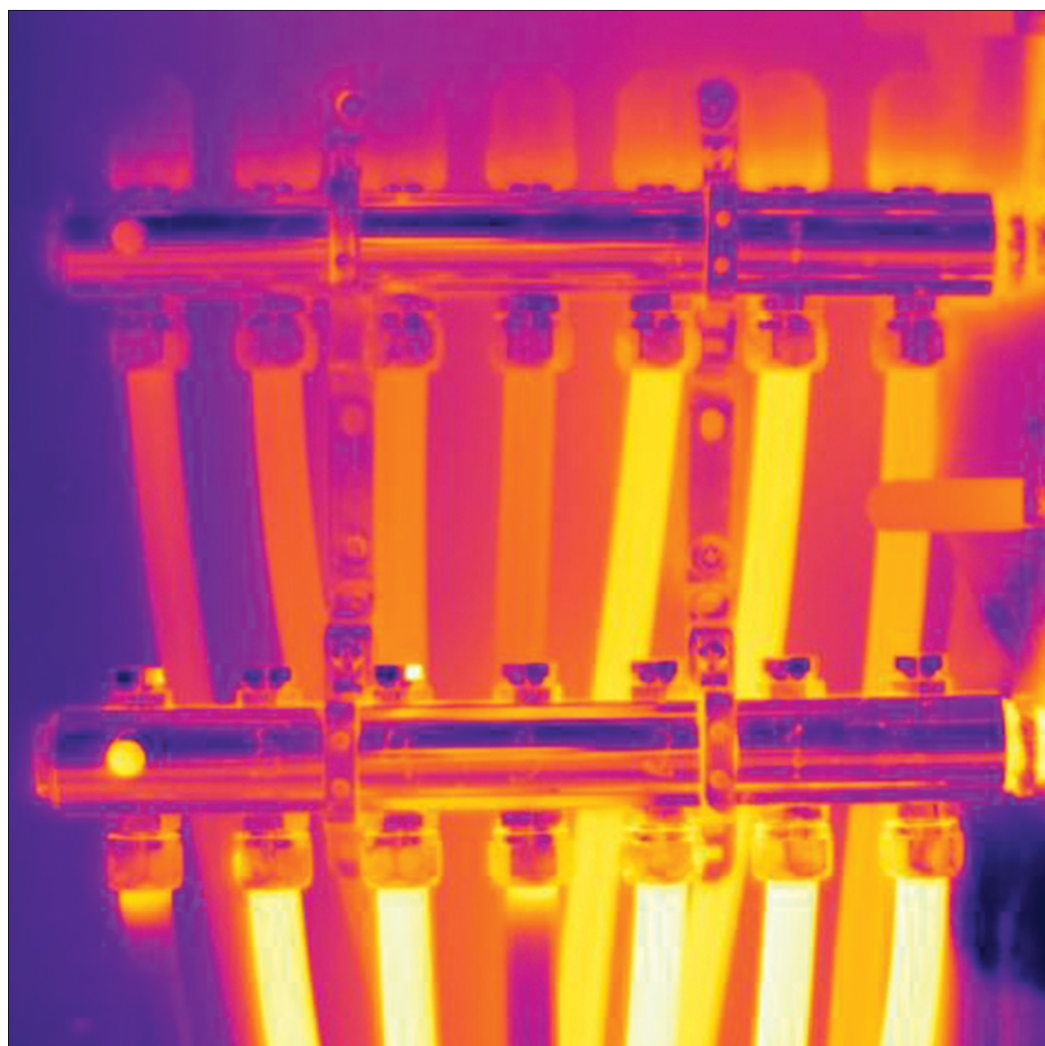


# Manuel de l'utilisateur FLIR Tools/Tools+

---

5.12







---

# Manuel de l'utilisateur FLIR Tools/Tools+





# Tables des matières

---

<b>1</b>	<b>Clause légale</b> .....	<b>1</b>
1.1	Clause légale .....	1
1.2	Statistiques d'utilisation .....	1
1.3	Modifications du registre .....	1
1.4	Copyright .....	1
1.5	Assurance qualité .....	2
<b>2</b>	<b>Remarques à l'attention des utilisateurs</b> .....	<b>3</b>
2.1	Forums utilisateur à utilisateur .....	3
2.2	Formation .....	3
2.3	Mises à jour de la documentation .....	3
2.4	Mises à jour de logiciels .....	3
2.5	Remarque importante concernant ce manuel .....	3
2.6	Informations supplémentaires sur la licence .....	3
<b>3</b>	<b>Aide clientèle</b> .....	<b>4</b>
3.1	Généralités .....	4
3.2	Envoi d'une question .....	4
3.3	Téléchargements .....	5
<b>4</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>6</b>
4.1	Comparaison entre FLIR Tools et FLIR Tools+ .....	6
<b>5</b>	<b>Installation</b> .....	<b>8</b>
5.1	Exigences système .....	8
5.1.1	Système d'exploitation .....	8
5.1.2	Matériel .....	8
5.2	Installation de FLIR Tools/Tools+ .....	8
5.2.1	Procédure .....	8
<b>6</b>	<b>Connexion</b> .....	<b>9</b>
6.1	Généralités .....	9
6.2	Procédure de connexion .....	9
6.3	Déconnexion .....	10
<b>7</b>	<b>Activation de FLIR Tools+</b> .....	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>Gestion des licences</b> .....	<b>13</b>
8.1	Activation de votre licence .....	13
8.1.1	Généralités .....	13
8.1.2	Figure .....	13
8.1.3	Activer FLIR Tools/Tools+ en ligne .....	13
8.1.4	Activer FLIR Tools/Tools+ par e-mail .....	13
8.2	Activation de FLIR Tools/Tools+ sur un ordinateur sans accès à Internet .....	14
8.3	Transfert de votre licence .....	15
8.3.1	Généralités .....	15
8.3.2	Figure .....	16
8.3.3	Procédure .....	16
8.4	Activer des modules logiciels supplémentaires .....	16
8.4.1	Généralités .....	16
8.4.2	Figure .....	17
8.4.3	Procédure .....	17
<b>9</b>	<b>Inspection</b> .....	<b>18</b>
9.1	Généralités .....	18
9.2	Figure .....	18
9.3	Explication .....	18
<b>10</b>	<b>Importation d'images</b> .....	<b>19</b>
10.1	Procédure .....	19
10.2	À propos d'UltraMax .....	20

---

<b>11</b>	<b>Éléments de l'écran et boutons de la barre d'outils</b> .....	<b>21</b>
11.1	Éléments de la fenêtre : onglet <i>Bibliothèque</i> .....	21
11.1.1	Figure.....	21
11.1.2	Explication.....	21
11.2	Éléments de la fenêtre : onglet <i>Instruments</i> .....	22
11.2.1	Figure.....	22
11.2.2	Explication.....	22
11.3	Éléments de la fenêtre : onglet <i>Créer une planche d'images</i> .....	23
11.3.1	Figure.....	23
11.3.2	Explication.....	23
11.4	Éléments de la fenêtre : onglet <i>Rapport</i> .....	24
11.4.1	Figure.....	24
11.4.2	Explication.....	24
11.5	Éléments de la fenêtre : la fenêtre d'édition d'image (pour les images fixes).....	25
11.5.1	Figure.....	25
11.5.2	Explication.....	25
11.6	Éléments de la fenêtre : la fenêtre d'édition d'image (pour les clips vidéo) .....	26
11.6.1	Figure.....	26
11.6.2	Explication.....	26
11.7	Boutons de la barre d'outils (dans l'onglet <i>Instruments</i> ) .....	26
11.8	Boutons de la barre d'outils (dans la fenêtre d'édition d'image) .....	27
11.9	Boutons de la barre d'outils (dans la fenêtre d'édition de rapport) .....	28
11.10	Onglet <i>Panorama</i> .....	28
11.10.1	Figure.....	28
11.10.2	Explication.....	28
<b>12</b>	<b>Flux d'images en direct à partir de la caméra</b> .....	<b>30</b>
12.1	Généralités.....	30
12.2	Figure .....	30
12.3	Procédure .....	30
<b>13</b>	<b>Gestion des images et des dossiers</b> .....	<b>32</b>
13.1	Groupement de fichiers .....	32
13.1.1	Généralités .....	32
13.1.2	Procédure .....	32
13.2	Enregistrement d'une image provenant d'un fichier de séquence comme fichier *.jpg radiométrique.....	32
13.2.1	Généralités .....	32
13.2.2	Procédure .....	32
13.3	Enregistrement d'une image provenant d'un fichier de séquence comme fichier *.avi .....	32
13.3.1	Généralités .....	32
13.3.2	Procédure .....	32
13.4	Modifier la vitesse de lecture .....	33
13.4.1	Généralités .....	33
13.4.2	Procédure .....	33
13.5	Clonage d'images .....	33
13.5.1	Généralités .....	33
13.5.2	Procédure .....	33
13.6	Extraction d'une photo numérique depuis une image multispectrale .....	33
13.6.1	Généralités .....	33
13.6.2	Procédure : extraction d'une photo .....	33

---

	13.6.3	Procédure : extraction d'une photo avec son champ intégral .....	33
13.7		Améliorer la résolution d'une image .....	34
	13.7.1	Généralités .....	34
	13.7.2	Signalisation d'images prises en charge .....	34
	13.7.3	Procédure .....	34
13.8		Suppression d'images .....	34
	13.8.1	Généralités .....	34
	13.8.2	Procédure .....	34
13.9		Ajout d'un répertoire .....	34
	13.9.1	Généralités .....	34
	13.9.2	Procédure .....	35
13.10		Suppression d'un répertoire .....	35
	13.10.1	Généralités .....	35
	13.10.2	Procédure .....	35
13.11		Création d'un sous-dossier .....	35
	13.11.1	Généralités .....	35
	13.11.2	Procédure .....	35
<b>14</b>		<b>Analyse des images.....</b>	<b>36</b>
14.1		Définition d'un outil de mesure .....	36
	14.1.1	Généralités .....	36
	14.1.2	Procédure .....	36
14.2		Déplacement d'un outil de mesure.....	36
	14.2.1	Généralités .....	36
	14.2.2	Procédure .....	36
14.3		Redimensionnement d'un outil de mesure .....	36
	14.3.1	Généralités .....	36
	14.3.2	Procédure .....	37
14.4		Suppression d'un outil de mesure.....	37
	14.4.1	Généralités .....	37
	14.4.2	Procédure .....	37
14.5		Création d'un marqueur local pour un outil de mesure .....	37
	14.5.1	Généralités .....	37
	14.5.2	Procédure .....	38
14.6		Réglage des paramètres locaux pour un outil de mesure .....	38
	14.6.1	Généralités .....	38
	14.6.2	Procédure .....	38
14.7		Utilisation des isothermes .....	38
	14.7.1	Généralités .....	38
	14.7.2	Configuration des isothermes généraux ( <i>Supérieur,</i> <i>Inférieur</i> ) .....	38
	14.7.3	Configuration d'isothermes généraux (Intervalle).....	39
	14.7.4	Configuration d'un isotherme d'humidité .....	39
	14.7.5	Configuration d'un isotherme d'isolation .....	39
	14.7.6	Configuration d'un isotherme personnalisé.....	40
14.8		Modification des niveaux de température .....	41
	14.8.1	Généralités .....	41
	14.8.2	Pourquoi modifier les niveaux de température ? .....	41
	14.8.3	Modification du niveau supérieur .....	42
	14.8.4	Modification du niveau inférieur .....	42
	14.8.5	Modification simultanée des niveaux inférieur et supérieur.....	42
14.9		Ajustement automatique de l'image .....	43
	14.9.1	Généralités .....	43
	14.9.2	Procédure .....	43
14.10		Définition d'une région d'ajustement automatique.....	43

---

14.10.1	Généralités .....	43
14.10.2	Procédure .....	43
14.11	Modification de la distribution des couleurs.....	43
14.11.1	Généralités .....	43
14.11.2	Définitions .....	44
14.11.3	Procédure .....	44
14.12	Modification de la palette .....	44
14.12.1	Généralités .....	44
14.12.2	Procédure .....	44
14.13	Modification du mode d'image .....	44
14.13.1	Généralités .....	44
14.13.2	Types de modes d'image .....	45
14.14	Exportation au format CSV.....	46
14.14.1	Généralités .....	46
14.14.2	Procédure .....	46
14.15	Création d'un tracé.....	46
14.15.1	Généralités .....	46
14.15.2	Procédure .....	46
14.16	Calcul d'aires .....	47
14.16.1	Généralités .....	47
14.17	Calcul de longueurs.....	48
14.17.1	Généralités .....	48
<b>15</b>	<b>Utilisation des annotations .....</b>	<b>49</b>
15.1	A propos des descriptions d'images. ....	49
15.1.1	Qu'est-ce qu'une description d'image ? .....	49
15.2	A propos des annotations de texte.....	49
15.2.1	Qu'est-ce qu'une annotation de texte ? .....	49
15.2.2	Définition de l'étiquette et de la valeur .....	49
15.2.3	Exemple de structure de marquage .....	50
15.2.4	Création d'une annotation de texte pour une image. ....	50
15.2.5	Création d'un modèle d'annotation de texte. ....	50
<b>16</b>	<b>Création de panoramas .....</b>	<b>52</b>
16.1	Généralités.....	52
16.2	Figure .....	52
16.3	Procédure .....	52
<b>17</b>	<b>Création de rapports.....</b>	<b>53</b>
17.1	Généralités.....	53
17.2	Définition d'un modèle de rapport par défaut.....	53
17.3	Enregistrement d'un rapport au format intermédiaire *.repx .....	54
17.4	Création d'une planche d'images au format PDF Adobe.....	54
17.5	Création d'un rapport au format PDF Adobe .....	55
17.6	Création d'un rapport Microsoft Word non radiométrique .....	55
17.6.1	Création d'un raccourci vers « Rapport rapide » .....	56
17.7	Création d'un rapport Microsoft Word radiométrique .....	56
<b>18</b>	<b>Utilisation de l'environnement Microsoft Word .....</b>	<b>58</b>
18.1	Création d'un modèle de rapport .....	58
18.1.1	Généralités .....	58
18.1.2	Création d'un modèle de rapport infrarouge personnalisé .....	59
18.2	Gestion d'objets dans le rapport.....	60
18.2.1	Insertion d'objets.....	60
18.2.2	Connexion d'objets .....	65
18.2.3	Redimensionnement d'objets.....	66
18.2.4	Suppression d'objets.....	66
18.2.5	Outils de mesure d'images IR .....	66



---

	18.2.6	Formules.....	69
	18.2.7	Fusion d'images.....	73
18.3		Propriétés du document.....	75
	18.3.1	Généralités.....	75
	18.3.2	Types de propriétés de document.....	75
	18.3.3	Création et modification de propriétés de documentMicrosoft Word.....	75
	18.3.4	Modification du préfixe d'une propriété de rapport.....	76
	18.3.5	Création d'un champ Microsoft Word et liaison du champ à une propriété de document.....	77
18.4		Section de références logicielles.....	77
	18.4.1	Onglet FLIR Tools+.....	77
	18.4.2	Objet Image IR.....	79
	18.4.3	Objet Photo numérique.....	84
	18.4.4	Objet Profil infrarouge.....	84
	18.4.5	Objet Histogramme infrarouge.....	86
	18.4.6	Objet Analyse des tendances.....	87
	18.4.7	Objet Champ.....	88
	18.4.8	Objet Tableau.....	89
	18.4.9	Objet Tableau de résumé.....	89
	18.4.10	Boîtes de dialogue FLIR Tools+.....	90
18.5		Formats de fichiers pris en charge dans l'objet Image IR.....	114
<b>19</b>		<b>Mise à jour du logiciel de l'ordinateur et de la caméra.....</b>	<b>115</b>
	19.1	Mise à jour du logiciel de l'ordinateur.....	115
		19.1.1 Généralités.....	115
		19.1.2 Procédure.....	115
	19.2	Mise à jour du micrologiciel de la caméra.....	115
		19.2.1 Généralités.....	115
		19.2.2 Procédure.....	115
<b>20</b>		<b>Modification de la configuration.....</b>	<b>116</b>
	20.1	Paramètres relatifs à <i>Options</i> FLIR Tools/Tools+.....	116
		20.1.1 Boîte de dialogue <i>Options</i> (pour des options valables dans tout le programme).....	116
		20.1.2 La boîte de dialogue <i>Options</i> (pour des options de tracé spécifiques).....	119
	20.2	Paramètres des caméras série FLIR Kx3 et FLIR Kx5.....	120
		20.2.1 Généralités.....	120
		20.2.2 Onglet <i>Paramètres généraux</i> .....	121
		20.2.3 Onglet <i>Interface utilisateur</i> .....	121
		20.2.4 Description des différents modes de caméra.....	123
	20.3	Paramètres des caméras série FLIR Kx.....	126
		20.3.1 Généralités.....	126
		20.3.2 Onglet <i>Paramètres généraux</i> .....	126
		20.3.3 Onglet <i>Interface utilisateur</i> .....	127
		20.3.4 Description des différents modes de caméra.....	128
<b>21</b>		<b>Formats de fichiers pris en charge.....</b>	<b>132</b>
	21.1	Généralités.....	132
	21.2	Formats de fichiers radiométriques.....	132
	21.3	Formats de fichiers non radiométriques.....	132
<b>22</b>		<b>A propos de FLIR Systems.....</b>	<b>133</b>
	22.1	Bien plus qu'une simple caméra infrarouge.....	134
	22.2	Communiquer notre savoir.....	134
	22.3	L'assistance clientèle.....	135

<b>23</b>	<b>Définitions, lois et principes .....</b>	<b>136</b>
<b>24</b>	<b>Techniques de mesure thermographique .....</b>	<b>138</b>
24.1	Introduction .....	138
24.2	Émissivité .....	138
24.2.1	Obtention de l'émissivité d'un échantillon.....	138
24.3	Température apparente réfléchie.....	142
24.4	Distance .....	142
24.5	Humidité relative.....	142
24.6	Autres paramètres .....	142
<b>25</b>	<b>Historique de la technologie infrarouge .....</b>	<b>143</b>
<b>26</b>	<b>Théorie de la thermographie.....</b>	<b>146</b>
26.1	Introduction .....	146
26.2	Spectre électromagnétique .....	146
26.3	Rayonnement d'un corps noir .....	146
26.3.1	Loi de Planck .....	147
26.3.2	Loi de déplacement de Wien .....	148
26.3.3	Loi de Stefan-Boltzmann.....	149
26.3.4	Émetteurs non noirs.....	150
26.4	Matériaux infrarouges semi-transparents .....	152
<b>27</b>	<b>La formule de mesure .....</b>	<b>153</b>
<b>28</b>	<b>Tables des émissivités .....</b>	<b>157</b>
28.1	Références.....	157
28.2	Tables .....	157

## 1.1 Clause légale

Tous les produits fabriqués par FLIR Systems sont garantis contre les vices de matériaux et de fabrication pour une période d'un an à compter de la date de livraison du produit original, à condition que ces produits fassent l'objet d'une utilisation, d'une maintenance et d'un conditionnement normaux, en accord avec les instructions de FLIR Systems.

Tous les produits qui ne sont pas fabriqués par FLIR Systems et qui sont inclus dans les systèmes fournis par FLIR Systems à l'acquéreur initial, sont soumis à la garantie du fournisseur de ces produits, le cas échéant. FLIR Systems décline toute responsabilité envers de tels produits.

La garantie ne s'applique qu'à l'acquéreur initial du produit et n'est pas transmissible. Elle ne s'applique pas aux produits ayant fait l'objet d'une utilisation incorrecte, de négligence, d'accident ou de conditions anormales d'exploitation. Les composants d'extension sont exclus de la garantie.

En cas de défaut d'un produit couvert par cette garantie, il convient d'interrompre son utilisation afin d'éviter tout dommage supplémentaire. L'acquéreur doit, dans les meilleurs délais, signaler à FLIR Systems tous les défauts, faute de quoi la présente garantie ne s'appliquera pas.

FLIR Systems s'engage à réparer ou à remplacer (selon son choix) le produit défectueux, sans frais supplémentaires, si lors de l'inspection il s'avère que le produit présente des vices de matériaux ou de fabrication et à condition qu'il soit retourné à FLIR Systems dans ladite période d'un an.

FLIR Systems refuse toute prise d'obligation ou de responsabilité pour les défauts autres que ceux indiqués ci-dessus.

Aucune autre garantie n'est exprimée ou implicite. FLIR Systems décline toute responsabilité quant aux garanties implicites de qualité marchande ou d'adéquation à un usage particulier.

FLIR Systems ne peut être tenu pour responsable des pertes ou dommages directs, indirects, spéciaux ou occasionnels, qu'ils soient basés sur un contrat, un délit civil ou toute autre théorie juridique.

Cette garantie est régie par la loi suédoise.

Tout litige, toute controverse ou réclamation découlant de ou lié à la garantie susmentionnée seront jugés définitivement en dernière instance suivant le règlement d'arbitrage du « Arbitration Institute » (tribunal d'arbitrage) de la Chambre de Commerce de Stockholm. L'arbitrage aura lieu à Stockholm. La langue de la procédure d'arbitrage est l'anglais.

## 1.2 Statistiques d'utilisation

FLIR Systems se réserve le droit de collecter des statistiques d'utilisation anonymes dans le but de maintenir et d'améliorer la qualité de nos logiciels et services.

## 1.3 Modifications du registre

L'entrée de registre HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Lsa\LmCompatibilityLevel passera automatiquement en niveau 2 si le service FLIR Camera Monitor détecte une caméra FLIR branchée sur l'ordinateur au moyen d'un câble USB. La modification ne sera exécutée que si le périphérique met en œuvre un service de réseau distant qui gère les connexions réseau.

## 1.4 Copyright

© 2016, FLIR Systems, Inc. Tous droits réservés dans le monde. Aucune partie du logiciel, notamment le code source, ne peut être reproduite, transmise, transcrite ou traduite vers une langue ou un langage informatique sous quelque forme ou par quelque moyen

que ce soit, électronique, magnétique, optique, manuel ou autre, sans la permission expresse et écrite de FLIR Systems.

Il est formellement interdit de copier, photocopier, reproduire, traduire ou transmettre vers tout support électronique ou tout format lisible par une machine tout ou partie de ce document sans le consentement écrit préalable de FLIR Systems.

Les noms et les marques qui apparaissent sur les produits mentionnés dans ce document sont des marques déposées ou des marques de FLIR Systems et/ou de ses filiales. Les autres marques, noms commerciaux et noms de sociétés mentionnés dans ce document appartiennent à leurs propriétaires respectifs et sont utilisés dans un but d'identification uniquement.

### **1.5 Assurance qualité**

Le Système de gestion de la qualité utilisé lors du développement et de la fabrication de ces produits a été certifié ISO 9001.

FLIR Systems s'est engagé dans une politique de développement continu. Nous nous réservons par conséquent le droit de modifier et d'améliorer sans préavis les produits.

# Remarques à l'attention des utilisateurs

---

## 2.1 Forums utilisateur à utilisateur

Partagez vos idées, problèmes et solutions infrarouges avec les thermographistes du monde entier via nos forums d'utilisateur à utilisateur. Pour accéder aux forums, rendez-vous sur ce site :

<http://www.infraredtraining.com/community/boards/>

## 2.2 Formation

Pour en savoir plus sur nos formations à la technologie infrarouge, rendez-vous sur le site :

- <http://www.infraredtraining.com>
- <http://www.irtraining.com>
- <http://www.irtraining.eu>

## 2.3 Mises à jour de la documentation

Nos manuels sont mis à jour plusieurs fois par an et nous publions également régulièrement des notifications de produits essentielles à propos des modifications.

Pour accéder aux derniers manuels et notifications, ainsi que leurs traductions, allez dans l'onglet Download sur :

<http://support.flir.com>

Vous pouvez vous inscrire en ligne en quelques minutes. Dans la zone de téléchargement, vous trouverez également les dernières publications des manuels pour nos autres produits, ainsi que les manuels de nos produits historiques et obsolètes.

## 2.4 Mises à jour de logiciels

FLIR Systems publie régulièrement des mises à jour logicielles et propose un service de mise à jour que vous pouvez utiliser pour mettre à jour vos logiciels. Selon votre logiciel, ce service de mise à jour est accessible via l'un des menus suivants :

- *Démarrer > FLIR Systems > [Logiciel] > Vérifier les mises à jour.*
- *Aide > Vérifier les mises à jour.*

## 2.5 Remarque importante concernant ce manuel

FLIR Systems publie des manuels génériques adaptés pour différents logiciels d'une même suite logicielle.

Cela signifie que ce manuel peut contenir des descriptions et des explications susceptibles de ne pas concerner votre logiciel.

## 2.6 Informations supplémentaires sur la licence

Pour chaque licence logicielle achetée, vous êtes autorisé à installer, activer et utiliser le logiciel sur deux postes (par exemple, sur un ordinateur portable pour l'acquisition de données sur site, et sur un ordinateur de bureau pour les tâches d'analyse au bureau).

## FLIR Customer Support Center

Home   Answers   Ask a Question   Product Registration   Downloads   My Stuff   Service

## FLIR Customer support

Get the most out of your FLIR products

Get Support for Your FLIR Products

Welcome to the FLIR Customer Support Center. This portal will help you as a FLIR customer to get the most out of your FLIR products. The portal gives you access to:

- The FLIR Knowledgebase
- Ask our support team (requires registration)
- Software and documentation (requires registration)
- FLIR service contacts







**Find Answers**  
We store all resolved problems in our solution database. Search by product, category, keywords, or phrases.






Search by Keyword

[Search All Answers](#)


[See All Popular Answers](#)


To find a datasheet for a current product, click on a picture.  
To find a datasheet for a legacy product, click [here](#).

[FLIR Ex](#)   [FLIR Exx](#)   [FLIR Kxx](#)   [FLIR T4xx](#)   [FLIR T6xx](#)   [FLIR G3xx](#)  







[ThermaCAM™ GasFindIR](#)   [FLIR GF3xx](#)   [FLIR AX](#)   [FLIR Ax5](#)   [FLIR A3xx](#)   [More...](#)  






**Product catalog**  
Please right-click the links below and select Save Target As... to save the file.

 US Letter (28 Mb)  
A4 (27.4 Mb)

**Accessories**  


[Important legal disclaimer, dangers, warnings, and cautions](#)

### 3.1 Généralités

Pour obtenir de l'aide, accédez au site suivant :

<http://support.flir.com>

### 3.2 Envoi d'une question

Pour envoyer une question à l'aide clientèle, vous devez posséder un compte. Vous pouvez vous inscrire en ligne en quelques minutes. Si vous souhaitez simplement effectuer une recherche dans la base de connaissances, votre inscription n'est pas obligatoire.

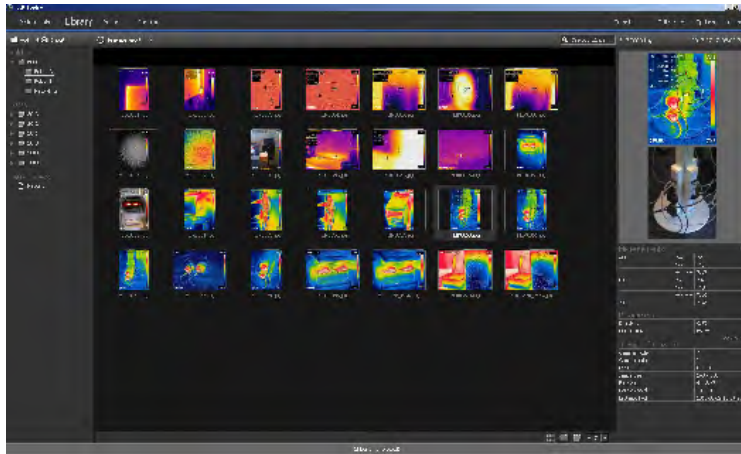
Si vous souhaitez envoyer une question, veuillez fournir les informations suivantes :

- Modèle de caméra
- Numéro de série de la caméra
- Protocole ou méthode de communication entre la caméra et votre appareil (par exemple HDMI, Ethernet, USB, ou FireWire)
- Type d'appareil (PC/Mac/iPhone/iPad/Android, etc.)
- Version de n'importe quel programme de FLIR Systems
- Nom complet, numéro de publication et numéro de révision du manuel

### 3.3 Téléchargements

Sur le site d'aide clientèle, les téléchargements suivants sont disponibles, s'ils s'appliquent au produit :

- Mises à jour du micrologiciel de votre caméra infrarouge.
- Mises à jour du logiciel installé sur votre ordinateur/Mac.
- Versions logicielles gratuites et d'évaluation de logiciels PC/Mac.
- Documentation pour les utilisateurs de produits actuels, obsolètes et historiques.
- Schémas mécaniques (aux formats \*.dxf et \*.pdf).
- Modèles de données CAO (au format \*.stp).
- Exemples d'applications.
- Fiches techniques.
- Catalogues de produits.



FLIR Tools/Tools+ est une suite logicielle spécialement conçue pour mettre à jour votre caméra et créer des rapports d'inspection en toute facilité.

Avec FLIR Tools/Tools+, vous pouvez notamment effectuer les opérations suivantes :

- Importer des images de la caméra vers votre ordinateur.
- Appliquer des filtres pour la recherche d'images.
- Placer, déplacer et redimensionner des outils de mesure dans toute image infrarouge.
- Grouper et dégroupier des fichiers.
- Créer des panoramas en combinant plusieurs petites images dans une seule image
- Créer des planches d'images au format PDF pour toute image de votre choix.
- Ajouter des en-têtes, des pieds de page et des logos aux planches d'images.
- Créer des rapports au format PDF/Microsoft Word pour toute image de votre choix
- Ajouter des en-têtes, des pieds de page et des logos aux rapports.
- Mettre à jour votre caméra infrarouge avec le dernier micrologiciel.

## 4.1 Comparaison entre FLIR Tools et FLIR Tools +

Ce tableau illustre la différence entre FLIR Tools et FLIR Tools+.

Fonction/fonctionnalité	FLIR Tools	FLIR Tools+
Importation des images via un câble USB.	X	X
Création manuelle de groupes d'images numériques/infrarouges.	X	X
Mesure des températures à l'aide des points, des zones, des lignes et des isothermes.	X	X
Mesure de la différence de température.	X	X
Réglage des paramètres objet.	X	X
Affichage d'une image en direct.	X	X
Enregistrement de fichiers infrarouges *.jpg à partir d'une image en direct.	X	X
Enregistrement d'une séquence vidéo (*.seq).		X
Enregistrement d'une séquence vidéo (*.csq).		X
Lecture d'une séquence enregistrée.	X	X
Exportation d'une séquence enregistrée au format *.avi.	X	X
Création d'un tracé du temps.	X	X



---

<b>Fonction/fonctionnalité</b>	<b>FLIR Tools</b>	<b>FLIR Tools+</b>
Exportation de données de tracé au format Excel.	X	X
Exportation d'une image au format *.csv.	X	X
Création d'une image de panorama.		X
Création d'un rapport au format PDF.	X	X
Création d'un rapport Microsoft Word non radiométrique		X
Création d'un rapport Microsoft Word radiométrique		X
Création de modèles d'annotation de texte pour la caméra.	X	X
Ajout/modification des annotations de texte et des descriptions d'image.	X	X
Écoute de commentaires vocaux sur les images infrarouges.	X	X

## 5.1 Exigences système

### 5.1.1 Système d'exploitation

FLIR Tools/Tools+ prend en charge la communication USB 2.0 avec les systèmes d'exploitation suivants :

- Windows Vista, 32 bits, SP1
- Microsoft Windows 7, 32 bits
- Microsoft Windows 7, 64 bits
- Microsoft Windows 8, 32 bits
- Microsoft Windows 8, 64 bits
- Microsoft Windows 10, 32 bits.
- Microsoft Windows 10, 64 bits.

### 5.1.2 Matériel

- Ordinateur personnel équipé d'un processeur 1 GHz 32 bits (x86)
- 2 Go de RAM minimum (4 Go recommandé).
- Disque dur de 40 Go, avec au minimum 15 Go d'espace disque disponible
- Lecteur DVD-ROM
- Prise en charge des graphiques DirectX 9 avec :
  - Pilote WDDM
  - 128 Mo de mémoire graphique (minimum)
  - Pixel Shader 2.0
  - 32 bits par pixel.
- Écran SVGA (1024 × 768) (ou résolution supérieure)
- Accès Internet (des frais peuvent s'appliquer).
- Sortie audio.
- Clavier et souris, ou autre périphérique de pointage compatible

## 5.2 Installation de FLIR Tools/Tools+

**Remarque** Avant d'installer FLIR Tools/Tools+, fermez tous les programmes.

### 5.2.1 Procédure

Procédez comme suit :

1. Insérez le CD/DVD d'installation de FLIR Tools/Tools+ dans le lecteur de CD/DVD. L'installation démarre automatiquement.
2. Dans la boîte de dialogue *Exécution automatique*, cliquez sur *Exécuter setup.exe (Publié par FLIR Systems)*.
3. Dans la boîte de dialogue *Contrôle du compte utilisateur*, confirmez l'installation de FLIR Tools/Tools+.
4. Dans la boîte de dialogue *Prêt pour l'installation du programme*, cliquez sur *Installer*.
5. Cliquez sur *Terminer* pour finir l'installation. Redémarrez votre ordinateur, le cas échéant.

## 6.1 Généralités

La première fois que vous lancez FLIR Tools/Tools+, vous devez vous connecter avec un compte d'assistance clientèle FLIR. Si vous disposez déjà d'un compte d'assistance clientèle FLIR, utilisez les mêmes identifiants.

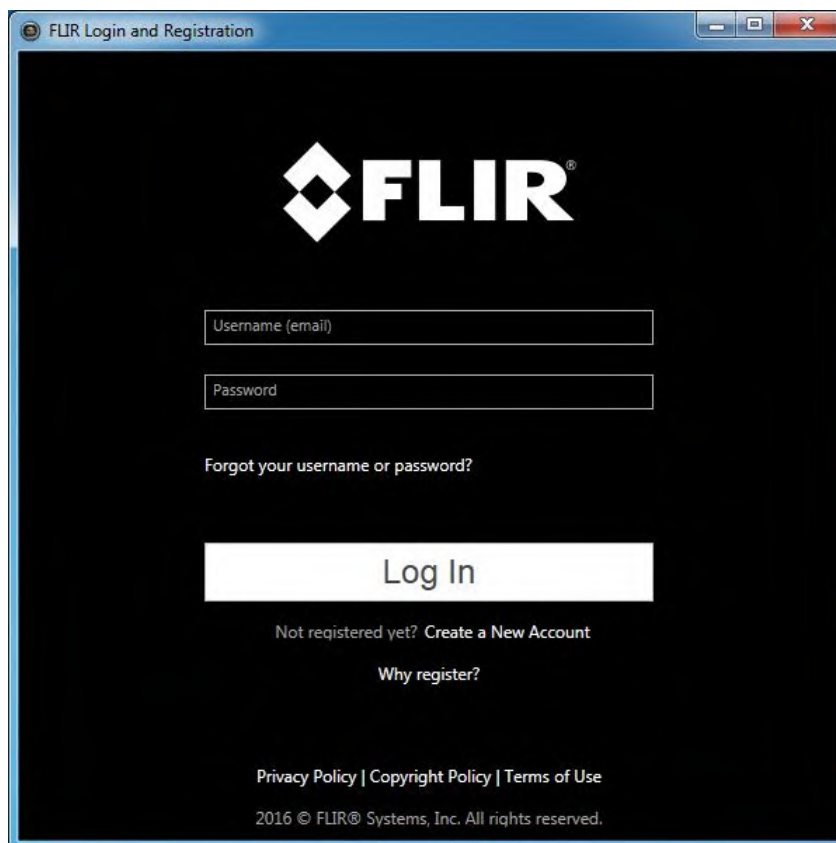
### Remarque

- Lorsque vous vous connectez, votre ordinateur doit disposer d'un accès Internet.
- À moins que vous vous déconnectiez, vous n'avez pas besoin de vous connecter à nouveau pour utiliser FLIR Tools/Tools+.

## 6.2 Procédure de connexion

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. La fenêtre *FLIR Login and Registration* s'affiche :



3. Pour vous connecter avec votre compte existant d'assistance clientèle FLIR, procédez comme suit :
  - 3.1. Dans la fenêtre *FLIR Login and Registration*, saisissez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe.
  - 3.2. Cliquez sur *Log In*. Selon la connexion Internet, FLIR Tools/Tools+ peut prendre quelques secondes pour démarrer.

4. Pour créer un nouveau compte d'assistance clientèle FLIR, procédez comme suit :
  - 4.1. Dans la fenêtre *FLIR Login and Registration*, cliquez sur *Create a New Account*. La page *FLIR Customer Support Center* s'ouvre dans votre navigateur Web.
  - 4.2. Saisissez les informations requises et cliquez sur *Create Account*.

FLIR Customer Support Center

Home | Answers | Ask a Question | Product Registration | Downloads | My Stuff | Service

## Create Account

\* Denotes a required field.

**New Account**

**Username (email) \***

**Password \***   
Must be at least 6 characters

**Verify Password \***

**Contact Information**

**First Name \***

**Last Name \***

**Email Address \***

**Telephone**

**Company \***

**Address**

**City**

**State**

**Postal Code**

**Country \***

When You are Done...

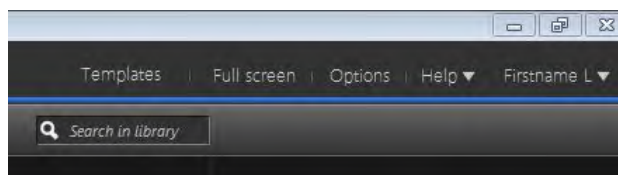
- 4.3. Dans la fenêtre *FLIR Login and Registration*, saisissez votre nom d'utilisateur et votre mot de passe.
- 4.4. Cliquez sur *Log In*. Selon la connexion Internet, FLIR Tools/Tools+ peut prendre quelques secondes pour démarrer.

## 6.3 Déconnexion

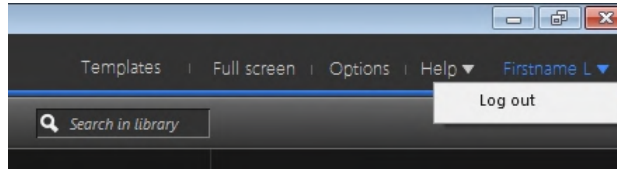
En général, vous n'avez pas besoin de vous déconnecter. Le cas échéant, vous devez vous connecter de nouveau pour utiliser FLIR Tools/Tools+.

Procédez comme suit :

1. Dans la barre de menus supérieure, à l'extrême-droite, cliquez sur votre nom d'utilisateur.

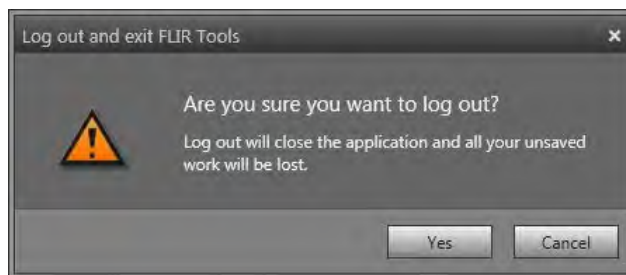


2. Cliquez sur *Log Out*.



3. Dans la boîte de dialogue, effectuez l'une des opérations suivantes :

- Pour vous déconnecter et quitter FLIR Tools/Tools+, cliquez sur *Yes*. L'application se ferme, et l'ensemble de votre travail non enregistré sera perdu.
- Pour annuler et revenir à l'application, cliquez sur *Cancel*.



FLIR Tools+ ajoute un certain nombre de fonctionnalités à FLIR Tools, telles que l'enregistrement et la lecture de fichiers vidéo radiométriques, le traçage de la durée-température, Microsoft Wordles rapports, le groupement d'images, la combinaison d'images en panoramas, etc.

Pour activer FLIR Tools+, procédez comme suit :

1. Dans le menu *Aide*, cliquez sur *Options de licence*.
2. Pour FLIR Tools+, cliquez sur *Appliquer*.
3. Redémarrez le programme.

Vous disposez à présent d'une version d'évaluation de FLIR Tools+ de 30 jours. Si vous souhaitez utiliser le logiciel passé ce délai, vous devrez acheter une licence.

Pour plus d'informations, reportez-vous à 8.4 *Activer des modules logiciels supplémentaires*, page 16.

## 8.1 Activation de votre licence

### 8.1.1 Généralités

Lors de votre premier démarrage, FLIR Tools/Tools+ vous pourrez choisir entre les options suivantes :

- Activer FLIR Tools/Tools+ en ligne.
- Activer FLIR Tools/Tools+ par e-mail.
- Acheter FLIR Tools/Tools+ et recevoir un numéro de série pour l'activation.
- Utiliser FLIR Tools/Tools+ gratuitement pendant la période d'évaluation.

### 8.1.2 Figure

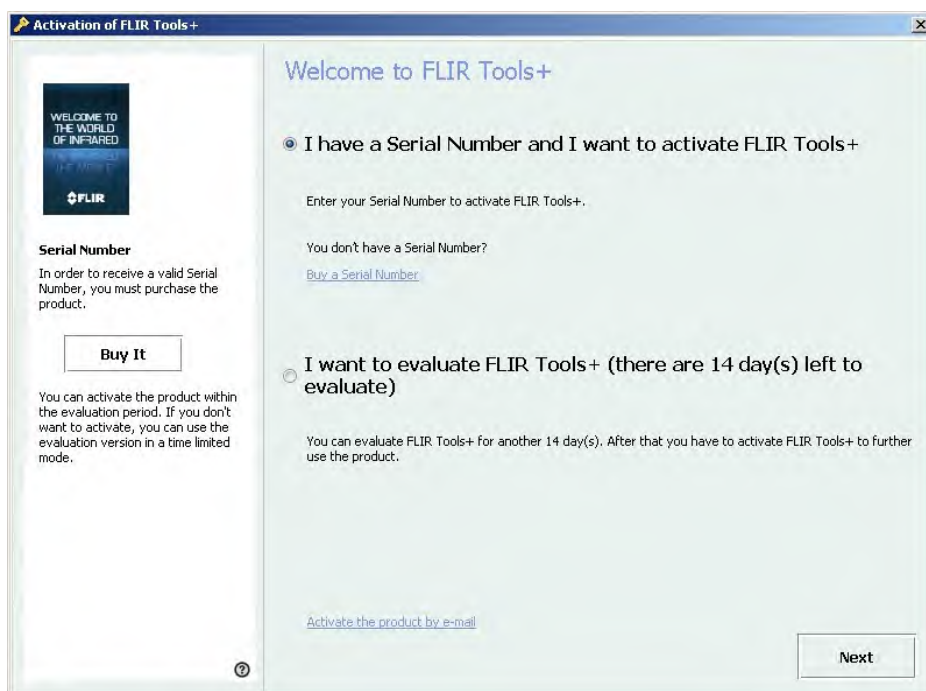


Figure 8.1 Boîte de dialogue Activation.

### 8.1.3 Activer FLIR Tools/Tools+ en ligne

**Remarque** Vous devez disposer d'un accès à Internet tout au long de cette procédure.

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Dans la boîte de dialogue d'activation Web, sélectionnez *Je possède un numéro de série et souhaite activer FLIR Tools/Tools+*.
3. Cliquez sur *Suivant*.
4. Saisissez votre numéro de série, votre nom, celui de votre entreprise et votre adresse e-mail. Le nom doit être celui du titulaire de la licence.
5. Cliquez sur *Suivant*.
6. Cliquez sur *Activer maintenant* pour lancer le processus d'activation en ligne.
7. Lorsque le message *Activation en ligne réussie* s'affiche, cliquez sur *Fermer*. Vous avez désormais réussi l'activation FLIR Tools/Tools+.

### 8.1.4 Activer FLIR Tools/Tools+ par e-mail

**Remarque** Vous devez disposer d'un accès à Internet tout au long de cette procédure.

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Dans la boîte de dialogue d'activation, cliquez sur *Activer le produit par e-mail*.
3. Saisissez votre numéro de série, votre nom, celui de votre entreprise et votre adresse e-mail. Le nom doit être celui du titulaire de la licence.
4. Cliquez sur *Demander une clé d'autorisation par e-mail*.
5. Votre client de messagerie par défaut s'ouvre et affiche un e-mail contenant les informations de licence.

**Remarque** Envoyez cet e-mail sans en modifier le contenu.

Cet e-mail est adressé dans le but de transmettre les informations de licence au centre d'activation.

6. Cliquez sur *Suivant*. Le programme redémarre et pouvez reprendre votre travail en attendant de recevoir la clé d'autorisation, qui devrait vous parvenir par e-mail sous 2 jours.
7. À réception de l'e-mail contenant la clé d'autorisation, démarrez le programme et saisissez la clé dans la zone de texte (voir la figure ci-dessous).

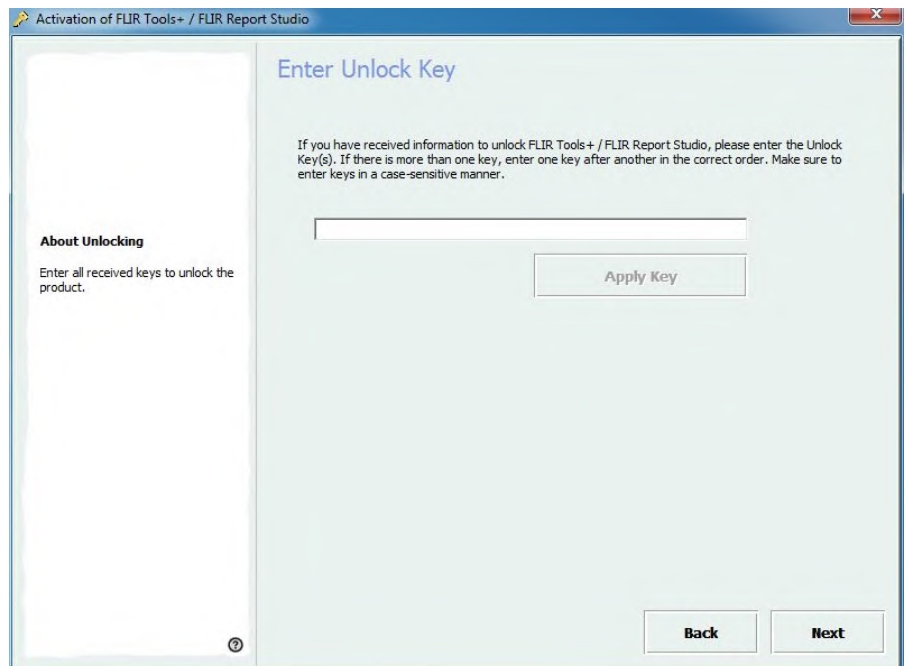


Figure 8.2 Boîte de dialogue Clé d'autorisation.

## 8.2 Activation de FLIR Tools/Tools+ sur un ordinateur sans accès à Internet

Si votre ordinateur ne dispose pas d'accès à Internet, vous pouvez demander la clé de déverrouillage par e-mail à partir d'un autre ordinateur.

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Dans la boîte de dialogue d'activation, cliquez sur *Activer le produit par e-mail*.
3. Saisissez votre numéro de série, votre nom, celui de votre entreprise et votre adresse e-mail. Le nom doit être celui du titulaire de la licence.
4. Cliquez sur *Demander une clé d'autorisation par e-mail*.



5. Votre client de messagerie par défaut s'ouvre et affiche un e-mail contenant les informations de licence.

**Remarque** Si un client de messagerie n'est pas disponible sur l'ordinateur, vous serez invité à en configurer un.

6. Copiez l'e-mail sans en altérer le contenu, par exemple sur une clé USB, et envoyez l'e-mail à l'adresse *activate@flir.se* à partir d'un autre ordinateur. Cet e-mail est adressé dans le but de transmettre les informations de licence au centre d'activation.
7. Cliquez sur *Suivant*. Le programme redémarre et pouvez reprendre votre travail en attendant de recevoir la clé d'autorisation, qui devrait vous parvenir par e-mail sous 2 jours.
8. À réception de l'e-mail contenant la clé d'autorisation, démarrez le programme et saisissez la clé dans la zone de texte (voir la figure ci-dessous).

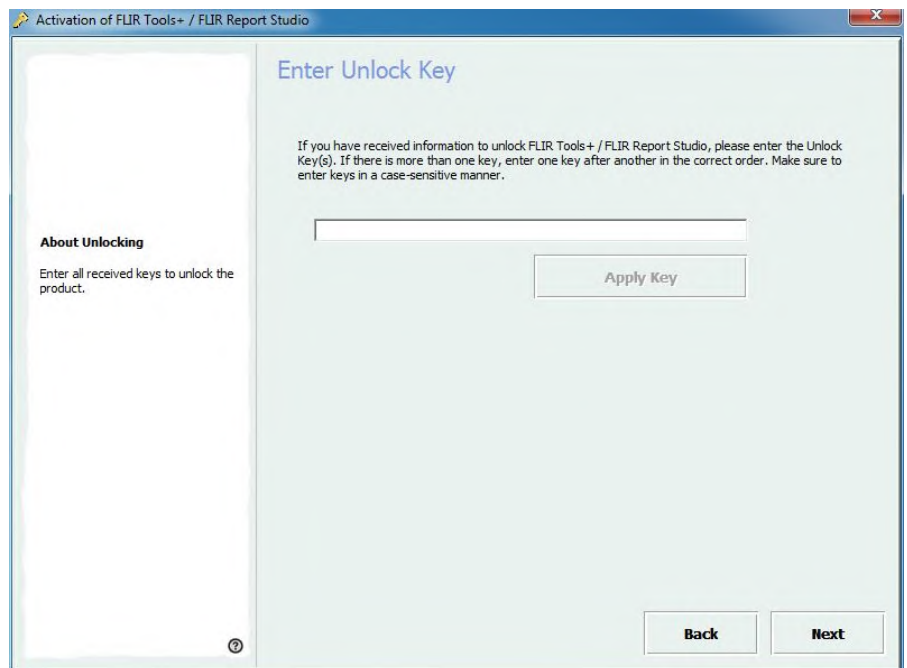


Figure 8.3 Boîte de dialogue Clé d'autorisation.

