zoom.


Cliquez sur **Supprimer** pour retirer le point de référence sélectionné du graphe et de l'analyse.

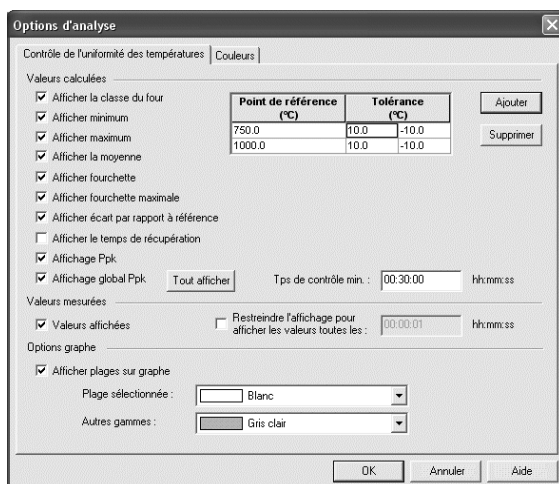
Si des **facteurs de correction des thermocouples** et/ou des **facteurs de correction de l'enregistreur** (page 15) sont actuellement appliqués au contrôle, ceci est indiqué en regard du bouton Supprimer du point de référence, avec les numéros de thermocouples auxquels les facteurs sont appliqués :



Si des données provenant d'un profil de température ont été importées à partir du presse-papiers (page 48) et fusionnées avec un contrôle de l'uniformité des températures, des numéros de thermocouples supplémentaires leur sont alors attribués. Ces données sont affichées dans la partie inférieure du quadrillage d'analyse mais ne sont pas incluses aux calculs de l'analyse.

Options d'analyse et alarmes

Pour ouvrir la boîte de dialogue Options d'analyse pour le contrôle de l'uniformité des températures, cliquez sur le bouton  de la fenêtre Analyse, ou sélectionnez Affichage > Options d'analyse.



La boîte de dialogue Options d'analyse pour un contrôle d'uniformité des températures.

Choisissez d'afficher ou non chacune des valeurs calculées : classe de four, minimale, maximale, moyenne, fourchette, fourchette maximale, écart par

rapport à la valeur définie, écart maximal par rapport à la valeur définie, temps de récupération, P_{pk} et P_{pk} global.

Cliquez sur le bouton **Ajouter** pour spécifier des points de référence supplémentaires. Pour supprimer un point de référence, cliquez dessus dans le quadrillage, puis sur **Supprimer**.

La **tolérance** pour chaque point de référence, c'est-à-dire l'écart de température acceptable pour le four par rapport à la température définie, a déjà été définie dans l'assistant de contrôle de l'uniformité des températures, mais vous pouvez la modifier ici (ainsi que la valeur du point de référence). Les valeurs de tolérances positives et négatives, c'est-à-dire l'écart autorisé au-dessus et en dessous du point de référence, sont définies séparément. Si l'écart par rapport au point de référence dépasse la tolérance, une alarme est déclenchée.

Spécifiez un **temps de contrôle minimal** pour l'examen des données de température à chaque point de référence, c'est-à-dire la période pendant laquelle la température est censée être stable une fois le point de référence atteint. Si le temps de contrôle réel choisi (voir Edition ci-dessus) est inférieur, le temps s'affiche en rouge au-dessus du graphe, et non en noir.

Choisissez si vous souhaitez **afficher les valeurs mesurées** (dans la partie inférieure du quadrillage de l'analyse) et **restreindre les valeurs répertoriées** à un intervalle spécifié. Plutôt que d'afficher toutes les valeurs mesurées, vous pouvez par exemple afficher une seule valeur chaque minute (cette fréquence reste définie dans le cadre de la spécification AMS 2750E mais elle permet un affichage plus discret des données). L'intervalle doit être un multiple de l'intervalle d'échantillonnage. Cette seconde option s'applique à l'affichage uniquement et les calculs de l'analyse utilisent toutes les valeurs enregistrées.