## 8.3 Transfert de votre licence

### 8.3.1 Généralités

Vous pouvez transférer une licence d'un ordinateur vers un autre, tant que vous ne dépassez pas le nombre de licences achetées.

Cela vous permet notamment d'utiliser le logiciel sur un ordinateur de bureau ou sur un ordinateur portable.

### 8.3.2 Figure

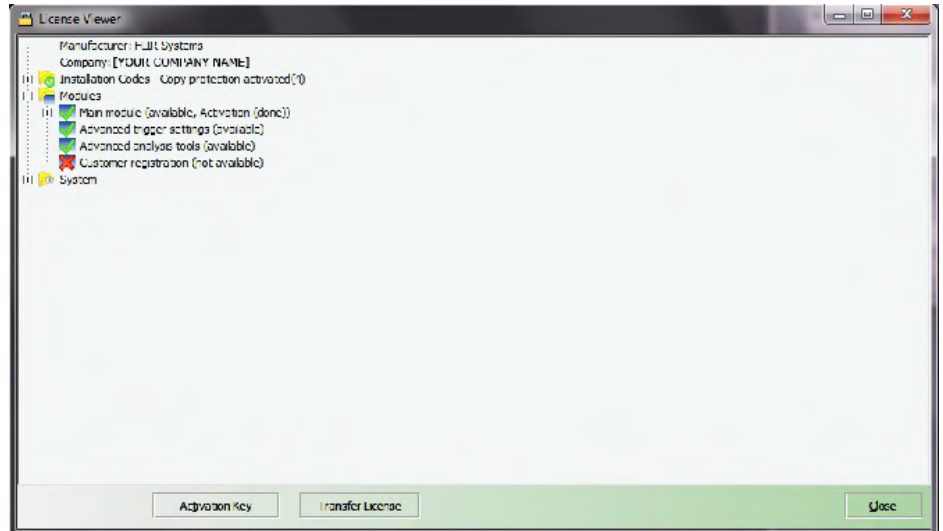


Figure 8.4 Écran d'affichage des licences (illustration fournie uniquement à titre d'exemple).

### 8.3.3 Procédure

**Remarque** Vous devez disposer d'un accès à Internet tout au long de cette procédure.

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Dans le menu *Aide*, sélectionnez *Afficher les informations sur la licence*. L'écran d'affichage des licences apparaîtra alors comme ci-dessus.
3. Dans l'écran d'affichage des licences, cliquez sur *Transfert de licence*. La boîte de dialogue de désactivation s'affichera.
4. Dans la boîte de dialogue de désactivation, cliquez sur *Désactiver*.
5. Sur l'ordinateur sur lequel vous souhaitez transférer la licence, lancez FLIR Tools/Tools+.

La licence est automatiquement adoptée dès que l'ordinateur accède à Internet.

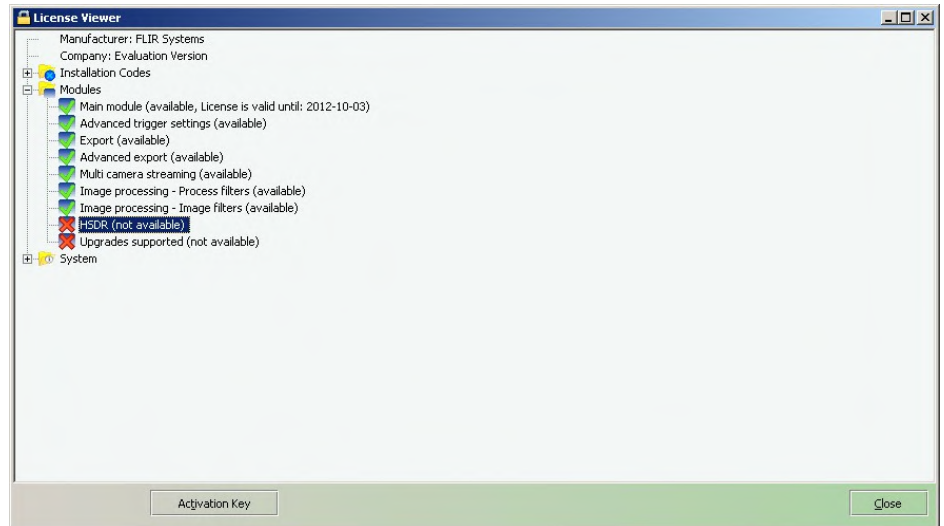
**Remarque** L'adoption des licences est basée sur le concept du « premier venu, premier servi ». Cela signifie que le *premier* ordinateur qui accède à Internet adopte automatiquement la licence transférée.

## 8.4 Activer des modules logiciels supplémentaires

### 8.4.1 Généralités

Pour certains logiciels, vous pouvez acheter des modules supplémentaires auprès de FLIR Systems. Avant de pouvoir utiliser le module, vous devez l'activer.

### 8.4.2 Figure



**Figure 8.5** Écran d'affichage des licences présentant les modules logiciels disponibles (illustration fournie uniquement à titre d'exemple).

### 8.4.3 Procédure

**Remarque** Vous devez disposer d'un accès à Internet tout au long de cette procédure.

Procédez comme suit :

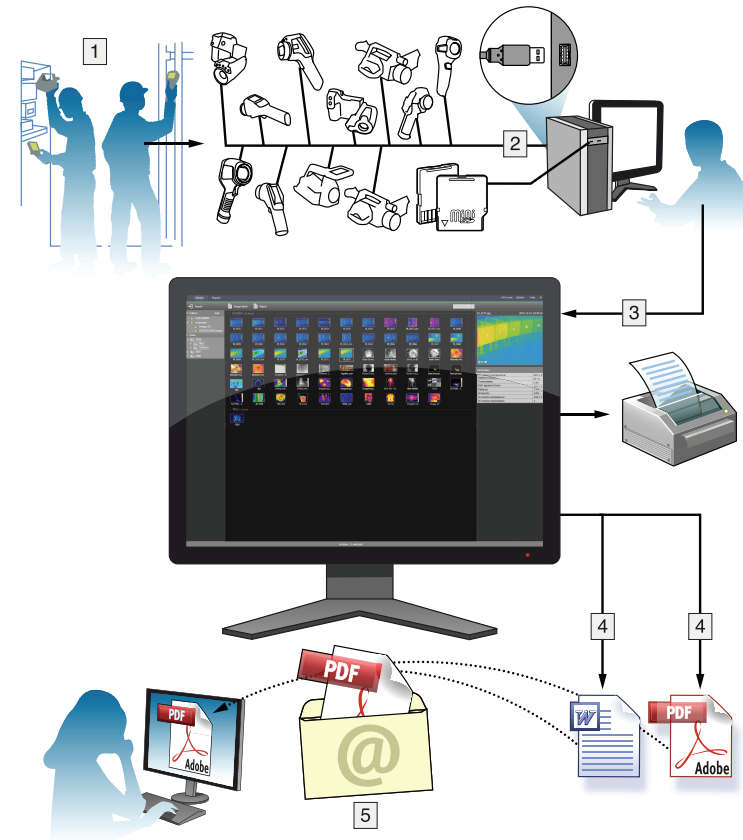
1. Téléchargez et installez le module logiciel. Les modules logiciels sont généralement fournis sous forme de cartes à gratter imprimées avec un lien de téléchargement.
2. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
3. Dans le menu *Aide*, sélectionnez *Afficher les informations sur la licence*. L'écran d'affichage des licences apparaîtra alors comme ci-dessus.
4. Sélectionnez le module que vous avez acheté.
5. Cliquez sur *Clé d'activation*.
6. Sur la carte, grattez la zone pour visualiser la clé d'activation.
7. Saisissez la clé dans la zone de texte *Clé d'activation*.
8. Cliquez sur OK.

Le module logiciel vient d'être activé.

## 9.1 Généralités

Lorsque vous effectuez une inspection infrarouge, vous suivez un processus bien défini. La présente section illustre une méthode d'inspection infrarouge.

## 9.2 Figure



## 9.3 Explication

1. Votre caméra vous permet de capturer des images infrarouges ou numériques visibles.
2. Reliez votre caméra à un ordinateur à l'aide d'un câble USB.
3. Importez les images de la caméra dans FLIR Tools/Tools+.
4. Effectuez l'une des opérations suivantes :
  - Créez une planche d'images au format PDF dans FLIR Tools.
  - Créez un rapport au format PDF dans FLIR Tools.
  - Créez un rapport Microsoft Word non radiométrique dans FLIR Tools+.
  - Créez un rapport Microsoft Word radiométrique dans FLIR Tools+.
5. Envoyez le rapport à votre client en tant que pièce jointe à un courrier électronique.

## 10.1 Procédure

Procédez comme suit :

1. Installez FLIR Tools/Tools+ sur votre ordinateur.
2. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
3. Allumez la caméra.
4. Branchez la caméra à l'ordinateur à l'aide d'un câble USB. Une boîte de dialogue s'affiche.



Figure 10.1 Guide d'importation (exemple).

**Remarque** Sur certains modèles de caméra plus anciennes, vous devrez régler le mode USB sur *Mass Storage Device* (MSD) ou *Mass Storage Device-UVC* (MSD-UVC).

5. Cliquez sur *Import images from camera*. Une boîte de dialogue s'affiche, dans laquelle vous pouvez visualiser les images de la caméra. Pour les caméras avec plusieurs dossiers, vous pouvez sélectionner les dossiers dans le volet de gauche.
6. Dans le volet droit, cochez une ou plusieurs cases :
  - *Masquer les éléments déjà importés*
  - *Supprimer les éléments de l'appareil après l'importation*
  - *Améliorer la résolution d'image* (UltraMax, voir ci-dessous).
  - *Sauvegarder les images d'origine avant l'amélioration*.
7. Pour les caméras avec plusieurs dossiers. Effectuez l'une des actions suivantes :
  - Pour importer toutes les images de tous les dossiers, cliquez sur *Import all folders* en bas à gauche.
  - Pour importer toutes les images de plusieurs dossiers, utilisez la touche **Ctrl** + cliquez pour sélectionner les dossiers. Cliquez ensuite sur *Import folders* en bas à droite.
  - Pour importer toutes les images d'un dossier, sélectionnez le dossier, puis cliquez sur *Import folder* en bas à droite.
  - Pour importer des images sélectionnées d'un dossier, sélectionnez le dossier et utilisez la touche **Ctrl** + cliquez pour sélectionner les images. Cliquez ensuite sur *Import items* en bas à droite.
8. Pour les caméras avec un dossier. Effectuez l'une des actions suivantes :
  - Pour importer toutes les images, cliquez sur *Import all* en bas à gauche.
  - Pour importer des images sélectionnées, utilisez la touche **Ctrl** + cliquez pour sélectionner les images. Cliquez ensuite sur *Import items* en bas à droite.
9. La boîte de dialogue *Select destination* s'affiche. Sélectionnez le dossier de destination ou créez un sous-dossier.
10. Cliquez sur *Importer*. L'importation des images commence.

**Remarque**

- Toutes les associations de fichiers sont conservées lors d'une importation. Si, par exemple, une photo numérique est associée à une image infrarouge dans la caméra, cette association est conservée dans FLIR Tools/Tools+. Il en va de même pour les annotations de texte, les annotations vocales, les croquis, etc.
- Lorsque vous importez des images à partir d'une caméra avec plusieurs dossiers, la structure de dossiers de la caméra est conservée dans le dossier de destination sur l'ordinateur.

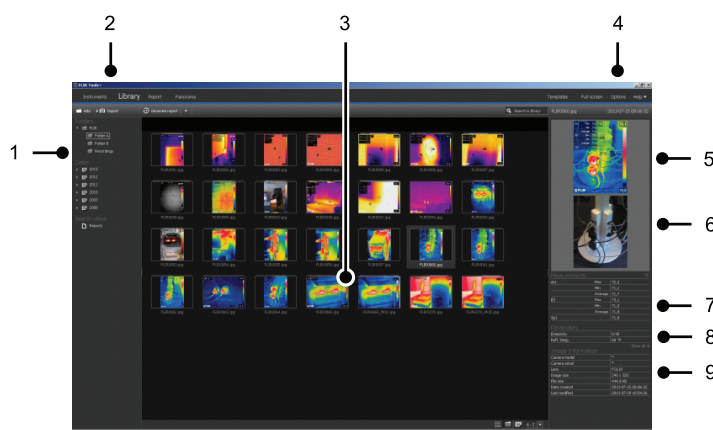
## 10.2 À propos d'UltraMax

UltraMax est une fonctionnalité d'amélioration des images permettant d'en accroître la résolution et d'en réduire le bruit afin de faciliter la détection et la mesure des petits objets. Une image UltraMax est deux fois plus large et deux fois plus haute qu'une image normale.



Lorsque la caméra capture une image UltraMax, plusieurs images normales sont enregistrées dans un même fichier. La prise de ces images peut prendre jusqu'à 1 seconde. Pour exploiter UltraMax de manière optimale, les images doivent être légèrement différentes, ce qui est obtenu par un léger mouvement de la caméra. Tenez la caméra fermement dans les mains (ne la placez pas sur un trépied) afin de permettre une légère variation des images durant la prise. Corrigez la mise au point, sélectionnez une scène à contraste élevé, une cible immobile et d'autres conditions permettant d'obtenir une image UltraMax de bonne qualité.

## 11.1 Éléments de la fenêtre : onglet *Bibliothèque*

### 11.1.1 Figure



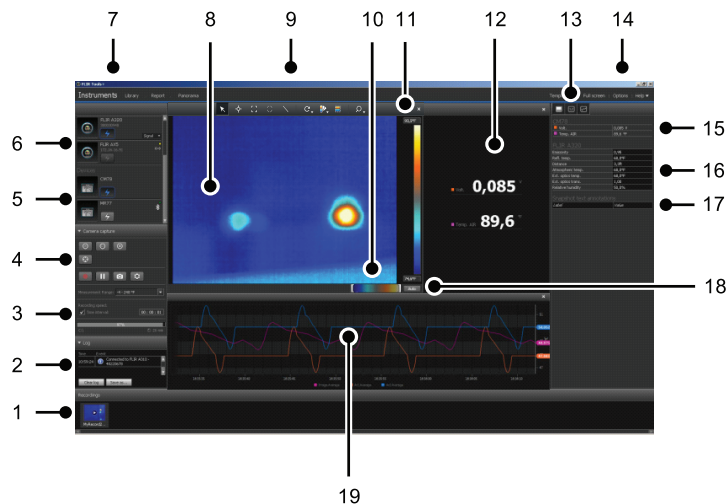
### 11.1.2 Explication

1. Volet Dossiers.
  2. Onglets du programme :
    - *Instruments* (par exemple, des appareils de mesure ou des caméras infrarouges).
    - *Bibliothèque*.
    - *Rapport*.
    - *Panorama*.
  3. Affichage miniature des dossiers sélectionnés.
  4. Barre de menus :
    - *Modèles*.
    - *Plein écran*.
    - *Options*.
    - *Aide*.
  5. Vue en miniature de l'image infrarouge.
  6. Vue en miniature de la photo numérique (si disponible).
  7. Volet Mesure.
- Remarque** La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est supérieur ou inférieur aux valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc incorrect. Ce phénomène est appelé *dépassement positif* ou *dépassement négatif*.
- La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est trop proche des valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc non fiable.
8. Volet Paramètres.
  9. Volet Informations sur l'image.

## 11.2 Éléments de la fenêtre : onglet *Instruments*

**Remarque** L'onglet *Instruments* devient accessible lorsqu'une caméra en mode UVC ou un appareil METERLiNK est connecté à l'ordinateur.

### 11.2.1 Figure




### 11.2.2 Explication

1. Volet Enregistrements.
2. Zone de connexion.
3. Vitesse d'enregistrement, commandes d'intervalle de temps d'enregistrement et plage de température.

**Remarque** Pour les caméras de la série FLIR Ax5, l'option *High* du menu déroulant *Temperature range* correspond à un *gain élevé*, c'est-à-dire à une plage de température basse, et vice versa.



#### 4. Commandes de la caméra :

- Mise au point de la caméra.
- Étalonnage de la caméra.
- Enregistrement, mise en pause et reprise d'une séquence.
- Enregistrement d'un instantané au format .jpg
- Sélection de la plage de mesures.

- Dans la boîte de dialogue *Options* (pour l'ouvrir, cliquez sur le bouton  ) :
  - Définition du préfixe du nom de fichier.
  - Définition de l'emplacement de stockage des fichiers de séquence (\*.seq, \*.csq).
  - Définition de l'utilisation maximale de l'espace disque.

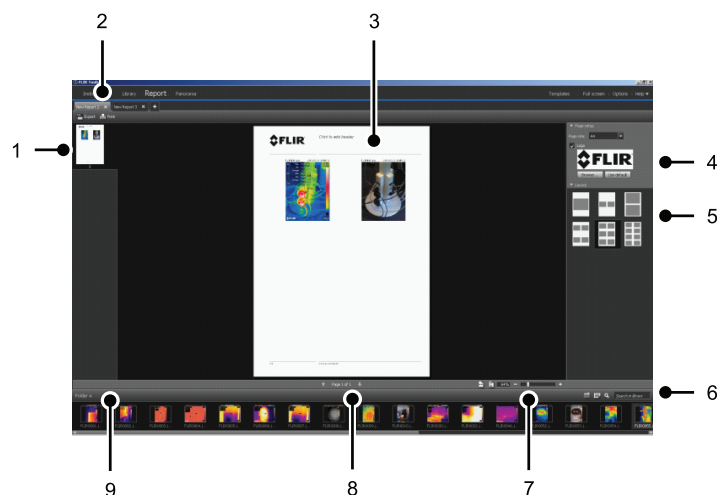
5. Bouton de connexion à un appareil compatible Bluetooth (par exemple, un appareil de mesure)
6. Bouton permettant de connecter une caméra.
7. Onglets du programme.
8. Fenêtre d'image.
9. Boutons de la barre d'outils.
10. Curseurs permettant d'ajuster les niveaux inférieur et supérieur de l'échelle de température (en pratique, cela modifie l'histogramme).
11. Échelle de température.



12. Fenêtre Mesures (résultats de l'appareil connecté, par exemple, ceux d'un appareil de mesure)
13. Boutons de la barre d'outils :
- Afficher/masquer la vue de la caméra thermique.
  - Afficher/masquer la vue des mesures.
  - Afficher/masquer la vue de tracé.
14. Barre de menus :
- *Modèles.*
  - *Plein écran.*
  - *Options.*
  - *Aide.*
15. Volet Mesures et paramètres (appareils).
16. Volet Mesures et paramètres (caméras thermiques).
- Remarque** La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est supérieur ou inférieur aux valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc incorrect. Ce phénomène est appelé *dépassement positif* ou *dépassement négatif*.
- La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est trop proche des valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc non fiable.
17. Volet Annotations.
18. Bouton d'ajustement automatique.
19. Fenêtre de tracé.
- Pour plus d'informations, reportez-vous à 14.15 *Création d'un tracé*, page 46 et 20.1.2 *La boîte de dialogue Options (pour des options de tracé spécifiques)*, page 119.

## 11.3 Éléments de la fenêtre : onglet *Créer une planche d'images*

### 11.3.1 Figure



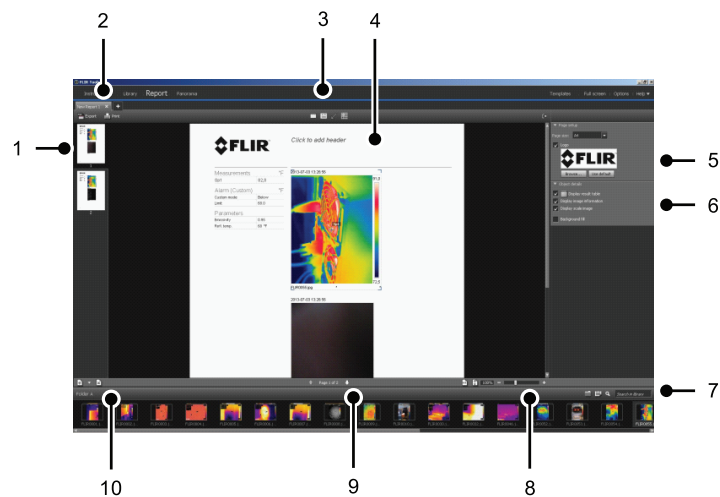
### 11.3.2 Explication

1. Vue en miniature de la page actuelle.
2. Onglets permettant d'accéder aux différents rapports actuellement ouverts.

3. Vue détaillée de la page actuelle de la planche d'images.
4. Configuration page : permet de sélectionner le logo de l'entreprise et la taille du papier.
5. Mise en page.
6. Zone de texte permettant de rechercher et de filtrer les images
7. Commandes du zoom.
8. Commandes de page.
9. Images contenues dans le dossier sélectionné.

## 11.4 Éléments de la fenêtre : onglet *Rapport*

### 11.4.1 Figure

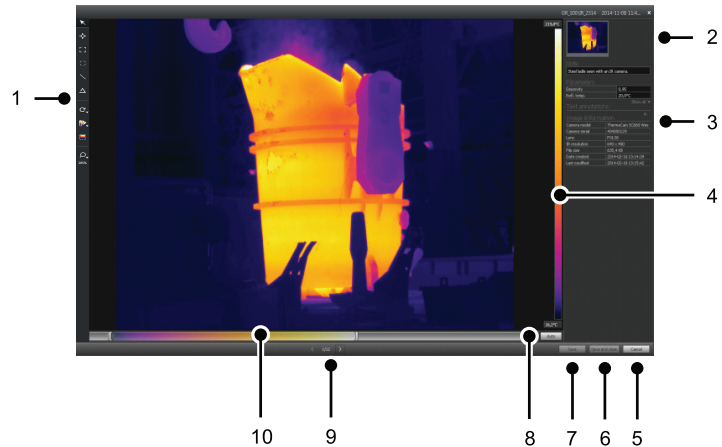


### 11.4.2 Explication

1. Vue en miniature de la page actuelle du rapport.
2. Onglets permettant d'accéder aux différents rapports actuellement ouverts.
3. Boutons de la barre d'outils.
4. Vue détaillée de la page actuelle du rapport.
5. Configuration page : permet de sélectionner des logos et la taille du papier.
6. Zone pour les détails d'objet image et les commentaires vocaux.
7. Zone de texte permettant de rechercher et de filtrer les images
8. Commandes du zoom.
9. Commandes de page.
10. Images contenues dans le dossier sélectionné.

## 11.5 Éléments de la fenêtre : la fenêtre d'édition d'image (pour les images fixes).

### 11.5.1 Figure

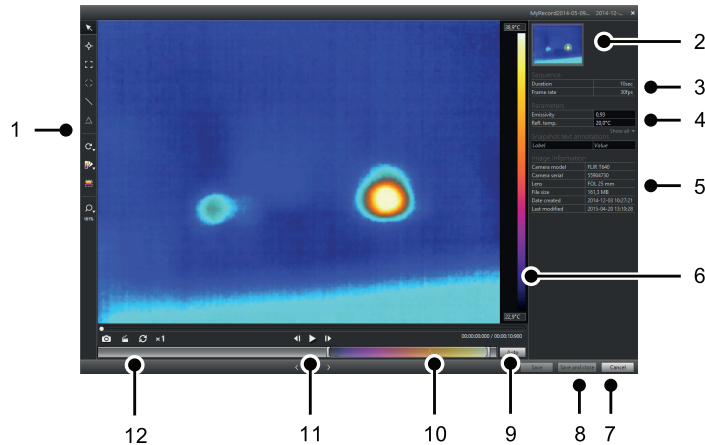


### 11.5.2 Explication

1. Barre d'outils Mesure.
2. Vue en miniature de l'image infrarouge (et de la photo numérique, si disponible).
3. Volets supplémentaires :
  - *Description.*
  - *Mesures.*
  - *Paramètres.*
  - *Annotations de texte.*
  - *Détails image.*
4. Échelle de température.
5. Bouton d'annulation.
6. Bouton d'enregistrement et de fermeture.
7. Bouton Enregistrer.
8. Bouton d'ajustement automatique, pour ajuster au mieux la luminosité et le contraste de l'image.
9. Boutons Précédent/Suivant.
10. Contrôle du gain et du niveau de température.

## 11.6 Éléments de la fenêtre : la fenêtre d'édition d'image (pour les clips vidéo).

### 11.6.1 Figure



### 11.6.2 Explication






1. Barre d'outils Mesure.
2. Vue en miniature du clip vidéo.
3. Informations sur le fichier de séquence.
4. Volet Mesure et paramètres.
5. Volet Informations sur l'image.
6. Échelle de température.
7. Bouton d'annulation.
8. Bouton d'enregistrement et de fermeture.
9. Bouton d'ajustement automatique, pour ajuster au mieux la luminosité et le contraste de l'image.
10. Contrôle du gain et du niveau de température.
11. Boutons de lecture/pause et d'avance/de retour rapide.
12. Boutons d'enregistrement d'un instantané au format \*.jpg pour exportation de clip vidéo au format \*.avi et modification de la vitesse de lecture (de -60x à +60x).

**Remarque** L'exportation d'un clip vidéo comme un fichier \*.avi nécessite l'installation de FFDSHOW sur l'ordinateur. FFDSHOW peut être téléchargé depuis le site <http://www.free-codecs.com>.















## 11.7 Boutons de la barre d'outils (dans l'onglet *Instruments*)





**Remarque** L'onglet *Instruments* devient accessible lorsqu'une caméra en mode UVC ou un appareil METERLiNK est connecté à l'ordinateur.

	Outil Sélection.
	Outil Point de mesure.
	Outil Zone.
	Outil Ligne.





	Outil Cercle et ellipse.
	Outil Pivoter à droite/gauche.
	Outil Palette de couleurs.
	Outil Région d'ajustement automatique
	Outil Zoom.

## 11.8 Boutons de la barre d'outils (dans la fenêtre d'édition d'image)

	Outil Sélection.
	Outil Point de mesure.
	Outil Zone.
	Outil Cercle et ellipse.
	Outil Ligne.
	Outil Différence.
	Outil Pivoter à droite/gauche.
	Outil Palette de couleurs.
	Outil MSX thermique.
	Outil Thermique.
	Outil Fusion thermique.
	Outil de mélange thermique.
	Outil PiP (Picture in Picture).
	Outil Photo numérique.

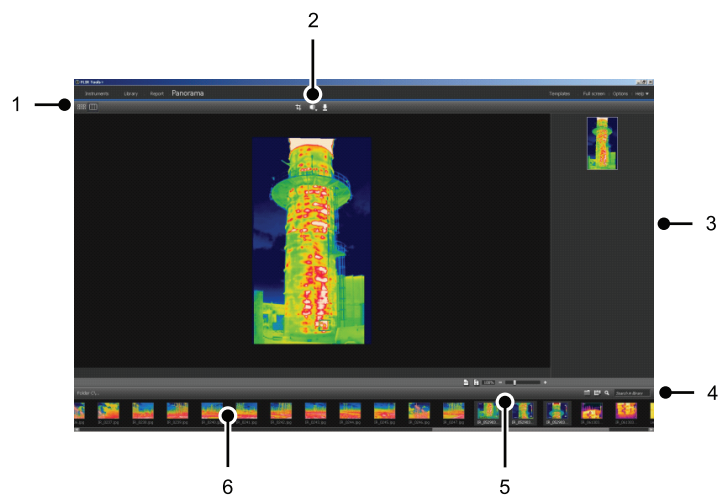
	Outil pour désactiver Picture-in-Picture.
	Outil pour désactiver la balance thermique/photo.
	Outil Région d'ajustement automatique
	Outil Zoom.

## 11.9 Boutons de la barre d'outils (dans la fenêtre d'édition de rapport)

	Outil Annotation de texte.
	Outil Zone de texte.
	Outil Marqueur de flèche.
	Aligner les objets sur la grille.

## 11.10 Onglet *Panorama*

### 11.10.1 Figure



### 11.10.2 Explication

1. Boutons permettant de basculer du fichier source à la vue panorama.
2. Boutons permettant de rogner l'image du panorama, de corriger la perspective et d'enregistrer l'image du panorama.
3. Volet contenant toutes les images de panorama créées à partir des images sélectionnées.

4. Boutons permettant de changer le dossier, de sélectionner des images par date et de rechercher des images.
5. Boutons permettant d'effectuer un zoom avant ou arrière sur l'image du panorama.
6. Volet affichant les fichiers sources dans le dossier sélectionné.

# Flux d'images en direct à partir de la caméra

## 12.1 Généralités

Vous pouvez connecter une caméra infrarouge à FLIR Tools/Tools+ et diffuser le flux d'images dans l'onglet *Instruments*. Une fois la caméra connectée, vous pouvez placer des outils de mesure, modifier des paramètres, créer des tracés, etc.

## 12.2 Figure

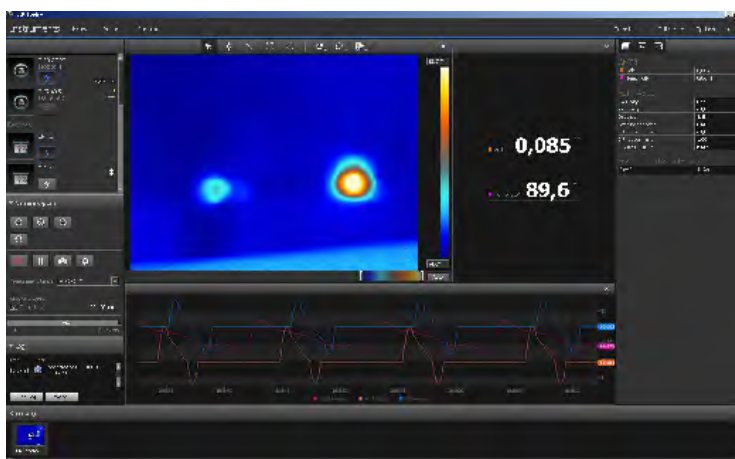


Figure 12.1 Onglet *Instruments*.

## 12.3 Procédure

**Remarque** Les tâches de l'étape 5 ci-dessous s'appliquent uniquement aux caméras avec diffusion radiométrique.

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Allumez la caméra infrarouge.
3. Branchez la caméra à l'ordinateur à l'aide d'un câble USB. Cela affiche un guide d'importation.













Figure 12.2 Guide d'importation (exemple).

**Remarque** Sur certains modèles de caméra plus anciennes, vous devrez régler le mode USB sur *Mass Storage Device* (MSD) ou *Mass Storage Device-UVC* (MSD-UVC).



4. Cliquez sur *Se connecter à la diffusion en direct*. Cela affiche le flux d'images en direct à partir de la caméra dans l'onglet *Instruments*.

5. Dans l'onglet *Instruments*, effectuez une ou plusieurs opérations suivantes :

- Pour régler la mise au point de la caméra, cliquez sur le bouton  (mise au point rapprochée),  (mise au point automatique) ou  (mise au point éloignée).
- Pour étalonner la caméra, cliquez sur le bouton .
- Pour commencer un enregistrement, cliquez sur le bouton .
- Pour arrêter un enregistrement, cliquez sur le bouton .
- Pour suspendre le flux d'images, cliquez sur le bouton  de la barre d'outils.
- Pour enregistrer un instantané au format \*.jpg, cliquez sur le bouton .
- Pour modifier plusieurs paramètres d'enregistrement, cliquez sur le bouton . Cela affiche une boîte de dialogue.
- Pour afficher le flux d'images en direct d'une autre caméra sur le réseau, cliquez sur le bouton  pour sélectionner cette caméra.
- Pour placer un outil de mesure, cliquez sur l'outil souhaité, puis sur l'image.
- Pour modifier un paramètre, cliquez sur le champ de valeur de ce paramètre, saisissez une nouvelle valeur et appuyez sur Entrée.
- Pour créer un tracé, cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image, puis sélectionnez le type de tracé désiré.

Pour plus d'informations, reportez-vous à 20.1.2 *La boîte de dialogue Options (pour des options de tracé spécifiques)*, page 119 et 20.1.2 *La boîte de dialogue Options (pour des options de tracé spécifiques)*, page 119.

**Remarque** L'onglet *Instruments* devient accessible lorsqu'une caméra en mode UVC ou un appareil METERLiNK est connecté à l'ordinateur.

## 13.1 Groupement de fichiers.

### 13.1.1 Généralités

Vous pouvez grouper des fichiers, par exemple une image infrarouge et une photo numérique, ou une image infrarouge et un tracé. Le groupement des deux fichiers génère un lien et les images fonctionnent par paire dans le processus de création de rapports.

### 13.1.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Dans la fenêtre d'image, sélectionnez deux fichiers.
3. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur les images, puis cliquez sur *Grouper*.


## 13.2 Enregistrement d'une image provenant d'un fichier de séquence comme fichier \*.jpg radiométrique.

### 13.2.1 Généralités

Il est possible d'enregistrer une image provenant d'un fichier de séquence comme image \*.jpg radiométrique.

### 13.2.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Double-cliquez sur un fichier de séquence (suffixe \*.seq \*.csq).
3. Accédez au point d'intérêt dans le fichier de séquence, en utilisant les commandes de lecture.
4. Cliquez sur le bouton  de la barre d'outils pour ouvrir une boîte de dialogue *Enregistrer sous* à partir de laquelle vous pourrez naviguer vers l'emplacement prévu pour l'enregistrement du fichier.

## 13.3 Enregistrement d'une image provenant d'un fichier de séquence comme fichier \*.avi.


### 13.3.1 Généralités

Il est possible d'enregistrer une image provenant d'un fichier de séquence comme fichier \*.avi.

**Remarque** L'exportation d'un clip vidéo comme un fichier \*.avi nécessite l'installation de FFDSHOW sur l'ordinateur. FFDSHOW peut être téléchargé depuis le site <http://www.free-codecs.com>.

### 13.3.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Double-cliquez sur un fichier de séquence (suffixe \*.seq \*.csq).
3. Cliquez sur le bouton  de la barre d'outils pour ouvrir une boîte de dialogue *Enregistrer sous* à partir de laquelle vous pourrez naviguer vers l'emplacement prévu pour l'enregistrement du fichier.


## 13.4 Modifier la vitesse de lecture

### 13.4.1 Généralités

Vous pouvez faire varier la vitesse de lecture des clips vidéo entre -60x et +60x.

### 13.4.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Double-cliquez sur un fichier de séquence (suffixe \*.seq \*.csq).
3. Cliquez sur le bouton  de la barre d'outils et sélectionnez une vitesse de lecteur en faisant glisser le curseur.

## 13.5 Clonage d'images

### 13.5.1 Généralités

Vous pouvez créer des copies d'une ou de plusieurs images. Il s'agit du *clonage*.

### 13.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Sélectionnez la ou les images que vous souhaitez cloner.
3. Dans le menu contextuel, cliquez sur *Dupliquer*.

## 13.6 Extraction d'une photo numérique depuis une image multispectrale

### 13.6.1 Généralités

Pour les caméras prenant en charge les images multispectrales, tous les modes d'image (MSX, thermique, fusion thermique, superposition thermique, Picture-in-picture et photo numérique) sont inclus dans un seul fichier image.

Vous pouvez extraire une photo prise par une caméra numérique de cette image multispectrale. Le champ de la photo extraite correspond à celui de l'image thermique. En outre, vous pouvez extraire une photo avec son champ intégral.

### 13.6.2 Procédure : extraction d'une photo

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Sélectionnez l'image dont vous voulez extraire la photo numérique.
3. Dans le menu contextuel, cliquez sur *Extraire la photo*.

### 13.6.3 Procédure : extraction d'une photo avec son champ intégral

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Sélectionnez l'image dont vous voulez extraire la photo numérique.
3. Dans le menu contextuel, cliquez sur *Extraire la photo complète*.

---

## 13.7 Améliorer la résolution d'une image

### 13.7.1 Généralités

Certaines caméras FLIR Systems prennent en charge l'amélioration de résolution d'images via la fonction UltraMax.

### 13.7.2 Signalisation d'images prises en charge

Les images prises en charge sont signalées par une icône spécifique dans l'onglet *Bibliothèque*. Reportez-vous au coin inférieur droit dans l'illustration ci-dessous.



### 13.7.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Cliquez à l'aide du bouton droit sur une image comportant l'icône affichée ci-dessus.
3. Sélectionnez l'une des options suivantes :
  - Améliorer la résolution d'image (UltraMax).
  - Améliorer la résolution d'image (UltraMax) et sauvegarder les images d'origine.

## 13.8 Suppression d'images

### 13.8.1 Généralités

Vous pouvez supprimer une image ou un groupe d'images.

### 13.8.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Dans la fenêtre d'image, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez supprimer.
3. Effectuez l'une des opérations suivantes :
  - Appuyez sur la touche Suppr et confirmez que vous souhaitez supprimer l'image ou les images.
  - Cliquez avec le bouton droit de la souris sur une ou plusieurs images, sélectionnez *Supprimer* et confirmez la suppression.

#### Remarque

- Lorsque vous supprimez une image ou un groupe d'images, vous avez toujours la possibilité de la/les récupérer dans la corbeille de l'ordinateur.
- Vous pouvez également effacer des images en supprimant le chemin d'accès dans *Options > Bibliothèque*. La suppression du chemin d'accès ne supprime pas les images.

## 13.9 Ajout d'un répertoire.

### 13.9.1 Généralités

Vous pouvez ajouter un répertoire à la bibliothèque.

### 13.9.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Au sommet du volet de gauche, cliquez sur *Ajouter dossier existant à la bibliothèque* pour ouvrir une boîte de dialogue *Rechercher le dossier* qui vous permettra d'accéder au répertoire à ajouter.

**Remarque** Seuls les sous-répertoires peuvent être supprimés. Les répertoires racines ne peuvent être supprimés qu'en supprimant le chemin d'accès dans *Options > Bibliothèque*. La suppression du chemin d'accès ne supprime pas les images.

## 13.10 Suppression d'un répertoire

### 13.10.1 Généralités

Vous pouvez supprimer un répertoire de la bibliothèque.

### 13.10.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur un répertoire et sélectionnez *Supprimer le répertoire*.

**Remarque** Seuls les sous-répertoires peuvent être supprimés. Les répertoires racines ne peuvent être supprimés qu'en supprimant le chemin d'accès dans *Options > Bibliothèque*. La suppression du chemin d'accès ne supprime pas les images.

## 13.11 Création d'un sous-dossier

### 13.11.1 Généralités

Vous pouvez créer un sous-dossier dans un répertoire existant de la bibliothèque.

### 13.11.2 Procédure


Procédez comme suit :


1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur un répertoire et sélectionnez *Créer un sous-dossier*.

## 14.1 Définition d'un outil de mesure

### 14.1.1 Généralités

Vous pouvez placer un ou plusieurs outils de mesure sur une image : par exemple, un point de mesure, une zone, un cercle ou une ligne.

**Remarque** La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est supérieur ou inférieur aux valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc incorrect. Ce phénomène est appelé *dépassement positif* ou *dépassement négatif*.

La présence d'une icône  dans le tableau des résultats indique que le résultat de la mesure est trop proche des valeurs limites de la plage de températures étalonnée pour la caméra infrarouge, et donc non fiable.

### 14.1.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils de l'image, sélectionnez un outil de mesure.
3. Pour placer un outil de mesure sur l'image, cliquez à l'endroit où vous souhaitez positionner cet outil.

**Remarque** Vous pouvez également double-cliquer sur une image dans une page de rapport, puis suivre la procédure décrite précédemment. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.


## 14.2 Déplacement d'un outil de mesure

### 14.2.1 Généralités

Vous pouvez déplacer les outils de mesure que vous avez placés sur une image, à l'aide de l'outil de sélection.

### 14.2.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils de l'image, sélectionnez .
3. Dans l'image, sélectionnez l'outil de mesure et faites-le glisser jusqu'à son nouvel emplacement.

**Remarque** Il est également possible de déplacer les outils de mesure dans les pages de rapport. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.


## 14.3 Redimensionnement d'un outil de mesure

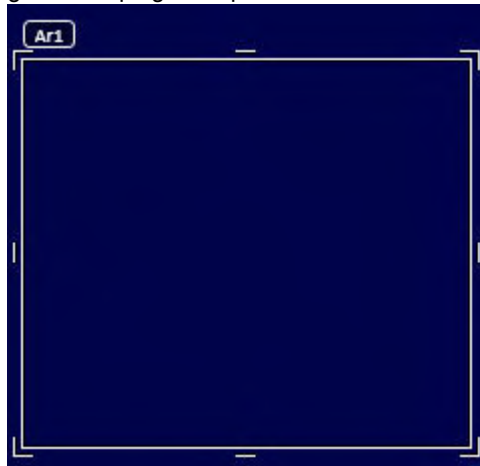
### 14.3.1 Généralités

Vous pouvez redimensionner les outils de mesure que vous avez placés sur une image, par exemple une zone, à l'aide de l'outil de sélection.

### 14.3.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils de l'image, sélectionnez .
3. Dans l'image, sélectionnez la zone de mesure et utilisez l'outil de sélection pour faire glisser les poignées qui s'affichent autour du cadre de la zone :



**Remarque** Il est également possible de redimensionner les outils de mesure dans les pages de rapport. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.


## 14.4 Suppression d'un outil de mesure

### 14.4.1 Généralités

Vous pouvez supprimer tous les outils de mesure que vous avez placés sur une image.

### 14.4.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils de l'image, sélectionnez .
3. Dans l'image, sélectionnez l'outil de mesure et appuyez sur la touche Suppr.

## 14.5 Création d'un marqueur local pour un outil de mesure

### 14.5.1 Généralités

Lors de l'importation d'images depuis la caméra vers FLIR Tools, le programme tiendra compte des marqueurs pour un outil de mesure existant sur une image. Il se peut toutefois que vous souhaitiez ajouter un marqueur lors de l'analyse d'une image dans FLIR Tools. Pour cela, vous pouvez utiliser des *marqueurs locaux*.

### 14.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image pour laquelle, par exemple, une zone de mesure a déjà été placée sur la caméra.
2. Cliquez à l'aide du bouton droit sur la zone de mesure et sélectionnez les *Marqueurs locaux min/max/moy*.
3. Sélectionnez ou supprimez les marqueurs à ajouter ou supprimer.
4. Cliquez sur *OK*.

## 14.6 Réglage des paramètres locaux pour un outil de mesure

### 14.6.1 Généralités

Dans certaines situations, vous pouvez être amené à modifier un paramètre de mesure pour un seul outil de mesure, par exemple parce que l'outil de mesure fait face à une surface beaucoup plus réfléchissante que les autres surfaces présentes sur l'image, parce qu'un objet est plus éloigné que les autres objets de l'image, etc.

Pour plus d'informations sur les paramètres objet, reportez-vous à la section 24 *Techniques de mesure thermographique*, page 138.

### 14.6.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Placez également une mesure (par exemple, une zone).
3. Cliquez à l'aide du bouton droit sur la zone et sélectionnez *Utiliser les paramètres locaux*.
4. Dans la boîte de dialogue, sélectionnez *Utiliser les paramètres locaux*.
5. Saisissez une valeur pour un ou plusieurs paramètre(s).
6. Cliquez sur *OK*.

**Remarque** La présence de paramètres locaux sur une image est indiquée par une icône d'information blanche dans le volet *Mesures*.

## 14.7 Utilisation des isothermes

### 14.7.1 Généralités

La commande isotherme applique une couleur de contraste à tous les pixels situés à une température supérieure, inférieure ou comprise entre deux températures données.

Les isothermes sont un excellent moyen d'identifier aisément des anomalies dans une image infrarouge.

### 14.7.2 Configuration des isothermes généraux (*Supérieur, Inférieur*)

#### 14.7.2.1 Généralités


Un isotherme du type *Supérieur* et *Inférieur* colorise les zones d'une température *supérieure* ou *inférieure* à une température définie.

#### 14.7.2.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.



- 
2. Sur la barre d'outils d'image, cliquez sur  et sélectionnez l'une des options suivantes :
    - *Supérieur.*
    - *Inférieur.*
  3. Dans le panneau de droite, notez le paramètre *Limite*. Les zones de l'image d'une température *supérieure* ou *inférieure* à cette température seront colorisées avec la couleur d'isotherme. Vous pouvez changer cette limite, ainsi que la couleur d'isotherme dans le menu *Couleur*.


### 14.7.3 Configuration d'isothermes généraux (Intervalle)

#### 14.7.3.1 Généralités

Un isotherme du type *Intervalle* colorise les zones d'une température *comprise entre* deux températures définies.

#### 14.7.3.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Sur la barre d'outils d'image, cliquez sur , et sélectionnez *Intervalle*.
3. Dans le panneau de droite, notez les paramètres *Limite supérieure* et *Limite inférieure*. Les zones de l'image d'une température supérieure ou inférieure à cette température seront colorisées avec la couleur d'isotherme. Vous pouvez changer cette limite, ainsi que la couleur d'isotherme dans le menu *Couleur*.


### 14.7.4 Configuration d'un isotherme d'humidité

#### 14.7.4.1 Généralités

L'isotherme d'humidité peut détecter des zones dans lesquelles la moisissure est susceptible de se développer, ou présentant des risques de condensation (le point de rosée, par exemple).

#### 14.7.4.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils d'image, cliquez sur , et sélectionnez *Humidité*. En fonction de votre objet, certaines zones seront colorisées avec une couleur d'isotherme.
3. Dans le volet de droite, notez le paramètre *Limite calculée*. Il s'agit de la température associée à un risque d'humidité. Si ce paramètre *Limite hum. rel.* est réglé sur 100 %, il s'agit également du *point de rosée*, c'est à dire la température à laquelle l'humidité se change en eau liquide.

**Remarque** Le paramètre *Limite calculée* tient compte des trois paramètres suivants :

- Humidité relative.
- Limite de l'humidité relative.
- Température atmosphérique.

### 14.7.5 Configuration d'un isotherme d'isolation


#### 14.7.5.1 Généralités

L'isotherme d'isolation détecte les zones risquant de présenter un défaut d'isolation dans le bâtiment. L'alarme se déclenche lorsque le niveau d'isolation descend en dessous de la valeur prédéfinie de perte d'énergie à travers le mur (appelé *index thermique*).

Chaque code de bâtiment recommande des valeurs différentes pour l'index thermique. Toutefois, les valeurs les plus courantes sont comprises entre 0,6 et 0,8 pour les bâtiments neufs. Reportez-vous à votre code national pour plus de précisions.

#### 14.7.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la barre d'outils d'image, cliquez sur  et sélectionnez *Isolation*. En fonction de votre objet, certaines zones seront colorisées avec une couleur d'isotherme.
3. Dans la volet de droite, notez le paramètre *Isolation calculée*. Il s'agit de la température à laquelle le niveau d'isolation est inférieur à une valeur prédéfinie de perte d'énergie dans la structure du bâtiment.

**Remarque** Le paramètre *Isolation calculée* tient compte des trois paramètres suivants :

- Température intérieure.
- Température extérieure.
- Index thermique.

#### 14.7.6 Configuration d'un isotherme personnalisé.

##### 14.7.6.1 Généralités

Un isotherme personnalisé est un isotherme de l'un des types suivants :


- *Supérieur*.
- *Inférieur*.
- *Intervalle*.
- *Humidité*.
- *Isolation*.

Pour ces isothermes personnalisés, vous avez la possibilité de spécifier un certain nombre de paramètres différents manuellement, contrairement aux isothermes standards.

- *Arrière-plan*.
- *Couleurs* (couleurs semi-transparentes ou unies).
- *Intervalle inversé* (pour l'isotherme *Intervalle* uniquement).

##### 14.7.6.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Sur la barre d'outils d'image, cliquez sur , et sélectionnez *Isotherme personnalisé*.

3. Dans le volet droit, spécifiez les paramètres suivants :

- Pour *Supérieur* et *Inférieur*:
  - *Arrière-plan*.
  - *Limite*.
  - *Couleur*.
- Pour *Intervalle*:
  - *Arrière-plan*.
  - *Limite supérieure*.
  - *Limite inférieure*.
  - *Couleur*.
  - *Intervalle inversé*.
- Pour *Humidité*:
  - *Arrière-plan*.
  - *Couleur*.
  - *Humidité relative*.
  - *Limite hum. rel.*
  - *Temp. atmosphérique*.
- Pour *Isolation*:
  - *Arrière-plan*.
  - *Couleur*.
  - *Température d'air intérieur*.
  - *Température d'air extérieur*.
  - *Index thermique*.

## 14.8 Modification des niveaux de température

### 14.8.1 Généralités

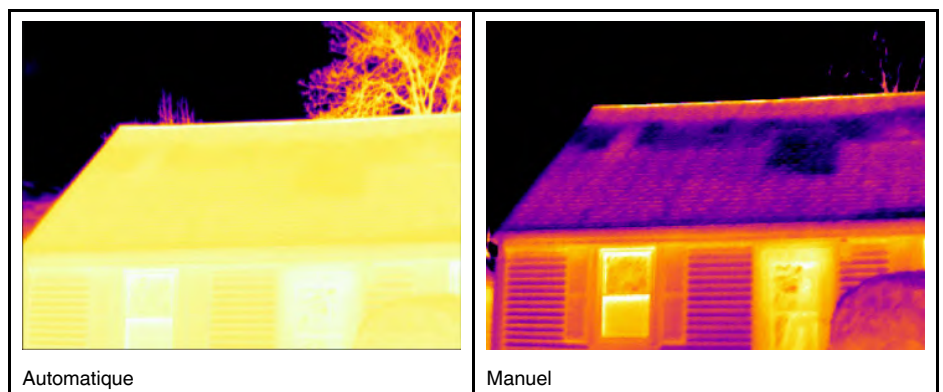
À la base de l'image infrarouge se trouvent deux curseurs qui permettent de modifier les niveaux supérieur et inférieur de l'échelle de température.

### 14.8.2 Pourquoi modifier les niveaux de température ?

La modification des niveaux de température facilite l'analyse d'une anomalie de température.

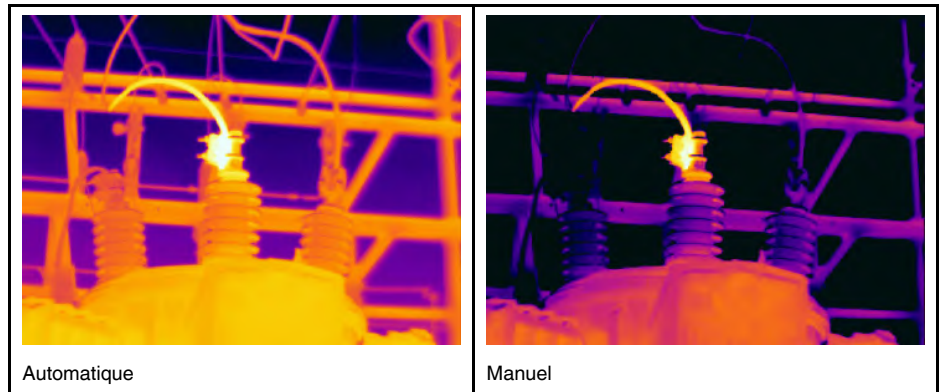
#### 14.8.2.1 Exemple 1

Voici deux images infrarouges d'un bâtiment. Dans l'image de gauche, capturée avec les réglages automatiques, le gain important de température entre le ciel clair et le bâtiment chauffé ne permet pas facilement de faire une analyse correcte. Vous pouvez analyser le bâtiment plus en détail si vous modifiez l'échelle de température pour appliquer des valeurs proches de la température du bâtiment.



### 14.8.2.2 Exemple 2

Voici deux images infrarouges d'un isolateur de ligne électrique. Afin de faciliter l'analyse des variations de température dans l'isolateur, la température dans l'image de droite a été modifiée de façon à appliquer des valeurs proches de la température de l'isolateur.



### 14.8.3 Modification du niveau supérieur

Procédez comme suit :

1. Faites glisser le curseur de droite vers la droite ou vers la gauche pour modifier le niveau supérieur de l'échelle de température.



### 14.8.4 Modification du niveau inférieur

Procédez comme suit :

1. Faites glisser le curseur de gauche vers la droite ou vers la gauche pour modifier le niveau inférieur de l'échelle de température.



### 14.8.5 Modification simultanée des niveaux inférieur et supérieur

Procédez comme suit :

1. En maintenant la touche Maj enfoncée, faites glisser le curseur de droite ou celui de gauche vers la droite ou vers la gauche pour modifier simultanément les niveaux supérieur et inférieur de l'échelle de température.



### Remarque

- Vous pouvez ajuster les niveaux de température avec la molette de la souris.
- Vous pouvez ajuster le gain de température en appuyant sur la touche Ctrl tout en utilisant la molette de la souris.
- Vous pouvez double-cliquer sur l'échelle des niveaux de température pour ajuster automatiquement l'image.
- Vous pouvez modifier les niveaux de température en double-cliquant sur une image dans une page de rapport, puis en faisant glisser les curseurs. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.

---

## 14.9 Ajustement automatique de l'image

### 14.9.1 Généralités

Vous pouvez ajuster automatiquement une image ou un groupe d'images. L'ajustement automatique détermine le niveau optimal de luminosité et de contraste pour une image. Cela signifie que les informations de couleur sont distribuées sur les températures existantes de l'image.

### 14.9.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Pour ajuster automatiquement une image, procédez de l'une des manières suivantes :

- Double-cliquez sur l'échelle de température.



- Cliquez sur le bouton *Auto*.

**Remarque** Vous pouvez également double-cliquer sur une image dans une page de rapport, puis suivre la procédure décrite précédemment. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.

## 14.10 Définition d'une région d'ajustement automatique


### 14.10.1 Généralités

Lorsque vous cliquez sur l'échelle de température ou sur le bouton *Auto* dans la fenêtre de l'image, toute l'image est automatiquement ajustée. Cela signifie que les informations de couleur sont distribuées sur les températures de l'image.

Toutefois, dans certains cas, l'image fixe ou l'image vidéo peuvent contenir des zones très chaudes ou très froides se trouvant hors de votre zone d'intérêt. Vous devez alors exclure ces zones et utiliser les informations de couleur uniquement pour les températures de votre zone d'intérêt. Vous pouvez le faire en définissant une région d'ajustement automatique.

### 14.10.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la fenêtre de l'image, cliquez sur le bouton  se trouvant dans la barre d'outils supérieure. Un outil permettant de créer une région apparaîtra. La région peut être déplacée et redimensionnée pour s'adapter à votre zone d'intérêt, mais elle ne sera pas enregistrée dans l'image.

## 14.11 Modification de la distribution des couleurs

### 14.11.1 Généralités

Vous pouvez modifier la distribution des couleurs d'une image. Une distribution de couleurs différente peut permettre d'approfondir l'analyse de l'image.

### 14.11.2 Définitions

Vous pouvez choisir parmi plusieurs distributions de couleurs :

- *Uniformisation d'histogramme* : il s'agit d'une méthode d'affichage des images qui distribue les informations de couleur sur les températures existantes de l'image. Cette méthode de distribution des informations s'avère particulièrement satisfaisante lorsque l'image contient peu de pics de très haute température.
- *Signal en linéaire* : il s'agit d'une méthode d'affichage des couleurs vous permettant de distribuer les informations de couleur de l'image de manière linéaire par rapport aux valeurs de signaux des pixels.
- *Température en linéaire* : il s'agit d'une méthode d'affichage des couleurs vous permettant de distribuer les informations de couleur de l'image de manière linéaire par rapport aux valeurs de température des pixels.

### 14.11.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Bibliothèque*.
2. Double-cliquez sur l'image dont vous souhaitez modifier la distribution de couleurs.
3. Dans le menu contextuel, cliquez sur *Distribution des couleurs* et sélectionnez *Égalisation d'histogramme*, *Signal en linéaire* ou *Température en linéaire*.


## 14.12 Modification de la palette

### 14.12.1 Généralités

Vous pouvez modifier la palette de couleurs que la caméra utilise pour afficher les différentes températures d'une image. L'utilisation d'une palette différente peut simplifier l'analyse d'une image.

### 14.12.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans la fenêtre d'image, cliquez sur le bouton  au sommet de la barre d'outils pour afficher un menu déroulant.
3. Dans ce menu, cliquez sur la palette que vous souhaitez utiliser.


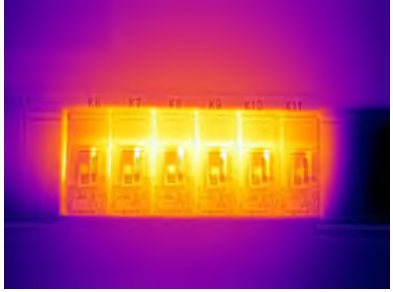

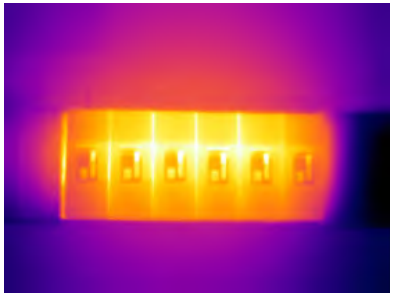



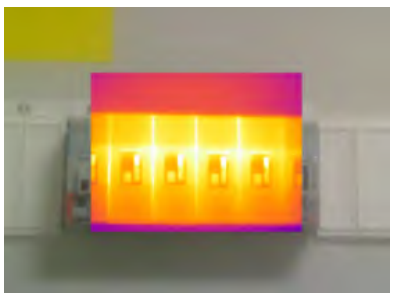


**Remarque** Vous pouvez également double-cliquer sur une image dans une page de rapport, puis suivre la procédure décrite précédemment. Dans ce cas, seule l'image du rapport est modifiée, celle de la bibliothèque reste inchangée.

## 14.13 Modification du mode d'image

### 14.13.1 Généralités

Dans certains cas, vous pouvez changer le mode d'image en utilisant la barre d'outils de la fenêtre d'édition d'image.

## 14.13.2 Types de modes d'image

Bouton	Mode d'image	Exemple d'image
	<i>Thermal MSX</i> (Thermique Multi Spectral Dynamic Imaging) : ce mode permet d'afficher une image infrarouge sur laquelle les contours des objets sont accentués. Notez que l'étiquette de chaque fusible est clairement lisible.	
	<i>Thermal</i> : ce mode permet d'afficher une image entièrement infrarouge.	
	<i>Thermal fusion</i> : ce mode permet d'afficher une photo numérique où certaines parties de l'image sont reproduites avec un effet infrarouge, selon les limites de température.	
	<i>Picture-in-picture</i> : ce mode permet de superposer une image infrarouge à une photo numérique.	
	<i>Digital camera</i> : ce mode permet d'afficher une photo numérique.	

## 14.14 Exportation au format CSV

### 14.14.1 Généralités

Il est possible d'exporter le contenu d'une image sous la forme d'une matrice CSV pour analyse dans un logiciel externe. Le format de fichier est \*.csv, et le fichier peut être ouvert dans Microsoft Excel.

### 14.14.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image, puis sélectionnez *Exporter au format CSV*. Une boîte de dialogue s'affiche.
3. Dans la boîte de dialogue, effectuez l'une des opérations suivantes :
  - Pour exporter l'image, sélectionnez *Image* dans le menu déroulant. Indiquez également si les paramètres objet et les annotations de texte doivent être inclus.
  - Pour exporter les mesures, sélectionnez *Mesures* dans le menu déroulant. Indiquez également si les paramètres objet, les annotations de texte et les valeurs des outils de mesure doivent être inclus.

## 14.15 Création d'un tracé

### 14.15.1 Généralités

Lorsque FLIR Tools/Tools+ est connecté à une caméra prenant en charge la diffusion radiométrique, vous pouvez créer un tracé. Un tracé affiche les variations dans le temps d'un ou de plusieurs outils de mesure.

### 14.15.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Allumez la caméra infrarouge.
3. Branchez la caméra à l'ordinateur à l'aide d'un câble USB. Cela affiche un guide d'importation.









Figure 14.1 Guide d'importation (exemple).

**Remarque** Sur certains modèles de caméra plus anciennes, vous devrez régler le mode USB sur *Mass Storage Device (MSD)* ou *Mass Storage Device-UVC (MSD-UVC)*.

4. Cliquez sur *Se connecter à la diffusion en direct*. Cela affiche le flux d'images en direct à partir de la caméra dans l'onglet *Instruments*.



5. Dans l'onglet *Instruments*, cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image, puis sélectionnez le type de tracé que vous voulez. Vous pouvez choisir parmi les types suivants :

- *Points* : affiche le tracé sous la forme d'une série de points. 
- *Ligne* : affiche le tracé sous la forme d'une ligne. 
- *Zone* : affiche le tracé sous la forme d'une zone colorée. 
- *Ligne numérique* : affiche le tracé sous la forme d'une ligne numérique, soit une ligne sans interpolation entre les points de données. 
- *Zone numérique* : affiche le tracé sous la forme d'une zone colorée numérique, soit une zone sous une ligne sans interpolation entre les points de données. 
- *Impulsion* : affiche le tracé sous la forme d'une série d'impulsions verticales, avec un noeud final circulaire. 

6. Cliquez avec le bouton droit sur l'image et sélectionnez *Options* pour modifier certains aspects du tracé.  
Pour plus d'informations, reportez-vous à 20.1.2 *La boîte de dialogue Options (pour des options de tracé spécifiques)*, page 119.

## 14.16 Calcul d'aires

### 14.16.1 Généralités

La distance comprise dans les données de l'image peut être utilisée comme base pour les calculs d'aire. Une application type consiste à estimer la taille d'une tache d'humidité sur un mur.

Pour calculer l'aire d'une surface, vous devez ajouter un outil de mesure de boîte ou de cercle à l'image. FLIR Tools/Tools+ calcule l'aire de la surface délimitée par l'outil boîte ou cercle. Le calcul est une estimation de l'aire, en fonction de la valeur de distance.

#### 14.16.1.1 Procédure

Procédez comme suit :

1. Ajoutez un outil de mesure de boîte ou de cercle, voir la section 14.1 *Définition d'un outil de mesure*, page 36.
2. Ajustez la taille de l'outil boîte ou cercle à la taille de l'objet, voir la section 14.3 *Redimensionnement d'un outil de mesure*, page 36.
3. Cliquez avec le bouton droit sur l'outil et sélectionnez *Marqueurs locaux max./min./moy.*. Dans la boîte de dialogue, cochez la case *Aire*. L'aire calculée s'affiche, en fonction de la valeur de distance, dans le volet *Measurements*.
4. Pour modifier la valeur de distance, cliquez sur le champ de valeur dans le volet *Parameters*, tapez une nouvelle valeur et appuyez sur *Entrée*. L'aire recalculée, basée sur la nouvelle valeur de distance, s'affiche dans le volet *Measurements*.

## 14.17 Calcul de longueurs

### 14.17.1 Généralités

La distance comprise dans les données de paramètres d'image peut être utilisée comme base pour les calculs de longueur.

Pour calculer la longueur, vous devez ajouter un outil de mesure de ligne à l'image. FLIR Tools/Tools+ calcule une estimation de la longueur de la ligne, en fonction de la valeur de distance.

#### 14.17.1.1 Procédure

Procédez comme suit :

1. Ajoutez un outil de mesure de ligne, voir la section 14.1 *Définition d'un outil de mesure*, page 36.
2. Ajustez la taille de l'outil de ligne à la taille de l'objet, voir la section 14.3 *Redimensionnement d'un outil de mesure*, page 36.
3. Cliquez avec le bouton droit sur l'outil et sélectionnez *Marqueurs locaux max./min./moy.*. Dans la boîte de dialogue, cochez la case *Longueur*. La longueur calculée s'affiche, en fonction de la valeur de distance, dans le volet *Measurements*.
4. Pour modifier la valeur de distance, cliquez sur le champ de valeur dans le volet *Parameters*, tapez une nouvelle valeur et appuyez sur Entrée. L'aire recalculée, basée sur la nouvelle valeur de distance, s'affiche dans le volet *Measurements*.

## 15.1 A propos des descriptions d'images.

### 15.1.1 Qu'est-ce qu'une description d'image ?

Une description d'image est un bref texte libre descriptif stocké dans un fichier image infrarouge. Elle utilise une balise standard dans le format de fichier \*.jpg et peut être récupérée par d'autres logiciels.

#### 15.1.1.1 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans le volet de droite, saisissez la description d'image dans le champ au-dessous de *Description de l'image*.

**Remarque** Vous pouvez modifier des descriptions d'image existantes dans les pages de rapport final, mais il est impossible de créer de nouvelles descriptions d'image dans ce rapport.

## 15.2 A propos des annotations de texte

### 15.2.1 Qu'est-ce qu'une annotation de texte ?

Une *annotation de texte* est une information textuelle sur un élément de l'image, construite à partir d'un groupe de paires d'informations (*étiquette et valeur*). Les annotations de texte améliorent l'efficacité de la création de rapport et du post-traitement, en fournissant des informations essentielles sur l'image (conditions, photos et informations sur le lieu de la prise de photo, par exemple).

Une annotation de texte est enregistrée dans un format d'annotation propriétaire de FLIR Systems et les informations qu'elle contient ne peuvent être récupérées par des logiciels tiers. Le concept est principalement basé sur *l'interaction utilisateur*. L'utilisateur peut également sélectionner une valeur pour chaque étiquette dans les paramètres de caméra, et faire en sorte que l'annotation de texte capture les valeurs de mesure à l'écran.

#### 15.2.2 Définition de l'étiquette et de la valeur

Le concept d'*annotation de texte* repose sur deux définitions essentielles : l'*étiquette* et la *valeur*. Les exemples suivants illustrent la différence entre ces deux définitions.

Company	Company A Company B Company C
Building	Workshop 1 Workshop 2 Workshop 3
Section	Room 1 Room 2 Room 3
Equipment	Tool 1 Tool 2 Tool 3
Recommendation	Recommendation 1 Recommendation 2 Recommendation 3

### Remarque

- Sur certaines caméras et logiciels, *les annotations de texte* sont appelées *commentaire texte* ou *tableau*.
- Sur certaines caméras et logiciels, *l'étiquette* est appelée *champ*.

#### 15.2.3 Exemple de structure de marquage

Le format de fichier pour les annotations de texte est \*.tcf. Cet échantillon de code est un exemple de structure de marquage d'un fichier \*.tcf. Il montre la présentation du marquage sous Notepad. Les mots entre crochets en chevrons représentent des étiquettes, ceux exempts de crochets, des valeurs.

```
<Company> Entreprise A Entreprise B Entreprise C <Building> Atelier 1 A
```


#### 15.2.4 Création d'une annotation de texte pour une image.

##### 15.2.4.1 Généralités

Dans FLIR Tools/Tools+, il est possible de créer une annotation de texte pour une image dans la fenêtre d'édition d'image.

##### 15.2.4.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, double-cliquez sur une image.
2. Dans le volet de droite, sous *Annotations de texte*, cliquez sur le bouton  (le signe « + »). Cela permet d'ajouter des lignes d'annotation.
3. Saisissez les étiquettes et valeurs souhaitées (voir les exemples sur image ci-dessous).

Text annotations	
Company	Flir Systems
Building	Production
<i>Label</i>	<i>Value</i>

4. Cliquez sur *Enregistrer et fermer*.

#### 15.2.5 Création d'un modèle d'annotation de texte.

##### 15.2.5.1 Généralités

Sur FLIR Tools/Tools+, vous pouvez créer des modèles d'annotation de texte via l'onglet *Modèles*. Ces modèles peuvent être transférés vers la caméra ou bien utilisés comme modèles dans le programme lors de la post-analyse.

##### 15.2.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Cliquez sur l'onglet *Modèles*.
2. Cliquez sur le bouton *Ajouter un nouveau modèle d'annotation de texte* de la barre d'outils.
3. Affectez un nom au modèle.

4. Saisissez les étiquettes et valeurs souhaitées (voir image ci-dessous).



Example file	
Fields	Values
Company	FLIR Systems
Building	Warehouse

5. Enregistrer le modèle.
6. Effectuez l'une des opérations suivantes :
- Pour utiliser le modèle sur la caméra, connectez-la à FLIR Tools/Tools+ puis transférez le modèle vers la caméra.
  - Pour utiliser le modèle lors de la post-analyse sur FLIR Tools/Tools+, double-cliquez sur une image, puis cliquez sur *Importer depuis le modèle* dans *Annotations de texte* dans le volet de droite.

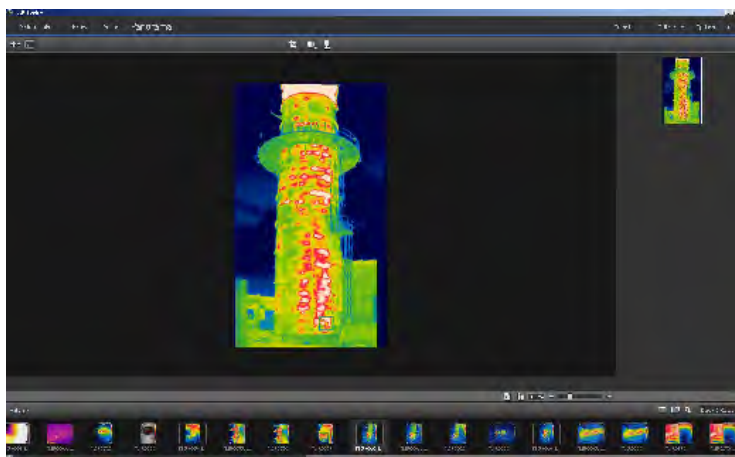
## 16.1 Généralités

Dans FLIR Tools+, vous pouvez créer des panoramas en combinant plusieurs petites images en une seule. FLIR Tools+ analyse chaque image pour détecter les motifs de pixels qui correspondent aux motifs de pixels des autres images.

Vous pouvez ensuite rogner le panorama et y apporter diverses corrections de perspective.






## 16.2 Figure

Cette figure illustre l'espace de travail des panoramas.



## 16.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez les images que vous souhaitez utiliser pour la création d'un panorama.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur les images et sélectionnez *Associez dans un panoramique*. L'onglet *Panorama* s'ouvre.
3. À ce stade, vous pouvez exécuter diverses tâches :
  - Cliquer sur  pour rogner le panorama.
  - Cliquer sur  pour corriger la perspective de l'image.
  - Cliquer sur  pour enregistrer le panorama en tant que fichier image.
  - Cliquer sur  pour visualiser les fichiers sources d'origine.
  - Cliquer sur  pour visualiser le panorama final.

Pour plus d'informations, reportez-vous à 11.10 *Onglet Panorama*, page 28.

## 17.1 Généralités

Quatre types de rapports peuvent être créés à partir du programme :

1. **Une planche d'images au format PDF Adobe** : il s'agit d'un format de rapport simple contenant uniquement des images infrarouges et des images visuelles associées. Il ne peut pas être modifié, et il ne comprend pas de données radiométriques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 17.4 *Création d'une planche d'images au format PDF Adobe*, page 54.
2. **Un rapport au format PDF Adobe** : il s'agit d'un format de rapport simple contenant des images infrarouges, des images visuelles associées et des tableaux de résultats. Il ne peut pas être modifié, et il ne comprend pas de données radiométriques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 17.5 *Création d'un rapport au format PDF Adobe*, page 55.
3. **Un rapport Microsoft Word non radiométrique** : il s'agit d'un format de rapport plus complet générant un fichier \*.docx. Une licence FLIR Tools+ active est nécessaire. Le rapport peut être modifié dans Microsoft Word, mais il ne comprend pas de données radiométriques. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 17.6 *Création d'un rapport Microsoft Word non radiométrique*, page 55.
4. **Un rapport Microsoft Word radiométrique** : il s'agit du format de rapport le plus complet, générant un fichier Microsoft Word \*.docx. Une licence FLIR Tools+ active est nécessaire. Des analyses radiométriques avancées peuvent être effectuées à l'aide des fonctionnalités FLIR Tools+ dans Microsoft Word. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 17.7 *Création d'un rapport Microsoft Word radiométrique*, page 56.


Les rapports de type 2, 3 et 4 peuvent être enregistrés dans un format intermédiaire : \*.repx. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 17.3 *Enregistrement d'un rapport au format intermédiaire \*.repx*, page 54.

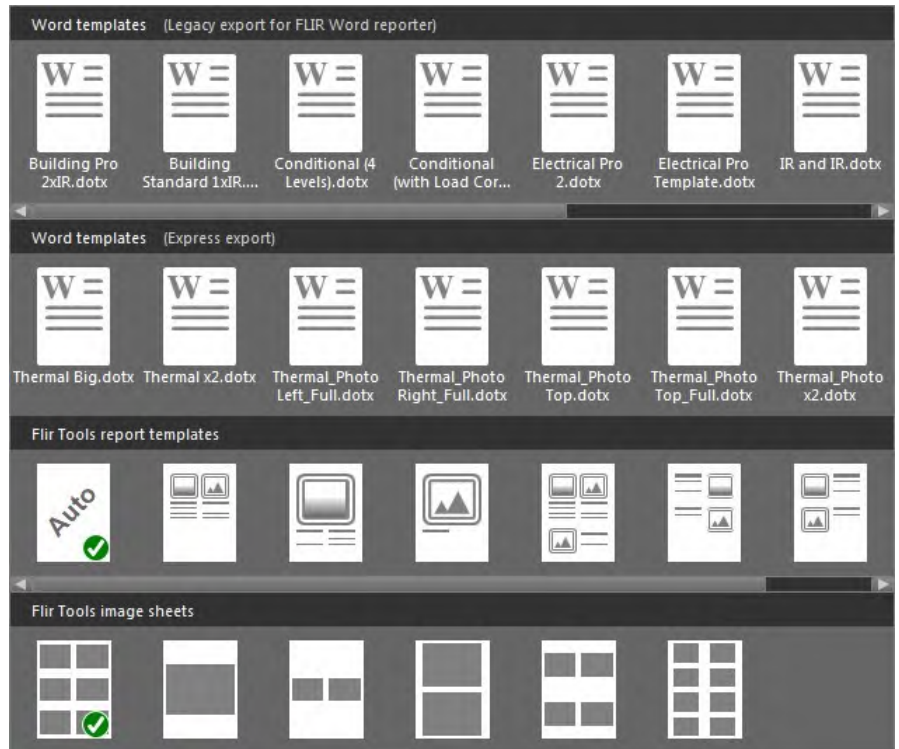
## 17.2 Définition d'un modèle de rapport par défaut

Avant de créer des rapports, vous devez définir un modèle de rapport par défaut. Deux modèles peuvent être définis. Ils sont utilisés lorsque vous cliquez sur le bouton *Créer un rapport* de l'onglet *Bibliothèque*.

Procédez comme suit :

**Remarque** Les deux premières lignes de modèles fonctionnent uniquement dans FLIR Tools+.

1. Sous l'onglet *Bibliothèque*, cliquez sur  pour afficher les modèles de rapport disponibles.



2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur un modèle de rapport et cliquez sur *Définir en tant que modèle de rapport par défaut*.

### 17.3 Enregistrement d'un rapport au format intermédiaire \*.repx

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez inclure dans votre rapport.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image ou le groupe d'images et sélectionnez *Créer un rapport*.
3. Dans le volet de droite, sous *Page setup*, sélectionnez la taille de page et le logo que vous souhaitez utiliser.
4. Double-cliquez sur l'en-tête ou sur le pied de page du rapport et ajoutez le texte que vous souhaitez y inscrire.
5. Cliquez sur *Enregistrer* ou *Enregistrer sous* pour enregistrer le rapport au format FLIR Systems \*.repx.

### 17.4 Création d'une planche d'images au format PDF Adobe

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez inclure dans votre planche d'images.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image ou le groupe d'images et sélectionnez *Créer une planche d'images*.



3. Dans le volet de droite, sous *Configuration page*, sélectionnez la taille de page et le logo que vous souhaitez utiliser.
4. Dans le volet de droite, sous *Disposition*, sélectionnez la mise en page que vous souhaitez utiliser.
5. Double-cliquez sur l'en-tête ou sur le pied de page de la planche d'images et ajoutez le texte que vous souhaitez y inscrire.
6. Cliquez sur *Exporter* pour exporter la planche d'images au format PDF.

## 17.5 Création d'un rapport au format PDF Adobe

**Remarque** Cette procédure implique d'avoir défini un rapport au format PDF Adobe comme modèle par défaut.

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez inclure dans votre rapport.
2. Faites un clic droit sur la ou les images, puis sélectionnez *Create report*. L'onglet *Rapport* apparaît.
3. À ce stade, vous pouvez effectuer l'une ou plusieurs des opérations suivantes :
  - Faire glisser un groupe d'images, de photos ou d'annotations de texte dans un rapport.
  - Faire glisser individuellement des images, des photos ou des tableaux dans un rapport.
  - Réordonner les pages d'un rapport.
  - Saisir du texte dans un rapport à l'aide des zones de texte.
  - Créer et modifier des annotations de texte.
  - Modifier des descriptions d'images.
  - Ajouter et éditer un en-tête ou un pied de page dans un rapport.
  - Déplacer et supprimer des images, des photos, des annotations de texte et des tableaux dans un rapport.
  - Redimensionner les images d'un rapport.
  - Mettre à jour les mesures d'une image infrarouge et consulter instantanément les mises à jour dans le tableau de résultats.
  - Agrandir ou réduire une page de rapport.
  - Ajouter des marqueurs de flèches à une image ou à tout objet d'un rapport.
  - Pour modifier une image du rapport, double-cliquez sur l'image en question.
4. Dans la boîte de dialogue *Enregistrer le PDF sous* sélectionnez un emplacement et saisissez un nom de fichier.
5. Cliquez sur *OK*.

## 17.6 Création d'un rapport Microsoft Word non radiométrique

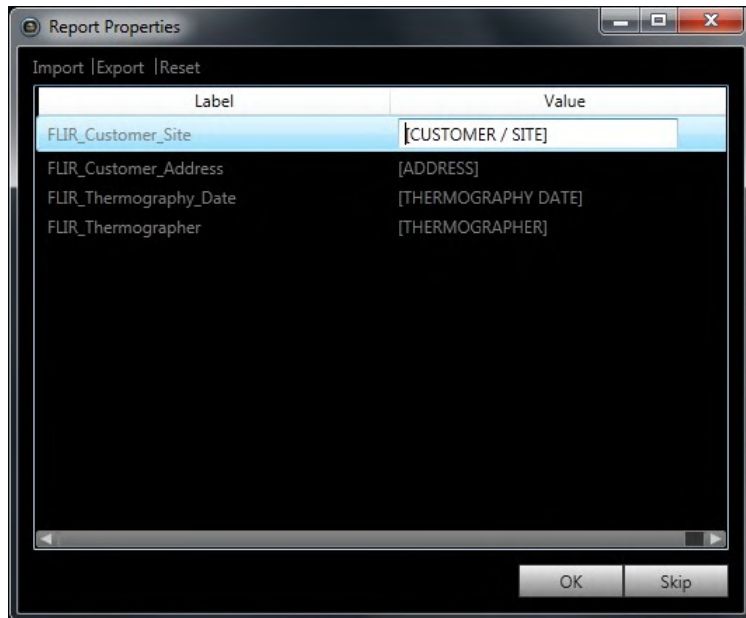
**Remarque**

- Cette procédure implique d'avoir défini un rapport Microsoft Word non radiométrique comme modèle par défaut.
- Une licence FLIR Tools+ active est nécessaire pour effectuer cette procédure.

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez inclure dans votre rapport.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image ou le groupe d'images et sélectionnez *Créer un rapport*.

3. Dans la boîte de dialogue apparaissant à l'écran, saisissez les informations sur le client et sur l'inspection dans la colonne de droite. Utilisez la touche TAB pour passer d'un champ à l'autre.



4. Cliquez sur OK. Les informations saisies dans cette boîte de dialogue vont à présent remplacer les paramètres fictifs correspondants dans le rapport. Le rapport créé peut être modifié dans Microsoft Word.


### 17.6.1 Création d'un raccourci vers « Rapport rapide »

#### 17.6.1.1 Généralités

Pour les rapports Microsoft Word non radiométriques, vous avez la possibilité de créer des raccourcis Bureau appelés « Rapport rapide ». Y placer des images par glisser-déposer permet de créer des rapports sans devoir démarrer FLIR Tools+.

#### 17.6.1.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Sous l'onglet *Bibliothèque*, cliquez sur  pour afficher les modèles de rapport disponibles.
2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur *Word templates (Express export)* et sélectionnez *Create Rapid Report shortcut*.

## 17.7 Création d'un rapport Microsoft Word radiométrique

### Remarque

- Cette procédure implique d'avoir défini un rapport Microsoft Word radiométrique comme modèle par défaut.
- Une licence FLIR Tools+ active est nécessaire pour effectuer cette procédure.

Procédez comme suit :

1. Dans l'onglet *Bibliothèque*, sélectionnez l'image ou les images que vous souhaitez inclure dans votre rapport.

2. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'image ou le groupe d'images et sélectionnez *Créer un rapport*.
3. Dans la boîte de dialogue apparaissant à l'écran, saisissez les informations sur le client et sur l'inspection dans la colonne de droite. Utilisez la touche TAB pour passer d'un champ à l'autre.

Label	Value
_Customer	(Customer)
_Address	(Street, number)
_Thermography date	(Date)
_Thermographer	(Thermographer)
_Indoor temp	(Temp)
_Outdoor temp	(Temp)
_Temp difference In-Out	(Temp)
_Weather	(Sunny)
_Pressure difference In-Out	(Pa)

Do not show this dialog during report creation

4. Cliquez sur OK. Les informations saisies dans cette boîte de dialogue vont à présent remplacer les paramètres fictifs correspondants dans le rapport. Une fois le rapport généré, une analyse avancée peut être effectuée à l'aide des fonctionnalités FLIR Tools+ dans Microsoft Word.

**Remarque** Pour ce flux de travail, il est supposé que les propriétés de rapport sont affectées du préfixe de trait de soulignement (\_), comme pour les modèles de rapport standards.

Toutefois, si vous avez défini vos propres modèles personnalisés, vous avez peut-être créé des propriétés de rapport affectées d'un préfixe différent, tel qu'un signe de pourcentage (%), un dollar (\$), un dièse (#), ou encore le nom partiel ou complet de votre société (« ACME » par exemple). Pour que ces propriétés apparaissent lors de la création du rapport, vous devez mettre à jour la propriété FLIR\_ReportPropertyPrefix dans Microsoft Word. Pour plus d'informations sur cette procédure, reportez-vous à la section 18.3.4 *Modification du préfixe d'une propriété de rapport.*, page 76.

Pour en savoir plus sur l'utilisation des rapports radiométriques dans Microsoft Word, reportez-vous à la section 18 *Utilisation de l'environnement Microsoft Word*, page 58.

## 18.1 Création d'un modèle de rapport

### 18.1.1 Généralités

FLIR Tools+ est fourni avec plusieurs modèles de rapport différents (fichiers Microsoft Word \*.dotx). Si ces modèles ne répondent pas à vos besoins, vous pouvez créer vos propres modèles de rapport infrarouge personnalisés.

#### 18.1.1.1 Nombre limité ou plusieurs modèles de rapport ?

En général, un modèle spécifique est associé à chaque client. Dans ce cas, vous souhaitez peut-être inclure des informations spécifiques à l'entreprise de votre client directement dans le modèle plutôt que de les saisir après chaque génération d'un rapport infrarouge.

Si plusieurs clients sollicitent un rapport infrarouge pouvant correspondre à un modèle unique, il est recommandé de ne pas inclure les informations relatives à l'entreprise dans le modèle, car ce genre d'informations peut être aisément saisi après la génération du rapport.

#### 18.1.1.2 Structure type

En règle générale, un modèle de rapport infrarouge personnalisé comprend les types de pages suivants :

- Une page de couverture.
- Un certain nombre de pages différentes contenant des combinaisons d'objets Image infrarouge, Photo numérique, Histogramme infrarouge, Profil infrarouge, Tableau, Tableau de résumé, etc.
- Une page de synthèse.

Les pages de couverture et de synthèse du modèle de rapport sont créées à l'aide des fonctions existantes de Microsoft Word.

Les pages de couverture et de synthèse d'un modèle de rapport infrarouge peuvent généralement contenir les informations suivantes :

- Le nom de votre entreprise et de celle de votre client.
- D'autres coordonnées.
- La date actuelle.
- Le titre du rapport infrarouge.
- Le logo de votre entreprise et de celle de votre client.
- Toute illustration ou information que vous souhaitez inclure.

#### 18.1.1.3 Remarque concernant l'environnement Microsoft Word

Le générateur de rapport de FLIR Tools+ étant un module d'extension de Microsoft Word, presque toutes les fonctions existantes généralement employées lors de la création d'un modèle de document Microsoft Word peuvent être utilisées pour créer des modèles de rapport.

FLIR Tools+ ajoute un certain nombre de commandes propres à l'industrie de l'imagerie et de création de rapports d'analyse infrarouge, accessibles sous l'onglet FLIR Tools+.

Vous pouvez associer ces dernières aux fonctions Microsoft Word pour créer vos modèles de rapport infrarouge.

**Remarque** La création d'un modèle de rapport requiert des compétences en matière de création de modèles de document dans Microsoft Word. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez la documentation de Microsoft Word ou l'aide en ligne de Microsoft Word.

Lors de la création d'un modèle de rapport personnalisé, il sera peut-être utile de sélectionner l'option *Afficher/Masquer ¶* sur l'onglet *Accueil* de Microsoft Word.

### 18.1.2 Création d'un modèle de rapport infrarouge personnalisé

Vous pouvez créer un modèle de rapport infrarouge personnalisé à partir d'un modèle Microsoft Word vierge. La méthode la plus facile consiste toutefois à créer un modèle de rapport en modifiant un modèle existant. Vous pouvez ainsi profiter des objets infrarouges déjà disposés sur la page du modèle de rapport et gagner un temps précieux par rapport à la création de A à Z d'un modèle de rapport infrarouge.


Vous pouvez créer un modèle de rapport de trois manières différentes :

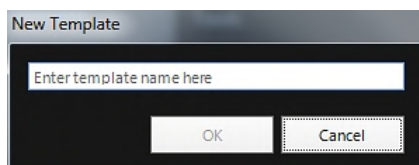
- Personnaliser un modèle de rapport de base
- Modifier un modèle de rapport existant
- Créer un modèle de rapport à partir d'un modèle Microsoft Word vierge

#### **Personnalisation d'un modèle de rapport de base**



FLIR

1. Dans le menu , sélectionnez *Créer un modèle de rapport*. La boîte de dialogue *Nouveau modèle* s'affiche alors.



2. Donnez un nom à votre modèle et cliquez sur *OK*.
3. Un modèle de rapport avec une mise en page basique s'ouvre. Suivez les instructions contenues dans le document pour modifier le modèle de rapport. Vous pouvez également personnaliser le modèle de rapport en ajoutant et supprimant des objets et en modifiant les propriétés des objets tel que décrit à la section 18.2 *Gestion d'objets dans le rapport*, page 60.
4. Enregistrez le nouveau modèle de rapport infrarouge. Veillez à enregistrer le modèle avec l'extension \*.dotx.

#### **Modification d'un modèle de rapport existant**

1. Démarrez Microsoft Word en vérifiant au préalable que tous les rapports infrarouges sont bien fermés.
2. Sous l'onglet *Fichier*, cliquez sur *Nouveau*.
3. Sous *Modèles disponibles*, sélectionnez *Mes modèles*.
4. Sous l'onglet *IR*, sélectionnez le modèle de rapport infrarouge que vous souhaitez utiliser. Sous *Créer*, sélectionnez *Modèle*.
5. Cliquez sur *OK*.
6. Pour éviter la suppression du modèle d'origine, sauvegardez le modèle sous un autre nom avant d'apporter des modifications. Assurez-vous de sauvegarder ce dernier avec l'extension de fichier \*.dotx.
7. Modifiez le modèle d'origine en ajoutant et en supprimant des objets et en modifiant les propriétés des objets tel que décrit dans la section 18.2 *Gestion d'objets dans le rapport*, page 60.
8. Enregistrez le nouveau modèle de rapport infrarouge. Veillez à enregistrer le modèle avec l'extension \*.dotx.

#### **Créer un modèle de rapport à partir d'un modèle Microsoft Word vierge**

1. Démarrez Microsoft Word en vérifiant au préalable que tous les rapports infrarouges sont bien fermés.
2. Sous l'onglet *Fichier*, cliquez sur *Nouveau*.
3. Sous *Modèles disponibles*, sélectionnez *Mes modèles*.
4. Sous l'onglet *Modèles personnels*, sélectionnez *Document vide*. Sous *Créer un nouveau*, sélectionnez *Modèle*.
5. Cliquez sur *OK*.

6. Créez votre modèle de rapport en ajoutant et en supprimant des objets et en modifiant les propriétés des objets tel que décrit dans la section 18.2 *Gestion d'objets dans le rapport*, page 60.
7. Enregistrez le nouveau modèle de rapport infrarouge. Veillez à enregistrer le modèle avec l'extension \*.dotx.

## 18.2 Gestion d'objets dans le rapport

Lorsque vous créez un rapport à partir d'un modèle de rapport, des objets sont automatiquement insérés pour marquer l'emplacement des images infrarouges, des photos numériques, des tableaux et des champs sur les pages de rapport. Vous pouvez également insérer des objets et modifier leurs propriétés après avoir lancé le rapport dans Microsoft Word, tel que décrit dans les sections ci-dessous.

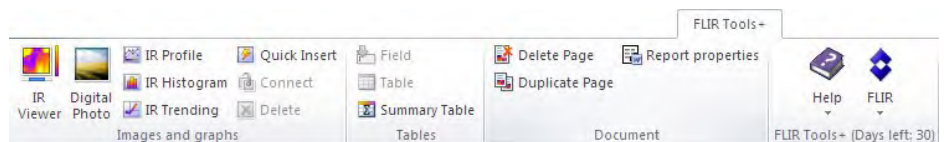
Lorsque vous créez vos propres modèles de rapport (voir section 18.1 *Création d'un modèle de rapport*, page 58), vous insérez des objets et définissez leurs propriétés conformément aux sections ci-dessous.

Les objets suivants peuvent apparaître dans le rapport :

- Objet Image IR.
- Objet Photo numérique.
- Objet Profil infrarouge.
- Objet Histogramme infrarouge.
- Objet Analyse des tendances.
- Objet Champ.
- Objet Tableau.
- Objet Tableau de résumé.

Les barres d'outils, sous-menus, boutons, etc., relatifs aux objets sont décrits en détail à la section 18.4 *Section de références logicielles*, page 77.

### 18.2.1 Insertion d'objets



#### 18.2.1.1 Objets Image infrarouge et Photo numérique

Les objets Image infrarouge et Photo numérique sont des paramètres fictifs qui chargent automatiquement les images infrarouges et visuelles lors de la création d'un rapport.

##### Insertion d'objets Image infrarouge et Photo numérique

1. Sur la page de votre modèle, positionnez le curseur où vous souhaitez faire apparaître l'objet Image IR ou Photo numérique. Les emplacements d'image sont insérés à la suite et en dessous du curseur.



2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur **IR Viewer** (pour un objet Image IR) ou sur **Digital Photo** (pour un objet Photo numérique). Un emplacement d'image apparaît sur la page. Étant donné que vous créez un modèle, il est conseillé de ne pas ouvrir de photo ou d'image infrarouge à ce stade.

#### 18.2.1.2 Objets Profil infrarouge

Lors de la création d'un rapport, l'objet Profil infrarouge affiche automatiquement les valeurs des outils de ligne sauvegardés dans l'image infrarouge.

---

### ***Insertion d'objets Profil infrarouge***

1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'emplacement où vous souhaitez faire apparaître l'objet Profil infrarouge. L'objet Profil infrarouge est inséré à *la suite et en dessous* du curseur.
2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  IR Profile . Un objet vide apparaît sur la page.

**Remarque** Pour modifier les paramètres du Profil infrarouge, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Configuration*. La boîte de dialogue *Paramètres du profil* s'ouvre (voir section 18.4.10.4 *Boîte de dialogue Paramètres du profil*, page 103).

### ***18.2.1.3 Objets Histogramme infrarouge***

Lors de la création d'un rapport, l'objet Histogramme infrarouge illustre le mode de distribution des pixels des outils de zone de l'image en représentant sous forme graphique le nombre de pixels pour chaque niveau de température.

### ***Insertion d'objets Histogramme infrarouge***

1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'emplacement où vous souhaitez faire apparaître l'objet Histogramme infrarouge. L'objet Histogramme infrarouge est inséré à *la suite et en dessous* du curseur.
2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  IR Histogram . Un objet vide apparaît sur la page.


**Remarque** Pour modifier les paramètres de l'Histogramme infrarouge, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Configuration*. La boîte de dialogue *Paramètres de l'histogramme* s'ouvre (voir section 18.4.10.5 *Boîte de dialogue Paramètres de l'histogramme*, page 106).

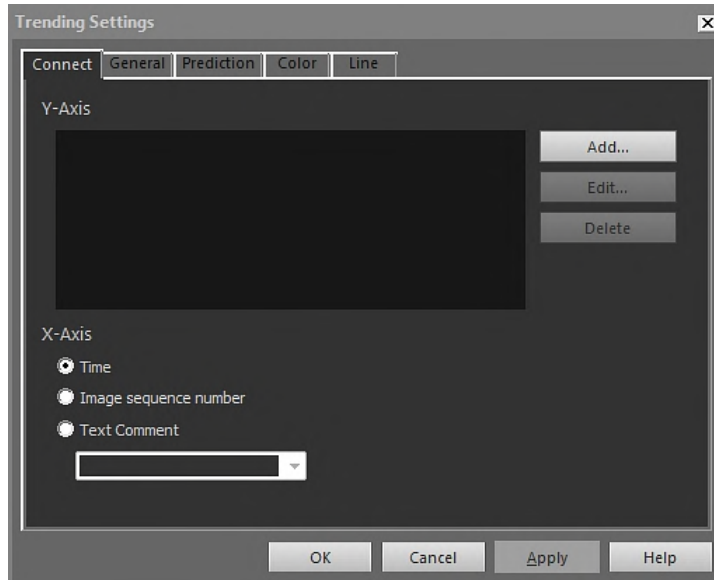
### ***18.2.1.4 Objets Analyse des tendances***

Par défaut, l'objet Analyse des tendances affiche automatiquement une tendance pour tous les objets Visionneur infrarouge dans le rapport une fois ce dernier créé. Vous pouvez aussi déplacer manuellement des images vers l'objet Analyse des tendances via la fonction glisser-déposer.

### ***Insertion d'objets Analyse des tendances***

1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'emplacement où vous souhaitez faire apparaître l'objet Analyse des tendances. L'objet Analyse des tendances est inséré à *la suite et en dessous* du curseur.

2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  IR Trending . Un objet vide apparaît sur la page et la boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances* s'ouvre (dans le cas contraire, cliquez à l'aide du bouton droit sur l'objet et sélectionnez *Configuration*).



3. Dans l'onglet *Connecter*, procédez comme suit :
- 3.1. Saisissez un paramètre pour l'axe Y. Pour cela, cliquez sur *Ajouter* et sélectionnez une étiquette et une valeur dans les volets de gauche et de droite, respectivement.
  - 3.2. Spécifiez un paramètre pour l'axe X : *Heure*, *Numéro de séquence d'image* ou *Commentaire texte*.
4. Dans l'onglet *Général*, procédez comme suit :
- 4.1. Dans *Général*, sélectionnez des options relatives au mode d'affichage de l'objet *Analyse des tendances*.
  - 4.2. Dans *Images pour la plage de tendances*, sélectionnez les images à inclure dans l'objet *Analyse des tendances*.
  - 4.3. Dans la zone de texte *Seuil*, saisissez une valeur pour afficher une ligne de base horizontale dans l'objet *Analyse des tendances*.
5. Dans l'onglet *Prédiction*, procédez comme suit :
- 5.1. Dans *Prévision*, sélectionnez le nombre de points avant et arrière pour lesquels l'algorithme présentera une tendance probable.
  - 5.2. Dans *Type de tendance/régression*, sélectionnez l'algorithme souhaité.
6. Dans l'onglet *Couleur*, sélectionnez des couleurs pour les divers éléments de l'objet *Analyse des tendances*.
7. Dans l'onglet *Ligne*, sélectionnez des couleurs et des types de trait pour les lignes qui s'afficheront dans l'objet *Analyse des tendances*.
8. Cliquez sur *OK*.

**Remarque** Pour modifier les paramètres de l'Analyse des tendances, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Configuration*. La boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances* s'ouvre.

#### 18.2.1.5 Objets Champ

Lors de la création d'un rapport, l'objet Champ affiche automatiquement les valeurs ou le texte associé(es) à une image infrarouge.

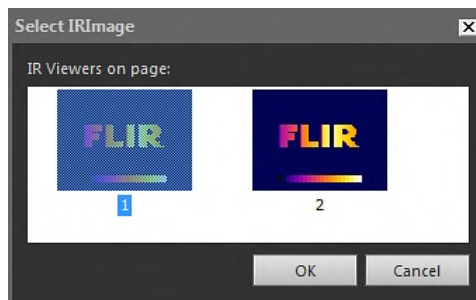


### Insertion d'objets Champ


1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'endroit où vous souhaitez inclure le champ. L'objet Champ est inséré à *la suite et en dessous* du curseur.