Vous pouvez **vérifier les dépassements**. Si vous avez sélectionné cette option, la plage des valeurs mesurées pour chaque point de référence de température est étendue à un point antérieur pour comprendre les valeurs qui auraient pu dépasser la limite autorisée pour ce point de référence avant que les températures enregistrées ne se stabilisent. Le point de départ de cette extension de valeurs est défini en indiquant une **température qui sera retranchée du point de référence** : par conséquent, si le point de référence est 950°C et que l'on retranche 20°C, les valeurs affichées reprendront à partir du point où la première sonde dépasse 930°C (indiqué sur le graphe par un fond quadrillé). Si les données affichées comprennent ensuite des valeurs dépassant le point de référence ainsi que la limite, une alerte est déclenchée. La plage de mesures utilisées pour analyser la performance à chaque point de référence de température (donc le temps de contrôle également) n'est pas affectée par le contrôle de dépassement. Les valeurs mesurées qui sont ajoutées à la grille de

données par le contrôle de dépassement sont désignées par un point noir • sur la grille.

*Si la télémesure est utilisée, il est également possible de **contrôler les dépassements en temps réel**, pendant qu'un contrôle est en cours, en sélectionnant cette option dans l'Assistant du contrôle d'uniformité des températures.*

Si une ou plusieurs sondes utilisées dans le contrôle d'uniformité des températures en cours étaient des **thermocouples de contrôle** dont les données ne devraient pas être utilisées dans l'analyse, cliquez sur les boutons adéquats pour **désélectionner ces sondes**. Elles ne seront donc pas utilisées dans les calculs d'analyse.

Omettre les thermocouples de contrôle de l'analyse peut également être sélectionné pendant que vous configurez le contrôle à l'aide de l'Assistant du contrôle d'uniformité des températures.

Choisissez de mettre **en évidence ou non les plages de points de référence de température** sur le graphe ; vous pouvez sélectionner les couleurs utilisées pour la plage en cours de sélection et pour les autres plages.

Affichez ou non les lignes de marquage horizontales pour les **limites de tolérance de température** de chaque point de référence de température.

Enregistrement d'une analyse

Une analyse peut être enregistrée sous forme d'un fichier-paq. Il existe un répertoire par défaut dans lequel les fichiers-paq sont stockés, mais vous pouvez utiliser le répertoire de votre choix.

Pour enregistrer l'analyse actuelle, sélectionnez Fichier > Enregistrer ou Fichier > Enregistrer sous > Fichier-paq.

Pour ouvrir un contrôle de l'uniformité des températures existant, sélectionnez Fichier > Ouvrir > Fichier-paq.

Rapport imprimé

Vous pouvez générer un rapport imprimé personnalisé du contrôle d'uniformité des températures. Pour spécifier les informations à inclure dans ce rapport, choisissez Fichier > **Options d'impression**. Pour imprimer le fichier, cliquez sur **Imprimer** dans la boîte de dialogue Options d'impression ou sélectionnez Fichier > Imprimer à partir du menu principal. Vous pouvez obtenir un aperçu en sélectionnant Fichier > **Aperçu avant impression**.

Certaines sections de ce rapport imprimé sont à remplir après l'impression : la notification d'évaluation des performances, la signature de certification, etc. Les paramètres définis dans les options d'impression sont valables pour tous les fichiers. Les paramètres ne sont pas stockés au sein des fichiers individuels de contrôle de l'uniformité des températures.

Pour utiliser la boîte de dialogue Options d'impression avec d'autres aspects du logiciel Insight, consultez le système d'aide : Menu > Fichier > Options d'impression.

Vous pouvez également spécifier le contenu de votre rapport et l'imprimer en suivant les étapes de l'**Assistant de rapport**.

Les onglets de la boîte de dialogue Options d'impression contiennent les options suivantes.