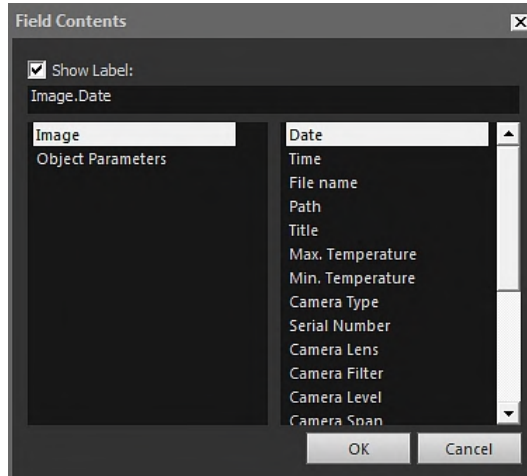
**Remarque** Aucun objet Champ inséré dans une zone de texte ne fonctionna. Seuls les champs Microsoft Word fonctionnent dans les zones de texte. Cependant, les objets Champ fonctionnent correctement dans les tableaux Microsoft Word.

2. Si la page comporte plusieurs objets Image IR, la boîte de dialogue *Sélectionner une image IR* s'affiche. Sélectionnez l'objet Image IR auquel associer l'objet Champ, puis cliquez sur OK.



Si la page comporte un seul objet Image IR, l'objet Champ sera automatiquement associé à cet objet.

3. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  **Field**. La boîte de dialogue *Contenu champ* s'ouvre.



4. Sélectionnez les valeurs *Image* ou *Paramètres objet* que l'objet Champ doit afficher.
5. Cliquez sur **OK**.
6. L'objet Champ apparaît sur la page avec le contenu que vous avez sélectionné.

**Remarque** Pour modifier le contenu de l'objet Champ, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Contenu*. La boîte de dialogue *Contenu champ* s'ouvre.

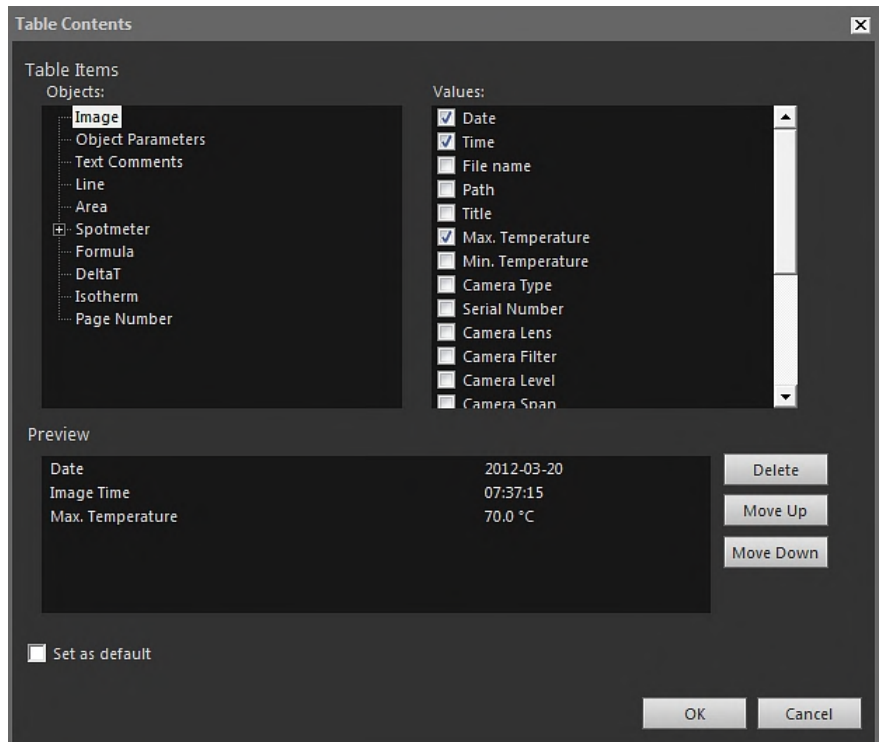
#### 18.2.1.6 Objets Tableau

Lors de la création d'un rapport, l'objet Tableau affiche automatiquement les valeurs de tous les outils de mesure dans l'image infrarouge.

#### Insertion d'objets Tableau

1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'endroit où vous souhaitez inclure l'objet. L'objet est inséré à *la suite et en dessous* du curseur.

2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  **Table**. La boîte de dialogue *Contenu tableau* s'ouvre.



3. Pour chaque élément à inclure au tableau, procédez comme suit :
- 3.1. Dans le volet gauche de la zone *Eléments de tableau*, sélectionnez un *Objet*.
  - 3.2. Dans le volet droit de la zone *Eléments de tableau*, sélectionnez les *Valeurs* que vous souhaitez afficher dans l'objet Tableau.
4. Un aperçu structurel du tableau s'affiche dans la zone *Aperçu*, d'où vous pouvez :
- Modifier l'étiquette d'un élément du tableau ; pour ce faire, double-cliquez sur l'élément et saisissez une nouvelle étiquette.
  - Supprimer un élément du tableau ; pour ce faire, cliquez sur l'élément puis sur *Supprimer*.
  - Modifier l'ordre des éléments dans le tableau ; pour ce faire, cliquez sur un élément, puis sur *Déplacer vers le haut* ou *Déplacer vers le bas*.
5. Cliquez sur *OK*.
6. L'objet Tableau apparaît sur la page avec le contenu que vous avez sélectionné.

#### Remarque

- Pour modifier le contenu du tableau, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Contenu*. La boîte de dialogue *Contenu tableau* s'ouvre.
- Si un tableau est connecté à une image infrarouge et si vous supprimez le tableau ou l'image, vous ne pourrez plus recréer la liaison.

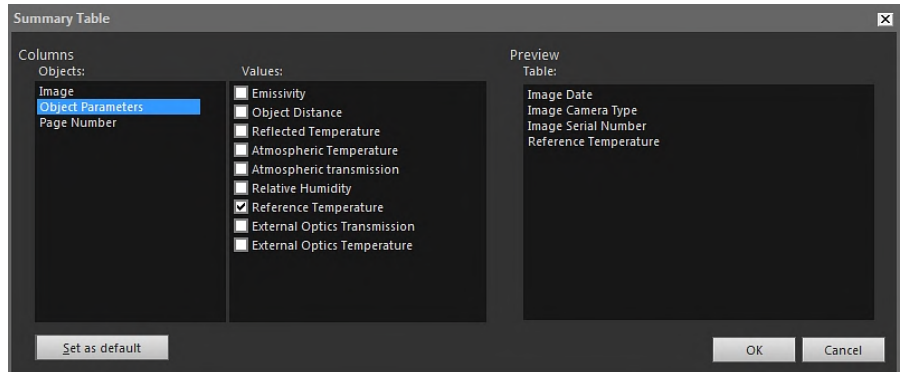
#### 18.2.1.7 Objets Tableau de résumé

Lorsque vous créez votre rapport, l'objet Tableau de résumé affiche automatiquement les valeurs des éléments que vous avez choisis d'inclure dans le tableau.

#### Insertion d'objets Tableau de résumé

1. Sur la page de votre modèle, cliquez à l'emplacement où vous souhaitez faire apparaître l'objet Tableau de résumé. L'objet Tableau de résumé est inséré à la suite et en dessous du curseur.

2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  **Summary Table**. La boîte de dialogue *Tableau de résumé* s'ouvre.



3. Pour chaque élément à inclure au tableau de résumé, procédez comme suit :
- 3.1. Dans le volet gauche de la zone *Colonnes*, sélectionnez un objet.
  - 3.2. Dans le volet droit de la zone *Colonnes*, sélectionnez les valeurs que vous souhaitez afficher dans l'objet Tableau.
4. Un aperçu structurel du tableau de résumé apparaît dans la zone *Aperçu*.  
Pour modifier l'étiquette d'un élément, double-cliquez sur l'élément dans la zone *Aperçu* et saisissez une nouvelle étiquette.
5. Cliquez sur *OK*.
6. L'objet Tableau de résumé apparaît sur la page avec le contenu que vous avez sélectionné.


**Remarque** Pour modifier le contenu du tableau de résumé, cliquez à l'aide du bouton droit sur la page et sélectionnez *Contenu*. La boîte de dialogue *Tableau de résumé* s'ouvre.

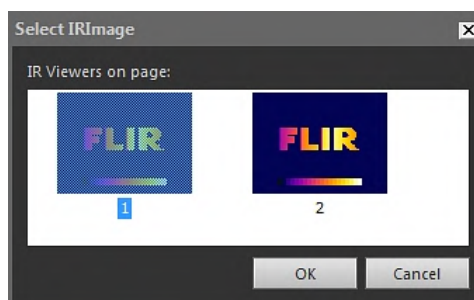
### 18.2.2 Connexion d'objets

Cette description suppose que la page de modèles contienne un objet Profil infrarouge et un objet Image IR.

Les objets connectés doivent se situer sur la même page au moment de leur connexion. Si le document est repaginé et que l'un des objets apparaît sur une autre page, la connexion sera néanmoins maintenue.

#### **Connexion d'objets**

1. Sélectionnez l'objet Profil infrarouge sur la page.
2. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  **Connect**. La boîte de dialogue *Sélectionner une image IR* s'ouvre.



3. Sélectionnez l'objet Image IR auquel vous souhaitez relier l'objet Profil infrarouge.
4. Cliquez sur *OK*.

### 18.2.3 Redimensionnement d'objets

#### **Redimensionnement d'objets infrarouges**


1. Sur la page de votre modèle, sélectionnez un objet Image IR, Photo numérique, Profil infrarouge, Histogramme infrarouge ou Analyse des tendances.
2. Pour modifier la taille de l'objet, faites glisser l'une des poignées.

#### **Redimensionnement d'objets Tableau et Tableau de résumé**

1. Sur la page de votre modèle, sélectionnez un objet Tableau ou Tableau de résumé.
2. Sous l'onglet contextuel Microsoft Word *Outils de tableau*, sélectionnez l'onglet *Mise en page* et utilisez les commandes pour modifier la taille du tableau.

### 18.2.4 Suppression d'objets

#### **Suppression d'objet infrarouges**

1. Sur la page de votre modèle, sélectionnez un objet Image IR, Photo numérique, Profil infrarouge, Histogramme infrarouge ou Analyse des tendances.
2. Pour supprimer l'objet, cliquez sur  Delete.

#### **Suppression d'objets Tableau et Tableau de résumé**

1. Sur la page de votre modèle, sélectionnez un objet Tableau ou Tableau de résumé.
2. Sous l'onglet contextuel Microsoft Word *Outils de tableau*, sélectionnez l'onglet *Mise en page*. Cliquez sur le bouton *Supprimer* et sélectionnez *Supprimer le tableau*.

#### **Suppression des objets Champ**


**Remarque** Cette procédure ne concerne que les objets Champ de FLIR Tools+ (et non les champs Microsoft Word).


1. Sur la page de votre modèle, placez le curseur à gauche de l'objet Champ et cliquez une fois. L'objet Champ entier est alors sélectionné.
2. Appuyez deux fois sur la touche Suppr du clavier.


### 18.2.5 Outils de mesure d'images IR


Une image infrarouge contient des informations de température valide qui peuvent être générées en superposant différents types d'outils, par exemple des points de mesure, des profils ou des zones.


Les outils sont accessibles depuis la barre d'outils Image IR, qui s'affiche lorsque vous cliquez sur l'objet correspondant.


Cliquez sur  pour afficher l'outil de sélection qui fonctionne de manière identique aux outils de sélection des programmes de traitement de texte et de PAO. L'outil de sélection permet de sélectionner des outils de mesure.


Cliquez sur  pour afficher un point de mesure associé à une balise servant à identifier les valeurs de température en les déplaçant sur l'image infrarouge. Si vous cliquez sur l'image, l'outil de point de mesure au vol crée un point de mesure fixe sur l'image. Pour quitter le mode de point de mesure au vol, appuyez sur la touche Échap.


Cliquez sur  pour créer des points de mesure fixes sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones elliptiques sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones polygonales sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.

Cliquez sur  pour créer une ligne sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Profil infrarouge.

Cliquez sur  pour créer une ligne brisée sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Profil infrarouge.


Cliquez sur  pour calculer la différence entre deux températures, par exemple entre deux points de mesure ou entre un point de mesure et la température maximale dans l'image. Le résultat du calcul s'affiche dans une info-bulle et dans le tableau de résultats. Pour pouvoir utiliser ce bouton de la barre d'outils, vous devez avoir tracé au moins une fonction de mesure sur l'image.


Cliquez sur  pour créer un marqueur que vous pouvez déplacer n'importe où sur une image et pointer vers une zone d'intérêt.


Cliquez sur  pour afficher un menu à partir duquel vous pouvez effectuer l'une des opérations suivantes :

- Insérer un isotherme au-dessus d'un niveau de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures supérieures à un certain niveau de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.
- Insérer un isotherme en dessous d'un niveau de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures inférieures à un certain niveau de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.
- Définir la couleur d'isotherme qui s'affiche lorsque la caméra détecte une zone présentant un risque d'humidité dans la structure du bâtiment (alarme d'humidité).
- Définir la couleur d'isotherme qui s'affiche lorsque la caméra détecte un défaut potentiel d'isolation dans un mur (alarme d'isolation).
- Insérer un isotherme compris entre deux niveaux de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures comprises entre deux niveaux de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.

Pour plus d'informations sur les isothermes, reportez-vous à la section 18.4.10.2.2 *On-glet Isothermes*, page 93.

Cliquez sur  pour tracer un rectangle autour de la zone sur laquelle vous souhaitez effectuer un zoom avant. Lorsque vous êtes en mode zoom, une image miniature indiquant l'emplacement de la zone zoomée s'affiche dans le coin supérieur droit. Vous pouvez déplacer cette zone en cliquant sur le bouton de la souris en le maintenant enfoncé, puis en déplaçant le curseur dans une direction quelconque. Pour quitter le mode zoom, sélectionnez 1x dans le menu *Zoom* ou appuyez sur la barre d'espace du clavier.

Cliquez sur  pour ouvrir la boîte de dialogue *Fusion image*. Pour plus d'informations sur la fusion d'images, reportez-vous à la section 18.2.7 *Fusion d'images*, page 73.


Cliquez sur  pour activer/désactiver les lignes quadrillées dans l'objet Image IR. Pour plus d'informations sur la grille, reportez-vous à la section 18.2.5.2 *Utilisation de la grille*, page 68.

#### 18.2.5.1 Gestion des outils de mesure

Après avoir ajouté des outils de mesure (points de mesure, zones et marqueurs, par exemple) à un objet Image IR, vous pouvez exécuter diverses actions, comme les déplacer, les cloner et les supprimer.

### **Sélection d'un outil de mesure dans l'image**

1. Effectuez l'une des opérations suivantes :

- Pour sélectionner un outil, cliquez sur l'outil.
- Pour sélectionner des outils successifs dans une direction, appuyez sur la touche de tabulation.
- Pour sélectionner des outils successifs dans une direction, appuyez sur la touche Maj en la maintenant enfoncée, puis sur la touche de tabulation.
- Pour sélectionner plusieurs outils, cliquez dessus en appuyant sur la touche Maj.
- Pour sélectionner tous les outils, sélectionnez l'objet Image IR et appuyez sur A.
- Pour sélectionner un ou plusieurs outils, cliquez sur  et dessinez un rectangle autour des outils que vous souhaitez sélectionner.

### **Déplacement d'un outil de mesure**

1. Effectuez l'une des opérations suivantes :

- Pour déplacer l'outil, appuyez sur les touches fléchées.
- Pour déplacer l'outil, utilisez la souris.

### **Clonage d'outils de mesure**

1. Pour cloner un outil, appuyez sur la touche Ctrl en la maintenant enfoncée pendant le déplacement de l'outil. Un clone de l'outil de mesure est alors créé.

### **Suppression d'outils de mesure**

1. Pour supprimer un outil, effectuez l'une des opérations suivantes :

- Sélectionnez l'outil désiré et appuyez sur la touche Suppr.
- Sélectionnez l'outil désiré, cliquez dessus à l'aide du bouton droit de la souris, puis sélectionnez *Supprimer*.

#### **18.2.5.2 Utilisation de la grille**

À l'aide de la grille, et en connaissant le champ de vision de l'objectif et la distance par rapport à l'objet qui vous intéresse, vous pouvez définir sur un objet Image IR une grille dans laquelle chaque carré représente une zone connue.


Vous pouvez également tracer une ligne dans l'objet Image IR et spécifier la longueur de la ligne.

#### **Remarque**


- Pour obtenir des calculs précis, il est primordial d'enregistrer la bonne distance par rapport à l'objet au moment de l'inspection. Vous pouvez le faire sur la caméra ou le noter sur un papier.
- Pour obtenir des calculs précis, il est primordial de prendre l'image avec un angle de 90° par rapport à l'objet.

#### **Utilisation de la grille**

1. Sélectionnez un objet Image IR.

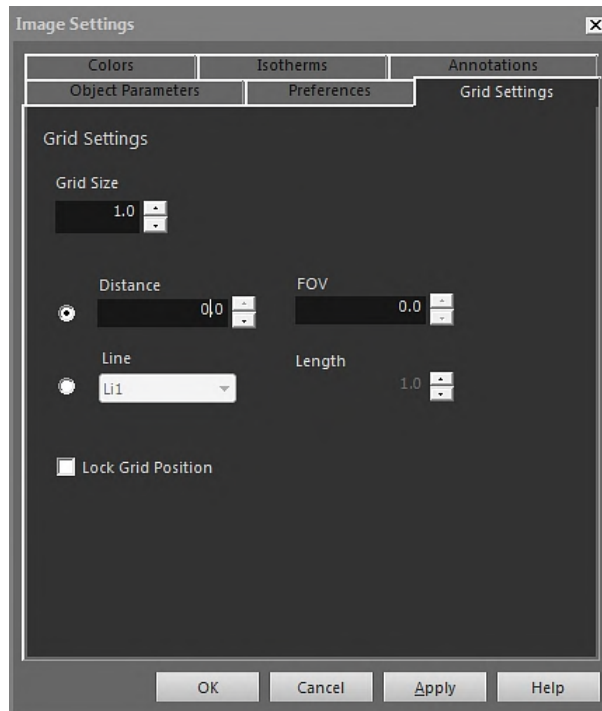
2. Cliquez sur  pour activer les lignes de la grille.


Cliquez sur l'objet Image IR à l'extérieur de la grille (par exemple, près de l'échelle de température) pour afficher la barre d'outils de l'objet Image IR.

3. Pour utiliser une ligne comme référence, cliquez sur  la barre d'outils de l'objet Image IR et tracez une ligne dans l'image.

4. Cliquez à l'aide du bouton droit sur l'objet Image IR et sélectionnez *Configuration* dans le menu de raccourcis.

5. La boîte de dialogue *Configuration image* s'ouvre. Sélectionnez l'onglet *Paramètres de la grille*.



6. Définissez la taille de la grille sur une valeur de votre choix.
7. Cliquez sur l'un des boutons d'option et procédez comme suit :
- Saisissez les valeurs de la distance et du champ de vision.
  - Sélectionnez une ligne dans la liste déroulante et spécifiez la longueur de la ligne.
8. Cliquez sur *OK*.
9. Sélectionnez  la barre d'outils de l'objet Image IR et déplacez la grille dans la position souhaitée, par exemple pour l'aligner avec certaines structures, zones d'intérêt, etc., sur l'image.
10. Pour verrouiller la grille par rapport à l'image, cochez la case *Verrouiller la position de la grille* sur l'onglet *Paramètres de la grille* et cliquez sur *OK*.

## 18.2.6 Formules

### 18.2.6.1 Généralités

FLIR Tools+ vous permet d'effectuer des calculs avancés sur divers éléments de l'image infrarouge. Une formule peut contenir tous les opérateurs et fonctions mathématiques communs (+, -, ×, ÷, etc). Il est également possible d'utiliser des constantes numériques telles que  $\pi$ .

Et surtout, dans ces formules vous pouvez insérer des références aux résultats de mesure, d'autres formules et données numériques.

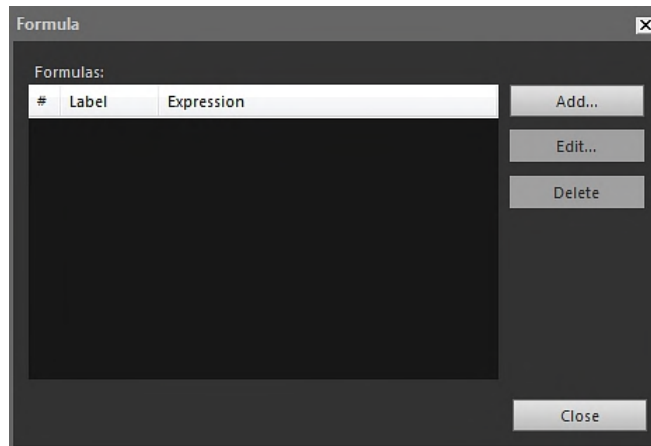
**Remarque** Une formule ne peut fonctionner que sur une seule image infrarouge ; elle ne peut calculer, par exemple, les différences entre deux images infrarouges.

### 18.2.6.2 Création d'une formule simple

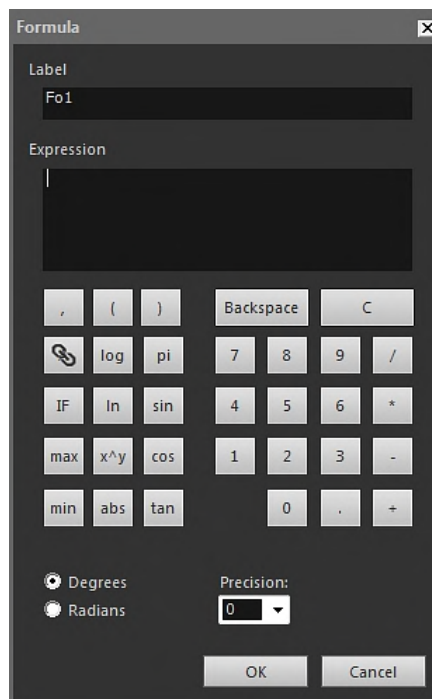
#### **Création d'une formule calculant la différence entre deux points**

1. Insérez un objet Image IR dans le document.
2. Tracez deux points sur l'image.


3. Cliquez sur l'objet Image IR à l'aide du bouton droit de la souris, puis sélectionnez *Formules*. La boîte de dialogue *Formule mathématique* apparaît.



4. Cliquez sur *Ajouter* pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous définissez une nouvelle formule.



5. Procédez comme suit :

- 5.1. Appuyez sur  pour afficher une boîte de dialogue.
- 5.2. Cliquez sur Sp2 dans la zone de liste gauche.
- 5.3. Cliquez sur *OK* pour quitter la boîte de dialogue.

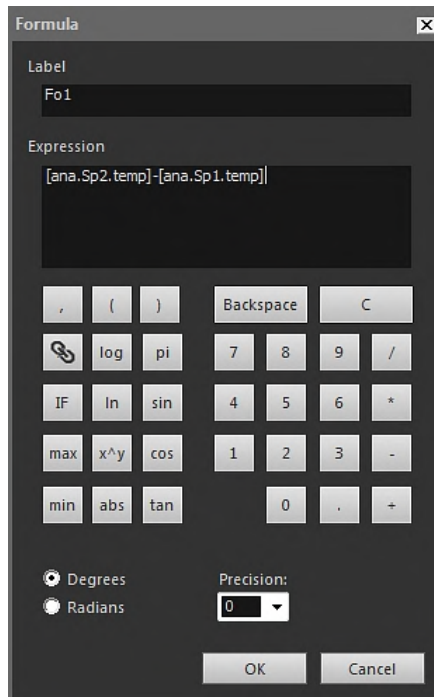
6. Cliquez sur le bouton du signe moins pour ajouter un signe mathématique de soustraction.

7. Procédez comme suit :

- 7.1. Appuyez sur  pour afficher une boîte de dialogue.
- 7.2. Cliquez sur Sp1 dans la zone de liste gauche.
- 7.3. Cliquez sur *OK* pour quitter la boîte de dialogue.



8. La boîte de dialogue *Formule mathématique* affiche maintenant votre formule contenant la syntaxe FLIR Systems suivante :



9. Cliquez sur *OK* pour quitter la boîte de dialogue *Formule mathématique*.
10. Cliquez sur *Fermer*.
11. Placez le curseur sous l'objet Image IR et insérez un objet Tableau. La boîte de dialogue *Contenu tableau* s'ouvre.
12. Procédez comme suit :
- 12.1. Dans le volet gauche de la zone *Éléments de tableau*, double-cliquez sur *Formule mathématique* et sélectionnez la formule que vous avez créée. Les formules sont indiquées par le préfixe *Fo*.
  - 12.2. Dans le volet gauche de la zone *Éléments de tableau*, cochez la case *Valeurs*.  
Un aperçu structurel du tableau apparaît dans la zone *Aperçu*.
  - 12.3. Cliquez sur *OK*.
13. Le résultat de la formule s'affiche maintenant dans votre objet Tableau.

### 18.2.6.3 Création d'une formule conditionnelle

Pour certaines applications, vous souhaitez peut-être, par exemple, afficher la police du résultat d'un calcul en vert si le résultat est inférieur à une valeur critique, et en rouge si le résultat est supérieur à une valeur critique.




Pour cela, créez une formule conditionnelle à l'aide de l'instruction *IF*.

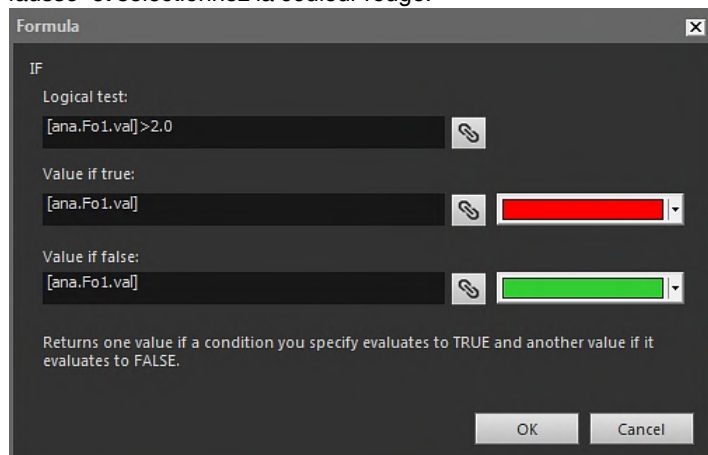
#### **Création d'une formule conditionnelle à l'aide de l'instruction *IF***

1. Répétez les étapes 1 à 10 de la procédure décrite dans la section 18.2.6.2 *Création d'une formule simple*, page 69.
2. Cliquez sur l'objet Image IR à l'aide du bouton droit de la souris, puis sélectionnez *Formules*.
3. Procédez comme suit :
  - 3.1. Cliquez sur *Ajouter* pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous définissez une nouvelle formule.
  - 3.2. Cliquez sur le bouton *IF* pour accéder à une nouvelle boîte de dialogue.

4. Vous devez maintenant configurer une formule conditionnelle affichant le résultat de la formule Fo1 en rouge si la valeur est supérieure à 2,0 degrés et en vert si elle est inférieure à 2,0 degrés.

Procédez comme suit :

- 4.1. Cliquez sur  à droite de la zone de texte *Test logique* , sélectionnez Fo1 dans la liste déroulante de gauche, puis cliquez sur *OK*.
- 4.2. Dans la zone de texte *Test logique* , saisissez >2.0. Cette donnée représente la condition.
- 4.3. Cliquez sur  à droite de la zone de texte *Valeur si condition exacte* , sélectionnez Fo1 dans la liste déroulante de gauche, puis cliquez sur *OK*.
- 4.4. À droite de la zone de texte *Couleur par défaut*, cliquez sur *Valeur si condition exacte* et sélectionnez la couleur rouge.
- 4.5. Cliquez sur  à droite de la zone de texte *Valeur si condition fausse* , sélectionnez Fo1 dans la liste déroulante de gauche, puis cliquez sur *OK*.
- 4.6. À droite de la zone de texte *Couleur par défaut*, cliquez sur *Valeur si condition fausse* et sélectionnez la couleur rouge.



Formula

IF

Logical test:  
[ana.Fo1.val]>2.0

Value if true:  
[ana.Fo1.val] █

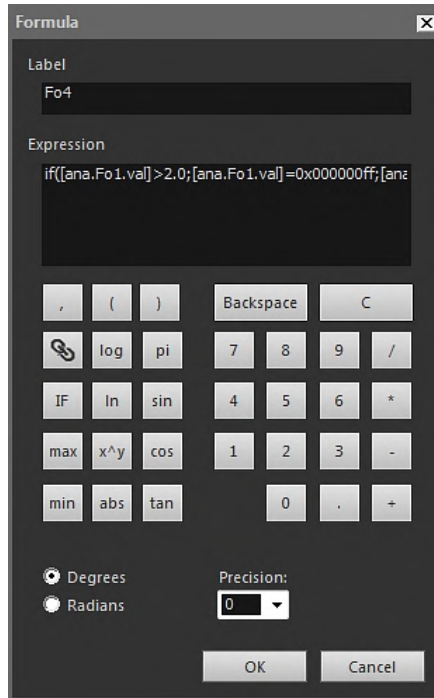
Value if false:  
[ana.Fo1.val] █


Returns one value if a condition you specify evaluates to TRUE and another value if it evaluates to FALSE.

OK Cancel

- 4.7. Cliquez sur *OK* pour quitter la boîte de dialogue.

5. La formule conditionnelle complète apparaît maintenant dans la boîte de dialogue Formula. Les chaînes de code à dix chiffres après le signe égal représentent les couleurs.



6. Cliquez sur *OK* pour quitter la boîte de dialogue *Formule mathématique*.  
 7. Cliquez sur *Fermer*.  
 8. Placez le curseur sous l'objet Image IR. Sous l'onglet FLIR Tools+, cliquez sur  *Field*. La boîte de dialogue *Contenu champ* s'ouvre.  
 9. Procédez comme suit :
- 9.1. Dans le volet de gauche, cliquez sur la formule conditionnelle que vous avez créée.
  - 9.2. Cliquez sur *OK*.

Un objet Champ est maintenant inséré sous l'image et le résultat de la formule Fo1 s'affiche en rouge ou en vert, selon les valeurs mesurées des deux points de mesure.

**Remarque** Ces types de formules conditionnelles peuvent être connectés aux objets suivants :

- Objets Champ.
- Objets Tableau.
- Objets Tableau de résumé.

## 18.2.7 Fusion d'images

### 18.2.7.1 Généralités


FLIR Tools+ vous permet de fusionner une image infrarouge et une image visuelle. Fusionner des images permet d'identifier plus facilement la position exacte des anomalies de température.

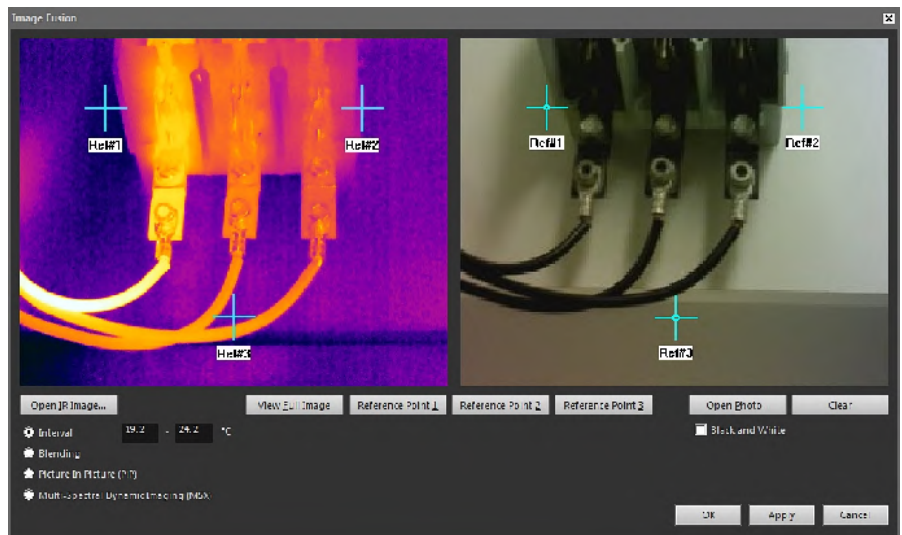
### 18.2.7.2 Procédure de fusion d'images

#### *Fusion d'une image infrarouge avec une image visuelle*

1. Insertion d'un objet Image IR

- Ouvrez la boîte de dialogue *Fusion image* en procédant de l'une des manières suivantes :

- Dans la barre d'outils Image IR, cliquez sur .
- Cliquez à l'aide du bouton droit sur l'objet Image IR et sélectionnez *Fusion image* dans le menu de raccourcis.



- Cliquez sur *Ouvrir Image infrarouge* et sélectionnez une image infrarouge.
- Cliquez sur *Ouvrir Photo* et sélectionnez la photo numérique correspondante.
- Sur l'image infrarouge, placez les trois réticules de référence sur les zones qui vous intéressent.
- Sur la photo numérique, placez les réticules de référence aux emplacements correspondants.
- Sélectionnez le type de technologie de fusion d'images :
  - Sélectionnez *Intervalle* pour utiliser un intervalle de température pour l'image infrarouge et utiliser la photo numérique pour des températures inférieures ou supérieures. Entrez les valeurs de température souhaitées dans les zones de texte correspondantes. Vous pouvez ajuster les niveaux de température en faisant glisser les curseurs dans l'objet Image IR après avoir fermé la boîte de dialogue.
  - Sélectionnez *Mélange* pour afficher une image mixte qui utilise une combinaison de pixels infrarouges et de pixels de photo numérique. Vous pouvez ajuster les niveaux de mixage en déplaçant les curseurs dans l'objet Image IR après avoir fermé la boîte de dialogue.
  - Sélectionnez *PIP (Picture in Picture)* pour afficher une partie d'une photo numérique dans une image infrarouge. Dans l'objet Image IR, vous pouvez ensuite déplacer où vous le souhaitez l'image imbriquée (PiP) et la redimensionner à la taille souhaitée dans la photo, afin de montrer le niveau de détail que vous souhaitez obtenir dans votre rapport.
  - Sélectionnez *MSX* pour augmenter le contraste dans l'image infrarouge. Cette technologie de fusion MSX met en relief les détails de l'appareil photo numérique sur l'image infrarouge pour accentuer la netteté de l'image infrarouge et orienter plus rapidement la cible.
- Pour afficher l'image fusionnée, cliquez sur *OK*.
- Dans l'objet Image IR, vous pouvez ajuster la position de la photo numérique dans l'image fusionnée en procédant comme suit :
  - Utilisez les touches de direction de votre clavier pour déplacer la photo numérique vers le haut, le bas, la droite ou la gauche par incréments de 1 pixel.
  - Utilisez les touches Page précédente et Page suivante de votre clavier pour faire pivoter la photo numérique dans le sens horaire ou contre-horaire par incréments de 1°.

10. Dans l'objet Image IR, vous pouvez contrôler la fusion d'images à l'aide du curseur qui se trouve au bas de l'objet Image IR.

Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Intervalle :



Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Mélange :



Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Multi-Spectral Dynamic Imaging (MSX) :



Faites glisser le curseur vers la droite ou vers la gauche pour fusionner une image infrarouge avec la photo numérique. Vous pouvez également utiliser l'un des raccourcis suivants :

- Pour transformer intégralement l'image en image infrarouge ou bien en photo numérique, double-cliquez sur l'icône correspondante située à l'extrémité gauche ou droite du témoin.
- Cliquez sur le témoin avec le bouton droit de la souris pour centrer le curseur.
- Pour placer le curseur à un emplacement spécifique sur le témoin, double-cliquez sur cet emplacement.
- Pour déplacer le curseur par petits incréments vers la gauche ou la droite, cliquez sur le témoin, à gauche ou à droite du curseur.

Pour plus d'informations sur la fusion d'images, reportez-vous à la section 18.4.10.7 *Boîte de dialogue Fusion image*, page 112.

## 18.3 Propriétés du document

### 18.3.1 Généralités

Lors de la création d'un rapport infrarouge, FLIR Tools+ extrait les propriétés de document Microsoft Word du modèle de rapport et les insère dans les champs Microsoft Word correspondants du rapport final.

Vous pouvez utiliser ces propriétés de document pour automatiser plusieurs tâches de création d'un rapport et gagner ainsi du temps. Par exemple, FLIR Tools+ peut automatiquement ajouter des informations, telles que le nom, l'adresse et l'adresse électronique du site d'inspection, le nom de modèle de la caméra que vous utilisez et votre adresse électronique.

### 18.3.2 Types de propriétés de document

Il existe deux types de propriétés de document différents :

- Propriétés de document résumées
- Propriétés de document personnalisées

Pour le premier type, vous pouvez modifier uniquement les valeurs, alors que pour le second type vous pouvez modifier les étiquettes et les valeurs.

### 18.3.3 Création et modification de propriétés de document Microsoft Word

#### *Création et modification de propriétés de document*

1. Démarrez Microsoft Word et ouvrez l'un de vos modèles de rapport infrarouge (\*.dotx). Vous pouvez localiser les modèles de rapport fournis avec FLIR Tools+ en saisissant le chemin suivant :

C:\Documents and Settings\[Votre nom d'utilisateur]\Application Data\Microsoft\Mo-  
dèles\IR

2. Sous l'onglet *Fichier*, cliquez sur *Info*.
3. Dans le menu déroulant *Propriétés*, sélectionnez *Propriétés avancées*.
4. Sous l'onglet *Résumé*, saisissez les informations dans les zones de texte appropriées.
5. Cliquez sur l'onglet *Personnaliser*.
6. Pour ajouter une propriété personnalisée, entrez un nom dans la zone *Nom*. Pour accéder rapidement aux propriétés personnalisées, placez un trait de soulignement ( \_ ) au début du nom de la propriété.
7. Utilisez la zone *Type* pour spécifier le type de propriété.
8. Pour définir la valeur de la propriété, entrez un texte dans la zone *Valeur*.
9. Cliquez sur *Ajouter* pour ajouter une propriété personnalisée à la liste des propriétés puis cliquez sur *OK*.
10. Sauvegardez le modèle de rapport infrarouge avec un autre nom de fichier tout en conservant l'extension \*.dotx. Vous venez d'ajouter des propriétés résumées et personnalisées à votre modèle de rapport infrarouge renommé.

#### Remarque

- Si vous souhaitez modifier le nom d'une propriété de document personnalisée, il n'existe aucun autre moyen sinon de supprimer et de recréer cette dernière en raison du fonctionnement de l'onglet *Personnaliser* de la boîte de dialogue *Propriétés* dans Microsoft Word. Si vous souhaitez déplacer une propriété de document vers le haut ou vers le bas, la liste entière doit être recréée.
- Un champ Microsoft Word est différent d'un champ inséré en cliquant sur le bouton *Champ* de l'onglet *FLIR Tools+*.
- Il se peut qu'une propriété *FLIR Systems* soit automatiquement ajoutée à votre document. Ne la supprimez pas. *FLIR Tools+* l'utilise pour différencier les documents infrarouges des autres documents.

### 18.3.4 Modification du préfixe d'une propriété de rapport.

#### 18.3.4.1 Généralités

Après la génération d'un rapport, la boîte de dialogue *Propriétés du rapport* est affichée. Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez saisir les informations sur le client et l'inspection. Les informations saisies dans cette boîte de dialogue remplaceront les paramètres fictifs correspondants dans le rapport.

Les propriétés du rapport sont affichées si elles commencent par un trait de soulignement ( \_ ). Toutefois, si vous avez créé vos propres modèles personnalisés, vous avez pu créer des propriétés de rapports affectées d'un préfixe différent, comme un signe de pourcentage (%), dollar (\$), dièse (#), ou tout ou partie du nom de votre société (« ACME » par exemple). Pour que ces propriétés apparaissent lors de la génération du rapport, vous devez mettre à jour la propriété *FLIR\_ReportPropertyPrefix*.

#### 18.3.4.2 Procédure

**Remarque** Pour cette procédure, il est supposé que vous avez créé votre propre ensemble de propriétés de rapport personnalisées, en utilisant un autre préfixe que le trait de soulignement ( \_ ).

Procédez comme suit :

1. Démarrez Microsoft Word et ouvrez l'un de vos modèles de rapport infrarouge (\*.dotx). Vous pouvez localiser les modèles de rapport fournis avec *FLIR Tools+* en saisissant le chemin suivant :  
 C:\Documents and Settings\[Votre nom d'utilisateur]\Application Data\Microsoft\Mo-  
 dèles\IR
2. Sous l'onglet *Fichier*, cliquez sur *Info*.
3. Dans le menu déroulant *Propriétés*, sélectionnez *Propriétés avancées*.
4. Sous l'onglet *Résumé*, saisissez les informations dans les zones de texte appropriées.
5. Cliquez sur l'onglet *Personnaliser*.

6. Dans *Propriétés*, sélectionnez *FLIR\_ReportPropertyPrefix*.
7. Dans *Value*, saisissez le préfixe à utiliser pour vos propriétés de rapport personnalisées.
8. Enregistrez le modèle de rapport comme fichier \*.dotx.

### 18.3.5 Création d'un champ Microsoft Word et liaison du champ à une propriété de document

**Remarque** Cette procédure s'applique si vous avez déjà créé des propriétés résumées et personnalisées comme indiqué dans la section 18.3.3 *Création et modification de propriétés de document* Microsoft Word, page 75.

#### Création et association d'un champ Microsoft Word

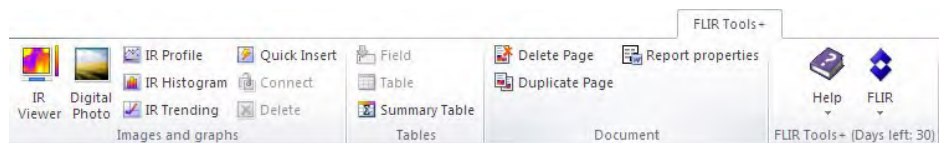
1. Dans votre rapport infrarouge ou dans votre modèle de rapport, placez le curseur à l'endroit où vous souhaitez insérer le champ.
2. Sous l'onglet *Insertion*, cliquez sur *Quick Parts* et sélectionnez *Champ*.
3. Dans la zone *Noms de champ*, sélectionnez *DocProperty*.
4. Sélectionnez une propriété dans la zone *Propriété*.
5. Cliquez sur *OK*.

## 18.4 Section de références logicielles

Cette section décrit en détail tous les menus, boutons, boîtes de dialogue, etc. associés à FLIR Tools+.

### 18.4.1 Onglet FLIR Tools+

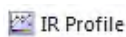
Après avoir installé FLIR Tools+, l'onglet FLIR Tools+ apparaît à droite des onglets standard dans le ruban de vos documents Microsoft Word.



Cliquez sur **IR Viewer** pour insérer un objet Image IR pour des images infrarouges et des fichiers de séquence. Une image infrarouge ou un fichier de séquence contient des informations de température valide pouvant être obtenues en superposant différents types d'outils de mesure, tels que des points de mesure, des profils, des zones, etc.



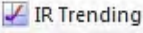
Cliquez sur **Digital Photo** pour insérer un objet Photo numérique. Cette photo peut être prise avec un appareil photo numérique autonome ou avec l'appareil photo numérique inclus dans certaines caméras infrarouges FLIR Systems. Choisissez uniquement cette méthode pour insérer une photo lors de la conception d'un modèle de rapport. Dans tous les autres cas, insérez des photos en cliquant sur *Image* dans le menu *Insérer*.

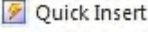


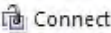
Cliquez sur **IR Profile** pour insérer un objet Profil infrarouge. Un objet Profil infrarouge contient un graphique affichant des valeurs de pixels le long d'une ligne dans une image infrarouge.



Cliquez sur **IR Histogram** pour insérer un objet Histogramme infrarouge. Un objet Histogramme infrarouge contient un graphique illustrant le mode de distribution des pixels dans une image en traçant le nombre de pixels à chaque niveau de température.


Cliquez sur  IR Trending pour insérer un objet Analyse des tendances. Un objet d'analyse de tendances est une représentation graphique des valeurs de mesure ou des valeurs de commentaires texte sur l'axe Y par rapport aux pages de rapport infrarouge ou images infrarouges sur l'axe X, triées par heure, numéro de page ou valeurs de commentaires texte. Il peut également afficher des tendances probables en fonction de différents algorithmes.

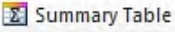
Cliquez sur  Quick Insert pour accéder à la boîte de dialogue *Insertion rapide* (voir section 18.4.10.1 *Boîte de dialogue Insertion rapide*, page 90), dans laquelle vous pouvez créer un rapport à l'aide d'une mise en page prédéfinie, ou modifier une mise en page existante.

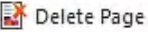
Cliquez sur  Connect pour connecter des objets infrarouges entre eux, comme un objet Profil infrarouge à un objet Image IR.

Cliquez sur un objet infrarouge puis cliquez sur  Delete pour supprimer l'objet de votre rapport.

Cliquez sur  Field pour insérer un objet Champ dans le document actuel. Un objet Champ peut être lié à des valeurs ou des textes de l'image infrarouge.

Cliquez sur  Table pour insérer un objet Tableau dans le document actuel. Un objet Tableau affiche les résultats des outils de mesure tracés dans l'image infrarouge, ainsi que d'autres informations relatives à l'image infrarouge.

Cliquez sur  Summary Table pour insérer un objet Tableau de résumé. Un objet Tableau de résumé répertorie des données infrarouges de votre choix provenant de toutes les images infrarouges dans le rapport, à raison d'une ligne par image.


Cliquez sur  Delete Page pour supprimer la page actuelle.

Cliquez sur  Duplicate Page pour dupliquer la page actuelle et insérer la page en double à la suite de cette dernière.

Cliquez sur *Propriétés du rapport* pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous pourrez saisir les informations sur le client et l'inspection. Pour plus d'informations à ce sujet, consultez la section 18.3.4 *Modification du préfixe d'une propriété de rapport.*, page 76.



FLIR

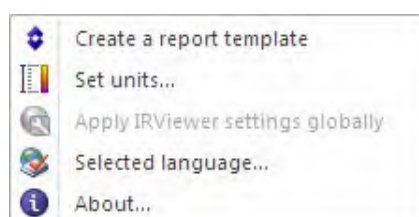
Cliquez sur  pour afficher le sous-menu FLIR (voir section 18.4.1.1 *Sous-menu FLIR*, page 78).

#### 18.4.1.1 Sous-menu FLIR



FLIR

Le sous-menu FLIR s'affiche lorsque vous cliquez sur  dans l'onglet FLIR Tools+ :





*Créer un modèle de rapport* : cliquez sur cette option pour ouvrir un modèle par défaut que vous pouvez utiliser comme référence pour vos prochaines personnalisations.

*Sélectionner des unités* : cliquez sur cette option pour accéder à une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez définir des unités de température et de distance.

*Appliquer les paramètres de IRViewer de manière globale* : cette commande est activée uniquement lorsqu'un objet Image IR a été sélectionné. Cliquez sur cette commande pour appliquer de manière globale les paramètres de l'objet Image IR sélectionné.

*Langue sélectionnée* : cliquez sur cette option pour accéder à une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez définir une langue.

*A propos de* : cliquez sur cette option pour accéder à une boîte de dialogue contenant des informations sur la version du programme.

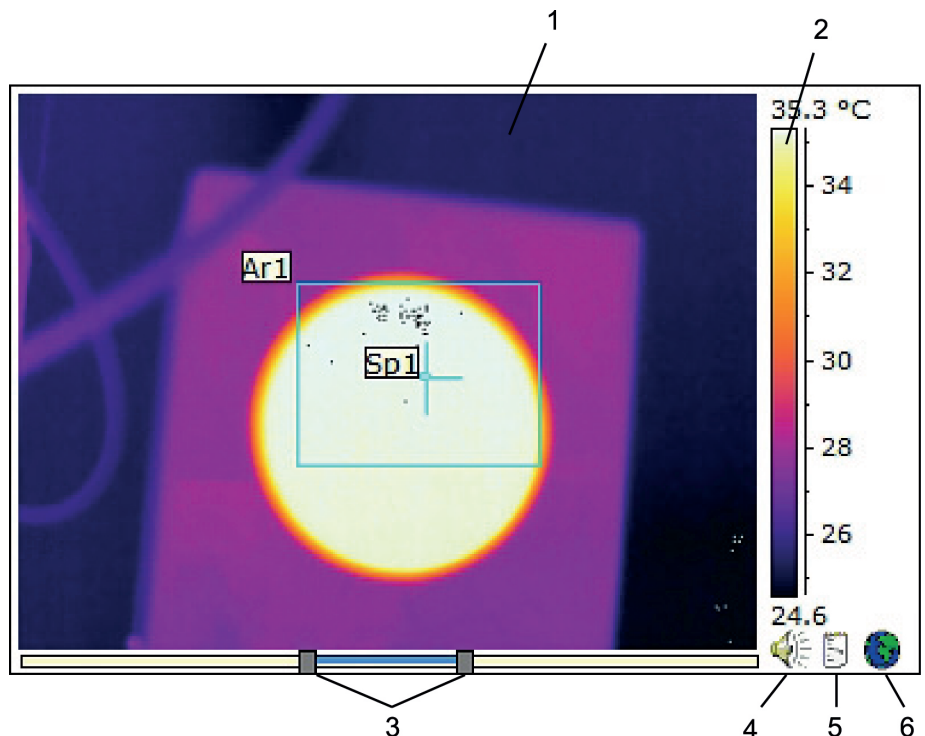
## 18.4.2 Objet Image IR

### 18.4.2.1 Généralités

Un objet Image IR est un emplacement destiné aux images infrarouges et aux fichiers de séquence. Une image infrarouge contient des informations de température valide pouvant être obtenues en superposant différents types d'outils de mesure, tels que des points de mesure, des profils et des zones.