Sections du rapport

Sous **Type de rapport**, sélectionnez **Contrôle de l'uniformité**. Cette option permet d'imprimer un rapport comprenant des informations pratiques sur le contrôle, les valeurs calculées et les options sélectionnées dans la section Informations supplémentaires (voir ci-après).

Il peut s'avérer utile de laisser l'option Contrôle de l'uniformité sélectionnée par défaut : si l'écran affiche un contrôle d'uniformité, un rapport relatif au contrôle est aussitôt imprimé. Si un autre fichier-paq est affiché, un rapport complet (comprenant graphe et résultats d'analyse) est imprimé.

Sous **Informations supplémentaires**, vous pouvez sélectionner :

- **Graphe** Affiche le graphe.
- **Valeurs mesurées** Indique les valeurs de température pour chaque point de données.
- **Facteurs de correction** Affiche les données des facteurs de correction des thermocouples. (Pour imprimer uniquement les facteurs de correction, sélectionnez Fichier > Ouvrir > Furnace Surveying > Facteurs de correction.)
- **Liste de contrôle** Affiche la liste de contrôle (voir page 50). Pour imprimer uniquement la liste de contrôle, sélectionnez l'option Liste de contrôle dans la section Type de rapport de la boîte de dialogue.

Cliquez sur **Contrôle de l'uniformité** pour sélectionner des options supplémentaires afin d'imprimer un rapport de contrôle de l'uniformité des températures (voir ci-dessous).

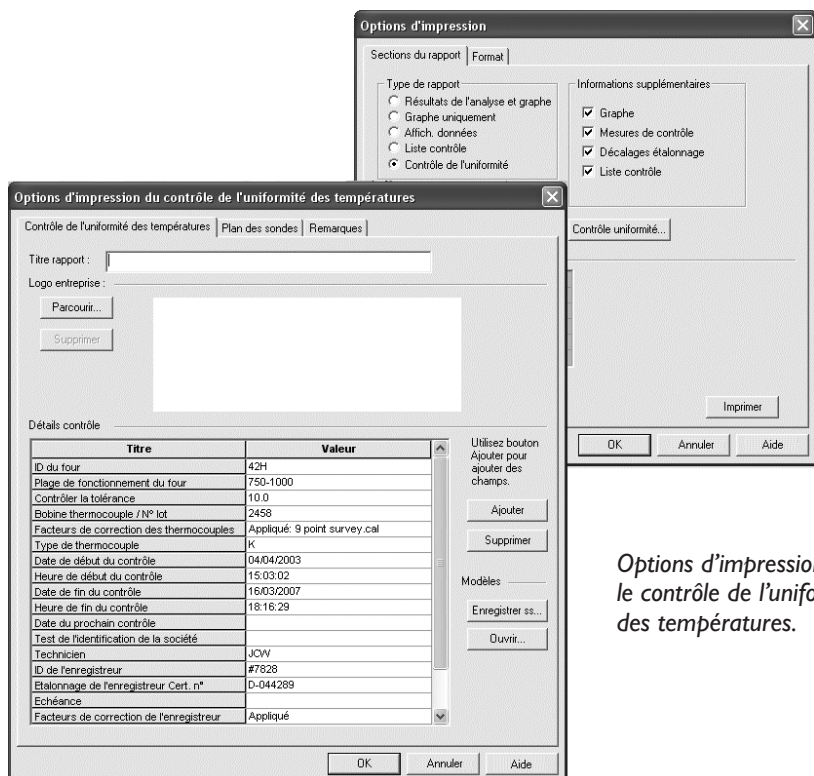
Format

Titre rapport Vous pouvez entrer le titre du rapport.

Marges Permet de définir les distances entre la zone de texte et les bords de la page.

Options d'impression du contrôle de l'uniformité des températures

Les onglets de la boîte de dialogue Options d'impression du contrôle de l'uniformité des températures contiennent également les options suivantes.



Options d'impression pour le contrôle de l'uniformité des températures.

Contrôle de l'uniformité des températures

Vous pouvez spécifier un **titre de rapport**. Si vous désirez inclure le logo de votre société, cliquez sur **Parcourir** pour repérer le fichier correspondant. Le titre et le logo entrés deviennent les nouveaux paramètres par défaut.

Les **Détails du contrôle** faisant déjà partie du fichier sont inclus. Vous pouvez ajouter du texte concernant d'autres informations si besoin est.



Cliquez sur **Ajouter** pour ajouter des champs supplémentaires à la liste. Pour supprimer un champ ajouté, cliquez dessus dans le quadrillage, puis sur **Supprimer**.

Tout champ ajouté peut être enregistré dans un **modèle d'informations de contrôle**. Cliquez sur **Enregistrer sous** pour créer un modèle à partir des informations actuelles, ou cliquez sur **Ouvrir** pour appliquer un modèle existant. Les fichiers de modèles de détails du contrôle portent l'extension .RTM.

Chaque fois que vous créez ou ouvrez un fichier de modèle, son contenu devient le paramétrage par défaut. En d'autres termes, la liste des informations pour tout nouveau contrôle comprendra le ou les nouveaux champs définis. Le contenu du ou des champs concernés ne fait pas partie du modèle.

Plan des sondes

Vous pouvez attribuer des **noms** descriptifs aux sondes.

Si vous disposez d'une **image** de l'étagère (ou support) de contrôle au format BMP, JPG ou GIF, vous pouvez l'insérer ici à titre indicatif. Elle pourra ainsi servir d'identification ou de référence. Si nécessaire, cliquez sur  pour la faire **pivoter** (dans le sens des aiguilles d'une montre, par incréments de 90°). Pour **supprimer** une image, cliquez sur .

Vous pouvez afficher un **support de contrôle 3D** sur lequel des sondes peuvent être placées. Sélectionnez la **forme du support** (cube, cylindre ou prisme hexagonal). Pour déplacer une sonde entre les différentes faces du support, cliquez sur celle-ci, puis utilisez les boutons haut et bas du curseur ; faites glisser la souris pour déplacer la sonde jusqu'à sa position finale. Cliquez n'importe où sur l'image et utilisez le curseur pour la faire pivoter en trois dimensions. Une flèche indique le sens de déplacement.

Cliquez sur **Vue d'ensemble** pour agrandir l'affichage de l'image du produit dans une fenêtre séparée, puis redimensionnez l'image à votre convenance en faisant glisser les bords de la fenêtre ou en cliquant sur l'icône d'agrandissement. Vous pouvez ainsi visualiser plus facilement les sondes et les positionner plus précisément.



Vous pouvez indiquer l'emplacement relatif des sondes en faisant glisser les repères de sonde jaunes à l'emplacement voulu sur le diagramme. Il est plus facile de positionner les repères en utilisant une image du produit.

Pour ajouter des images du positionnement de chaque sonde, qui sont liées à la position des sondes sur l'image principale, cliquez sur **Images de sonde**.

Le nom, la position et l'image des sondes peuvent être enregistrés de façon groupée sur un fichier Produit. Cliquez sur **Enregistrer** pour enregistrer les modifications que vous avez apportées aux données actuelles, **Enregistrer sous** pour créer un nouveau fichier contenant les données actuelles ou **Ouvrir** pour appliquer les données contenues dans un fichier existant.

Les modifications apportées à ce stade aux informations sur les sondes font partie intégrante des détails de traitement du fichier de contrôle d'uniformité. Elles figurent dans la page de l'onglet Produit de la boîte de dialogue Détails du traitement. Dans le système d'aide, voir 'Fichiers Traitement : Four, Recette, Produit'.