L'aspect de l'objet Image IR dépend du type de contenu sélectionné (image infrarouge ou fichier de séquence).

#### 18.4.2.1.1 Objet Image IR contenant une image infrarouge



L'objet Image IR avec une image infrarouge contient les informations suivantes (les chiffres font référence à la figure ci-dessus) :

1. Image infrarouge
2. Échelle de température.

3. Curseurs permettant d'ajuster le niveau et le gain. Pour régler automatiquement une image afin d'obtenir le meilleur niveau de luminosité et de contraste, cliquez à l'aide du bouton droit sur l'un des curseurs. Pour déplacer les curseurs simultanément, maintenez la touche Maj enfoncée et déplacez l'un des curseurs.
4. Indique que le fichier image comporte un commentaire vocal. Cliquez pour écouter le commentaire vocal.
5. Indique que le fichier image comporte un commentaire texte. Cliquez pour afficher le commentaire texte.
6. Indique que le fichier image intègre des données GPS. Cliquez sur le globe pour afficher la position sur une carte.

Si la fusion d'images est appliquée, un curseur supplémentaire s'affiche au bas de l'objet Image IR. L'aspect du curseur dépend du type de fusion d'image, comme illustré sur les figures ci-dessous.

Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Intervalle :



Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Mélange :



Curseur permettant de contrôler la fusion d'images avec le paramètre Multi-Spectral Dynamic Imaging (MSX) :

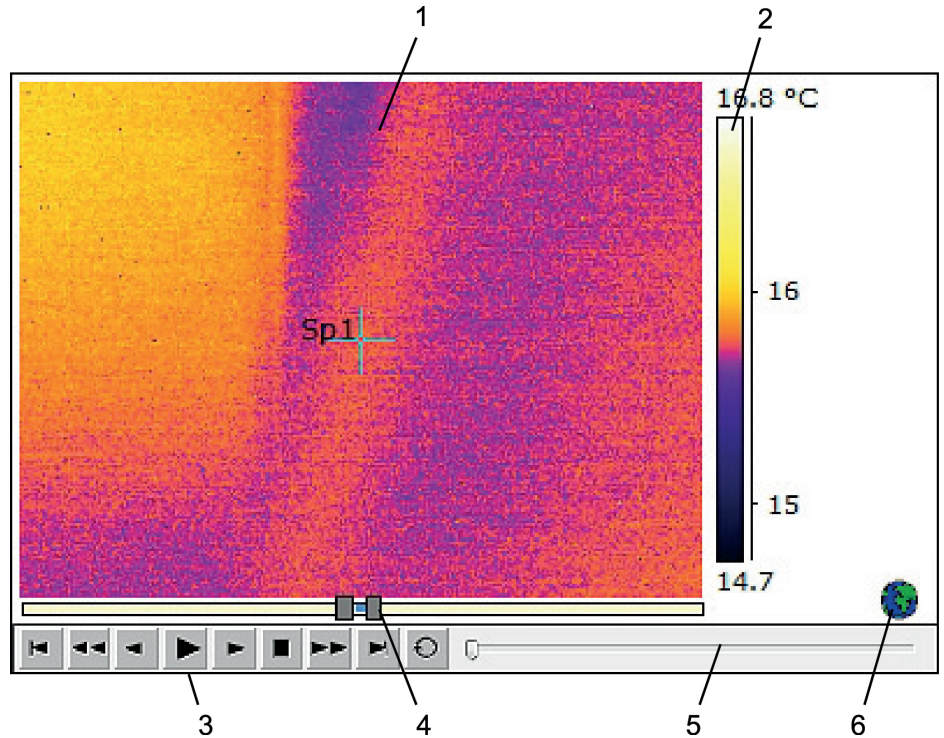


Pour contrôler la fusion d'images, faites glisser le curseur vers la droite ou vers la gauche pour fusionner une image infrarouge avec une photo numérique. Vous pouvez également utiliser l'un des raccourcis suivants :

- Pour transformer intégralement l'image en image infrarouge ou bien en photo numérique, double-cliquez sur l'icône correspondante située à l'extrémité gauche ou droite du témoin.
- Cliquez sur le témoin avec le bouton droit de la souris pour centrer le curseur.
- Pour placer le curseur à un emplacement spécifique sur le témoin, double-cliquez sur cet emplacement.
- Pour déplacer le curseur par petits incréments vers la gauche ou la droite, cliquez sur le témoin, à gauche ou à droite du curseur.

Pour plus d'informations sur la fusion d'images, reportez-vous aux sections 18.2.7 *Fusion d'images*, page 73 et 18.4.10.7 *Boîte de dialogue Fusion image*, page 112.

## 18.4.2.1.2 Objet Image IR contenant un fichier de séquence

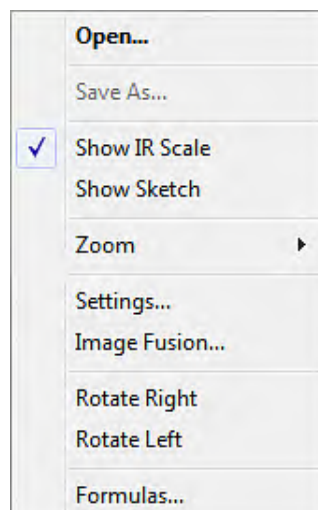


L'objet Image IR avec un fichier de séquence contient les informations suivantes (les chiffres font référence à la figure ci-dessus) :

1. Séquence infrarouge.
2. Échelle de température.
3. Boutons de commande pour lire le fichier de séquence.
4. Curseurs pour régler les limites d'échelle.
5. Indicateur de progression.
6. Indique que le fichier image intègre des données GPS. Cliquez sur le globe pour afficher la position sur une carte.

**18.4.2.2 Menu de raccourci d'objet Image IR**

Le menu de raccourci d'objet Image IR s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Image IR.



*Ouvrir* : cliquez sur cette option pour ouvrir une image dans l'emplacement de l'objet Image IR ou pour remplacer l'image actuelle par une nouvelle image.

*Enregistrer sous* : cliquez sur cette option pour sauvegarder sur le lecteur de votre disque dur l'image actuellement affichée.

*Afficher échelle IR* : cliquez sur cette option pour afficher/masquer la partie à l'extrême droite de l'échelle infrarouge.

*Afficher croquis* : cliquez sur cette option pour afficher/masquer un croquis à main levée associé à l'image. (Toutes les caméras ne prennent pas en charge la création de croquis à main levée. Cette option sera visible uniquement si les images contiennent un croquis à main levée.) Pour certaines images anciennes, les marqueurs apparaissent sous l'onglet *Annotations > Esquisse*, le cas échéant (voir section 18.4.10.2.3 *Onglet Annotations*, page 97).

*Zoom* : cliquez sur 1x, 2x, 4x ou 8x dans le menu *Zoom* pour agrandir l'image affichée.

*Configuration* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Configuration image* (voir section 18.4.10.2 *Boîte de dialogue Configuration image*, page 91).

*Fusion image* : cliquez sur cette option pour afficher la boîte de dialogue *Fusion image* (voir section 18.4.10.7 *Boîte de dialogue Fusion image*, page 112).

*Pivoter à droite* : cliquez sur cette option pour faire pivoter l'image de 90° vers la droite.


*Pivoter à gauche* : cliquez sur cette option pour faire pivoter l'image de 90° vers la gauche.


*Formules* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Formule mathématique* (voir section 18.4.10.8 *Boîte de dialogue Formule mathématique*, page 113).


### 18.4.2.3 Barre d'outils de l'objet Image IR


Le menu de raccourci d'objet Image IR s'affiche lorsque vous sélectionnez un objet Image IR.


**Remarque** Lorsque la grille est activée, vous devez cliquer sur l'objet Image IR à l'extérieur de la grille (p. ex., près de l'échelle de température) pour afficher la barre d'outils de l'objet Image IR.


Cliquez sur  pour afficher l'outil de sélection qui fonctionne de manière identique aux outils de sélection des programmes de traitement de texte et de PAO. L'outil de sélection permet de sélectionner des outils de mesure.


Cliquez sur  pour afficher un point de mesure associé à une balise servant à identifier les valeurs de température en les déplaçant sur l'image infrarouge. Si vous cliquez sur l'image, l'outil de point de mesure au vol crée un point de mesure fixe sur l'image. Pour quitter le mode de point de mesure au vol, appuyez sur la touche Échap.


Cliquez sur  pour créer des points de mesure fixes sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones ellipsoïdales sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.


Cliquez sur  pour créer des zones polygonales sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Tableau de résultats.

Cliquez sur  pour créer une ligne sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Profil infrarouge.


Cliquez sur  pour créer une ligne brisée sur des images infrarouges. Le résultat de la mesure peut être ensuite affiché dans un objet Profil infrarouge.


Cliquez sur  pour calculer la différence entre deux températures, par exemple entre deux points de mesure ou entre un point de mesure et la température maximale dans l'image. Le résultat du calcul s'affiche dans une info-bulle et dans le tableau de résultats. Pour pouvoir utiliser ce bouton de la barre d'outils, vous devez avoir tracé au moins une fonction de mesure sur l'image.


Cliquez sur  pour créer un marqueur que vous pouvez déplacer n'importe où sur une image et pointer vers une zone d'intérêt.

Cliquez sur  pour afficher un menu à partir duquel vous pouvez effectuer l'une des opérations suivantes :

- Insérer un isotherme au-dessus d'un niveau de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures supérieures à un certain niveau de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.
- Insérer un isotherme en dessous d'un niveau de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures inférieures à un certain niveau de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.
- Définir la couleur d'isotherme qui s'affiche lorsque la caméra détecte une zone présentant un risque d'humidité dans la structure du bâtiment (alarme d'humidité).
- Définir la couleur d'isotherme qui s'affiche lorsque la caméra détecte un défaut potentiel d'isolation dans un mur (alarme d'isolation).
- Insérer un isotherme compris entre deux niveaux de température. Cette opération permet d'affecter une couleur à toutes les températures comprises entre deux niveaux de température dans une image à l'aide d'une couleur prédéfinie.

Cliquez sur  pour tracer un rectangle autour de la zone sur laquelle vous souhaitez effectuer un zoom avant. Lorsque vous êtes en mode zoom, une image miniature indiquant l'emplacement de la zone zoomée s'affiche dans le coin supérieur droit. Vous pouvez déplacer cette zone en cliquant sur le bouton de la souris en le maintenant enfoncé, puis en déplaçant le curseur dans une direction quelconque. Pour quitter le mode zoom, sélectionnez 1× dans le menu *Zoom* ou appuyez sur la barre d'espace du clavier.

Cliquez sur  pour ouvrir la boîte de dialogue *Fusion image* (voir section 18.4.10.7 *Boîte de dialogue Fusion image*, page 112).

Cliquez sur  pour activer/désactiver les lignes quadrillées du graphique de l'objet Image IR.

#### 18.4.2.4 Menu de raccourci d'objet Image IR

L'aspect de ce menu de raccourci dépend de l'outil que vous sélectionnez.

*Curseur* : concerne uniquement les lignes. Cliquez sur cette option pour créer un curseur que vous pouvez déplacer sur la ligne.

*Supprimer* : cliquez sur cette option pour supprimer de l'image infrarouge l'outil de mesure actuellement sélectionné.

*Point le plus froid* : concerne tous les outils sauf le point de mesure, le calcul de différence et le marqueur. Cliquez sur cette option pour créer un point de mesure à l'emplacement le plus froid de la zone.

---

*Point le plus chaud* : concerne tous les outils sauf le point de mesure, le delta et le marqueur. Cliquez sur cette option pour créer un point de mesure à l'emplacement le plus chaud de la zone.

*Formules* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Formule mathématique* (voir section 18.4.10.8 *Boîte de dialogue Formule mathématique*, page 113).

*Configuration* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Paramètres de mesure* (voir section 18.4.10.3 *Boîte de dialogue Paramètres de mesure*, page 101).

*Image* : ce menu est identique au menu de raccourci d'objet Image IR, voir section 18.4.2.2 *Menu de raccourci d'objet Image IR*, page 81.

### 18.4.3 Objet Photo numérique

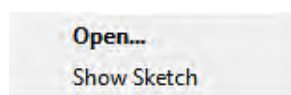
#### 18.4.3.1 Généralités

L'objet Photo numérique est un emplacement destiné aux photos. Cette photo peut être prise avec une caméra numérique autonome ou la caméra vidéo numérique incluse dans certaines caméras infrarouges FLIR Systems.



#### 18.4.3.2 Menu de raccourci d'objet Photo numérique

Le menu de raccourci d'objet Photo numérique s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Photo numérique.



*Ouvrir* : cliquez sur cette option pour ouvrir une image dans l'emplacement de l'objet Photo numérique ou pour remplacer l'image actuelle par une nouvelle image.

*Afficher croquis* : cliquez sur cette option pour afficher/masquer un croquis à main levée associé à l'image. (Toutes les caméras ne prennent pas en charge la création de croquis à main levée.) Pour certaines images anciennes, les marqueurs sont affichés/masqués par cette commande.

### 18.4.4 Objet Profil infrarouge

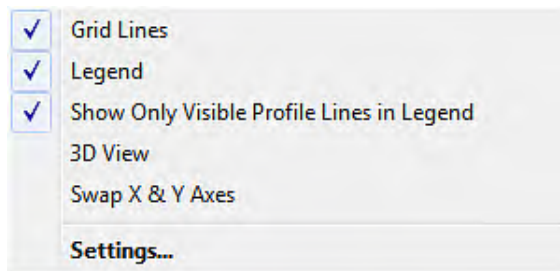
#### 18.4.4.1 Généralités

Un objet Profil infrarouge contient un graphique affichant des valeurs de pixels le long d'une ligne dans une image infrarouge.



#### 18.4.4.2 Menu de raccourci d'objet Profil infrarouge

Le menu de raccourci d'objet Profil infrarouge s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Profil infrarouge.



*Lignes de quadrillage* : cliquez sur cette option pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Profil infrarouge.

*Légende* : cliquez sur cette option pour afficher une légende sous l'objet Profil infrarouge.

*Afficher uniquement les lignes de profil visibles dans la légende* : si au moins deux lignes sont tracées dans l'image infrarouge, le fait de cliquer sur *Afficher uniquement les lignes de profil visibles dans la légende* entraînera la suppression de tous les résultats de lignes effacés dans la légende sous l'objet Profil infrarouge.


*Affichage 3D* : cliquez sur cette option pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Profil infrarouge.


*Intervertir les axes X & Y* : cliquez sur cette option pour permuter les axes X et Y de l'objet Profil infrarouge.

*Configuration* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Paramètres du profil* (voir section 18.4.10.4 *Boîte de dialogue Paramètres du profil*, page 103).

#### 18.4.4.3 Barre d'outils de l'objet Profil infrarouge

La barre d'outils de l'objet Profil infrarouge s'affiche lorsque vous sélectionnez un objet Profil infrarouge.

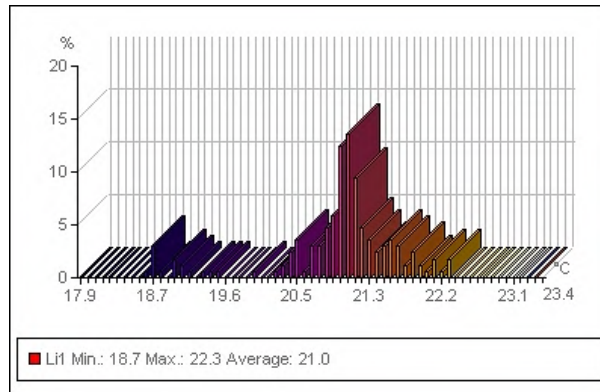
Cliquez sur  pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Profil infrarouge.

Cliquez sur  pour activer/désactiver les lignes quadrillées du graphique de l'objet Profil infrarouge.

## 18.4.5 Objet Histogramme infrarouge

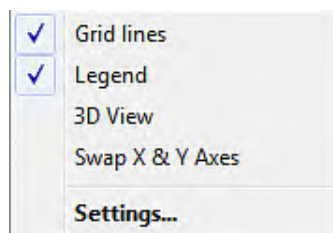
### 18.4.5.1 Généralités

Un objet Histogramme infrarouge contient un graphique illustrant le mode de distribution des pixels dans une image en traçant le nombre de pixels à chaque niveau de température.



### 18.4.5.2 Menu de raccourci d'objet Histogramme infrarouge

Le menu de raccourci d'objet Histogramme infrarouge s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Histogramme infrarouge.



**Lignes de quadrillage** : cliquez sur cette option pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Histogramme infrarouge.

**Légende** : cliquez sur cette option pour afficher une légende sous l'objet Histogramme infrarouge.


**Affichage 3D** : cliquez sur cette option pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Histogramme infrarouge.


**Intervertir les axes X & Y** : cliquez sur cette option pour permuter les axes X et Y de l'objet Histogramme infrarouge.

**Configuration** : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Paramètres de l'histogramme* (voir section 18.4.10.5 *Boîte de dialogue Paramètres de l'histogramme*, page 106).


### 18.4.5.3 Barre d'outils de l'objet Histogramme infrarouge


La barre d'outils de l'objet Histogramme infrarouge s'affiche lorsque vous sélectionnez un objet Histogramme infrarouge.


Cliquez sur  pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Histogramme infrarouge.

Cliquez sur  pour activer/désactiver les couleurs du graphique de l'objet Histogramme infrarouge.



Cliquez sur  pour activer/désactiver les lignes quadrillées du graphique de l'objet Histogramme infrarouge.

Cliquez sur  pour utiliser un seuil de *bande* dans l'objet Histogramme IR. Un seuil de *bande* affiche le pourcentage des pixels se trouvant au-dessous d'une température basse, entre cette température basse et une température élevée, et au-dessus de la température élevée. Les pourcentages sont affichés dans la légende du seuil sous l'objet Histogramme infrarouge.

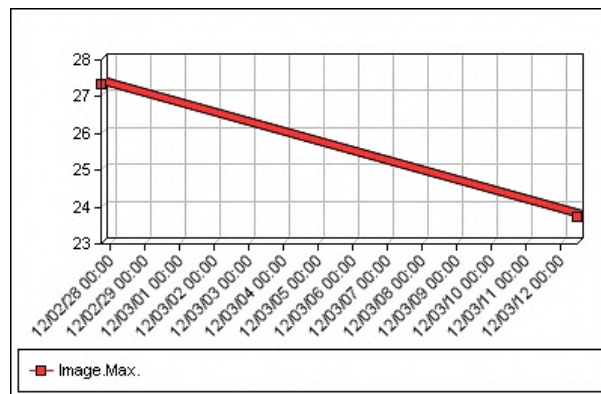
Cliquez sur  pour utiliser un seuil de *pas* dans l'objet Histogramme IR. Un seuil de *pas* affiche le pourcentage des pixels se trouvant au-dessus et au-dessous d'une température spécifique. Les pourcentages sont affichés dans la légende du seuil sous l'objet Histogramme infrarouge.

Si vous avez créé plusieurs lignes et/ou zones dans l'objet Image IR, sélectionnez l'affichage de ligne ou de zone dans la liste déroulante.

#### 18.4.6 Objet Analyse des tendances

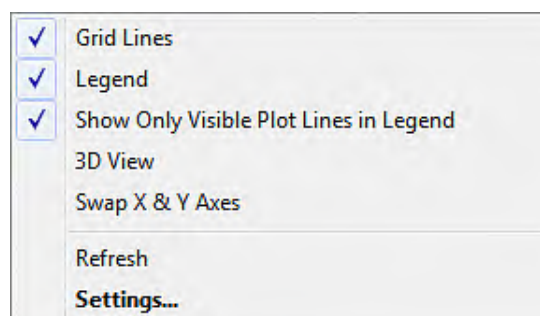
##### 18.4.6.1 Généralités

Un objet Analyse des tendances est une représentation graphique des valeurs de mesure ou des valeurs de commentaires texte sur l'axe Y par rapport aux pages de rapport infrarouge ou images infrarouges sur l'axe X, triées par heure, numéro de page ou valeurs de commentaires texte. Il peut également afficher des tendances probables en fonction de différents algorithmes.



##### 18.4.6.2 Menu de raccourci d'objet Analyse des tendances

Le menu de raccourci d'objets Analyse des tendances s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Analyse des tendances.



*Lignes de quadrillage* : cliquez sur cette option pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Analyse des tendances.

*Légende* : cliquez sur cette option pour afficher une légende sous l'objet Analyse des tendances.

*Afficher uniquement les courbes tracées visibles dans la légende* : cliquez sur cette option pour afficher des lignes de tendance dans la légende que vous avez effacée dans la boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances* (voir section 18.4.10.6 *Boîte de dialogue Paramètres d'analyse des tendances*, page 108).

*Affichage 3D* : cliquez sur cette option pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Analyse des tendances.

*Intervertir les axes X & Y* : cliquez sur cette option pour permuter les axes X et Y de l'objet Analyse des tendances.


*Actualiser* : cliquez sur cette option pour mettre le graphique d'analyse de tendances à jour.

*Configuration* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances* (voir section 18.4.10.6 *Boîte de dialogue Paramètres d'analyse des tendances*, page 108).

### 18.4.6.3 Barre d'outils de l'objet Analyse des tendances

La barre d'outils de l'objet Analyse des tendances s'affiche lorsque vous sélectionnez un objet Analyse des tendances.

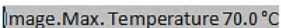
Cliquez sur  pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Analyse des tendances.

Cliquez sur  pour activer/désactiver les lignes quadrillées du graphique de l'objet Analyse des tendances.

## 18.4.7 Objet Champ

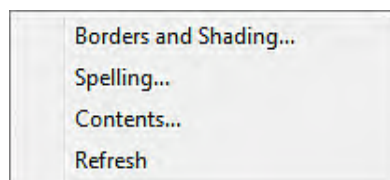
### 18.4.7.1 Généralités

Un objet Champ peut être lié à des valeurs ou des textes de l'image infrarouge.

image.Max. Temperature 70.0 °C

### 18.4.7.2 Menu de raccourci de l'objet Champ

Le menu de raccourci de l'objet Champ s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Champ.



*Bordures et trames* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Orthographe* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Contenu* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Contenu champ* (voir section 18.2.1.5 *Objets Champ*, page 62).

*Actualiser* : cliquez sur cette option pour actualiser le contenu de l'objet Champ. Cette opération n'est généralement nécessaire que si vous avez modifié manuellement le contenu de l'objet.

## 18.4.8 Objet Tableau

### 18.4.8.1 Généralités

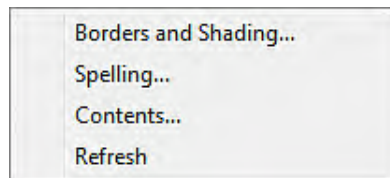
Un objet Tableau affiche les résultats des outils de mesure tracés dans l'image infrarouge, ainsi que d'autres informations relatives à l'image infrarouge.

Vous pouvez modifier le texte de l'objet Tableau une fois le rapport créé. Cependant, ces modifications seront supprimées si vous cliquez sur l'objet Tableau à l'aide du bouton droit de la souris et sélectionnez *Actualiser*.

Date	2012-03-20
Image Time	07:37:15
Max. Temperature	70.0 °C

### 18.4.8.2 Menu de raccourci de l'objet Tableau

Le menu de raccourci de l'objet Tableau s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Tableau.



*Bordures et trames* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Orthographe* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Contenu* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Contenu tableau* (voir section 18.2.1.6 *Objets Tableau*, page 63).

*Actualiser* : cliquez sur cette option pour actualiser le contenu de l'objet Champ. Cette opération n'est généralement nécessaire que si vous avez modifié manuellement le contenu de l'objet.

## 18.4.9 Objet Tableau de résumé

### 18.4.9.1 Généralités

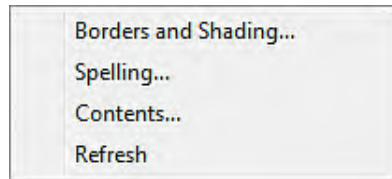
Un objet Tableau de résumé répertorie des données infrarouges de votre choix provenant de toutes les images infrarouges dans le rapport, à raison d'une ligne par image.

Vous pouvez modifier les textes de l'objet Tableau de résumé une fois le rapport créé. Cependant, ces modifications seront supprimées si vous cliquez sur l'objet Tableau de résumé à l'aide du bouton droit de la souris et sélectionnez *Actualiser*.

Image Date	Image Time	Reflected Temperature
2012-03-20	07:37:15	20.0 °C
2012-02-27	16:47:10	20.0 °C

### 18.4.9.2 Menu de raccourci de l'objet Tableau de résumé

Le menu de raccourci de l'objet Tableau de résumé s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Tableau de résumé.



*Bordures et trames* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Orthographe* : cliquez sur cette option pour ouvrir la fonctionnalité Microsoft Word standard.

*Contenu* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Tableau de résumé* (voir section 18.2.1.7 *Objets Tableau de résumé*, page 64).

*Actualiser* : cliquez sur cette option pour actualiser le contenu de l'objet Tableau de résumé. Cette opération n'est généralement nécessaire que si vous avez modifié manuellement le contenu de l'objet.

#### 18.4.10 Boîtes de dialogue FLIR Tools+

##### 18.4.10.1 Boîte de dialogue Insertion rapide

Dans la boîte de dialogue *Insertion rapide*, vous pouvez créer un rapport en sélectionnant une mise en page prédéfinie, ou en modifiant une mise en page existante.

La boîte de dialogue *Insertion rapide* s'affiche lorsque vous cliquez sur *Insertion rapide* dans l'onglet FLIR Tools+.

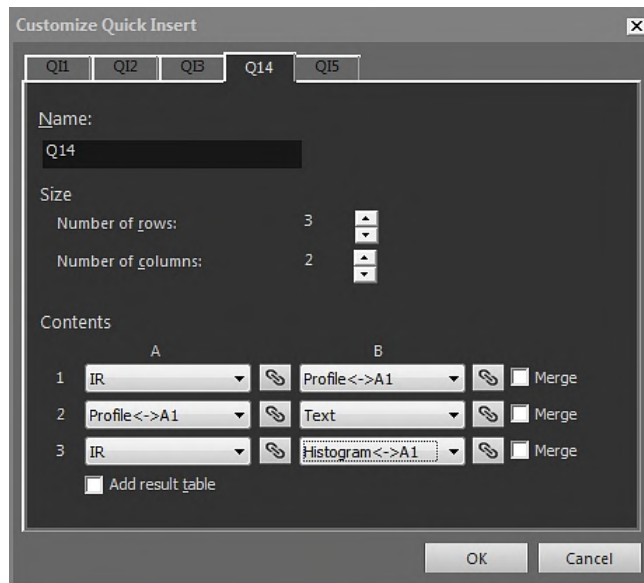


Sélectionnez un onglet et cliquez sur *OK* pour inclure une mise en page dans votre rapport.

*Personnaliser l'insertion rapide* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Personnaliser l'insertion rapide* (voir section 18.4.10.1.1 *Boîte de dialogue Personnaliser l'insertion rapide*, page 90).

##### 18.4.10.1.1 Boîte de dialogue Personnaliser l'insertion rapide

La boîte de dialogue *Personnaliser l'insertion rapide* s'affiche lorsque vous cliquez sur *Personnaliser l'insertion rapide* dans la boîte de dialogue *Insertion rapide*.




*Nom* : nom de la mise en page actuellement créée.

*Taille > Nombre de lignes* nombre de lignes dans la mise en page. *Exemple* : une image infrarouge au-dessus d'une photo équivaut à deux lignes.

*Taille > Nombre de colonnes* : nombre de colonnes dans la mise en page. *Exemple* : une image infrarouge à côté d'une photo équivaut à deux colonnes.

*Contenu* : représentation visuelle de la mise en page. Les chiffres se réfèrent aux lignes et les lettres aux colonnes.

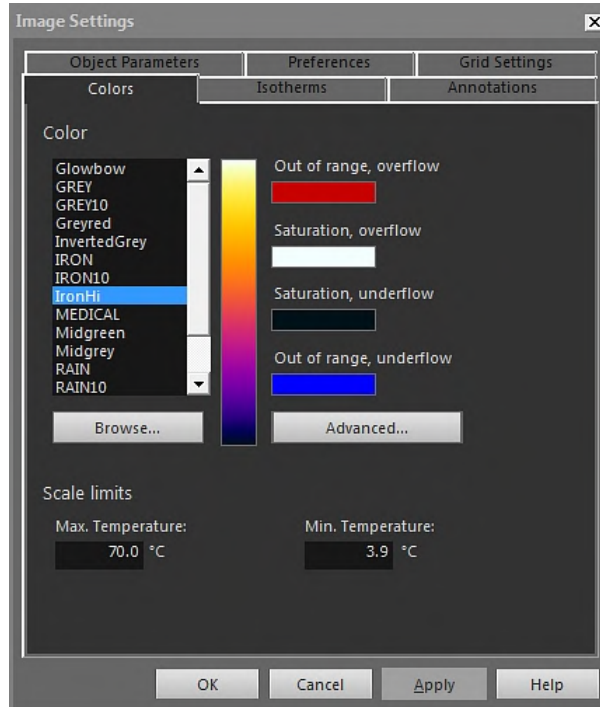
*Fusionner* : lorsque vous cochez *Fusionner*, deux éléments horizontaux sont fusionnés en un seul élément. Il est à noter que la commande *Fusionner* traite en priorité le premier élément d'une ligne.

Cliquez sur  pour ouvrir une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez connecter ou lier deux objets.

*Ajouter le tableau de résultats* : cochez cette case pour ajouter un tableau de résultats sous la mise en page.

#### 18.4.10.2 Boîte de dialogue Configuration image

La boîte de dialogue *Configuration image* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Image IR et que vous sélectionnez l'option *Configuration* dans le menu de raccourcis.

18.4.10.2.1 Onglet *Couleurs*

*Couleur* : cliquez sur une palette de la liste pour sélectionner une palette de couleurs.

*Hors plage, dépassement positif* : affiche la couleur affectée aux températures au-dessus de la plage de températures étalonnées de la caméra infrarouge.

*Saturation, dépassement positif* : affiche la couleur affectée aux températures qui dépassent les limites d'échelle.

*Saturation, dépassement négatif* : affiche la couleur affectée aux températures inférieures aux limites d'échelle.

*Hors plage, dépassement négatif* : affiche la couleur affectée aux températures au-dessous de la plage de températures étalonnées de la caméra infrarouge.

*Parcourir* : cliquez sur cette option pour ouvrir des fichiers de palette (\*.pal) stockés à un autre emplacement.

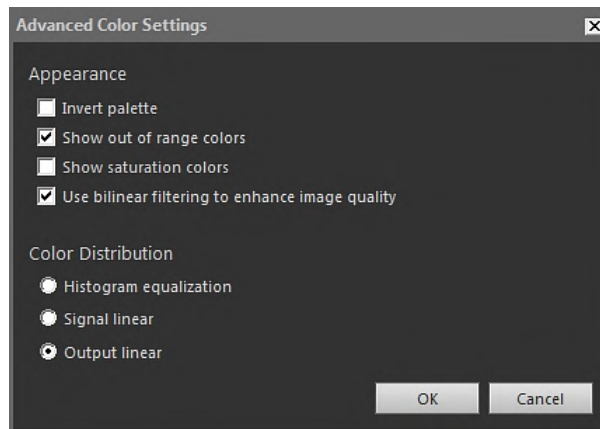
*Avancées* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Paramètres de couleur avancés* (voir section 18.4.10.2.1.1 *Boîte de dialogue Paramètres de couleur avancés*, page 92).

*Température max.* : pour définir la température maximale de l'échelle, saisissez une valeur de température dans la zone de texte.

*Température min.* : pour définir la température minimale de l'échelle, saisissez une valeur de température dans la zone de texte.

18.4.10.2.1.1 Boîte de dialogue *Paramètres de couleur avancés*

La boîte de dialogue *Paramètres de couleur avancés* s'affiche lorsque vous cliquez sur *Avancées* dans la boîte de dialogue *Configuration image*.



*Inverser la palette* : cochez cette case pour inverser la distribution des couleurs dans une palette dans le sens de la verticale.

*Afficher couleurs hors plage* : cochez cette case pour affecter une couleur spéciale aux températures non comprises dans la plage de températures étalonnées de la caméra infrarouge.

*Afficher couleurs de saturation* : cochez cette case pour affecter une couleur spéciale aux températures non comprises dans les limites d'échelle.


*Utiliser un filtrage bilinéaire pour améliorer la qualité d'image* : cochez cette case pour améliorer la qualité de l'image.

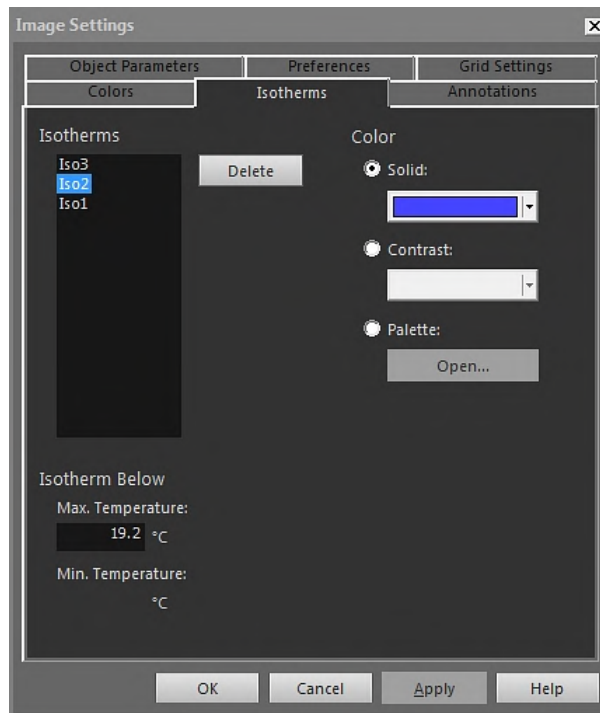
*Uniformisation d'histogramme* : il s'agit d'une méthode d'affichage des images qui distribue les informations de couleur sur les températures existantes de l'image. Cette méthode de distribution des informations s'avère particulièrement satisfaisante lorsque l'image contient peu de pics de très haute température.

*Signal en linéaire* : il s'agit d'une méthode d'affichage des couleurs vous permettant de distribuer les informations de couleur de l'image de manière linéaire par rapport aux valeurs de signaux des pixels.

*Output linear* : cette option fonctionne de pair avec les paramètres définis sous *Preferred output* dans l'onglet *Préférences* (voir section 18.4.10.2.5 *Onglet Préférences*, page 100). Il s'agit d'une méthode d'affichage des images dans laquelle les informations sur les couleurs de l'image sont distribuées en fonction de la température ou du signal d'objet.

#### 18.4.10.2.2 Onglet *Isothermes*

Dans l'onglet *Isothermes*, vous pouvez gérer les paramètres des isothermes et alarmes que vous avez insérés à l'aide de l'outil  (voir section 18.4.2.3 *Barre d'outils de l'objet Image IR*, page 82).



*Isothermes* : sélectionnez un isotherme dans la liste.

*Supprimer* : cliquez pour supprimer l'isotherme actuel.

*Opaque* : sélectionnez cette option pour assigner une couleur opaque à l'isotherme actif. Sélectionnez la couleur dans la liste déroulante.

*Contraste* : sélectionnez cette option pour assigner une couleur contrastante à l'isotherme actif. Sélectionnez la couleur dans la liste déroulante.

*Palette* : sélectionnez cette option et cliquez sur *Ouvrir* pour ouvrir une palette et l'utiliser pour l'isotherme actif.

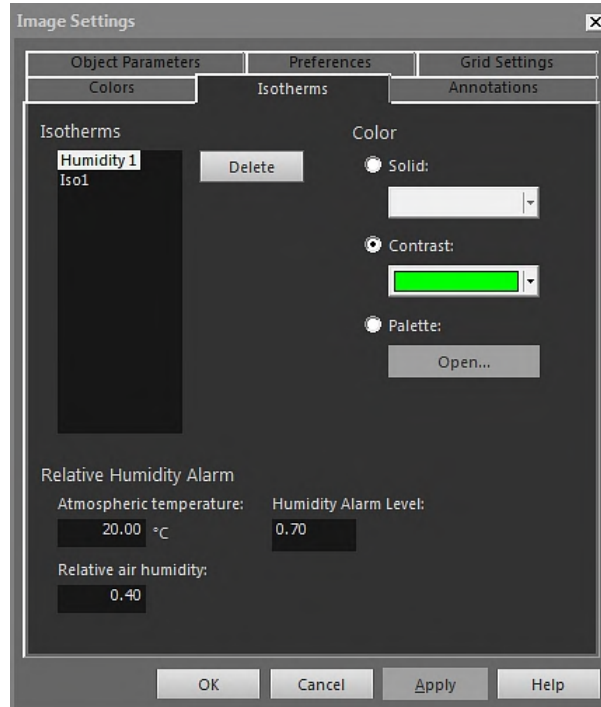
*Température max.* : cliquez sur cette option pour définir la température maximale de l'isotherme actif, saisissez une nouvelle valeur et cliquez sur *Appliquer*. Si des isothermes se trouvent en dehors de la plage de températures de l'image en cours, ils restent invisibles. En modifiant la température maximale, les isothermes invisibles peuvent être rétablis dans la page.

*Température min.* : cliquez sur cette option pour définir la température minimale de l'isotherme actif, saisissez une nouvelle valeur et cliquez sur *Appliquer*. Si des isothermes se trouvent en dehors de la plage de températures de l'image en cours, ils restent invisibles. En modifiant la température minimale, les isothermes invisibles peuvent être rétablis dans la page.

L'aspect de l'onglet *Isothermes* est légèrement différent si une alarme d'humidité ou d'isolation est active (voir sections ci-dessous).



#### 18.4.10.2.2.1 Onglet Isothermes avec alarme d'humidité



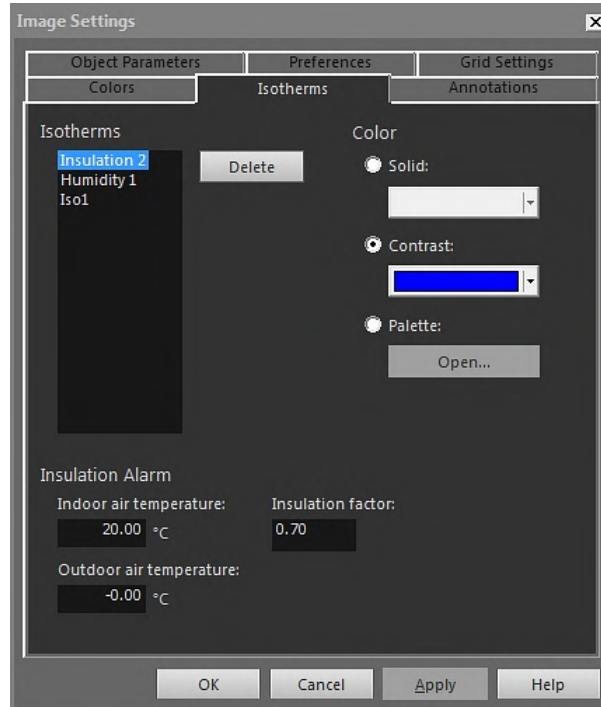
*Température atmosphérique* : ce paramètre fait référence à la température atmosphérique lors de la définition des alarmes d'humidité. Une alarme d'humidité est une alarme capable de détecter une zone présentant un risque potentiel d'humidité dans la structure d'un bâtiment.

*Humidité relative de l'air* : ce paramètre fait référence à l'humidité relative de l'air lors de la définition des alarmes d'humidité.

*Niveau d'alarme d'humidité* : le niveau d'alarme d'humidité correspond à la limite critique d'humidité relative que vous souhaitez détecter, par exemple, dans la structure d'un bâtiment. Ainsi, la moisissure se développe sur des surfaces présentant une humidité relative inférieure à 100 %. Les surfaces de ce type peuvent vous intéresser.

**Remarque** Reportez-vous à votre code de bâtiment national pour plus de précisions.

## 18.4.10.2.2.2 Onglet Isothermes avec alarme d'isolation

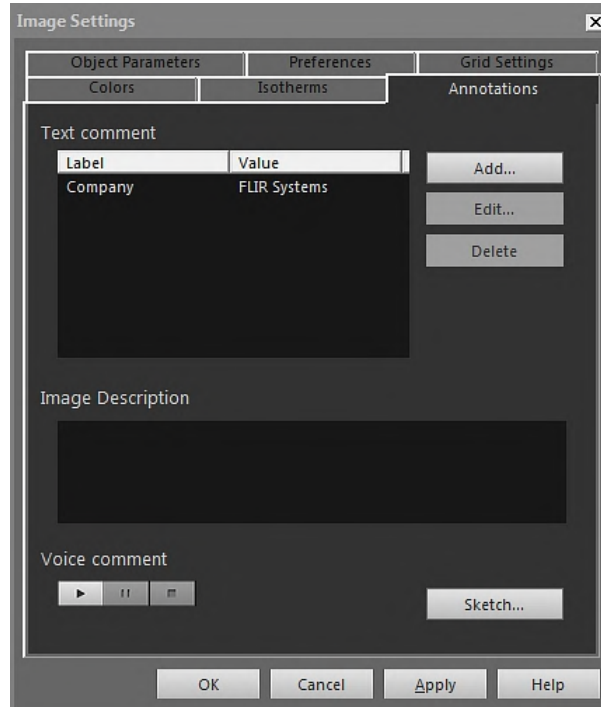


*Température ambiante de l'air* : ce paramètre fait référence à la température de l'air dans le bâtiment analysé lors de la définition des alarmes d'isolation. Une alarme d'isolation est une alarme capable de détecter une zone présentant un défaut d'isolation dans un mur.

*Température extérieure de l'air* : ce paramètre fait référence à la température de l'air à l'extérieur du bâtiment analysé lors de la définition des alarmes d'isolation.

*Facteur d'isolation* : le facteur d'isolation correspond à la perte d'énergie acceptée au travers du mur. Plusieurs codes recommandent différentes valeurs mais, en général, ces valeurs sont comprises entre 0,70 et 0,80 pour les bâtiments neufs.

**Remarque** Reportez-vous à votre code de bâtiment national pour plus de précisions.

18.4.10.2.3 Onglet *Annotations*

*Étiquette* : étiquette d'un commentaire texte.


*Valeur* : valeur d'un commentaire texte.


*Ajouter* : cliquez sur cette option pour accéder à une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez ajouter un nouveau commentaire texte.


*Modifier* : cliquez sur cette option pour accéder à une boîte de dialogue dans laquelle vous pouvez modifier l'étiquette et la valeur.

*Supprimer* : pour supprimer le commentaire texte, sélectionnez-le, puis cliquez sur *Supprimer*.

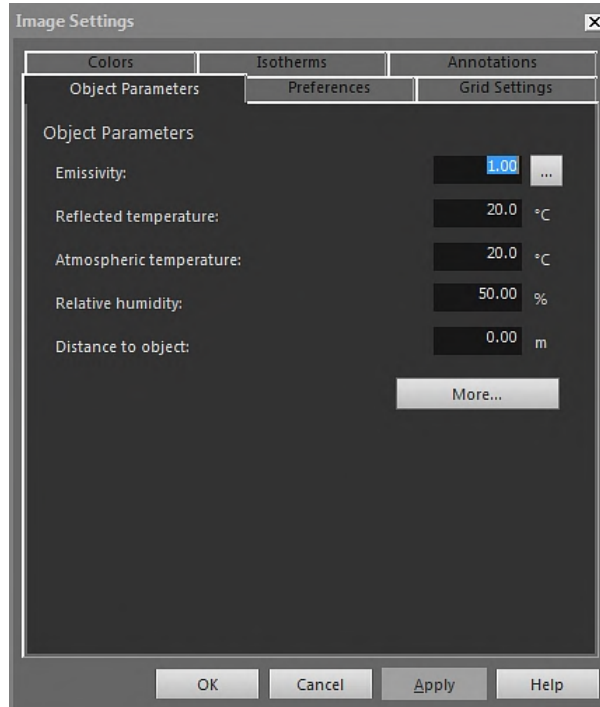
*Description d'image* : une description d'image est une brève description de texte qui est stockée dans un fichier image. Elle peut être créée à l'aide d'un ordinateur de poche, puis transférée par infrarouge à la caméra via le lien de communication IrDA. Si l'image contient une description, le texte s'affiche dans la zone d'édition. Sinon, vous pouvez modifier une description d'image en saisissant du texte. Une description d'image peut contenir jusqu'à 512 caractères.


Cliquez sur  pour écouter un commentaire vocal.

Cliquez sur  pour interrompre momentanément la lecture en cours.

Cliquez sur  pour arrêter la lecture en cours.

*Esquisse* : cliquez sur cette option pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous trouverez un croquis à main levée associé à une image. (Toutes les caméras ne prennent pas en charge la création de croquis à main levée.)

18.4.10.2.4 Onglet *Paramètres objet*

*Emissivité* : pour modifier l'émissivité, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*. Vous pouvez également sélectionner une émissivité prédéfinie dans une table en cliquant sur .

*Température réfléchie apparente* : pour modifier la température apparente réfléchie, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Température atmosphérique* : pour modifier la température atmosphérique, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Humidité relative* : pour modifier l'humidité relative, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

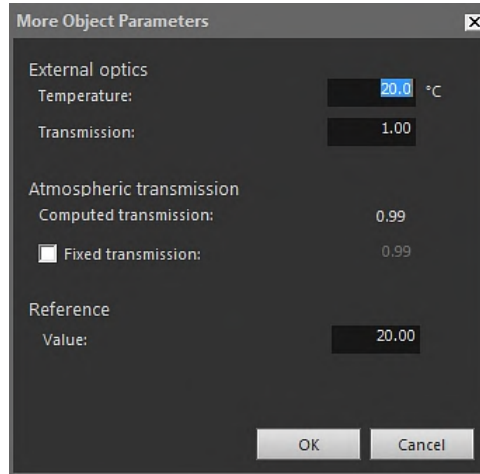
*Distance de l'objet* : pour modifier la distance, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Plus* : cliquez sur cette option pour ouvrir la boîte de dialogue *Plus de paramètres objet*, reportez-vous à la section ci-dessous.

**Remarque** Pour plus d'informations sur les paramètres objet, reportez-vous à la section 24 *Techniques de mesure thermographique*, page 138.

---

#### 18.4.10.2.4.1 Boîte de dialogue Plus de paramètres objet



*Température* : pour spécifier la température d'un objectif externe ou d'un écran de protection thermique, par exemple, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *OK* et sur *Appliquer*.

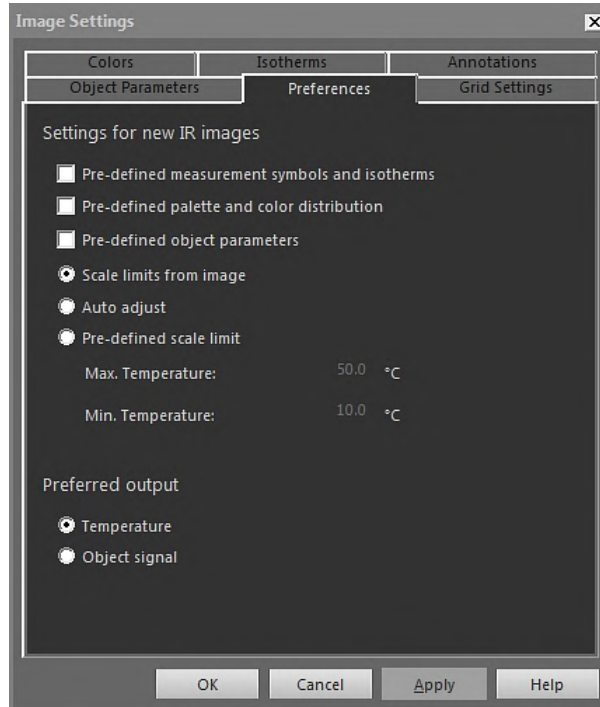
*Transmission* : pour spécifier la transmission d'un objectif externe ou d'un écran de protection thermique, par exemple, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *OK* et sur *Appliquer*.

*Transmission calculée* : FLIR Tools+ peut calculer la transmission en fonction de la température atmosphérique et de l'humidité relative. Décochez la case *Transmission imposée* pour utiliser la transmission calculée.

*Transmission imposée* : pour utiliser une transmission spécifique, cochez cette case, saisissez une valeur et cliquez sur *OK* puis sur *Appliquer*.

*Valeur* : pour spécifier la température de référence, saisissez une valeur, puis cliquez sur *OK* et sur *Appliquer*.

**Remarque** Pour plus d'informations sur les paramètres objet, reportez-vous à la section 24 *Techniques de mesure thermographique*, page 138.

18.4.10.2.5 Onglet *Préférences*

*Symboles de mesure et isothermes prédéfinis* : si cette case est cochée, toutes les nouvelles images utiliseront les symboles d'analyse et les isothermes que vous avez configurés dans la boîte de dialogue *Configuration image* au lieu d'utiliser les paramètres propres à l'image de la caméra.