Remarques


Entrez toutes les remarques concernant le contrôle. Ces remarques viennent s'ajouter à celles que vous avez entrées dans la boîte de dialogue Modifier les remarques. Si vous disposez d'une image au format BMP, JPG ou GIF que vous souhaitez inclure aux notes, vous pouvez l'insérer ici. Si nécessaire, cliquez sur  pour la faire **pivoter** (dans le sens des aiguilles d'une montre, par incréments de 90°). Pour **supprimer** une image, cliquez sur .

Autres fonctionnalités utiles d'Insight

Insight est un outil d'analyse complet aux multiples fonctions utilisé lors de processus de traitement thermique. Pour une description complète des fonctionnalités et de leur utilisation, consultez le système d'aide du logiciel. Les fonctionnalités décrites ci-dessous ont une utilisation ou une importance particulière pour les contrôles de l'uniformité des températures.

Repères d'événement

Pour marquer des événements spécifiques au fur et à mesure qu'ils apparaissent pendant une télémesure en temps réel, vous pouvez insérer des repères d'événement à tout moment lors du processus de mesure.

1. Lorsque l'événement a lieu, cliquez sur le bouton de repère d'événement  dans la barre d'outils principale ou sélectionnez Edition > Ajouter un repère d'événement.
2. La boîte de dialogue Ajouter un mémo s'affiche, avec un mémo en ligne verticale sélectionné par défaut.
3. Entrez le texte du mémo, sélectionnez la couleur de la ligne et cliquez sur OK.
4. L'emplacement de l'axe temps/distance du graphe est marqué par une ligne verticale épaisse et de couleur ; le texte du mémo s'affiche lorsque vous déplacez le curseur sur cette ligne.

Modification de mémos

1. Pour vous rendre à la boîte de dialogue Modifier un mémo vous pouvez au choix :
 - Faire un clic droit sur le mémo sur le graphe et sélectionner 'Modifier', ou
 - Dans le menu principal, sélectionnez Modifier > Mémos, puis Cliquez dans le texte du mémo que vous souhaitez modifier, puis sur Modifier (ou cliquez deux fois dans le texte).
2. Modifiez le texte ou changez la couleur d'arrière-plan (mémos encadrés uniquement) ou passez d'un mémo encadré à un mémo en ligne verticale, et vice versa.
3. Cliquez sur OK.

Dans la boîte de dialogue Mémos, vous pouvez également supprimer des mémos ou en ajouter de nouveaux.

Déplacement de mémos

Mémo encadré Déplacez le pointeur du mémo en maintenant la touche Ctrl enfoncée et en cliquant sur la pointe de la flèche, puis en la faisant glisser vers son nouvel emplacement. Le cadre et le pointeur se déplacent ensemble. Si besoin est, déplacez ensuite le cadre en maintenant la touche Ctrl enfoncée et en cliquant dans le cadre, puis en le faisant glisser. La pointe de la flèche reste à son emplacement.

Mémo en ligne verticale Déplacez la ligne du repère en maintenant la touche Ctrl enfoncée et en faisant glisser la ligne à l'aide de la souris.

Masquage des mémos

Dans la page de l'onglet Options du profil de la boîte de dialogue Options du graphe (obtenue à partir du menu Affichage ou du menu contextuel), désactivez l'option **Mémos visibles**.

Impression

Lorsque vous imprimez un graphe (page 41), les mémos encadrés sont imprimés comme ils apparaissent à l'écran. Le texte de mémos en ligne verticale est également imprimé.

Importer à partir du presse-papiers

Vous pouvez sélectionner des données à partir d'un tableur et les importer dans un nouveau fichier-paq ou dans un fichier-paq existant. Pour ce faire, exécutez l'**Assistant de collage presse-papiers** (sélectionnez Fichier > Utilitaires > Importer à partir du presse-papiers).

La procédure est très simple : entrez les informations requises par l'assistant, puis cliquez sur **Suivant** à la fin de chaque étape. L'assistant procède comme suit.