*Palette et distribution des couleurs prédéfinies* : si cette case est cochée, toutes les nouvelles images utiliseront la palette et la distribution de couleurs que vous avez configurées dans la boîte de dialogue *Configuration image* au lieu d'utiliser les paramètres propres à l'image de la caméra.

*Paramètres objet prédéfinis* : si cette case est cochée, toutes les nouvelles images utiliseront les paramètres objet que vous avez configurés dans la boîte de dialogue *Configuration image* au lieu d'utiliser les paramètres propres à l'image de la caméra.

*Limites d'échelle de l'image* : sélectionnez cette option pour utiliser les limites d'échelle de la nouvelle image.

*Ajustement automatique* : sélectionnez cette option pour régler automatiquement l'image lors de l'importation.

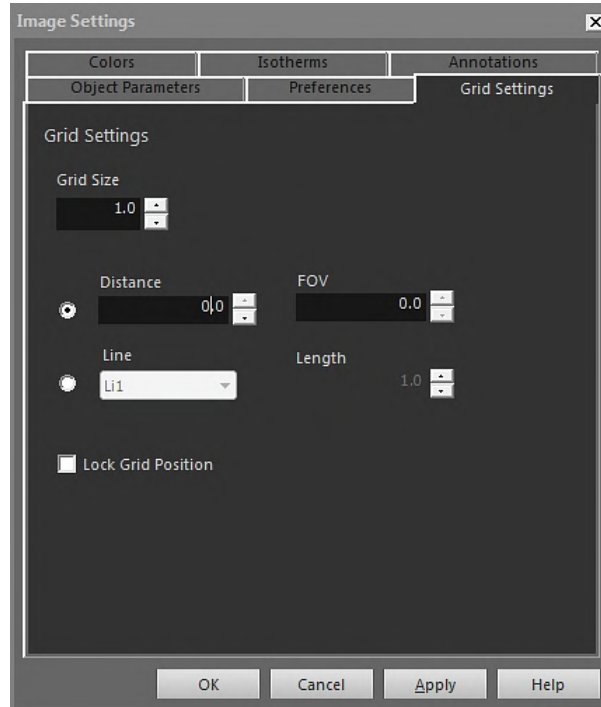
*Température max.* : pour prédéfinir la limite d'échelle de la nouvelle image, saisissez le niveau de température maximum, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Température min.* : pour prédéfinir la limite d'échelle de la nouvelle image, saisissez le niveau de température minimum, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Température* : sélectionnez cette option pour afficher les informations sur les pixels sous forme de température en kelvins, degrés Celsius ou degrés Fahrenheit.

*Signal objet* : sélectionnez cette option pour afficher les informations sur les pixels sous forme de signal d'objet.

#### 18.4.10.2.6 Onglet *Paramètres de la grille*

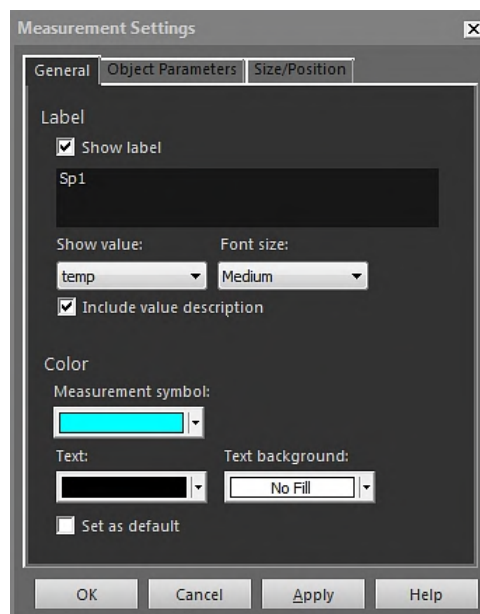


Les éléments de l'onglet *Paramètres de la grille* sont décrits à la section 18.2.5.2 *Utilisation de la grille*, page 68.

#### 18.4.10.3 Boîte de dialogue *Paramètres de mesure*

La boîte de dialogue *Paramètres de mesure* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un outil de mesure de l'objet Image IR et que vous sélectionnez l'option *Configuration* dans le menu de raccourcis.

##### 18.4.10.3.1 Onglet *Général*



*Etiquette* : pour spécifier une étiquette (par exemple, un nom apparaissant dans l'image infrarouge) pour cet outil de mesure, saisissez un nom ici, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Afficher étiquette* : pour afficher l'étiquette de l'outil de mesure, cochez la case *Afficher étiquette* et cliquez sur *Appliquer*.

*Afficher valeur* : pour afficher la valeur de l'outil de mesure (par exemple, le résultat de mesure) dans l'image infrarouge, sélectionnez le type de valeur, puis cliquez sur *Appliquer*. Le nombre de types de valeurs possibles diffère d'un outil de mesure à un autre.

*Taille de la police* : pour spécifier la taille de police de l'étiquette, sélectionnez une taille de police dans la zone *Taille de la police*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Inclure description de la valeur* : pour afficher la description de valeur dans l'image infrarouge, cochez la case *Inclure description de la valeur* et cliquez sur *Appliquer*.

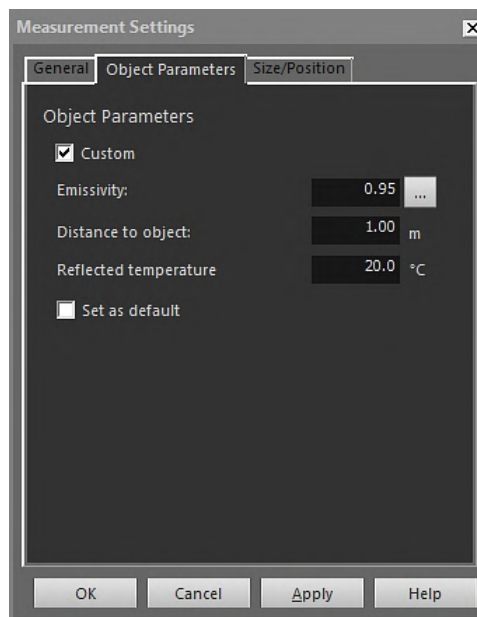
*Symbole de mesure* : pour spécifier la couleur du symbole de l'outil de mesure, sélectionnez une couleur dans la zone *Symbole de mesure*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Texte* : pour spécifier la couleur du texte de l'étiquette, sélectionnez une couleur dans la zone *Texte*, puis cliquez sur *Appliquer*.


*Fond texte* : pour spécifier la couleur de l'arrière-plan, sélectionnez une couleur dans la zone *Fond texte*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Définir par défaut* : pour définir ces paramètres comme paramètres par défaut de tous les outils de mesure, cliquez sur *Définir par défaut*, puis sur *Appliquer*.

#### 18.4.10.3.2 Onglet *Paramètres objet*



*Personnaliser* : pour spécifier des paramètres personnalisés, sélectionnez *Personnaliser*, saisissez de nouvelles valeurs dans les trois zones de texte, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Emissivité* : pour modifier l'émissivité, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Emissivité*. Vous pouvez également sélectionner une émissivité prédéfinie dans une table en cliquant sur .

*Distance de l'objet* : pour modifier la distance, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

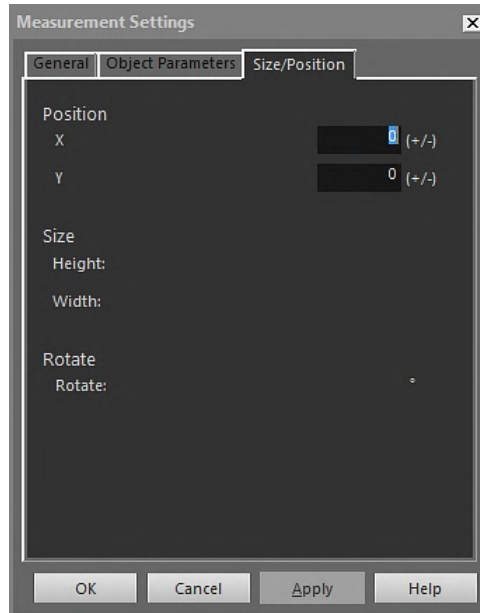
*Température réfléchie apparente* ; pour modifier la température apparente réfléchie, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Définir par défaut* : pour définir ces paramètres objet comme paramètres par défaut de tous les outils de mesure, sélectionnez *Définir par défaut*, puis cliquez sur *Appliquer*.



**Remarque** Pour plus d'informations sur les paramètres objet, reportez-vous à la section 24 *Techniques de mesure thermographique*, page 138.

#### 18.4.10.3.3 Onglet *Taille/Position*



**X** : pour modifier la position de la coordonnée X d'un outil de mesure, saisissez une valeur négative ou positive et appuyez sur *Appliquer* afin de déplacer l'outil de mesure d'un même nombre de pixels par rapport à sa position d'origine.

**Y** : pour modifier la position de la coordonnée Y d'un outil de mesure, saisissez une valeur négative ou positive et appuyez sur *Appliquer* afin de déplacer l'outil de mesure d'un même nombre de pixels par rapport à sa position d'origine.

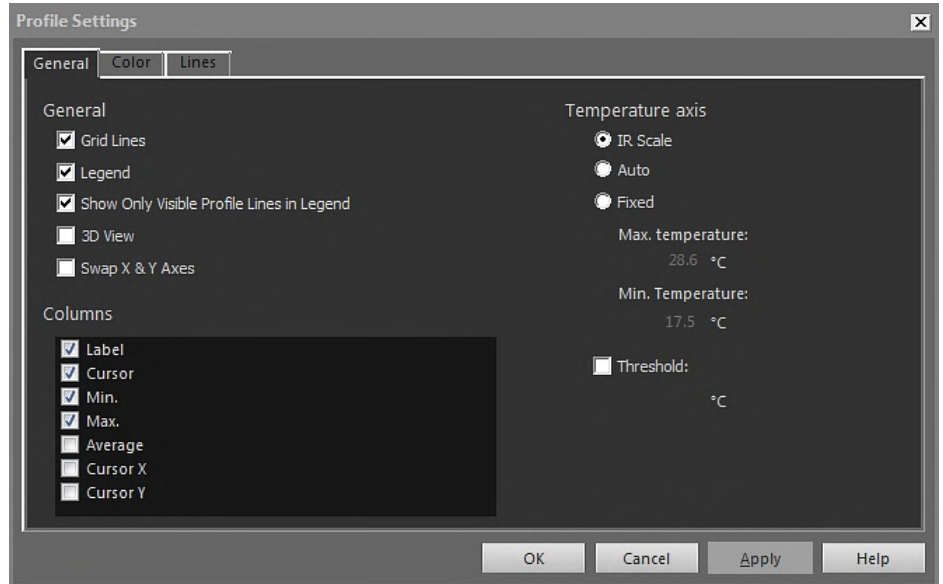
**Hauteur** : pour modifier la hauteur d'un outil de mesure, saisissez une valeur et appuyez sur *Appliquer* afin de saisir une nouvelle hauteur.

**Largeur** : pour modifier la largeur d'un outil de mesure, saisissez une valeur et appuyez sur *Appliquer* afin de saisir une nouvelle largeur.

**Pivoter** : pour faire pivoter un outil de mesure, saisissez une valeur négative ou positive et appuyez sur *Appliquer* afin de saisir un nouvel angle de rotation pour l'outil de mesure.

#### 18.4.10.4 Boîte de dialogue *Paramètres du profil*

La boîte de dialogue *Paramètres du profil* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Profil infrarouge et que vous sélectionnez l'option *Configuration* dans le menu de raccourcis.

18.4.10.4.1 Onglet *Général*

*Lignes de quadrillage* : pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Profil infrarouge, cliquez sur *Lignes de quadrillage*.

*Légende* : pour afficher une légende sous l'objet Profil infrarouge, cliquez sur *Légende*.

*Afficher uniquement les lignes de profil visibles dans la légende* : si au moins deux lignes sont tracées dans l'image infrarouge, le fait de cliquer sur cette option entraînera la suppression de tous les résultats de lignes effacés dans la légende sous l'objet Profil infrarouge.

*Affichage 3D* : pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Profil infrarouge, cliquez sur *Affichage 3D*.

*Intervertir les axes X & Y* : pour permuter les axes X et Y de l'objet Profil infrarouge, cliquez sur *Intervertir les axes X & Y*.

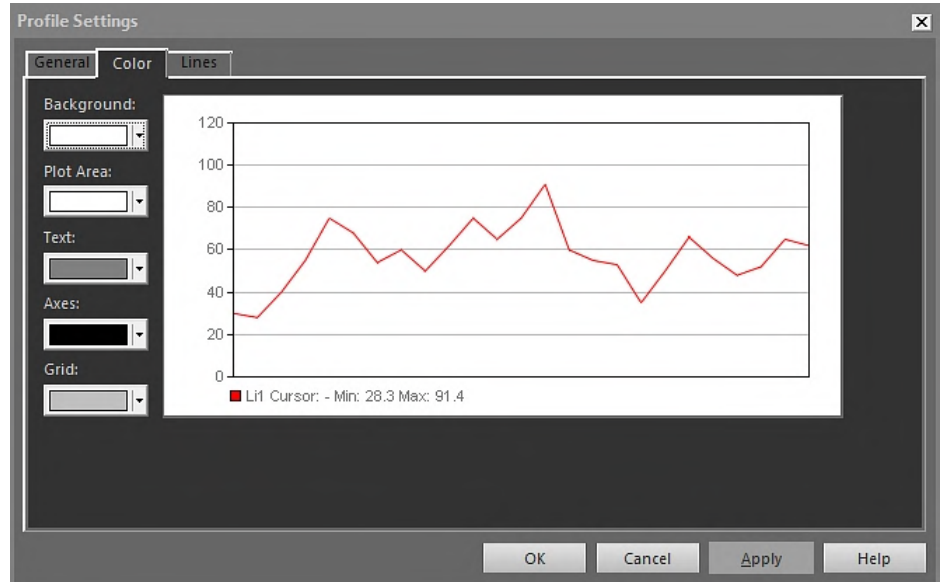
*Colonnes* : pour ajouter ou supprimer des colonnes dans l'objet Profil infrarouge, cochez ou désactivez ces cases.

*Echelle IR* : pour utiliser l'échelle infrarouge comme axe de température, sélectionnez cette option, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Auto* : pour laisser FLIR Tools+ définir automatiquement l'axe de température, sélectionnez ce bouton, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Fixe* : pour définir manuellement la température maximum et minimum de l'axe, sélectionnez ce bouton, saisissez de nouvelles valeurs dans les zones *Température max.* et *Température min.*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Seuil* : pour afficher une ligne horizontale à une température donnée dans l'objet Profil infrarouge, saisissez une valeur dans la zone de texte, puis cliquez sur *Appliquer*.

18.4.10.4.2 Onglet *Couleur*

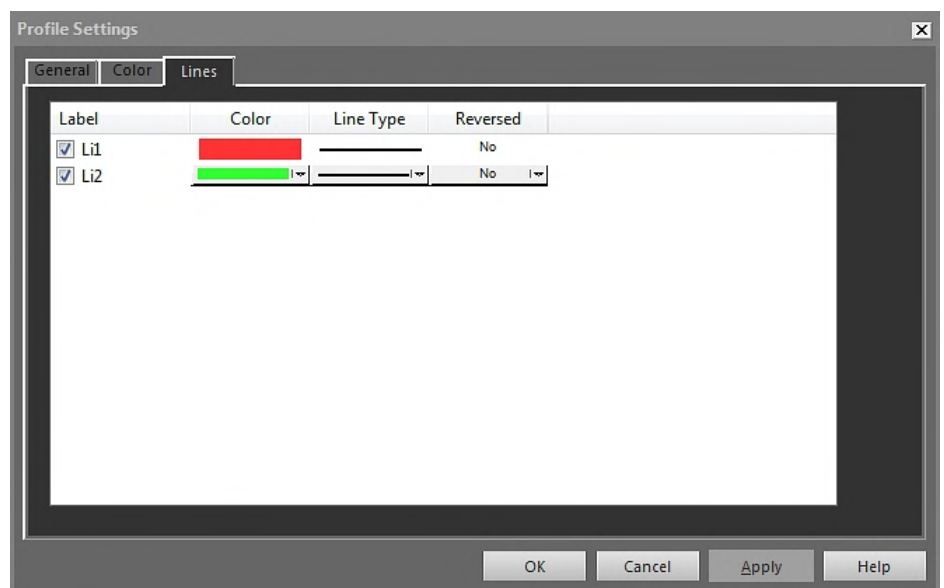
**Arrière-plan** : pour modifier la couleur de l'arrière-plan, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Zone relevé** : pour modifier la couleur de la zone du tracé, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Texte** : pour modifier la couleur du texte de la table, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Axes** : pour modifier la couleur des axes, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Quadrillage** : pour modifier la couleur des lignes quadrillées, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

18.4.10.4.3 Onglet *Lignes*

Utilisez les cases à cocher pour sélectionner les lignes auxquelles vous souhaitez relier l'objet Profil infrarouge, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Couleur* : pour modifier la couleur d'une ligne, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

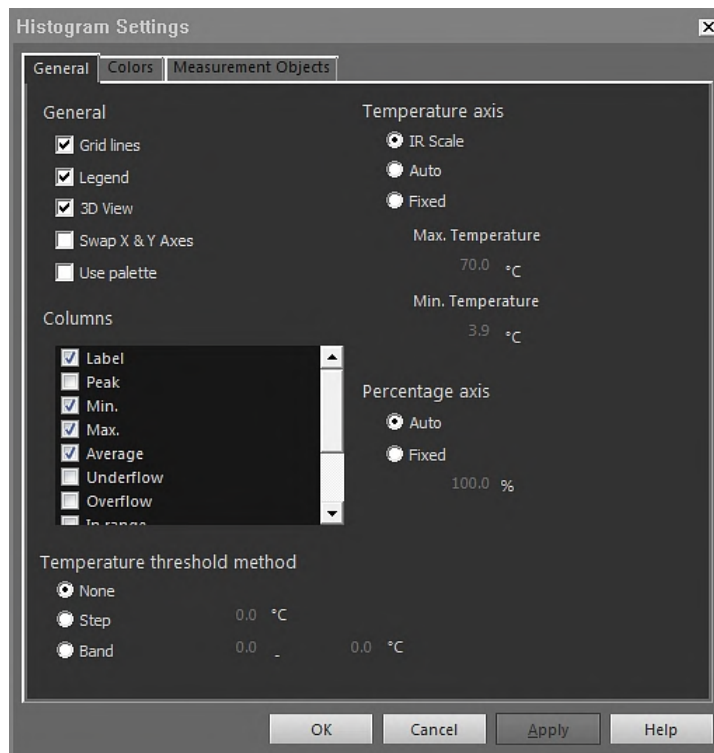
*Type de ligne* : pour modifier le type d'une ligne, sélectionnez un nouveau type dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Inversé* : pour inverser l'orientation du graphique, sélectionnez *Oui* dans la liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

#### 18.4.10.5 Boîte de dialogue Paramètres de l'histogramme

La boîte de dialogue *Paramètres de l'histogramme* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Histogramme infrarouge et que vous sélectionnez l'option *Configuration* dans le menu de raccourcis.

##### 18.4.10.5.1 Onglet Général



*Lignes de quadrillage* : pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Histogramme infrarouge, cliquez sur *Lignes de quadrillage*.

*Légende* : pour afficher une légende sous l'objet Histogramme infrarouge, cliquez sur *Légende*.

*Affichage 3D* : pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Histogramme infrarouge, cliquez sur *Affichage 3D*.

*Intervertir les axes X & Y* : pour permuter les axes X et Y de l'objet Histogramme infrarouge, cliquez sur *Intervertir les axes X & Y*.

*Utiliser la palette* : Pour utiliser une palette de couleurs pour le rendu tridimensionnel de l'objet Histogramme infrarouge, sélectionnez *Utiliser la palette*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Colonnes* : pour ajouter ou supprimer des colonnes dans l'objet Histogramme infrarouge, cochez ou désactivez ces cases.

*Aucun* : sélectionnez ce bouton si aucun seuil ne doit être utilisé dans l'objet Histogramme infrarouge.

*Etape* : sélectionnez ce bouton pour utiliser un seuil de *pas* dans l'objet Histogramme infrarouge. Un seuil de *pas* affiche le pourcentage des pixels se trouvant au-dessus et au-dessous d'une température spécifique. Les pourcentages sont affichés dans la légende de l'objet Histogramme infrarouge sous l'objet Histogramme infrarouge.

*Bande* : sélectionnez ce bouton pour utiliser un seuil de *bande* dans l'objet Histogramme infrarouge. Un seuil de *bande* affiche le pourcentage des pixels se trouvant au-dessous d'une température basse, entre cette température basse et une température élevée, et au-dessus de la température élevée. Les pourcentages sont affichés dans la légende du seuil sous l'objet Histogramme infrarouge.

*Echelle IR* : pour utiliser l'échelle infrarouge comme axe de température, sélectionnez cette option, puis cliquez sur *Appliquer*.

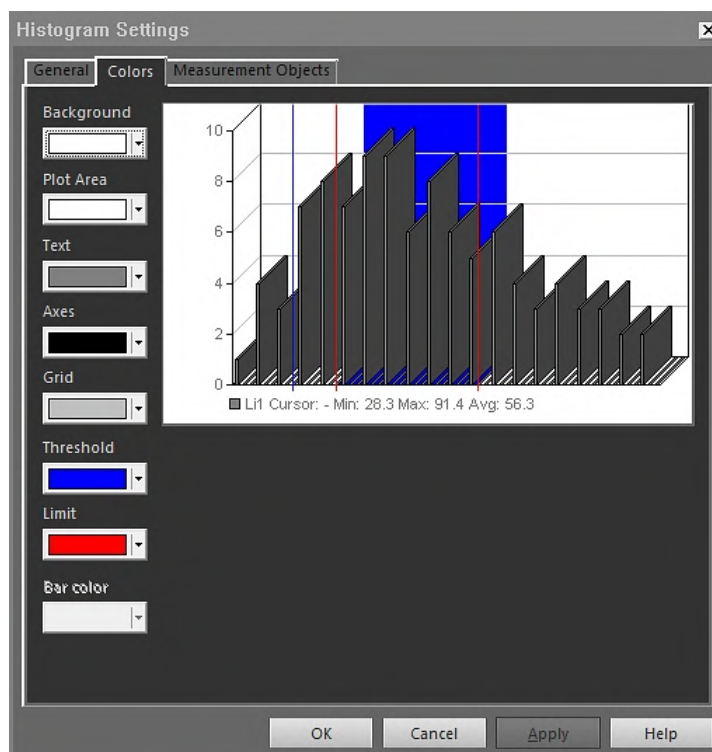
*Auto* : pour laisser FLIR Tools+ définir automatiquement l'axe de température, sélectionnez ce bouton, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Fixe* : pour définir manuellement la température maximum et minimum de l'axe, sélectionnez ce bouton, saisissez de nouvelles valeurs dans les zones *Température max.* et *Température min.*, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Axe pourcentage > Auto* : pour laisser FLIR Tools+ définir automatiquement l'axe de pourcentage, sélectionnez ce bouton, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Axe pourcentage > Fixe* : pour définir manuellement l'axe de pourcentage, sélectionnez ce bouton, saisissez une nouvelle valeur, puis cliquez sur *Appliquer*.

#### 18.4.10.5.2 Onglet *Couleur*



*Arrière-plan* : pour modifier la couleur de l'arrière-plan, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Zone relevé* : pour modifier la couleur de la zone du tracé, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Texte* : pour modifier la couleur du texte de la table, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

---

**Axes** : pour modifier la couleur des axes, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

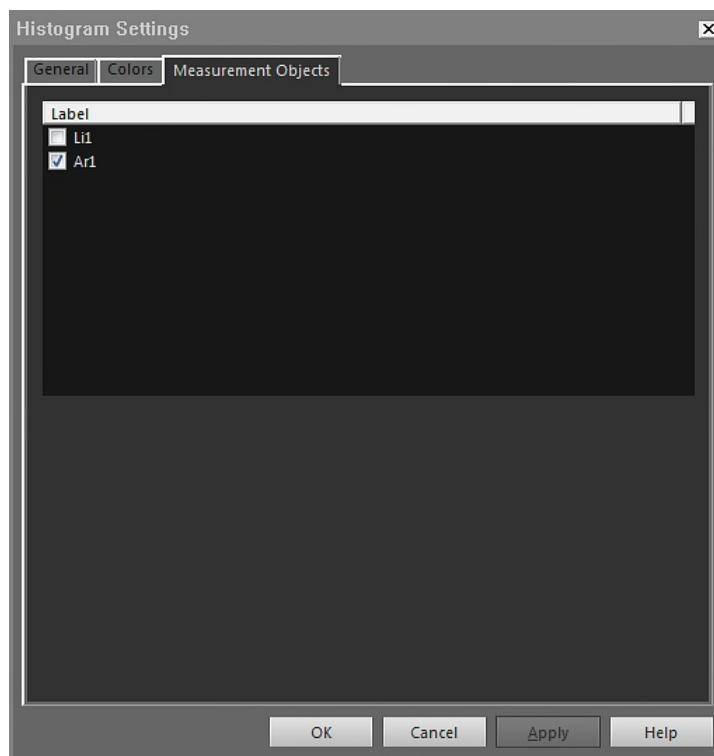
**Quadrillage** : pour modifier la couleur des lignes quadrillées, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Seuil** : pour modifier la couleur du seuil, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Limite** : pour modifier la couleur de la limite, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

**Couleur barre** : pour modifier la couleur de la barre, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

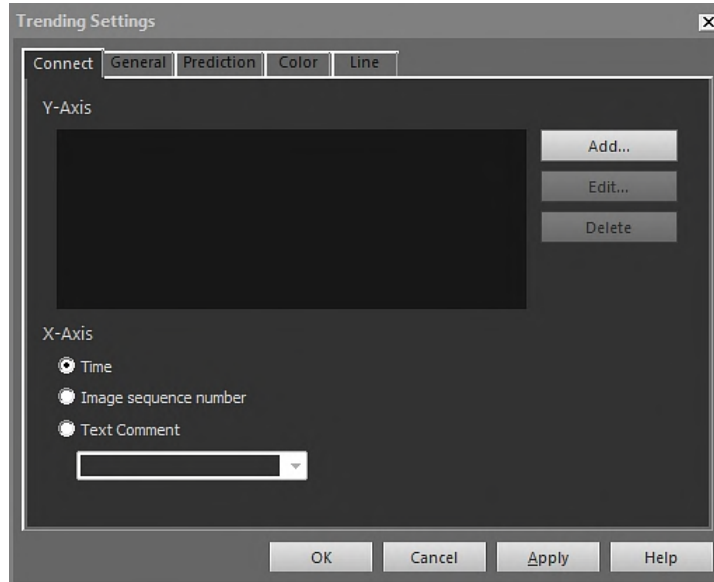
#### 18.4.10.5.3 Onglet *Objets de mesure*



Utilisez les cases à cocher pour sélectionner les lignes auxquelles vous souhaitez relier l'objet Histogramme infrarouge, puis cliquez sur *Appliquer*.

#### 18.4.10.6 Boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances*

La boîte de dialogue *Paramètres d'analyse des tendances* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet *Analyse des tendances* et que vous sélectionnez l'option *Configuration* dans le menu de raccourcis.

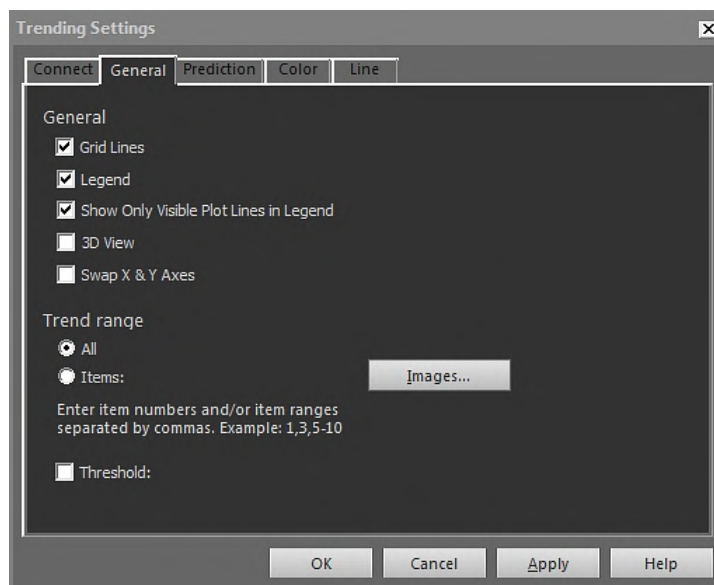
18.4.10.6.1 Onglet *Connecter*

*Axe Y* : pour spécifier un paramètre pour l'axe Y, cliquez sur *Ajouter*, puis sélectionnez une étiquette et une valeur dans les volets gauche et droit, respectivement.

*Heure* : pour spécifier un paramètre pour l'axe X, sélectionnez le bouton *Heure*.

*Numéro de séquence d'image* : pour spécifier un numéro de séquence d'image par étapes incrémentielles comme paramètre de l'axe X, sélectionnez ce bouton *Numéro de séquence d'image*.

*Commentaire texte* : pour spécifier des commentaires texte comme paramètre de l'axe X, sélectionnez le bouton *Commentaire texte*. Lors de l'utilisation de commentaires texte comme paramètre de l'axe X, toutes les images doivent comporter la même étiquette de commentaire texte. La valeur du commentaire texte doit être une valeur numérique.

18.4.10.6.2 Onglet *Général*

*Lignes de quadrillage* : cliquez sur cette option pour afficher une grille de lignes horizontales dans l'objet Analyse des tendances.

*Légende* : cliquez sur cette option pour afficher une légende sous l'objet Analyse des tendances.

*Afficher uniquement les courbes tracées visibles dans la légende* : cliquez sur cette option pour afficher des lignes de tendance dans la légende que vous avez effacée dans l'onglet *Ligne*.

*Affichage 3D* : cliquez sur cette option pour créer un rendu tridimensionnel du graphique de l'objet Analyse des tendances.

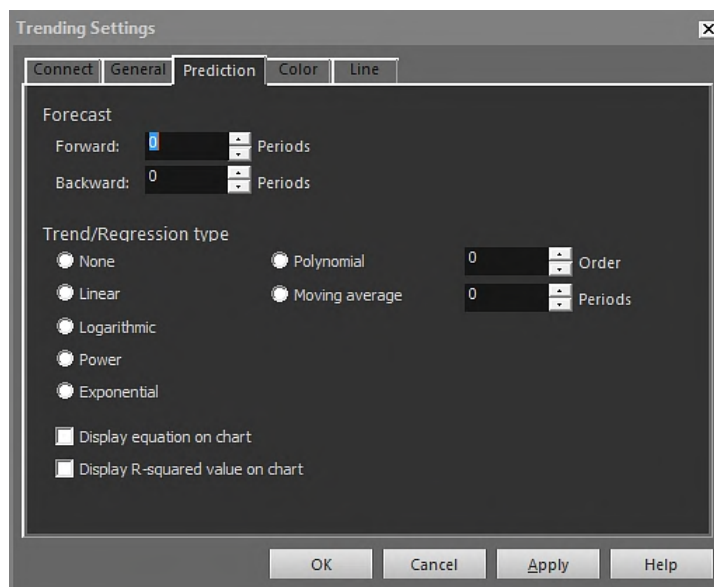
*Intervertir les axes X & Y* : cliquez sur cette option pour permuter les axes X et Y de l'objet Analyse des tendances.

*Toutes* : pour inclure toutes les images dans l'analyse des tendances, sélectionnez le bouton *Toutes*.

*Éléments* : pour inclure une plage d'images adjacentes ou non adjacentes, cliquez sur *Images* et sélectionnez celles que vous souhaitez inclure.

*Seuil* : pour afficher une ligne de base horizontale dans l'objet Analyse des tendances, saisissez une valeur.

#### 18.4.10.6.3 Onglet *Prédiction*



*En avant* : pour spécifier le nombre de points avant pour lesquels les algorithmes doivent présenter une analyse probable, sélectionnez une valeur dans la zone *En avant*.

**Remarque** La tendance probable est seulement une approximation mathématique.

*En arrière* : pour spécifier le nombre de points arrière pour lesquels les algorithmes doivent présenter une analyse probable, sélectionnez une valeur dans la zone *En arrière*.

**Remarque** La tendance probable est seulement une approximation mathématique.

*Aucun* : pour désactiver *Type de tendance/régression*, sélectionnez *Aucun*.

*Linéaire* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances linéaire, sélectionnez *Linéaire*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante :  $y = m \times x + c$ .

*Logarithmique* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances logarithmique, sélectionnez *Logarithmique*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante :  $y = m \times \ln(x) + c$ .

*Puissance* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances de puissance, sélectionnez *Puissance*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante :  $y = ec \times x^m$ .



*Exponentielle* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances exponentiel, sélectionnez le bouton *Exponentielle*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante :  $y = \exp(c) \times e^{(m \times x)}$ .

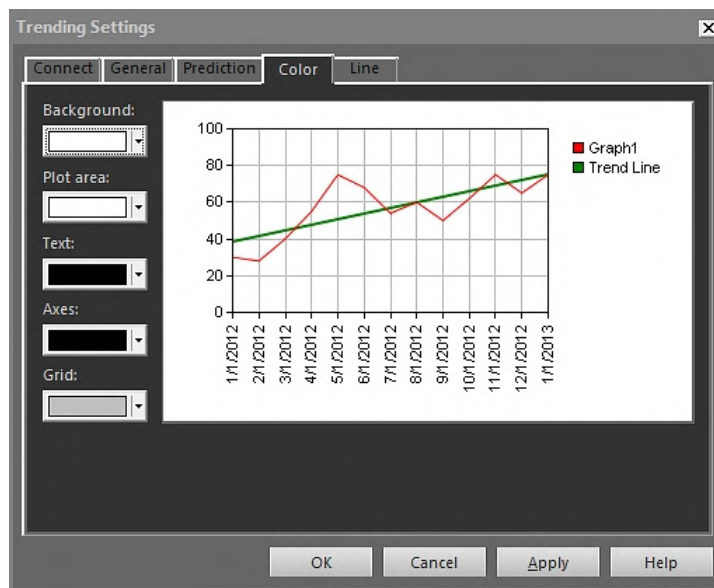
*Polynomiale* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances polynomiale, sélectionnez le bouton *Polynomiale*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante :  $y = a_0x^0 + a_1x^1 + a_2x^2 + \dots + a_kx^k$ , où  $k$  = ordre.

*Moyenne mobile* : pour utiliser un algorithme d'analyse de tendances à moyennes mobiles, sélectionnez le bouton *Moyenne mobile*. Ce dernier utilise l'expression mathématique suivante : moyenne mobile d'une période  $n$  = la valeur moyenne des précédentes périodes  $n$ .

*Afficher l'équation sur la courbe* : pour afficher l'équation sur le graphique, sélectionnez *Afficher l'équation sur la courbe*.

*Afficher la valeur R sur la courbe* : pour afficher une valeur numérique indiquant le degré d'approximation de la courbe par l'algorithme, sélectionnez *Afficher la valeur R sur la courbe*. La valeur est comprise entre 0 et 1, 0 correspondant à un niveau de qualité faible et 1 à un niveau de qualité élevé.

#### 18.4.10.6.4 Onglet *Couleur*



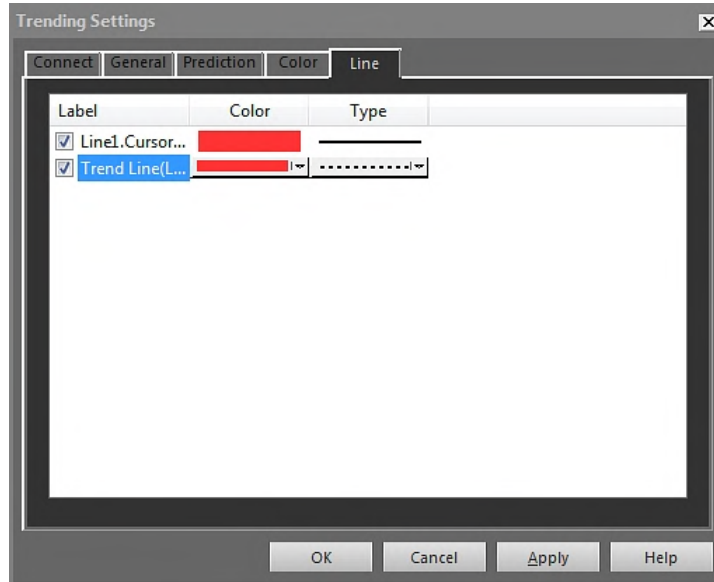
*Arrière-plan* : pour modifier la couleur de l'arrière-plan, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Zone relevé* : pour modifier la couleur de la zone du tracé, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Texte* : pour modifier la couleur du texte de la table, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Axes* : pour modifier la couleur des axes, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Quadrillage* : pour modifier la couleur des lignes quadrillées, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

18.4.10.6.5 Onglet *Ligne*


Utilisez les cases à cocher pour sélectionner les lignes auxquelles vous souhaitez relier l'objet Analyse des tendances, puis cliquez sur *Appliquer*.

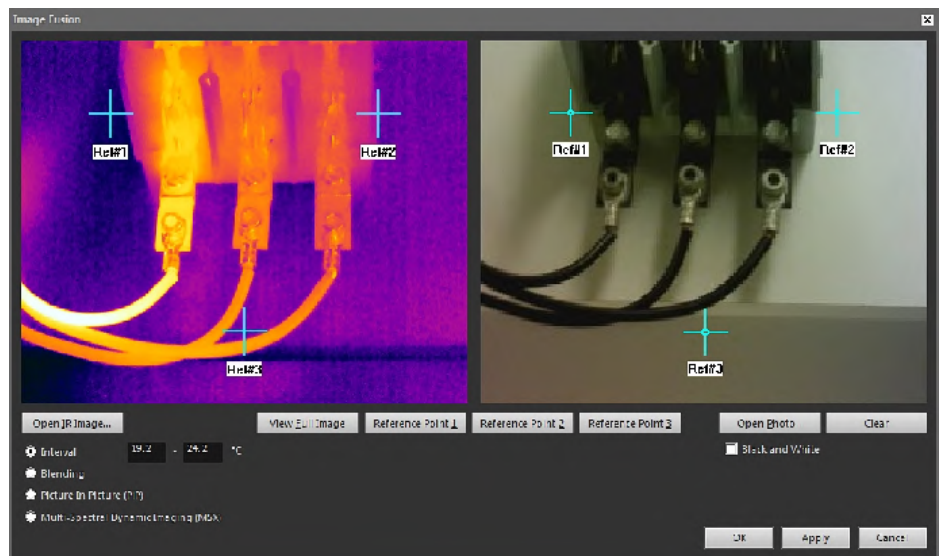
*Couleur* : pour modifier la couleur du seuil, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

*Type de ligne* : pour modifier la couleur du seuil, sélectionnez une nouvelle couleur dans la zone de liste déroulante, puis cliquez sur *Appliquer*.

18.4.10.7 Boîte de dialogue *Fusion image*

Dans la boîte de dialogue *Fusion image*, vous pouvez fusionner une image infrarouge et une photo numérique. Fusionner des images permet d'identifier plus facilement la position exacte des anomalies de température.

La boîte de dialogue *Fusion image* s'affiche lorsque vous cliquez sur  dans la barre d'outils de l'objet Image IR. Vous pouvez également afficher cette boîte de dialogue en cliquant à l'aide du bouton droit sur l'objet Image IR et en sélectionnant *Fusion image* dans le menu de raccourcis.



*Ouvrir Image infrarouge* : cliquez sur cette option pour sélectionner une image infrarouge.

*Afficher l'image complète* : cliquez sur cette option pour afficher l'image complète.

*Ref#1* : cliquez sur cette option pour effectuer un zoom avant sur le réticule *Ref#1*.

*Ref#2* : cliquez sur cette option pour effectuer un zoom avant sur le réticule *Ref#2*.

*Ref#3* : cliquez sur cette option pour effectuer un zoom avant sur le réticule *Ref#3*.

*Ouvrir Photo* : cliquez sur cette option pour sélectionner une photo numérique.

*Noir et blanc* : cochez cette case pour afficher la photo numérique en nuances de gris.

*Effacer* : cliquez sur cette option pour supprimer la photo numérique.

*Intervalle* : sélectionnez cette option pour utiliser un intervalle de température pour l'image infrarouge et utiliser la photo numérique pour des températures inférieures ou supérieures. Entrez les valeurs de température souhaitées dans les zones de texte correspondantes. Vous pouvez ajuster les niveaux de température en faisant glisser les curseurs dans l'objet Image IR après avoir fermé la boîte de dialogue.

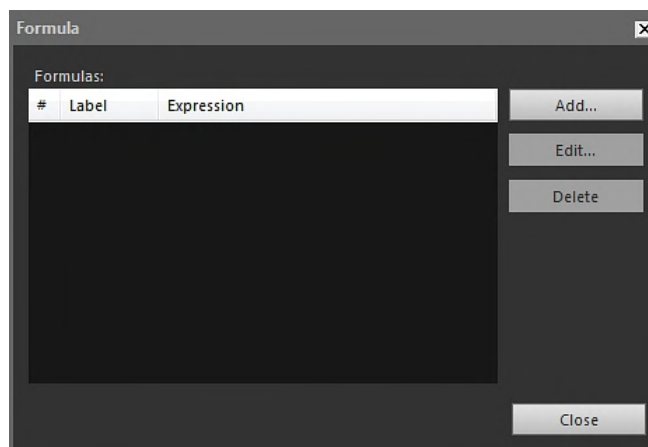
*Mélange* : sélectionnez cette option pour afficher une image mixte qui utilise une combinaison de pixels infrarouges et de pixels de photo numérique. Vous pouvez ajuster les niveaux de mélange en déplaçant les curseurs dans l'objet Image IR après avoir fermé la boîte de dialogue.

*PiP (Picture in Picture)* : sélectionnez cette option pour afficher une partie d'une photo numérique dans une image infrarouge. Dans l'objet Image IR, vous pouvez ensuite déplacer l'image imbriquée (PiP) à votre guise et la redimensionner à la taille appropriée dans la photo, afin de montrer le niveau de détail que vous souhaitez obtenir dans votre rapport.

*MSX* : sélectionnez cette option pour augmenter le contraste dans l'image infrarouge. Cette technologie de fusion MSX met en relief les détails de l'appareil photo numérique sur l'image infrarouge pour accentuer la netteté de l'image infrarouge et orienter plus rapidement la cible.

#### 18.4.10.8 Boîte de dialogue Formule mathématique

La boîte de dialogue *Formule mathématique* s'affiche lorsque vous cliquez à l'aide du bouton droit sur un objet Image IR et que vous sélectionnez l'option *Formules* dans le menu de raccourcis.



*Ajouter* : cliquez sur *Ajouter* pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle vous définissez une nouvelle formule.

*Modifier* : sélectionnez une formule et cliquez sur *Modifier* pour afficher une boîte de dialogue dans laquelle modifier votre formule.

*Supprimer* : sélectionnez une formule et cliquez sur *Supprimer* pour la supprimer.

Pour plus d'informations sur la définition de formules, reportez-vous à la section 18.2.6 *Formules*, page 69.

## **18.5 Formats de fichiers pris en charge dans l'objet Image IR**

L'objet Image IR prend en charge les formats de fichiers radiométriques suivants :

- ThermaCAM radiométrique \*.jpg.
- ThermaCAM radiométrique \*.img.
- ThermaCAM radiométrique 8 bits \*.tif
- ThermaCAM radiométrique 8/12 bits \*.tif
- ThermaCAM radiométrique 12 bits \*.tif
- ThermoTeknix \*.tgw.
- ThermoTeknix \*.tmw.
- ThermoTeknix \*.tlw.
- FLIR Systems radiométrique \*.seq (fichiers de séquences radiométriques).
- FLIR Systems radiométrique \*.csq (fichiers de séquences radiométriques).

## 19.1 Mise à jour du logiciel de l'ordinateur

### 19.1.1 Généralités

Vous pouvez mettre à jour FLIR Tools/Tools+ avec le dernier Service Pack.

### 19.1.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
2. Dans le menu *Aide*, sélectionnez *Vérification des mises à jour*. Une boîte de dialogue s'affiche à l'écran.



Figure 19.1 Boîte de dialogue Mise à jour de FLIR Tools/Tools+ (exemple d'image)

3. Suivez les instructions à l'écran.

## 19.2 Mise à jour du micrologiciel de la caméra

### 19.2.1 Généralités

Vous pouvez mettre à jour votre caméra infrarouge avec le dernier micrologiciel.

**Remarque** Avant de mettre à jour la caméra, vous devez mettre à jour FLIR Tools/Tools+.

### 19.2.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Connectez votre caméra infrarouge à un ordinateur.
2. Démarrez FLIR Tools/Tools+.
3. Dans le menu *Aide*, sélectionnez *Vérification des mises à jour*. Une boîte de dialogue s'affiche à l'écran.

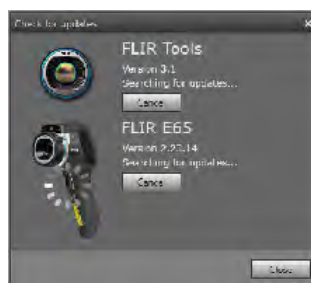


Figure 19.2 Boîte de dialogue Mise à jour de la caméra (exemple).

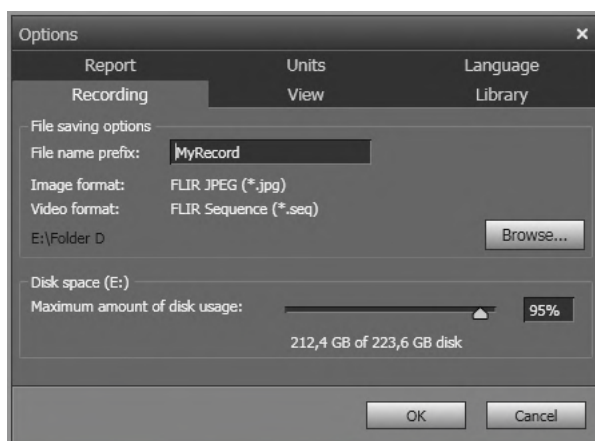
4. Suivez les instructions à l'écran.

## 20.1 Paramètres relatifs à *Options FLIR Tools/Tools+*

### 20.1.1 Boîte de dialogue *Options* (pour des options valables dans tout le programme)

**Remarque** Cette section se rapporte à la commande *Options* dans la barre du menu principal.

#### 20.1.1.1 Onglet *Enregistrement*



*Préfixe de nom de fichier* : désigne le préfixe qui sera inséré dans les noms de fichier des enregistrements.

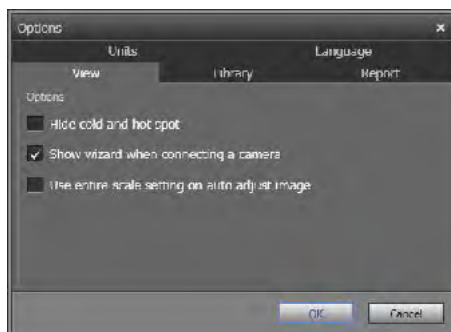
*Format image* : désigne le format d'image pour les photos enregistrées sous forme de fichiers image et provenant des enregistrements.

*Format vidéo* : désigne le format vidéo des enregistrements.

*Parcourir* : Cliquez sur *Parcourir* pour spécifier l'emplacement de sauvegarde des enregistrements vidéo.

*Espace disque* : désigne la quantité d'espace disque disponible pour les enregistrements.

#### 20.1.1.2 Onglet *Afficher*



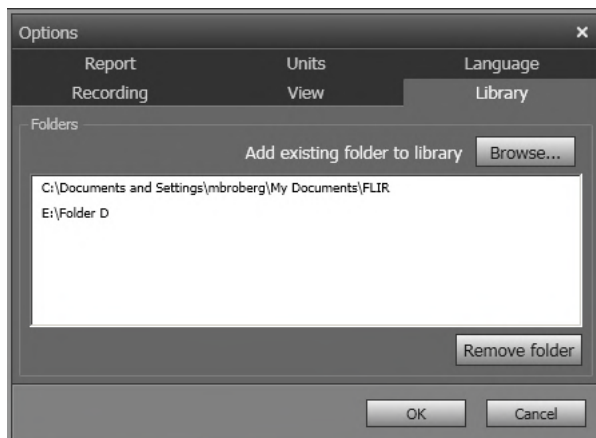
*Masquer les points chaud et froid* : cochez cette case pour masquer tous les points chauds et froids existants sur une image.

*Afficher l'assistant lors de la connexion d'une caméra* : cochez cette case pour afficher le guide d'importation lorsque vous branchez une caméra.

---

Utiliser le paramètre pleine échelle sur l'ajustement automatique de l'image : ( s'applique uniquement aux caméras FLIR GF3xx.). Pour utiliser toute la plage de températures de l'image de lors de l'importation de l'image dans FLIR Tools/Tools+, et non uniquement la plage de températures de la scène, cochez cette case. Si cette case n'est pas cochée, l'image peut apparaître beaucoup plus sombre après l'importation, étant donné que FLIR Tools/Tools+ utilise une plage de températures par défaut. Pour plus d'informations sur la plage de températures de la scène, consulter le manuel d'utilisation de la caméra FLIR GF3xx.