Copier vers le presse-papiers

↓ Vous devez dans un premier temps ouvrir votre tableur, sélectionner la plage de données de température requise et la copier vers le presse-papiers Windows.

Coller

↓ Lorsque vous cliquez sur **Coller**, Insight interprète le contenu du presse-papiers Windows et affiche quelques unes des premières mesures.

↓ Si les données du presse-papiers ne sont pas au format correct, un message d'erreur s'affiche pour expliquer la nature du problème.

Informations du fichier-paq

Pour que les données soient conformes à un fichier-paq, vous devez indiquer l'**intervalle d'échantillonnage** et les **unités de température** des données d'origine.

Si vous le souhaitez, vous pouvez également ajouter les **noms des sondes** ainsi que la **date et l'heure** des données d'origine (au format jj/mm/aa ou, si différent, au format de date courte défini dans Windows (dans Windows XP, voir Panneau de configuration > Options régionales et linguistiques)).

Créer ou fusionner

Choisissez si les mesures collées doivent être utilisées pour **créer un nouveau fichier-paq** ou pour **fusionner avec un fichier-paq existant**.

En cas de fusion, spécifiez si :

- les mesures doivent fusionner avec le fichier-paq actuel (celui qui est affiché à l'écran), ou
- la fusion des mesures collées requière le chargement d'un nouveau fichier-paq, dans quel cas vous devez parcourir la liste pour sélectionner le fichier-paq requis.

Lors de la fusion, vous pouvez appliquer des facteurs de correction des thermocouples aux mesures importées en cliquant sur parcourir pour sélectionner le fichier de facteurs de correction des thermocouples.



Si les mesures importées fusionnent avec un fichier-paq existant :

- Des **numéros de thermocouples supplémentaires** sont attribués aux nouvelles données. Par exemple, si les mesures fusionnent avec un fichier-paq contenant des sondes numérotées de 1 à 6, les sondes importées seront numérotées à partir de 7.
- Des entrées sont ajoutées à la **liste de contrôle** du fichier-paq pour indiquer que certaines des sondes ont été importées et (si nécessaire) que des facteurs de correction des thermocouples ont été appliqués aux mesures importées.
- Il est possible que vous deviez régler l'**alignement des sondes** pour les mesures importées si elles ne correspondent pas avec l'axe temps des données. Si un tel cas de figure se présente, sélectionnez Traitement > Régler l'alignement des sondes.

*Pour importer l'intégralité des données d'un fichier au format .TXT ou .CSV existant, sélectionnez Fichier > Utilitaires > Importer à partir d'un fichier.
Pour exporter des données à partir d'un contrôle de l'uniformité des températures ou d'un autre fichier-paq, effectuez un zoom avant sur les données requises, puis sélectionnez Edition > Copier.*

Envoi d'un fichier-paq par courrier électronique

Pour envoyer le contrôle de l'uniformité des températures actuellement affiché (ou un autre fichier-paq) par courrier électronique, sélectionnez Fichier > Envoyer. Cette option entraîne l'ouverture d'un nouveau message électronique dans votre logiciel de messagerie par défaut, avec le fichier-paq actuellement affiché en pièce jointe.

Liste de contrôle

La liste de contrôle est contenue dans un contrôle de l'uniformité des températures (ou un autre fichier-paq) et résume les événements clés dans l'historique du fichier-paq susceptibles d'avoir affecté l'intégrité des données. Les événements sont classés dans l'ordre dans lequel ils ont eu lieu. La date et l'heure de l'événement ainsi que le nom de l'opérateur concerné sont indiqués, sauf si ces informations ne sont pas pertinentes.

Pour consulter la liste de contrôle, sélectionnez Fichier > Propriétés pour afficher la boîte de dialogue Propriétés du fichier-paq, puis cliquez sur Liste de contrôle.