### 20.1.1.3 Onglet Bibliothèque



*Ajouter à la bibliothèque* : pour ajouter un dossier existant sur votre ordinateur à la bibliothèque d'images, cliquez sur *Parcourir* et naviguez jusqu'au dossier souhaité.

*Supprimer le dossier* : pour supprimer un dossier de la bibliothèque d'images, sélectionnez le dossier dans la liste, puis cliquez sur *Supprimer le dossier*.

### 20.1.1.4 Onglet Rapport



**Taille de la page** : pour modifier la taille de la page, sélectionnez une nouvelle taille dans la liste. Les options disponibles sont *A4*, *US Letter* et *US Legal*.

**Afficher tous les paramètres** : cochez cette case pour afficher tous les paramètres de mesure d'une image intégrés dans un rapport.

**Extraire l'image de l'appareil photo numérique de l'image thermique (si disponible) lors de la génération** : pour les caméras prenant en charge les images multispectrales, tous les modes d'image sont inclus dans un même fichier image (MSX, thermique, fusion thermique, mélange thermique, PiP et image numérique). Cochez cette case pour extraire l'image numérique lors de la génération d'un rapport.

**Chemin des modèles intégrés** : désigne le chemin d'accès vers les modèles intégrés du logiciel.

**Chemin des modèles utilisateur** : désigne le chemin d'accès vers les modèles utilisateur du logiciel.

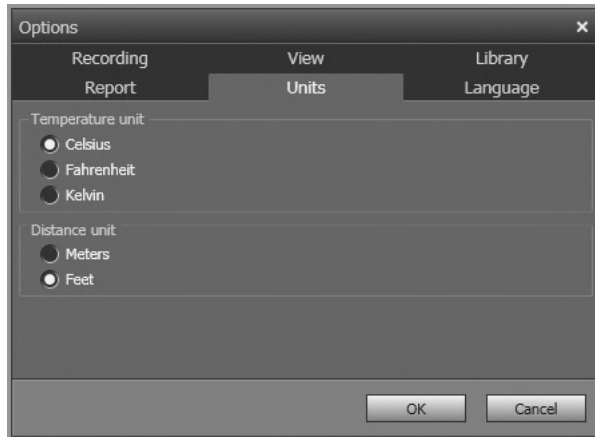
**Logo** : cochez cette case pour afficher un logo dans le coin supérieur gauche des pages du rapport. Pour afficher un autre logo, cliquez sur *Parcourir* et naviguez jusqu'au fichier du logo souhaité.

**En-tête** : désigne une zone de texte où vous pouvez saisir n'importe quel texte, à afficher dans l'en-tête du rapport.

**Pied de page** : désigne une zone de texte où vous pouvez saisir n'importe quel texte, à afficher dans le pied de page du rapport.



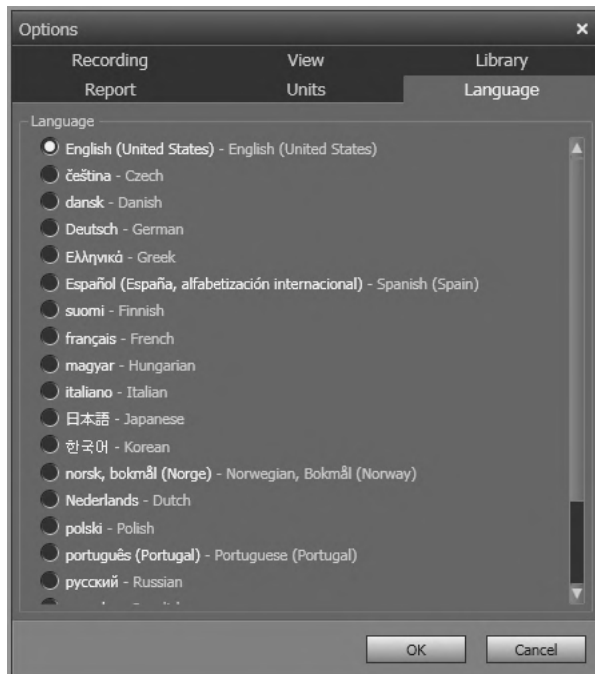
### 20.1.1.5 Onglet Unités



*Unité de température* : désigne l'unité de température appliquée dans le logiciel et dans les rapports. Pour la modifier, sélectionnez une autre unité de mesure. Les options disponibles sont *Celsius*, *Fahrenheit*, *Kelvin*.

*Unité de distance* : désigne l'unité de distance dans le programme et dans les rapports. Pour la modifier, sélectionnez une autre unité de mesure. Les options disponibles sont *Mètres* et *Pieds*.

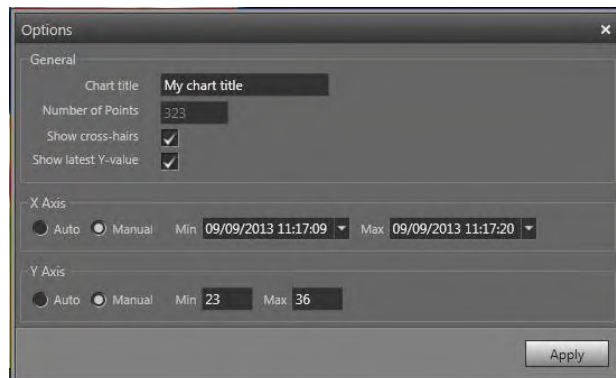
### 20.1.1.6 Onglet Langue



*Langue* : Pour modifier la langue, sélectionnez une nouvelle langue dans la liste.

## 20.1.2 La boîte de dialogue *Options* (pour des options de tracé spécifiques)

**Remarque** Cette section se rapporte à la commande *Options* dans la barre du menu principal.



*Titre du graphique* : pour modifier le titre du tracé, tapez le titre ici.

*Nombre de points* : nombre de points de prélèvement sur lesquels le tracé est basé.

*Afficher le curseur à réticule* : Pour afficher un curseur en forme de croix qui se déplace lorsque vous déplacez la souris et affiche les valeurs des axes X et Y, cochez cette case.



*Afficher la dernière valeur Y* : pour afficher la dernière valeur de Y, cochez cette case.



*Axe X > Auto* : pour FLIR Tools/Tools+ définir automatiquement les limites de l'axe X, sélectionnez *Auto*.

*Axe X > Manuel* : pour définir manuellement les limites de l'axe X, sélectionnez *Manuel* et saisissez l'heure de début et l'heure de fin.

*Axe Y > Auto* : pour FLIR Tools/Tools+ définir automatiquement les limites de l'axe Y, sélectionnez *Auto*.

*Axe Y > Manuel* : pour définir manuellement les limites de l'axe Y, sélectionnez *Manuel* et saisissez les valeurs maximales et minimales.

## 20.2 Paramètres des caméras série FLIR Kx3 et FLIR Kx5

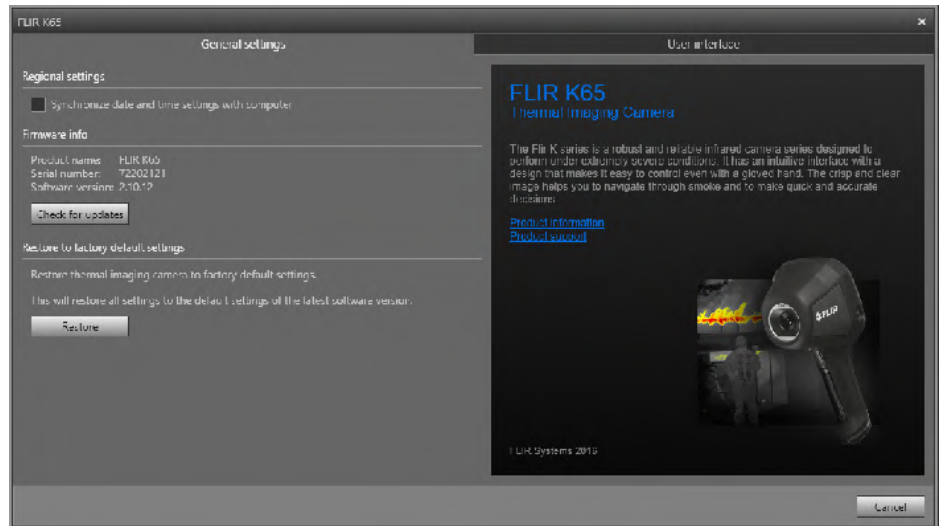
### 20.2.1 Généralités

Les caméras infrarouges série FLIR K sont des outils robustes et fiables conçus pour fonctionner dans les conditions les plus extrêmes. Elles disposent d'une interface intuitive et leur design les rend facile à manipuler même avec des gants. La netteté et la qualité des images fournies vous permettront de progresser dans la fumée et de prendre rapidement les bonnes décisions.

En branchant une caméra série FLIR Kx3 ou FLIR Kx5 à FLIR Tools/Tools+, vous pouvez accéder à de nombreux paramètres de cette dernière.

## 20.2.2 Onglet *Paramètres généraux*

### 20.2.2.1 Figure



### 20.2.2.2 Explication

Section *Paramètres régionaux* : pour synchroniser les paramètres de date et d'heure de la caméra avec ceux de l'ordinateur, cochez cette case.

Section *Firmware info* : pour vérifier si une nouvelle version du micrologiciel de la caméra est disponible, cliquez sur *Check for updates*, et suivez les instructions indiquées à l'écran.

Section *Rétablir les paramètres d'usine par défaut* : pour réinitialiser tous les paramètres par défaut de la caméra, cliquez sur *Rétablir*.

## 20.2.3 Onglet *Interface utilisateur*

### 20.2.3.1 Figure



### 20.2.3.2 Explication

Section *Modes caméra* :

- Pour FLIR Kx5 : pour définir les modes que vous souhaitez activer sur la caméra, sélectionnez le mode Caméra. Pour plus d'informations sur chaque mode de caméra, consultez la section 20.2.4 *Description des différents modes de caméra*, page 123.
- Pour FLIR Kx3 : la caméra est équipée d'un mode unique : le mode Basique. Pour plus d'informations, voir la section 20.2.4.1.

*Zone Bouton déclencheur* : La caméra dispose d'un bouton déclencheur. Avec les paramètres de la zone *Bouton déclencheur*, vous pouvez sélectionner la fonction du bouton. Vous pouvez choisir ce qui se passe lorsque vous cliquez (pression courte) sur le bouton déclencheur et lorsque vous effectuez un appui long sur le bouton déclencheur.

- *Aucune action, Aucune action* : sélectionnez cette option pour désactiver toutes les fonctions du bouton déclencheur. Rien ne se passe lorsque vous appuyez sur le déclencheur.
- *Aucune action, Geler l'image* : sélectionnez cette option pour que la caméra gèle l'image lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur. Le gel de l'image est interrompu lorsque vous relâchez le déclencheur. Rien ne se passe lorsque vous appuyez brièvement sur le déclencheur.
- *Aucune action, Enregistrer une vidéo* (non applicable avec FLIR K33 et FLIR K45) : sélectionnez cette option pour que la caméra démarre un enregistrement lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur. L'enregistrement s'arrête lorsque vous relâchez le déclencheur. Rien ne se passe lorsque vous appuyez brièvement sur le déclencheur.
- *Enregistrer l'image, Aucune action* (non applicable avec FLIR K33) : sélectionnez cette option pour que la caméra enregistre une image en appuyant brièvement sur le déclencheur. Rien ne se passe lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur.
- *Enregistrer l'image, Geler l'image* (non applicable avec FLIR K33) : sélectionnez cette option pour que la caméra enregistre une image lorsque vous appuyez brièvement sur le déclencheur et gèle l'image lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur. Le gel de l'image est interrompu lorsque vous relâchez le déclencheur.
- *Enregistrer l'image, Enregistrer une vidéo* (non applicable avec FLIR K33 et FLIR K45) : sélectionnez cette option pour que la caméra enregistre une image lorsque vous appuyez brièvement sur le déclencheur et démarre un enregistrement vidéo lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur. L'enregistrement vidéo s'arrête lorsque vous relâchez le déclencheur.
- *Enreg. oui/non, Aucune action* (non applicable avec FLIR K33 et FLIR K45) : sélectionnez cette option pour que la caméra démarre un enregistrement lorsque vous appuyez sur le déclencheur et arrête l'enregistrement lorsque vous appuyez de nouveau sur le déclencheur. Rien ne se passe lorsque vous effectuez un appui long sur le déclencheur.
- *Enreg. continu (déclencheur désactivé)* (non applicable avec FLIR K33 et FLIR K45) : sélectionnez cette option pour que la caméra démarre un enregistrement vidéo continu lorsque vous allumez la caméra. L'enregistrement ne peut pas être interrompu. Rien ne se passe lorsque vous appuyez sur le déclencheur.

Section *Mode de gain* :

- *Mode de gain automatique* : sélectionnez cette option pour que la caméra bascule automatiquement entre la gamme de haute sensibilité et la gamme de basse sensibilité, en fonction de la température de scène. Le niveau de température auquel la caméra change de mode est 150°C.
- *Mode de gain faible* : sélectionnez cette option pour que la caméra fonctionne en plage de faible sensibilité uniquement. Ceci a pour avantage que la caméra n'effectue pas de correction de non-uniformité (NUC) lorsqu'un objet dont la température est supérieure à 150 °C pénètre la scène. Toutefois, cela présente l'inconvénient d'une sensibilité plus faible et d'un rapport signal/bruit plus faible.

Section *Unité de température* : pour changer d'unité de température, cliquez sur *Celsius* ou *Fahrenheit*.

Section *Thermal indication* :

- *Digital readout only* : sélectionnez cette option pour afficher uniquement la température du point de mesure. Pour les modes disposant d'une option de colorisation automatique de la chaleur, la colorisation de l'image sera conservée mais l'icône statique de référence ne sera plus affichée.
- *Reference bar* : pour les modes disposant d'une option de colorisation automatique de la chaleur, une barre verticale s'affiche dans la zone d'indications thermiques. Cette icône statique indique de quelle façon les couleurs de chaleur sont appliquées à la plage enregistrée par le mode de la caméra. Les couleurs jaune, orange et rouge correspondent à une augmentation de la température.
- *Temp bar* : pour afficher les informations thermiques de l'image sous forme de barre de température (semblable à un thermomètre). Cette option permet d'afficher une barre de température verticale dynamique à droite de l'image. Le sommet de la barre dynamique représente la température du point mesuré. Pour les modes disposant d'une option de colorisation automatique de la chaleur, la colorisation de l'image est conservée et l'icône statique de référence apparaît à côté de la barre de température.

Section *Ajouter une image de démarrage personnalisée* : pour sélectionner une image de votre choix au démarrage de l'appareil, cliquez sur *Browse*, puis sélectionnez le fichier image. Cela peut être utile par exemple pour identifier les caméras du service incendie. En incorporant le logo de votre service et un numéro d'identification unique, vous pouvez assurer le suivi de vos caméras. Vous pouvez également accéder à cette image depuis le menu de la caméra.

## 20.2.4 Description des différents modes de caméra

### 20.2.4.1 Mode Basique



Figure 20.1 Mode Basique.

Le *mode Basique* est le mode par défaut de la caméra. C'est un mode multifonction permettant de gérer les incendies du départ de feu à la maîtrise du sinistre en passant par les opérations de sauvetage. La caméra permute automatiquement entre les plages de sensibilité haute et basse afin de conserver une qualité d'image infrarouge optimale tout en garantissant une colorisation de la chaleur fiable et cohérente de la zone incendiée.

- Plage automatique.
- Colorisation de la chaleur : +150 à +650 °C
- Plage de haute sensibilité : -20 à +150 °C.
- Plage de basse sensibilité : 0 à +650 °C.

**Remarque** Pour accéder au mode Basique depuis n'importe quel autre mode, appuyez sur le bouton Marche/Arrêt et maintenez-le enfoncé moins d'une seconde.

#### 20.2.4.2 Mode Extinction d'incendie noir et blanc



Figure 20.2 Mode Extinction d'incendie noir et blanc.

Le *mode Extinction d'incendie noir et blanc* est un mode d'extinction d'incendie normalisé qui se base sur le mode Basique. Il s'agit d'un mode polyvalent pour démarrer la lutte contre l'incendie avec opération de secours aux victimes et de contrôle de l'incendie. Il a été spécialement conçu pour les services incendie qui ne souhaitent pas utiliser la colorisation de la chaleur.

La caméra bascule automatiquement entre la plage de haute sensibilité et la plage de basse sensibilité afin de maintenir une image infrarouge optimale.

- Plage automatique.
- Plage de haute sensibilité : -20 à +150 °C.
- Plage de basse sensibilité : 0 à +650 °C.

#### 20.2.4.3 Mode Incendie



Figure 20.3 Mode Incendie.

Le *mode Incendie* est semblable au mode Basique, mais dispose d'une température de départ plus élevée pour la colorisation de la chaleur. Il est conçu pour les incendies qui présentent des températures très hautes et un nombre important de flammes nues. La caméra permute automatiquement entre les plages de sensibilité haute et basse afin de conserver une qualité d'image infrarouge optimale tout en garantissant une colorisation de la chaleur fiable et cohérente de la zone incendiée.

- Plage automatique.
- Colorisation de la chaleur : +250 à +650 °C.
- Plage de haute sensibilité : -20 à +150 °C.
- Plage de basse sensibilité : 0 à +650 °C.

#### 20.2.4.4 Mode Recherche et secours



Figure 20.4 Mode Recherche et secours.

Le *mode Recherche et sauvetage* est conçu pour garantir un haut niveau de contraste de l'image afin de faciliter la recherche de personnes à secourir en extérieur, dans des bâtiments ou lors d'accidents de la route.

- Plage de haute sensibilité uniquement.
- Colorisation de la chaleur : +100 à +150 °C
- Plage de haute sensibilité : -20 à +150 °C.

#### 20.2.4.5 Mode Détection de chaleur



Figure 20.5 Mode Détection de chaleur.

Le *mode Détection de chaleur* est conçu pour permettre de détecter les points chauds subsistant après l'extinction d'un incendie, généralement pour vérifier qu'il ne reste aucun départ de feu non détecté. Ce mode peut également être utilisé pour identifier des motifs thermiques (par exemple une personne se trouvant dans une voiture après un accident) pour s'assurer que tout le monde a bien été secouru. Il permet aussi de rechercher des personnes dans l'eau ou en extérieur.

- Plage de haute sensibilité uniquement.
- Colorisation de la chaleur : 20 % des points les plus chauds de la scène.
- Plage de haute sensibilité : -20 à +150 °C.

## 20.3 Paramètres des caméras série FLIR Kx

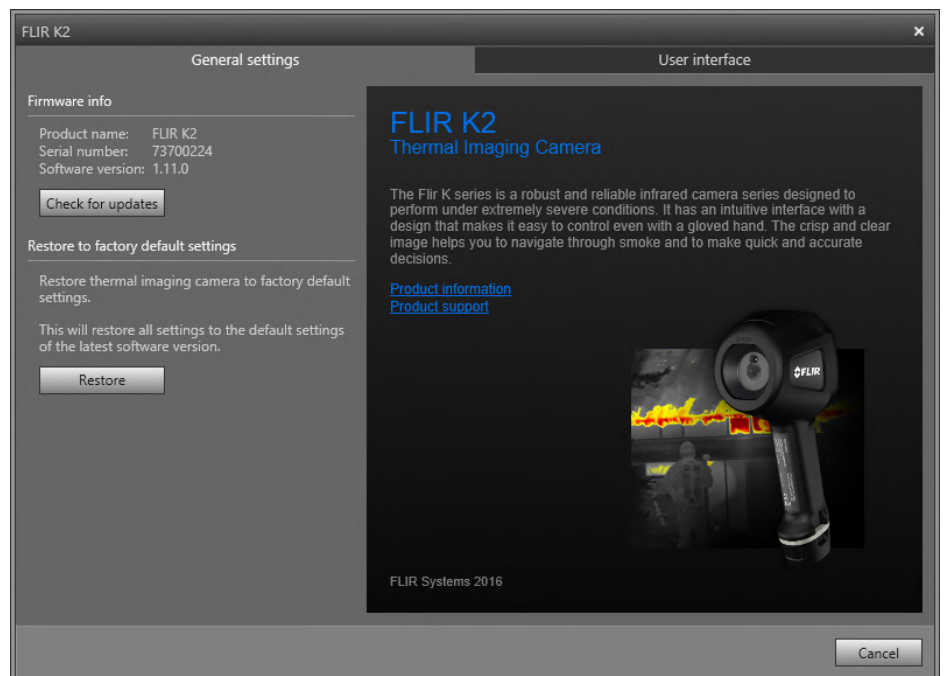
### 20.3.1 Généralités

Les caméras infrarouges série FLIR K sont des outils robustes et fiables conçus pour fonctionner dans les conditions les plus extrêmes. Elles disposent d'une interface intuitive et leur design les rend facile à manipuler même avec des gants. La netteté et la qualité des images fournies vous permettront de progresser dans la fumée et de prendre rapidement les bonnes décisions.

En branchant une caméra série FLIR Kx à FLIR Tools/Tools+, vous pourrez accéder à de nombreux paramètres de cette dernière.

### 20.3.2 Onglet *Paramètres généraux*

#### 20.3.2.1 Figure



#### 20.3.2.2 Explication

Section *Informations sur le micrologiciel* : pour vérifier si une nouvelle version du micrologiciel de la caméra est disponible, cliquez sur *Vérification des mises à jour*, et suivez les instructions indiquées à l'écran.

Section *Rétablir les paramètres d'usine par défaut* : pour réinitialiser tous les paramètres par défaut de la caméra, cliquez sur *Rétablir*.



### 20.3.3 Onglet *Interface utilisateur*

#### 20.3.3.1 *Figure*



#### 20.3.3.2 *Explication*

Section *Modes caméra* : pour définir les modes que vous souhaitez activer sur la caméra, sélectionnez le mode caméra. Pour plus d'informations sur chaque mode de caméra, consultez la section 20.3.4 *Description des différents modes de caméra*, page 128.

Section *Mode de gain* :

- *Mode de gain automatique* : sélectionnez cette option pour que la caméra bascule automatiquement entre la gamme de haute sensibilité et la gamme de basse sensibilité, en fonction de la température de scène. Le niveau de température auquel la caméra change de mode est +150 °C.
- *Bouton gain faible* : sélectionnez cette option pour que la caméra fonctionne en plage de faible sensibilité uniquement. Ceci a pour avantage que la caméra n'effectue pas de correction de non-uniformité lorsqu'un objet dont la température est supérieure à +150 °C pénètre la scène. Toutefois, cela présente l'inconvénient d'une sensibilité plus faible et d'un rapport signal/bruit plus faible.

Section *Ajouter une image de démarrage personnalisée* : pour afficher votre propre image au démarrage de l'appareil, cliquez sur *Browse*, puis sélectionnez l'image de votre choix. Cela peut être utile par exemple pour identifier les caméras du service incendie. En incorporant le logo de votre service et un numéro d'identification unique, vous pouvez assurer le suivi de vos caméras.

### 20.3.4 Description des différents modes de caméra

#### 20.3.4.1 Mode Basique



Figure 20.6 Mode Basique.

Le mode Basique est le mode par défaut de la caméra. C'est un mode multifonction permettant de gérer les incendies du départ de feu à la maîtrise du sinistre en passant par les opérations de sauvetage. La caméra permute automatiquement entre les plages de sensibilité haute et basse afin de conserver une qualité d'image infrarouge optimale tout en garantissant une colorisation de la chaleur fiable et cohérente de la zone incendiée.

- Plage automatique.
- Colorisation de la chaleur : +150 à +500 °C.
- Plage haute sensibilité : -20 °C à +150 °C
- Plage de basse sensibilité : 0 à +500 °C.

#### 20.3.4.2 Mode Extinction d'incendie noir et blanc



Figure 20.7 Mode Extinction d'incendie noir et blanc.

Le *mode Extinction d'incendie noir et blanc* est un mode d'extinction d'incendie normalisé qui se base sur le mode Basique. Il s'agit d'un mode polyvalent pour démarrer la lutte contre l'incendie avec opération de secours aux victimes et de contrôle de l'incendie. Il a été spécialement conçu pour les services incendie qui ne souhaitent pas utiliser la colorisation de la chaleur.

La caméra bascule automatiquement entre la plage de haute sensibilité et la plage de basse sensibilité afin de maintenir une image infrarouge optimale.

- Plage automatique.
- Plage haute sensibilité : -20 °C à +150 °C
- Plage de basse sensibilité : 0 à +500 °C.

#### 20.3.4.3 Mode Incendie



Figure 20.8 Mode Incendie.

Le *mode Incendie* est semblable au mode Basique, mais dispose d'une température de départ plus élevée pour la colorisation de la chaleur. Il est conçu pour les incendies qui présentent des températures très hautes et un nombre important de flammes nues. La caméra permute automatiquement entre les plages de sensibilité haute et basse afin de conserver une qualité d'image infrarouge optimale tout en garantissant une colorisation de la chaleur fiable et cohérente de la zone incendiée.

- Plage automatique.
- Colorisation de la chaleur : +250 à +500 °C.
- Plage haute sensibilité : -20 °C à +150 °C
- Plage de basse sensibilité : 0 à +500 °C.

#### 20.3.4.4 Mode Recherche et secours



Figure 20.9 Mode Recherche et secours.

Le *mode Recherche et sauvetage* est conçu pour garantir un haut niveau de contraste de l'image afin de faciliter la recherche de personnes à secourir en extérieur, dans des bâtiments ou lors d'accidents de la route.

- Plage de haute sensibilité uniquement.
- Colorisation de la chaleur : +100 °C à +150 °C
- Plage haute sensibilité : -20 °C à +150 °C

#### 20.3.4.5 Mode Détection de chaleur



Figure 20.10 Mode Détection de chaleur.

Le *mode Détection de chaleur* est conçu pour permettre de détecter les points chauds subsistant après l'extinction d'un incendie, généralement pour vérifier qu'il ne reste aucun départ de feu non détecté. Ce mode peut également être utilisé pour identifier des motifs thermiques (par exemple une personne se trouvant dans une voiture après un accident) pour s'assurer que tout le monde a bien été secouru. Il permet aussi de rechercher des personnes dans l'eau ou en extérieur.

- Plage de haute sensibilité uniquement.
- Colorisation de la chaleur : 20 % des points les plus chauds de la scène.
- Plage haute sensibilité :  $-20\text{ °C}$  à  $+150\text{ °C}$

#### 20.3.4.6 Mode de détection froid



Figure 20.11 Mode de détection froid.

Le *mode Détection de froid* est optimisé pour rechercher des points froids, notamment les courants d'air.

- Plage de haute sensibilité uniquement.
- Colorisation du froid : les points dans la plage des 20 % les plus froids de la scène.
- Plage haute sensibilité :  $-20\text{ °C}$  à  $+150\text{ °C}$

#### 20.3.4.7 Mode d'analyse bâtiment



**Figure 20.12** Mode d'analyse bâtiment.

Le *Mode d'analyse bâtiment* est adapté à l'analyse des bâtiments et à la détection des anomalies relatives aux bâtiments. L'image thermique peut fournir des informations sur les éléments structuraux, mécaniques, de plomberie et d'électricité, ainsi qu'une indication de l'humidité et de l'infiltration d'air.

Dans ce mode, la caméra utilise une échelle de couleurs Iron pour afficher les différentes températures, avec le noir, le bleu et le violet indiquant les zones froides, le rouge, l'orange et le jaune indiquant les zones médianes, et allant jusqu'au blanc pour indiquer les zones les plus chaudes. L'échelle de température est ajustée automatiquement au contenu thermique de l'image.

## 21.1 Généralités

FLIR Tools/Tools+ prend en charge plusieurs formats de fichiers radiométriques et non radiométriques.

## 21.2 Formats de fichiers radiométriques

FLIR Tools/Tools+ prend en charge les formats de fichiers radiométriques suivants :

- FLIR Systems radiométrique \*.jpg.
- FLIR Systems radiométrique \*.img.
- FLIR Systems radiométrique \*.fff.
- FLIR Systems radiométrique \*.seq (video files).
- FLIR Systems radiométrique \*.csq (video files).

## 21.3 Formats de fichiers non radiométriques

FLIR Tools/Tools+ prend en charge les formats de fichiers non radiométriques suivants :

- \*.jpg.
- \*.mp4 (fichiers vidéo).
- \*.avi (fichiers vidéo).
- \*.pdf (rapports et planches d'images).
- \*.docx (rapports)

FLIR Systems a été fondée en 1978. Pionnière du développement de systèmes d'imagerie infrarouge haute performance, elle est le leader mondial dans le domaine de la conception, de la fabrication et de la commercialisation de systèmes d'imagerie thermique destinés à un vaste champ d'applications commerciales, industrielles et gouvernementales. Aujourd'hui, FLIR Systems comprend cinq grandes sociétés dont l'histoire a été jalonnée de réalisations exceptionnelles dans le domaine de la technologie infrarouge depuis 1958 : la société suédoise AGEMA Infrared Systems (formerly AGA Infrared Systems), les trois sociétés américaines Indigo Systems, FSI et Inframetrics, ainsi que la société française Cedip.

Depuis 2007, FLIR Systems a fait l'acquisition de plusieurs sociétés à travers le monde, expertes à l'international dans le domaine des technologies de capteur :

- Exttech Instruments (2007)
- Ifara Tecnologías (2008)
- Salvador Imaging (2009)
- OmniTech Partners (2009)
- Directed Perception (2009)
- Raymarine (2010)
- ICx Technologies (2010)
- TackTick Marine Digital Instruments (2011)
- Aerius Photonics (2011)
- Lorex Technology (2012)
- Traficon (2012)
- MARSS (2013)
- DigitalOptics (branche micro-optique) (2013)
- DVTEL (2015)
- Point Grey Research (2016)
- Prox Dynamics (2016)

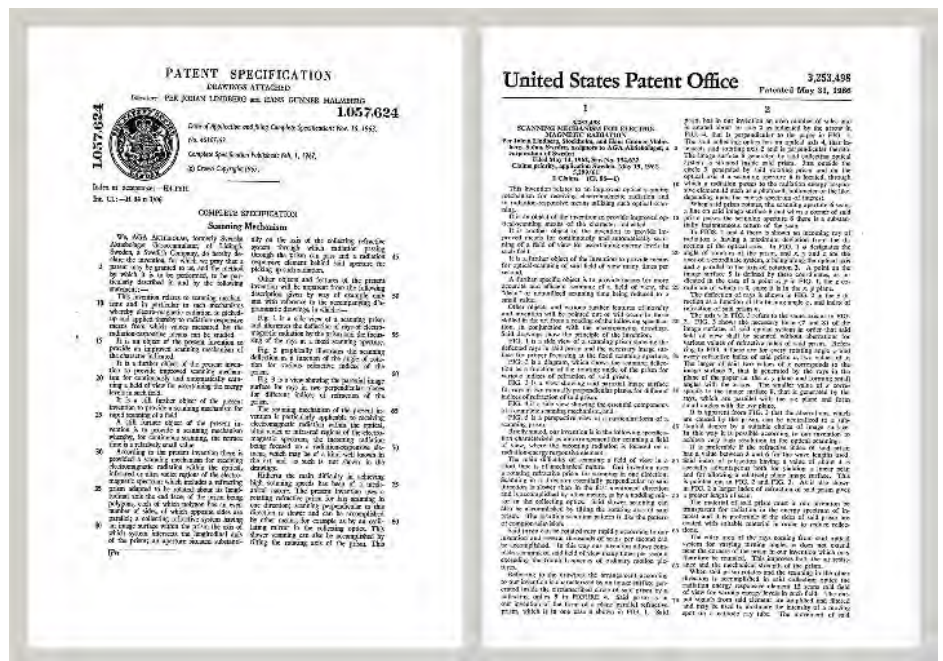


Figure 22.1 Documents brevétés du début des années 1960

FLIR Systems possède trois sites de fabrication implantés aux États-Unis (Portland, OR, Boston, MA, Santa Barbara, CA) et un en Suède (Stockholm). Depuis 2007, un site de fabrication est également implanté à Tallinn, en Estonie. La société possède également des antennes commerciales en Allemagne, en Belgique, au Brésil, en Chine, en Corée, aux États-Unis, en France, en Grande-Bretagne, à Hong Kong, en Italie, au Japon et en

Suède,— dotées d'un réseau mondial d'agents et de distributeurs, qui permettent—de servir nos clients partout dans le monde.

FLIR Systems fait preuve d'une innovation leader dans le secteur des caméras infrarouges. Nous anticipons la demande du marché en améliorant les caméras déjà proposées et en développant de nouveaux modèles. La société fut la première à développer une caméra portable fonctionnant sur batterie et destinée aux inspections industrielles, ainsi qu'une caméra infrarouge non refroidie, pour ne mentionner qu'elles.



**Figure 22.2** 1969 : Thermovision, modèle 661. La caméra pesait environ 25 kg (55 lb.), l'oscilloscope 20 kg (44 lb.) et le trépied 15 kg (33 lb.). L'opérateur avait également besoin d'un groupe électrogène de 220 VCA et d'un récipient contenant 10 l (2,6 gallons américains) d'azote liquide. A gauche de l'oscilloscope, on distingue le Polaroid (6 kg/13 lb.).



**Figure 22.3** 2015 : l'accessoire FLIR One pour iPhone et téléphones mobiles Android. Poids : 90 g (3,2 oz.).

FLIR Systems est le fabricant de tous les composants électroniques et mécaniques de ses caméras. De la conception et de la fabrication du détecteur jusqu'au tests finaux et à l'étalonnage, en passant par les objectifs et les systèmes électroniques, toutes les étapes de la production s'effectuent sur site et sont supervisées par nos propres ingénieurs. Nos spécialistes ont une parfaite maîtrise de la technologie infrarouge, ce qui permet de garantir une précision et une fiabilité totales de tous les principaux composants qu'abrite votre caméra infrarouge.

## 22.1 Bien plus qu'une simple caméra infrarouge

Chez FLIR Systems, nous savons que notre travail ne s'arrête pas à la fabrication de systèmes de caméras infrarouges, aussi performants soient-ils. L'intégration d'un logiciel au système de caméra infrarouge permet de stimuler la productivité de leurs détenteurs. Des logiciels spécialement conçus pour la maintenance conditionnelle, la recherche et le développement et la surveillance ont été développés par nos ingénieurs. La plupart des logiciels sont disponibles en plusieurs langues.

Nos caméras infrarouges sont fournies avec des accessoires pour que votre équipement puisse s'adapter aux applications infrarouges les plus pointues.

## 22.2 Communiquer notre savoir

Nos caméras sont conçues pour offrir un maximum de convivialité à leurs utilisateurs. Malgré tout, la thermographie est plus complexe que la simple manipulation d'une caméra. C'est pourquoi, FLIR Systems a créé l'ITC (Infrared Training Center), un service de



l'entreprise qui dispense une formation certifiée. En participant à nos cours de formation, vous pourrez réellement améliorer vos connaissances.

L'équipe de l'ITC se met également à votre disposition pour vous assister lorsque vous passez de la théorie à la pratique.

## **22.3 L'assistance clientèle**

FLIR Systems gère un réseau international de services pour garantir le fonctionnement de votre caméra. En cas de problème, le centre de services le plus proche mobilisera toutes ses ressources matérielles et intellectuelles pour résoudre l'incident le plus vite possible. Nul besoin de renvoyer votre caméra à l'autre bout du monde ou d'essayer de résoudre votre problème avec quelqu'un qui ne parle pas votre langue.

Terme	Définition
Absorption et émission <sup>1</sup>	La capacité ou aptitude d'un objet à absorber le rayonnement incident est toujours identique à sa capacité à rayonner sa propre énergie.
Chaleur	Énergie thermique transférée d'un objet (système) à un autre, en raison de la différence de température entre ces deux objets.
Conduction	Transfert direct de l'énergie thermique d'une molécule à une autre, suite à une collision entre ces molécules.
Conservation de l'énergie <sup>2</sup>	L'énergie totale d'un système isolé reste constante.
Convection	Mode de transfert de chaleur dans lequel un fluide est mis en mouvement, par le biais de la gravité ou d'une autre force, transférant ainsi la chaleur d'un lieu à un autre.
Diagnostic	Examen des symptômes et syndromes pour déterminer la nature des défauts ou des pannes. <sup>3</sup>
Direction du transfert thermique <sup>4</sup>	La chaleur passe spontanément d'un corps chaud à un corps plus froid et transfère ainsi l'énergie thermique d'un corps à un autre. <sup>5</sup>
Gradient thermique	Variation graduelle de la température en fonction de la distance. <sup>6</sup>
Isotherme	Remplacement de certaines couleurs de l'échelle par une couleur contrastée représentant un intervalle de température apparente égale. <sup>7</sup>
Mise au point thermique	Procédé d'application des couleurs de l'image sur l'objet à analyser de façon à optimiser le contraste.
Palette de couleurs	Application de différentes couleurs représentant différents niveaux de température apparente. Les palettes permettent d'obtenir des images à fort ou faible contraste, selon les couleurs utilisées.
Rayonnement diffusé	Rayonnement émis par la surface d'un objet, quelle qu'en soit la source d'origine.
Rayonnement incident	Rayonnement qu'un objet reçoit de son environnement.
Résolution spatiale	Capacité d'une caméra infrarouge à distinguer les objets ou détails de petite dimension.
Température	Mesure de l'énergie cinétique moyenne des molécules et atomes formant la matière.
Température apparente	Valeur non corrigée relevée par un instrument infrarouge, correspondant à la totalité du rayonnement incident sur l'instrument, quelles qu'en soient les sources. <sup>8</sup>
Température apparente réfléchie	Température apparente de l'environnement réfléchie par la cible vers la caméra thermique. <sup>6</sup>
Thermographie infrarouge	Procédé d'acquisition et d'analyse d'une information thermique à l'aide d'un appareil d'imagerie thermique sans contact.

1. Loi du rayonnement thermique de Kirchhoff.

2. Premier principe de la thermodynamique.

3. Basé sur la norme ISO 13372:2004 (en).

4. Deuxième principe de la thermodynamique.

5. Il s'agit en réalité d'une conséquence du deuxième principe de la thermodynamique. Le principe proprement dit est plus complexe.

6. Basé sur la norme ISO 16714-3:2016 (en).

7. Basé sur la norme ISO 18434-1:2008 (en)

8. Basé sur la norme ISO 18434-1:2008 (en).

Terme	Définition
Thermographie qualitative	Thermographie s'appuyant sur l'analyse de profils thermiques pour relever la présence et la position d'anomalies. <sup>9</sup>
Thermographie quantitative	Thermographie utilisant les mesures de température pour déterminer la gravité d'une anomalie, afin d'établir la priorité des réparations. <sup>9</sup>
Transfert de chaleur par rayonnement	Transfert de chaleur résultant de l'émission et de l'absorption du rayonnement thermique.
Vitesse du transfert de chaleur <sup>10</sup>	Dans des conditions stationnaires, la vitesse du transfert de chaleur est directement proportionnelle à la conductivité thermique de l'objet, la section transversale de l'objet traversé par le flux thermique et la différence de température entre les deux extrémités de l'objet. Elle est inversement proportionnelle à la longueur ou à l'épaisseur de l'objet. <sup>11</sup>
Émissivité	Rapport entre le flux radiatif émis par un corps réel et le flux émis par un corps noir placé dans les mêmes conditions de température et de longueur d'onde. <sup>12</sup>
Énergie thermique	Énergie cinétique totale des molécules d'un objet. <sup>13</sup>

9. Basé sur la norme ISO 10878-2013 (en).

10. Loi de Fourier

11. Il s'agit de la version unidimensionnelle de la loi de Fourier, valable en régime stationnaire.

12. Basé sur la norme ISO 16714-3:2016 (en).

13. L'énergie thermique fait partie de l'énergie interne d'un objet.

## 24.1 Introduction

La caméra infrarouge mesure et visualise le rayonnement infrarouge d'un objet. La caméra peut calculer et afficher cette température, car le rayonnement est une fonction de la température de surface des objets.

Cependant, le rayonnement mesuré par la caméra dépend non seulement de la température de l'objet, mais également de l'émissivité. Le rayonnement provenant du milieu environnant est également réfléchi dans l'objet. Le rayonnement émanant de l'objet et le rayonnement réfléchi sont également influencés par l'absorption de l'atmosphère.

Pour mesurer la température avec précision, il est donc nécessaire de compenser les effets des différentes sources de rayonnement. Cela est effectué automatiquement en ligne par la caméra. Les paramètres suivants relatifs à l'objet doivent cependant être fournis à la caméra :

- Émissivité de l'objet
- Température apparente réfléchie
- Distance entre l'objet et la caméra
- Humidité relative
- Température de l'atmosphère

## 24.2 Émissivité

L'émissivité étant le paramètre le plus important, elle doit être définie avec précision. Elle représente la mesure du rayonnement émis par un objet par rapport à celui émis par un corps noir parfait de même température.

Normalement, l'émissivité des matériaux des objets et des traitements de surface est comprise approximativement entre 0,1 et 0,95. Une surface très polie (miroir) a une émissivité inférieure à 0,1, alors qu'une surface oxydée ou peinte a une émissivité plus élevée. Les peintures à base d'huile, quelle que soit leur couleur dans le spectre visible, ont une émissivité supérieure à 0,9 dans l'infrarouge. La peau humaine a une émissivité comprise entre 0,97 et 0,98.

Les métaux non oxydés représentent un cas extrême d'opacité parfaite et de réflexivité élevée qui ne varient pas beaucoup avec la longueur d'onde. Par conséquent, l'émissivité des métaux est faible : elle n'augmente qu'avec la température. L'émissivité des objets non métalliques tend à être élevée et diminue avec la température.

### 24.2.1 Obtention de l'émissivité d'un échantillon

#### 24.2.1.1 Étape 1 : Détermination de la température apparente réfléchie

L'une des deux méthodes suivantes permet de déterminer la température apparente réfléchie :

## 24.2.1.1.1 Méthode 1 : Méthode directe

Procédez comme suit :

1. Rechercher des sources de réflexion possibles en tenant compte du fait que angle d'incidence = angle de réflexion ( $a = b$ ).

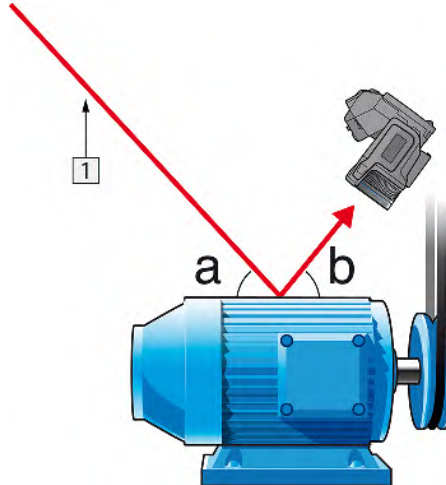


Figure 24.1 1 = Source de réflexion

2. Si la source de réflexion est un point, modifiez la source en l'obstruant avec une pièce de carton.

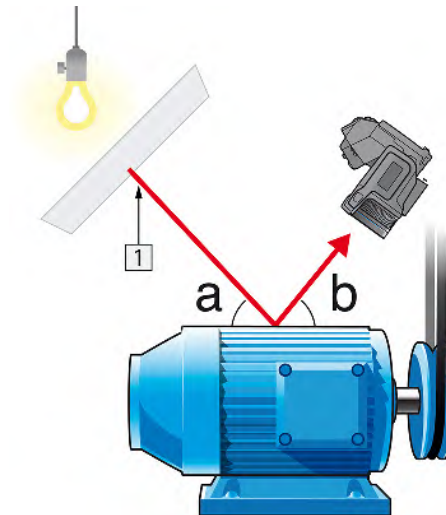


Figure 24.2 1 = Source de réflexion

3. Mesurez l'intensité de radiation (= température apparente) à partir de la source de réflexion en utilisant les paramètres suivants :

- Émissivité : 1,0
- $D_{obj}$  : 0

Vous pouvez mesurer l'intensité de radiation à l'aide d'une des deux méthodes suivantes :

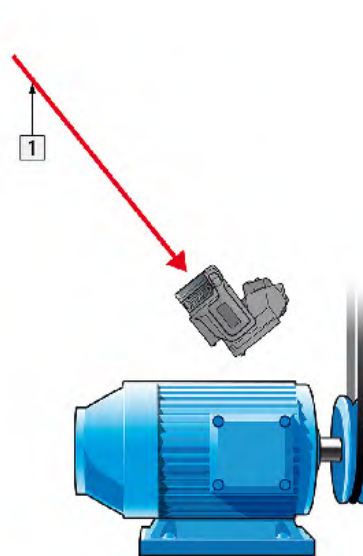


Figure 24.3 1 = Source de réflexion

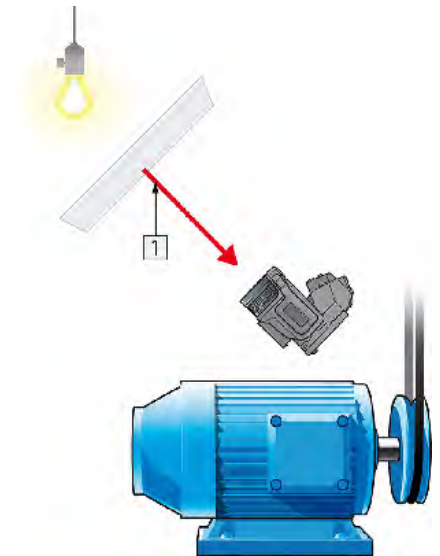


Figure 24.4 1 = Source de réflexion

L'utilisation d'un thermocouple pour mesurer la température apparente réfléchie n'est pas recommandée pour deux raisons :

- Un thermocouple ne mesure pas l'intensité de radiation.
- Un thermocouple nécessite un excellent contact thermique avec la surface, souvent par collage ou couverture du capteur avec un isolant thermique.

#### 24.2.1.1.2 Méthode 2 : Méthode par réflexion

Procédez comme suit :

1. Froissez un grand morceau de papier aluminium.
2. Défroissez-le et fixez-le à un morceau de carton de même taille.
3. Placez ce morceau de carton en face de l'objet dont vous souhaitez mesurer la température. Assurez-vous que le côté couvert d'aluminium est bien orienté vers la caméra.
4. Définissez l'émissivité à 1.0.

5. Mesurez la température apparente de la feuille d'aluminium et consignez-la.

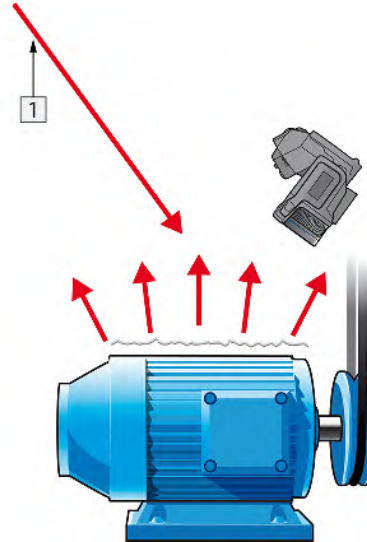


Figure 24.5 Mesure de la température apparente de la feuille d'aluminium.

#### 24.2.1.2 Étape 2 : Détermination de l'émissivité

Procédez comme suit :

1. Sélectionnez un emplacement pour l'échantillon.
2. Déterminez et définissez la température apparente réfléchie en fonction de la procédure précédente.
3. Fixez de la bande adhésive isolante à haute émissivité sur l'échantillon.
4. Chauffez l'échantillon à au moins 20 K au dessus de la température ambiante. Le chauffage doit être relativement homogène.
5. Effectuez la mise au point et ajustez automatiquement la caméra, puis figez l'image.
6. Ajustez les valeurs *Niveau* et *Gain* pour une meilleure luminosité et un meilleur contraste au niveau des images.
7. Définissez l'émissivité de façon à ce qu'elle soit identique à celle de la bande adhésive (généralement 0,97).
8. Mesurez la température de la bande adhésive en utilisant l'une des fonctions de mesures suivantes :
  - *Isotherme* (vous permet de déterminer la température et l'homogénéité du chauffage de l'échantillon)
  - *Point* (plus simple)
  - *Boîte Moy.* (adapté aux surfaces ayant une émissivité variable).
9. Notez la température.
10. Déplacez votre fonction de mesure vers la surface de l'échantillon.
11. Modifiez le paramètre d'émissivité jusqu'à ce que la température soit la même que celle obtenue lors de la précédente mesure.
12. Notez l'émissivité.

#### Remarque

- Il faut éviter la convection forcée.
- Recherchez un environnement thermiquement stable qui ne génère pas de réflexion de points.
- Utilisez de la bande adhésive de haute qualité non transparent et à haute émissivité.
- Cette méthode part du principe que la température de votre bande adhésive et de la surface de l'échantillon sont identiques. Dans le cas contraire, vos mesures d'émissivité seront faussées.

### 24.3 Température apparente réfléchie

Ce paramètre permet de compenser le rayonnement réfléchi dans l'objet. Si l'émissivité est faible et la température de l'objet relativement éloignée de la température réfléchie, il est important de définir et de compenser correctement la température apparente réfléchie.