La boîte de dialogue Propriétés du fichier-paq est également disponible depuis le menu du graphe, qui s'affiche lorsque vous cliquez avec le bouton droit de la souris.

Pour imprimer la liste de contrôle, sélectionnez Fichier > Options d'impression.

Dépannage

La liste ci-dessous décrit des problèmes susceptibles de se produire et leurs solutions possibles.

La température s'est stabilisée à un ou plusieurs points de référence, mais la durée nécessaire à la stabilisation au point de référence suivant augmente quasiment jusqu'au point où l'enregistreur de données va dépasser la température maximale autorisée (une alarme s'affiche).

Retirez le système du four immédiatement pour éviter d'abîmer l'enregistreur de données. Effectuez le contrôle ultérieurement, en démarrant à partir du point de référence de température ayant entraîné le problème, et poursuivez vers tous les points de références supérieurs. Entre temps, vous pouvez utiliser le four aux points de référence inférieurs si leurs tolérances requises ont été atteintes.

Lors de l'exécution d'un contrôle d'uniformité avec télémesure pendant lequel des alertes sont définies pour la stabilisation et la durée de contrôle minimale, les alertes ne s'affichent pas alors que la stabilisation a bien été atteinte pour cette période.

Vérifiez que vous avez bien désélectionné les thermocouples inutilisés lorsque vous avez redéfini l'enregistreur de données lors de l'exécution de l'assistant de contrôle de l'uniformité des températures (étape « Sélection des sondes et intervalle d'échantillonnage », page 29).

Lors de l'exécution d'un contrôle d'uniformité avec télémesure, la réception des signaux échoue à certaines températures, mais l'enregistreur de données transfère l'intégralité des données du contrôle.

Vérifiez les spécifications de l'ordinateur (particulièrement pour les ordinateurs portables moins récents), car il se peut qu'il ne dispose pas des ressources suffisantes au même moment lors de chaque contrôle, ce qui laisserait penser que le problème est lié à la température. La configuration minimale recommandée inclut un processeur de 1 GHz, 2 Go de RAM et 100 Mo d'espace disque disponible.

Lorsque l'enregistreur de données est utilisé à l'extérieur du four et connecté à l'alimentation principale via son chargeur et/ou l'ordinateur lui-même relié au secteur, les données collectées sont instables.

Isolez le système de l'alimentation électrique en faisant fonctionner l'enregistreur et/ou l'ordinateur (au besoin) avec leur batterie d'alimentation interne. Si le problème est résolu, il est donc la conséquence du

développement de boucles de terre. Dans ce cas, un photocoupleur Datapaq (pièce n° CS3091) devrait être connecté entre l'enregistreur et l'ordinateur (cette pièce n'est pas nécessaire avec l'enregistreur XDLI2, qui est doté d'un ensemble de circuits de protection intégré). Si vous utilisez l'**enregistreur Datapaq TP3**, vous pouvez résoudre ce problème en utilisant la fonction Bluetooth entre l'enregistreur et l'ordinateur au lieu d'une connexion physique (reportez-vous au *Enregistreur de donnée Datapaq TP3 manuel de l'utilisateur*).

Europe et Asie

Datapaq Ltd
Lothbury House
Cambridge Technopark
Newmarket Road
Cambridge CB5 8PB
Royaume-Uni
Tél. +44-(0)1223-652400
Fax +44-(0)1223-652401
sales@datapaq.co.uk

Amériques du Nord et du Sud

Datapaq, Inc.
3 Corporate Park Dr., Unit 1
Derry, NH 03038
Etats-Unis
Tél. +1-603-537-2680
Fax +1-603-537-2685
sales@datapaq.com

Chine

Datapaq Ltd
3rd Floor, Lane 280-6
Linhong Road
Shanghai 200335
Chine
Tél. +86(0)21-6128-6200
Fax +86(0)21-6128-6221
Fax +86(0)21-6128-6222
sales@datapaq.com.cn



A Fluke Company

www.datapaq.com