### 24.4 Distance

La distance correspond à la distance entre l'objet et l'objectif avant de la caméra. Ce paramètre permet de compenser les deux faits suivants :

- Le rayonnement de la cible est absorbé par l'atmosphère entre l'objet et la caméra.
- Le rayonnement de l'atmosphère elle-même vient s'ajouter aux rayonnements détectés par la caméra.

### 24.5 Humidité relative

La caméra peut également compenser la légère variation du facteur de transmission résultant de l'humidité relative de l'atmosphère. Pour permettre cette compensation, attribuez une valeur correcte à l'humidité relative. Pour les courtes distances et l'humidité normale, la valeur par défaut de l'humidité relative peut être conservée, soit 50 %.

### 24.6 Autres paramètres

En outre, certaines caméras et programmes d'analyse de FLIR Systems permettent de compenser les paramètres suivants :

- Température atmosphérique, *c'est-à-dire* la température moyenne de l'atmosphère entre la caméra et la cible.
- Température optique externe, *c'est-à-dire* la température des objectifs ou fenêtres externes utilisé(e)s devant la caméra.
- Transmission d'optique externe, *c'est-à-dire* la transmission des objectifs ou fenêtres externes utilisé(e)s devant la caméra



Avant l'année 1800, l'existence de la partie infrarouge du spectre électromagnétique était totalement inconnue. Le spectre infrarouge, ou plus simplement « l'infrarouge », défini à l'origine comme une forme de rayonnement thermique est certainement moins abstrait aujourd'hui qu'à l'époque de sa découverte par Herschel en 1800.



**Figure 25.1** Sir William Herschel (1738–1822)

Cette découverte a été faite par hasard lors de recherches sur un nouveau matériel optique. Sir William Herschel (astronome auprès du Roi d'Angleterre Georges III et également célèbre pour avoir découvert la planète Uranus) était à la recherche d'un filtre optique permettant de réduire la luminosité produite par le soleil dans les télescopes lors d'observations solaires. Alors qu'il procédait à divers essais avec des échantillons de verre permettant d'obtenir une réduction de luminosité similaire, il fut intrigué par le fait que certains échantillons laissaient passer peu de chaleur solaire tandis que d'autres en laissaient passer tellement que des dommages oculaires pouvaient se produire après seulement quelques secondes d'observation.

Herschel fut rapidement convaincu de la nécessité de mettre en place une expérience méthodique, susceptible de mettre en évidence le matériau permettant d'obtenir la réduction de luminosité voulue ainsi qu'une réduction maximale de la chaleur. Il basa d'abord son expérience sur celle du prisme de Newton, mais en se concentrant plus sur l'effet de la chaleur que sur la diffusion visuelle de l'intensité au sein du spectre. Il noircit le tube d'un thermomètre au mercure avec de l'encre pour l'utiliser en tant que détecteur de rayonnement et procéda ainsi à des tests sur les effets de la chaleur produits sur une table par les diverses couleurs du spectre en laissant passer les rayons du soleil par un prisme de verre. D'autres thermomètres placés en dehors des rayons du soleil servaient de contrôle.

Lorsqu'il déplaçait lentement le thermomètre noirci le long des couleurs du spectre, la température indiquait une augmentation constante de l'extrémité violette à l'extrémité rouge. Ce qui n'était pas totalement inattendu puisque le chercheur italien, Landriani observa le même effet lors d'une expérience similaire en 1777. Ce fut pourtant Herschel qui mit le premier en évidence l'existence supposée d'un point auquel la production de chaleur est au maximum, mais les mesures confinées à la partie visible du spectre ne permettaient pas de localiser celui-ci.



**Figure 25.2** Marsilio Landriani (1746–1815)

En déplaçant le thermomètre dans la région sombre située après l'extrémité rouge, Herschel constata encore une augmentation de chaleur. Le point maximum, une fois

découvert, se situait bien après l'extrémité rouge : dans ce qui est aujourd'hui connu sous le nom de « longueur d'onde infrarouge ».

Lorsque Herschel révéla cette découverte, il fit mention de « spectre thermométrique » pour parler de cette nouvelle portion du spectre électromagnétique. Il se référait au rayonnement en lui-même en l'appelant parfois « chaleur noire », ou plus simplement « rayons invisibles ». Ironiquement, et contrairement à la croyance populaire, ce n'est pas Herschel qui est à l'origine du terme « infrarouge ». Ce terme n'est apparu dans les écrits que 75 ans plus tard, et son auteur n'est toujours pas clairement déterminé aujourd'hui.

Le fait qu'Herschel utilise du verre dans le prisme souleva rapidement des controverses chez ses contemporains qui mirent en doute la réelle existence de la longueur d'onde infrarouge. Divers experts utilisèrent plusieurs types de verre pour tenter de confirmer le travail d'Herschel et obtenaient d'autres transparences dans l'infrarouge. Grâce à ses anciennes expériences, Herschel connaissait la transparence limitée du verre par rapport au rayonnement thermique fraîchement découvert, et fut bien obligé d'en conclure que les dispositifs optiques pour l'infrarouge seraient probablement réservés exclusivement aux éléments réfléchissants (par exemple, miroirs plan ou courbe). Fort heureusement, cela ne s'avéra vrai que jusqu'en 1830. C'est à cette époque que le chercheur italien découvrit que le chlorure de sodium naturel (NaCl), présent dans un nombre suffisant de cristaux naturels pour pouvoir en faire des lentilles et des prismes, était remarquablement transparent à l'infrarouge. Le chlorure de sodium devint de ce fait le principal matériau utilisé dans l'optique infrarouge durant tout le siècle qui suivit et ne fut détrôné que dans les années 30 par les cristaux synthétiques dont on maîtrisait de mieux en mieux la croissance.



**Figure 25.3** Macedonio Melloni (1798–1854)

Les thermomètres restèrent l'instrument de détection du rayonnement par excellence jusqu'en 1829, année lors de laquelle Nobili inventa le thermocouple. Le thermomètre de Herschel pouvait indiquer des variations de température allant jusqu'à 0,2 °C (0,036 °F), et les modèles ultérieurs pouvaient indiquer des variations allant jusqu'à 0,05 °C (0,09 °F). Un palier majeur fut franchi lorsque Melloni brancha plusieurs thermocouples en série pour former la première pile thermoélectrique. Ce nouvel appareil était au moins 40 fois plus sensible que les meilleurs thermomètres de l'époque destinés à la détection du rayonnement calorifique et était en mesure de détecter la chaleur émise par une personne dans un rayon de trois mètres.

La première image thermique a pu être prise en 1840, suite aux recherches de Sir John Herschel, fils de l'inventeur de l'infrarouge et lui-même célèbre astronome. Basé sur l'évaporation différentielle d'une fine pellicule d'huile exposée à une forme de chaleur concentrée sur celle-ci, l'image thermique est rendue visible par la réflexion de la lumière à l'endroit où les effets d'interférence de la pellicule d'huile permettent à l'oeil humain de distinguer une image. Sir John tenta également d'obtenir le premier enregistrement d'une image thermique sur papier, ce qu'il appela un « thermographe ».



**Figure 25.4** Samuel P. Langley (1834–1906)

Peu d'améliorations furent apportées à la sensibilité des détecteurs infrarouges. Un autre palier décisif fut franchi par Langley en 1880, avec l'invention du bolomètre. Celui-ci est formé par un mince ruban de platine noirci branché au connecteur d'un pont de Wheatstone sur lequel le rayonnement infrarouge est concentré et un galvanomètre sensible branché sur l'autre connecteur. Cet instrument était sensé détecter le rayonnement émis par une vache dans un rayon de 400 mètres.

Un scientifique anglais, Sir James Dewar, fut le premier à utiliser les gaz liquéfiés comme agents refroidissant (comme par exemple, l'azote liquide avec une température de  $-196\text{ °C}$  ( $-320,8\text{ °F}$ )) dans le domaine de la recherche sur les basses températures. En 1892, il inventa un récipient isolant unique dans lequel il était possible de stocker des gaz liquéfiés pendant des jours. Notre « bouteille thermos », utilisée pour stocker des boissons chaudes ou froides, est fondée sur le principe de cette invention.

Entre 1900 et 1920, les inventeurs du monde entier « découvrent » l'infrarouge. De nombreux brevets furent déposés pour des appareils permettant de détecter les personnes, l'artillerie, les avions, les bateaux et même les icebergs. Les premiers systèmes opérationnels, au sens moderne du terme, furent développés durant la guerre 1914–18, lorsque les programmes de recherche des belligérants étaient concentrés sur l'exploitation militaire de l'infrarouge. Ces programmes comprenaient des systèmes expérimentaux pour la détection d'intrusions ennemies, l'analyse de la température à distance, la protection des transmissions et le guidage de roquettes. Un système de recherche infrarouge testé durant cette période était en mesure de détecter un avion à une distance de 1,5 km (0,94 miles) et une personne à plus de 300 mètres (984 pieds).

Les systèmes les plus sensibles de l'époque étaient tous basés sur diverses variantes du bolomètre, mais la période de l'entre-deux-guerres vit le développement de deux nouveaux détecteurs infrarouges révolutionnaires : le convertisseur d'images et le détecteur photoélectrique. Dans un premier temps, le convertisseur d'images retint l'attention des militaires car il permettait pour la première fois à un observateur de voir littéralement dans le noir. Cependant, la sensibilité du convertisseur d'images était limitée aux ondes infrarouges proches, et les cibles militaires les plus intéressantes (par exemple, des soldats ennemis) devaient être éclairées par des faisceaux de recherche infrarouges. Cette dernière opération induisant le risque de donner la position de l'observateur à un poste d'observation ennemi équipé de façon similaire, il est fort compréhensible que l'intérêt des militaires pour le convertisseur d'images ait pu fléchir.

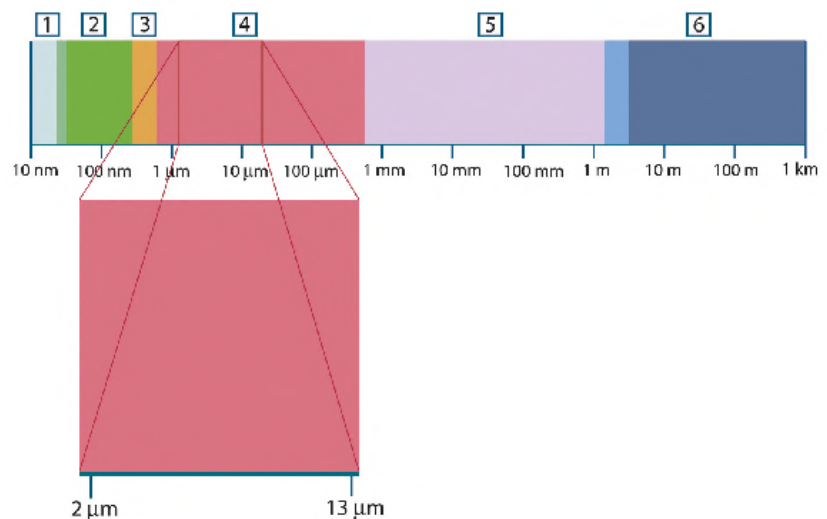
Les désavantages militaires tactiques liés à l'utilisation des systèmes d'imagerie thermique dits « actifs » (notamment équipés de faisceaux de recherche) donnèrent naissance après la guerre 1939–45 à un élan d'intensifs programmes de recherche militaires secrets autour de l'infrarouge afin de développer des systèmes « passifs » (sans faisceaux de recherche) autour du détecteur photoélectrique extrêmement sensible. Durant cette période les prescriptions en matière de secret militaire empêchèrent totalement la divulgation de l'état de développement de la technologie d'imagerie infrarouge. Ce secret ne fut levé qu'au milieu des années 50. A partir de cette époque, les appareils d'imagerie thermique appropriés purent enfin être exploités par la science et l'industrie civile.

## 26.1 Introduction

Le domaine du rayonnement infrarouge et les techniques de thermographie associées sont souvent méconnus des nouveaux utilisateurs de caméra infrarouge. Cette section aborde la théorie de la thermographie.

## 26.2 Spectre électromagnétique

Le spectre électromagnétique est divisé arbitrairement en plusieurs zones de longueurs d'onde, appelées *bandes*, identifiées par les méthodes utilisées pour produire et détecter le rayonnement. Il n'existe aucune différence fondamentale entre le rayonnement des différentes bandes du spectre électromagnétique. Elles sont toutes régies par les mêmes lois et la seule différence réside dans la longueur d'onde.



**Figure 26.1** Spectre électromagnétique. 1 : rayons X ; 2 : UV ; 3 : Visible ; 4 : IR ; 5 : Micro-ondes ; 6 : Ondes radio.

La thermographie utilise la bande spectrale infrarouge. A l'extrémité gauche de la longueur d'onde courte, la limite correspond à celle de la perception visuelle, dans le rouge intense. A l'extrémité droite de la longueur d'onde longue, cette limite fusionne avec les longueurs d'onde radio à micro-ondes, dans la plage des millimètres.

La bande infrarouge est elle-même divisée en quatre petites bandes, également délimitées de façon arbitraire. Elle inclut : le *proche infrarouge* (0,75 - 3 µm), l'*infrarouge central* (3 - 6 µm), l'*infrarouge lointain* (6 - 15 µm) et l'*infrarouge extrême* (15 - 100 µm). Bien que les longueurs d'onde soient indiquées en µm (micromètres), d'autres unités sont souvent utilisées pour mesurer la longueur d'onde dans cette zone spectrale, *par exemple* le nanomètre (nm) et l'Ångström (Å).

Voici la correspondance entre les différentes mesures de longueur d'onde :

$$1000000 \text{ \AA} = 1000 \text{ nm} = 1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm}$$

## 26.3 Rayonnement d'un corps noir

Un corps noir désigne un objet qui absorbe le rayonnement qu'il reçoit, quelle que soit la longueur d'onde et l'angle d'incidence. L'appellation *noir* associée à un objet qui émet un rayonnement est expliqué par la loi de Kirchhoff (de *Gustav Robert Kirchhoff*, 1824–

1887), selon laquelle un corps capable d'absorber le rayonnement à n'importe quelle longueur d'onde est également capable d'émettre un rayonnement de la même façon.



**Figure 26.2** Gustav Robert Kirchhoff (1824–1887)

La conception d'une source de corps noir est en principe très simple. Les caractéristiques du rayonnement d'un trou dans une cavité isotherme constituée d'un matériau absorbant opaque représentent presque exactement les propriétés d'un corps noir. Une application pratique du principe de construction d'un absorbeur parfait de rayonnement est une boîte étanche à la lumière qui comporte une petite ouverture sur l'un des côtés. Le rayonnement qui passe par cette ouverture est alors diffusé et absorbé par des réflexions répétées. Par conséquent, seule une fraction infinitésimale peut éventuellement s'échapper. La « noirceur » obtenue à l'ouverture est presque identique à celle d'un corps noir et quasiment parfaite pour toutes les longueurs d'onde.

En chauffant cette boîte isotherme de manière adéquate, celle-ci devient alors une *cavité rayonnante*. Une cavité isotherme chauffée avec une température uniforme génère un rayonnement de corps noir, dont les caractéristiques sont déterminées uniquement par sa température. Ce type de cavité rayonnante est couramment utilisé comme source de rayonnement de référence dans les laboratoires d'étalonnage des instruments de thermographie, tels que les caméras FLIR Systems.

Si la température du rayonnement d'un corps noir dépasse 525 °C, la source commence à être visible de telle sorte qu'elle n'apparaît plus noire à l'œil. Il s'agit de la couleur rouge correspondant à la chaleur initiale du radiateur, qui devient ensuite orange ou jaune au fur et à mesure que la température augmente. En fait, la définition de la *température de couleur* d'un objet est la température à laquelle un corps noir devrait être chauffé pour avoir la même apparence dans le spectre visible.

Considérons maintenant trois expressions qui décrivent le rayonnement émis par un corps noir.

### 26.3.1 Loi de Planck



**Figure 26.3** Max Planck (1858–1947)

*Max Planck* (1858–1947) a déterminé la distribution spectrale du rayonnement d'un corps noir à l'aide de la formule suivante :

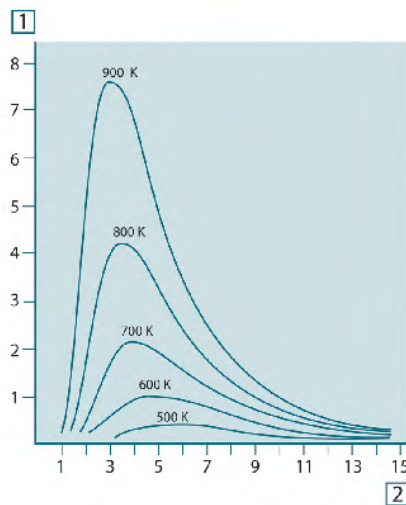
$$W_{\lambda b} = \frac{2\pi h c^2}{\lambda^5 (e^{\frac{hc}{\lambda T}} - 1)} \times 10^{-10} [\text{Watt} / \text{m}^2 \cdot \mu\text{m}]$$

où :

$W_{\lambda b}$	Exitance énergétique spectrale du corps noir à la longueur d'onde $\lambda$ .
$c$	Vitesse de la lumière = $3 \times 10^8$ m/s
$h$	Constante de Planck = $6,6 \times 10^{-34}$ Joule s
$k$	Constante de Boltzmann = $1,4 \times 10^{-23}$ Joule/K
$T$	Température absolue (K) d'un corps noir
$\lambda$	Longueur d'onde ( $\mu\text{m}$ )

**Remarque** Le facteur  $10^{-6}$  est utilisé car l'émissivité spectrale dans les courbes est exprimé en Watt/m<sup>2</sup>,  $\mu\text{m}$ .

La formule de Planck, lorsqu'elle est représentée sous forme graphique pour différentes températures, génère une famille de courbes. Suivant une courbe de Planck particulière, l'exitance spectrale est égale à zéro à  $\lambda = 0$ , puis elle atteint rapidement un maximum à une longueur d'onde  $\lambda_{\text{max}}$  et après l'avoir dépassée, elle s'approche à nouveau de zéro sur les longueurs d'onde très longues. Plus la température est élevée, plus la longueur d'onde où le maximum sera atteint est courte.



**Figure 26.4** Exitance énergétique spectrale du corps noir selon la loi de Planck, représentée pour différentes températures absolues. 1 : Exitance énergétique spectrale ( $\text{W}/\text{cm}^2 \times 10^3(\mu\text{m})$ ) ; 2 : Longueur d'onde ( $\mu\text{m}$ )

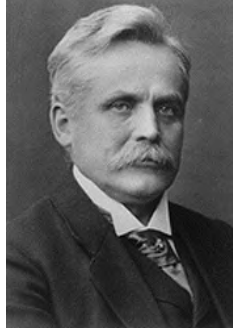
### 26.3.2 Loi de déplacement de Wien

En différenciant la formule de Planck par rapport à  $\lambda$  et en cherchant le maximum, nous obtenons :

$$\lambda_{\text{max}} = \frac{2898}{T} [\mu\text{m}]$$

Il s'agit de la formule de Wien (*Wilhelm Wien*, 1864–1928). Elle exprime sous forme mathématique l'observation courante selon laquelle la couleur visible d'un corps rayonnant passe du rouge à l'orange ou au jaune au fur et à mesure que sa température augmente. La longueur d'onde de la couleur est identique à celle calculée pour  $\lambda_{\text{max}}$ . Une bonne approximation de la valeur de  $\lambda_{\text{max}}$  pour la température d'un corps noir est obtenue en appliquant la méthode empirique de  $3\,000/T \mu\text{m}$ . Ainsi, une étoile très chaude telle que

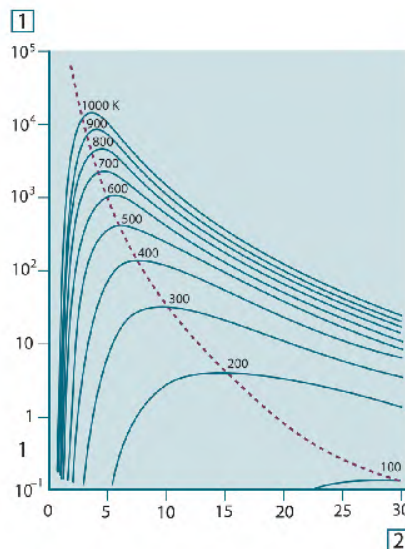
Sirius (11 000 K), qui émet une lumière blanc-argenté, rayonne avec le pic de l'exittance énergétique dans le spectre ultraviolet invisible, à une longueur d'onde de 0,27  $\mu\text{m}$ .



**Figure 26.5** Wilhelm Wien (1864–1928)

Le soleil (environ 6000 K) émet une lumière jaune, dont le pic est d'environ 0,5  $\mu\text{m}$  au milieu du spectre de lumière visible.

A la température ambiante (300 K), le pic de l'exittance énergétique est de 9,7  $\mu\text{m}$ , dans l'infrarouge lointain, alors qu'à la température de l'azote liquide (77 K) le maximum de la quantité presque insignifiante de l'exittance énergétique se produit à 38  $\mu\text{m}$  dans l'infrarouge extrême.



**Figure 26.6** Courbes de Planck représentées sur des échelles semi-logarithmiques de 100 K à 1000 K. La ligne en pointillés relie les maxima des courbes comme l'indique la loi de déplacement de Wien. 1 : Exittance énergétique spectrale ( $\text{W}/\text{cm}^2 (\mu\text{m})$ ) ; 2 : Longueur d'onde ( $\mu\text{m}$ ).

### 26.3.3 Loi de Stefan-Boltzmann

En intégrant la formule de Planck de  $\lambda = 0$  à  $\lambda = \infty$ , nous obtenons l'exittance énergétique totale ( $W_b$ ) d'un corps noir :

$$W_b = \sigma T^4$$

Il s'agit de la formule de Stefan-Boltzmann (*Josef Stefan*, 1835–1893 et *Ludwig Boltzmann*, 1844–1906). Elle indique que le pouvoir émissif total d'un corps noir est proportionnel à sa température absolue à la puissance quatre. Du point de vue graphique,  $W_b$  représente la zone située en dessous de la courbe de Planck pour une température particulière. Il est possible de démontrer que l'exittance énergétique de l'intervalle  $\lambda = 0$  à

$\lambda_{\max}$  n'est égale qu'à 25 % du total, ce qui représente le rayonnement solaire qui se trouve dans le spectre de la lumière visible.



**Figure 26.7** Josef Stefan (1835–1893) et Ludwig Boltzmann (1844–1906)

Si nous calculons la puissance rayonnée par le corps humain à l'aide de la formule de Stefan-Boltzmann, à une température de 300 K et sur une surface externe d'environ 2 m<sup>2</sup>, nous obtenons 1 kW. Cette perte de puissance ne pourrait pas être supportée par un humain si elle n'était pas compensée a) par l'absorption de rayonnement des surfaces environnantes, à des températures ambiantes qui ne sont pas trop différentes de la température du corps, b) par l'ajout de vêtement.

#### 26.3.4 Émetteurs non noirs

Jusqu'à présent, nous avons abordé uniquement le rayonnement des corps noirs. Cependant, dans la plupart des cas, les objets réels ne sont pas compatibles avec ces concepts dans une région de longueur d'onde étendue, même s'ils peuvent s'en approcher dans certains intervalles spectraux réduits. Par exemple, la peinture blanche semble parfaitement *blanche* dans le spectre de la lumière visible, mais elle devient distinctement *grise* à environ 2 μm, et au-delà de 3 μm, elle est presque *noire*.

Trois processus peuvent empêcher un objet réel d'agir comme un corps noir : une fraction du rayonnement incident  $\alpha$  peut être absorbée, une fraction  $\rho$  peut être réfléchiée et une fraction  $\tau$  peut être transmise. Étant donné que tous ces facteurs dépendent plus ou moins de la longueur d'onde, l'indice  $\lambda$  est utilisé pour impliquer la dépendance spectrale de leur définition. Par conséquent :

- Le facteur spectral d'absorption  $\alpha_\lambda$  = le rapport de la puissance énergétique spectrale absorbée par un objet par rapport à son incident.
- Le facteur spectral de réflexion  $\rho_\lambda$  = le rapport de la puissance énergétique réfléchiée par un objet par rapport à son incident.
- Le facteur spectral de transmission  $\tau_\lambda$  = le rapport de la puissance énergétique transmise par un objet par rapport à son incident.

La somme de ces trois facteurs est toujours égale à 1, quelle que soit la longueur d'onde. Ainsi, nous obtenons la relation :

$$\alpha_\lambda + \rho_\lambda + \tau_\lambda = 1$$

Pour les matériaux opaques  $\tau_\lambda = 0$  et la relation est simplifiée à :

$$\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$$

Un autre facteur, appelé émissivité, est requis pour décrire la fraction  $\varepsilon$  de l'exitance énergétique d'un corps noir produit par un objet à une température spécifique. Par conséquent, nous avons la définition :

Le facteur spectral d'émissivité  $\varepsilon_\lambda$  = le rapport de la puissance énergétique d'un objet à la même température et la même longueur d'onde.

Exprimé sous forme mathématique, ce rapport peut être écrit comme celui du facteur spectral d'émissivité de l'objet sur celui d'un corps noir comme suit :

$$\varepsilon_\lambda = \frac{W_{\lambda o}}{W_{\lambda b}}$$



Généralement, il existe trois types de source de rayonnement, distingués par les façons dont le facteur spectral d'émissivité de chacun varie avec la longueur d'onde.

- Un corps noir pour lequel  $\varepsilon_\lambda = \varepsilon = 1$
- Un corps gris, pour lequel  $\varepsilon_\lambda = \varepsilon =$  constante inférieure à 1
- Un radiateur sélectif, pour lequel  $\varepsilon$  varie avec la longueur d'onde

Selon la loi de Kirchhoff, pour n'importe quel matériau, les facteurs d'émissivité et d'absorption spectrales d'un corps sont égaux aux températures et longueurs d'onde définies. C'est-à-dire :

██████████

Nous obtenons pour un matériau opaque (puisque  $\alpha_\lambda + \rho_\lambda = 1$ ) :

██████████

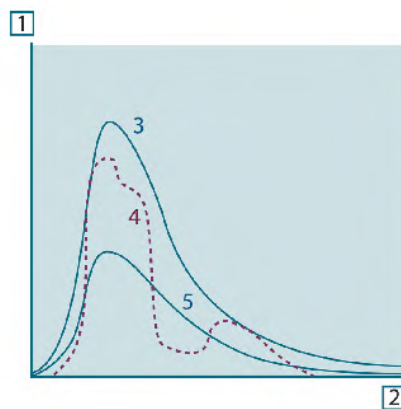
Pour les matériaux très polis  $\varepsilon_\lambda$  est proche de zéro, de sorte que pour un matériau parfaitement réfléchissant (*par exemple* un miroir parfait) nous obtenons :

██████████

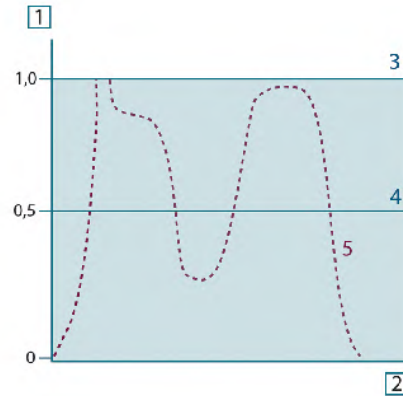
Pour un corps gris, la formule de Stefan-Boltzmann devient :

██████████

Cela signifie que la puissance émissive totale d'un corps gris est identique à celle d'un corps noir à la même température réduite proportionnellement à la valeur  $\varepsilon$  du corps gris.



**Figure 26.8** Exitance énergétique et facteur spectral d'émissivité de trois types de radiateur. 1 : Exitance énergétique spectrale ; 2 : Longueur d'onde ; 3 : Corps noir ; 4 : Radiateur sélectif ; 5 : Corps gris.



**Figure 26.9** Facteur spectral d'émissivité de trois types de radiateur. 1 : Facteur spectral d'émissivité ; 2 : Longueur d'onde ; 3 : Corps noir ; 4 : Corps gris ; 5 : Radiateur sélectif.

## 26.4 Matériaux infrarouges semi-transparent

Considérons maintenant un corps non métallique et semi-transparent, par exemple une plaque en plastique épaisse. Lorsque la plaque est chauffée, le rayonnement généré dans son volume doit se diriger vers les surfaces par l'intermédiaire du matériau dans lequel il est partiellement absorbé. De plus, lorsqu'il arrive à la surface, une partie est réfléchie à l'intérieur. Le rayonnement réfléchi à l'intérieur est de nouveau partiellement absorbé, mais une partie arrive à l'autre surface, par laquelle la plus grande partie s'échappe ; une partie du rayonnement est de nouveau réfléchie. Bien que les réflexions progressives soient de plus en plus faibles, elles doivent être additionnées lorsque l'extinction totale de la plaque est calculée. Lorsque la série géométrique résultante est obtenue, le facteur d'émissivité réel d'un matériau semi-transparent est obtenu par la formule suivante :

$$\varepsilon_{\lambda} = \frac{(1 - \rho_{\lambda})(1 - \tau_{\lambda})}{1 - \rho_{\lambda}\tau_{\lambda}}$$

Lorsque la plaque devient opaque, la formule est réduite à :

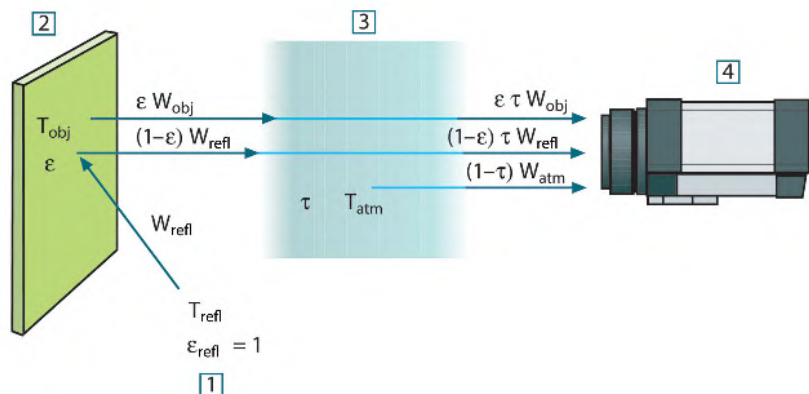


Cette dernière relation est particulièrement utile car il est souvent plus facile de mesurer la réflexion que de mesurer directement l'émissivité.

Comme cela a été dit précédemment, lorsque la caméra visualise un objet, elle reçoit également des rayonnements autres que ceux propres à l'objet. Elle perçoit également des rayonnements provenant du milieu environnant réfléchis par la surface de l'objet. Ces deux types de rayonnements sont quelque peu atténués par l'atmosphère du chemin de mesure. Un troisième type de rayonnement vient s'ajouter aux deux précédents : celui de l'atmosphère elle-même.

La description de la situation de mesure illustrée dans la figure ci-dessous, constitue une description des conditions réelles relativement fidèle. Ne sont pas pris en considération, par exemple, la lumière du soleil pénétrant dans l'atmosphère ou les rayonnements parasites provenant de sources de rayonnement intenses extérieures au champ de vision. Il est difficile de quantifier de telles interférences ; toutefois, elles sont généralement suffisamment faibles pour pouvoir être ignorées. Dans le cas où elles seraient trop importantes, la configuration de la mesure serait telle que le risque d'interférence serait manifeste, pour un spécialiste en tout cas. Il lui incombe donc de modifier la situation de la mesure de façon à supprimer toute interférence, par exemple en modifiant la direction du champ de vision, en faisant écran aux sources de rayonnement trop intenses, etc.

En partant de la description ci-dessus, il est possible d'utiliser la figure ci-dessous pour en dériver une formule de calcul de la température de l'objet à partir de la sortie de la caméra étalonnée.



**Figure 27.1** Une représentation schématique de la situation de mesure thermographique générale. 1 : Milieu environnant ; 2 : Objet ; 3 : Atmosphère ; 4 : Caméra

Si l'on part du principe que la puissance du rayonnement perçu  $W$  provenant de la source d'un corps noir d'une température  $T_{\text{source}}$  génère sur une courte distance un signal de sortie de caméra  $U_{\text{source}}$  qui est proportionnel à la puissance d'entrée (caméra à puissance linéaire). On peut alors écrire (Équation 1) :

$$U_{\text{source}} = C W(T_{\text{source}})$$

ou, en notation simplifiée :

$$U_{\text{source}} = C W_{\text{source}}$$

$C$  étant une constante.

Si la source doit être un corps gris avec émissivité  $\epsilon$ , le rayonnement reçu sera donc la  $\epsilon W_{\text{source}}$ .

Nous sommes maintenant en mesure d'énoncer les trois formules de puissance de rayonnement obtenues :

1. Émission provenant de l'objet =  $\epsilon \tau W_{\text{obj}}$ ,  $\epsilon$  étant l'émissivité de l'objet et  $\tau$  étant le facteur de transmission de l'atmosphère. La température de l'objet est  $T_{\text{obj}}$ .

2. *Émission réfléchie provenant de sources ambiantes* =  $(1 - \varepsilon)\tau W_{\text{refl}}$ ,  $(1 - \varepsilon)$  étant le facteur de réflexion de l'objet. Les sources ambiantes ont la température  $T_{\text{refl}}$ .  
 Nous sommes partis du principe que la température  $T_{\text{refl}}$  est identique pour toutes les surfaces qui émettent un rayonnement dans une demi-sphère à partir d'un point de la surface de l'objet. Bien sûr, cela correspond parfois une simplification de la réalité. Toutefois, il s'agit d'une simplification nécessaire pour dériver une formule exploitable, et  $T_{\text{refl}}$  peut, du moins en théorie, se voir attribuer une valeur représentant une température efficace dans un milieu environnant complexe.

Notez également que nous sommes partis du principe que l'exitance du milieu environnant = 1. Ce qui, selon la loi de Kirchhoff est correct : tout rayonnement venant frapper les surfaces des milieux environnants peut être absorbé par ces mêmes surfaces. Ainsi l'exitance = 1. (Notez également que la dernière discussion requiert la prise en compte de la totalité de la sphère autour de l'objet.)

3. *Émission provenant de l'atmosphère* =  $(1 - \tau)\tau W_{\text{atm}}$ ,  $(1 - \tau)$  étant l'exitance de l'atmosphère. La température de l'atmosphère est  $T_{\text{atm}}$ .

Le total de la puissance de rayonnement reçu peut alors être énoncé comme suit (Équation 2) :

$$W_{\text{tot}} = \varepsilon\tau W_{\text{obj}} + (1 - \varepsilon)\tau W_{\text{refl}} + (1 - \tau)W_{\text{atm}}$$

On multiplie chaque terme par la constante C de l'Équation 1 et on remplace les produits CW par la valeur U correspondante selon la même équation, et on obtient (Équation 3) :

$$U_{\text{tot}} = \varepsilon\tau U_{\text{obj}} + (1 - \varepsilon)\tau U_{\text{refl}} + (1 - \tau)U_{\text{atm}}$$

Résoudre l'Équation 3 pour  $U_{\text{obj}}$  (Équation 4) :

$$U_{\text{obj}} = \frac{1}{\varepsilon\tau} U_{\text{tot}} - \frac{1 - \varepsilon}{\varepsilon} U_{\text{refl}} - \frac{1 - \tau}{\varepsilon\tau} U_{\text{atm}}$$

Ceci est la formule de mesure générale utilisée dans tout équipement thermographique de FLIR Systems. Les voltages de la formule sont :

**Table 27.1** Voltages

$U_{\text{obj}}$	Voltage de sortie de la caméra calculé pour un corps noir d'une température $T_{\text{obj}}$ , par ex. un voltage pouvant être directement converti en une température d'objet réelle.
$U_{\text{tot}}$	Voltage de sortie de caméra mesuré pour le cas présent.
$U_{\text{refl}}$	En théorie, le voltage de sortie de caméra pour un corps noir d'une température $T_{\text{refl}}$ selon l'étalonnage.
$U_{\text{atm}}$	En théorie, le voltage de sortie de caméra pour un corps noir d'une température $T_{\text{atm}}$ selon l'étalonnage.

L'utilisateur doit fournir un certain nombre de valeurs de paramètres pour le calcul :

- exitance de l'objet  $\varepsilon$ ,
- humidité relative,
- $T_{\text{atm}}$
- distance de l'objet ( $D_{\text{obj}}$ ),
- température (réelle) du milieu environnant de l'objet, ou la température ambiante réfléchie  $T_{\text{refl}}$ , et
- la température de l'atmosphère  $T_{\text{atm}}$

Cette tâche peut parfois s'avérer difficile pour l'utilisateur étant donné qu'il n'existe aucun moyen d'obtenir facilement des valeurs précises de l'exitance et du facteur de transmission pour le cas présent. Les deux températures sont normalement moins difficiles à établir, à condition que le milieu environnant ne contienne pas de sources de rayonnement trop intenses ni trop importantes.

Une question se pose alors : Est-il primordial de connaître les valeurs exactes de ces paramètres ? A ce stade, il est intéressant de se pencher sur le problème en se référant aux différents cas de figure et de comparer les magnitudes relatives de trois termes de rayonnement. Vous verrez alors dans quels cas il est important d'utiliser des valeurs correctes pour ces paramètres.

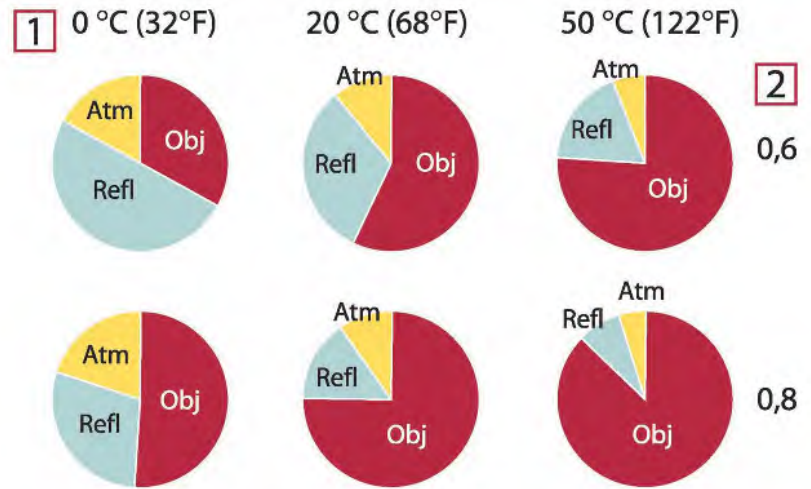
Les figures ci-dessous illustrent les magnitudes relatives dans trois exemples de rayonnement pour trois températures d'objet différentes, deux exitances et deux gammes spectrales : SW et LW. Les autres paramètres ont les valeurs suivantes, lesquelles restent inchangées :

- $\tau = 0,88$
- $T_{\text{refl}} = +20 \text{ }^\circ\text{C}$
- $T_{\text{atm}} = +20 \text{ }^\circ\text{C}$

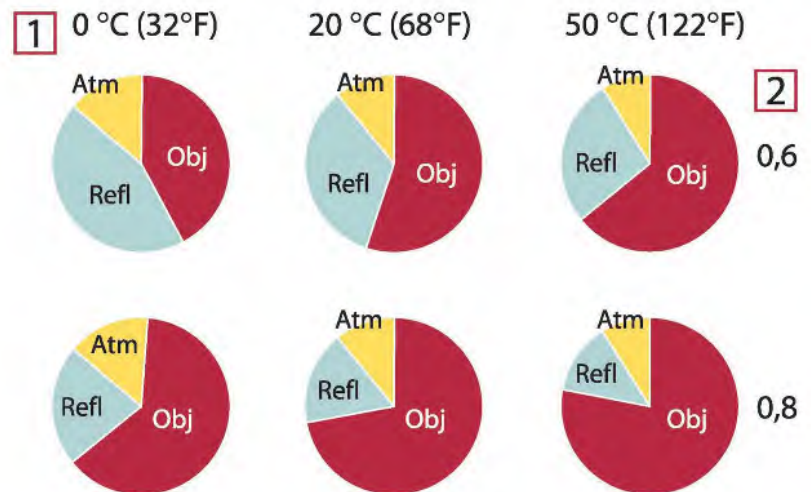
Il est évident que les mesures de températures d'objet basses posent plus problèmes que les mesures de températures élevées étant donné que les sources de rayonnement « perturbatrices » sont plus importantes dans le premier cas. Si l'exitance de l'objet est basse, la situation s'en trouvera encore plus compliquée.

Il ne nous reste plus qu'à répondre à la question de l'importance d'autoriser la courbe d'étalonnage au delà du point maximum d'étalonnage, ce que nous appelons extrapolation. Supposons que dans un cas de mesure nous obtenions  $U_{\text{tot}} = 4,5$  volts. Le point d'étalonnage maximal pour la caméra était de l'ordre de 4,1 volts, une valeur inconnue de l'utilisateur. Ainsi, même si l'objet devait être un corps noir, par ex.  $U_{\text{obj}} = U_{\text{tot}}$ , en convertissant les 4,5 volts en température, nous procédons en réalité à l'extrapolation de la courbe de l'étalonnage.

Supposons à présent que l'objet ne soit pas noir, mais qu'il ait une exitance de 0,75 et un facteur de transmission de 0,92. Supposons également que les deux seconds termes de l'Équation 4 atteignent environ 0,5 volts à eux-deux. En calculant  $U_{\text{obj}}$  à l'aide de l'Équation 4, on obtient alors  $U_{\text{obj}} = 4,5 / 0,75 / 0,92 - 0,5 = 6,0$ . Il s'agit là d'une extrapolation extrême, si l'on considère que l'amplificateur vidéo limite probablement la sortie à 5 volts ! Notez, cependant, que l'application de la courbe d'étalonnage reste un procédé théorique, qui ne fait pas état de limitations électroniques ou autres. Nous pensons que si la caméra ne présente aucune limitation de signal, et si l'étalonnage est largement supérieur à 5 volts, la courbe résultante serait identique à la courbe réelle extrapolée supérieure à 4,1 volts, à condition que l'algorithme d'étalonnage soit basé sur la radiophysique, comme l'algorithme de FLIR Systems. Naturellement il doit y avoir une limite à de telles extrapolations.



**Figure 27.2** Magnitudes relatives de sources de rayonnement sous différentes conditions de mesure (caméra SW). 1 : Température de l'objet ; 2 : Exitance ; Obj : Rayonnement d'objet ; Refl : Rayonnement réfléchi ; Atm : rayonnement de l'atmosphère. Paramètres fixes :  $\tau = 0,88$  ;  $T_{\text{refl}} = 20 \text{ °C}$  ;  $T_{\text{atm}} = 20 \text{ °C}$ .



**Figure 27.3** Magnitudes relatives de sources de rayonnement sous différentes conditions de mesure (caméra LW). 1 : Température de l'objet ; 2 : Exitance ; Obj : Rayonnement d'objet ; Refl : Rayonnement réfléchi ; Atm : rayonnement de l'atmosphère. Paramètres fixes :  $\tau = 0,88$  ;  $T_{\text{refl}} = 20 \text{ °C}$  ;  $T_{\text{atm}} = 20 \text{ °C}$ .

Cette section rassemble les données d'émissivité issues des publications relatives à l'infrarouge et des mesures issues des systèmes FLIR Systems.

## 28.1 Références

1. Mikael A. Bramson: *Infrared Radiation, A Handbook for Applications*, Plenum press, N.Y.
2. William L. Wolfe, George J. Zissis: *The Infrared Handbook*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
3. Madding, R. P.: *Thermographic Instruments and systems*. Madison, Wisconsin: University of Wisconsin – Extension, Department of Engineering and Applied Science.
4. William L. Wolfe: *Handbook of Military Infrared Technology*, Office of Naval Research, Department of Navy, Washington, D.C.
5. Jones, Smith, Probert: *External thermography of buildings...*, Proc. of the Society of Photo-Optical Instrumentation Engineers, vol.110, Industrial and Civil Applications of Infrared Technology, June 1977 London.
6. Paljak, Pettersson: *Thermography of Buildings*, Swedish Building Research Institute, Stockholm 1972.
7. Vlcek, J: *Determination of emissivity with imaging radiometers and some emissivities at  $\lambda = 5 \mu\text{m}$* . Photogrammetric Engineering and Remote Sensing.
8. Kern: *Evaluation of infrared emission of clouds and ground as measured by weather satellites*, Defence Documentation Center, AD 617 417.
9. Öhman, Claes: *Emittansmätningar med AGEMA E-Box*. Teknisk rapport, AGEMA 1999. (Emittance measurements using AGEMA E-Box. Technical report, AGEMA 1999.)
10. Mattei, S., Tang-Kwor, E: *Emissivity measurements for Nextel Velvet coating 811-21 between  $-36^{\circ}\text{C}$  AND  $82^{\circ}\text{C}$* .
11. Lohrengel & Todtenhaupt (1996)
12. ITC Technical publication 32.
13. ITC Technical publication 29.
14. Schuster, Norbert and Kolobrodov, Valentin G. *Infrarotthermographie*. Berlin: Wiley-VCH, 2000.

**Remarque** Les valeurs d'émissivité du tableau ci-dessous sont enregistrées à l'aide d'une caméra ondes courtes (SW). Ces valeurs ne sont que des recommandations et sont à utiliser avec précaution.

## 28.2 Tables

**Table 28.1** T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence

1	2	3	4	5	6
3M type 35	Ruban adhésif isolant vinyle (plusieurs couleurs)	< 80	LW	≈ 0,96	13
3M type 88	Ruban adhésif isolant vinyle noir	< 105	LW	≈ 0,96	13
3M type 88	Ruban adhésif isolant vinyle noir	< 105	MW	< 0,96	13
3M type Super 33 +	Ruban adhésif isolant vinyle noir	< 80	LW	≈ 0,96	13
Acier inoxydable	alliage, 8 % Ni, 18 % Cr	500	T	0,35	1
Acier inoxydable	feuille non traitée, légèrement grattée	70	SW	0,30	9

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en °C ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Acier inoxydable	feuille non traitée, légèrement grattée	70	LW	0,28	9
Acier inoxydable	feuille, polie	70	SW	0,18	9
Acier inoxydable	feuille, polie	70	LW	0,14	9
Acier inoxydable	laminé	700	T	0,45	1
Acier inoxydable	sablé	700	T	0,70	1
Acier inoxydable	type 18-8, oxydé à 800 °C	60	T	0,85	2
Acier inoxydable	type 18-8, poncé	20	T	0,16	2
Aluminium	anodisé, gris clair, mat	70	SW	0,61	9
Aluminium	anodisé, gris clair, mat	70	LW	0,97	9
Aluminium	anodisé, noir, mat	70	SW	0,67	9
Aluminium	anodisé, noir, mat	70	LW	0,95	9
Aluminium	déposé sous vide	20	T	0,04	2
Aluminium	feuille	27	10 $\mu\text{m}$	0,04	3
Aluminium	feuille	27	3 $\mu\text{m}$	0,09	3
Aluminium	feuille anodisée	100	T	0,55	2
Aluminium	feuille, 4 échantillons grattés de façons différentes	70	SW	0,05-0,08	9
Aluminium	feuille, 4 échantillons grattés de façons différentes	70	LW	0,03-0,06	9
Aluminium	fonte, nettoyée sous pression	70	SW	0,47	9
Aluminium	fonte, nettoyée sous pression	70	LW	0,46	9
Aluminium	fortement patiné	17	SW	0,83-0,94	5
Aluminium	oxydé, fortement	50-500	T	0,2-0,3	1
Aluminium	plaque polie	100	T	0,05	4
Aluminium	poli	50-100	T	0,04-0,06	1
Aluminium	poli, feuille	100	T	0,05	2
Aluminium	rugosifié	27	10 $\mu\text{m}$	0,18	3
Aluminium	rugosifié	27	3 $\mu\text{m}$	0,28	3
Aluminium	surface brute	20-50	T	0,06-0,07	1
Aluminium	tel quel, feuille	100	T	0,09	2
Aluminium	tel quel, plaque	100	T	0,09	4
Aluminium	trempe dans du $\text{HNO}_3$ , plaque	100	T	0,05	4
Amiante	ardoise	20	T	0,96	1
Amiante	Carrelage pour sol	35	SW	0,94	7
Amiante	panneau	20	T	0,96	1



Table 28.1 T : Spectre total ; SW : 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Amiante	papier	40-400	T	0,93-0,95	1
Amiante	poudre		T	0,40-0,60	1
Amiante	toile		T	0,78	1
Argent	poli	100	T	0,03	2
Argent	pur, poli	200-600	T	0,02-0,03	1
Argile	cuite	70	T	0,91	1
Asphalte routier		4	LLW	0,967	8
Bois		17	SW	0,98	5
Bois		19	LLW	0,962	8
Bois	blanc, humide	20	T	0,7-0,8	1
Bois	chêne raboté	20	T	0,90	2
Bois	chêne raboté	70	SW	0,77	9
Bois	chêne raboté	70	LW	0,88	9
Bois	contreplaqué, finition lisse, sec	36	SW	0,82	7
Bois	contreplaqué, non traité	20	SW	0,83	6
Bois	pin, 4 échantillons différents	70	SW	0,67-0,75	9
Bois	pin, 4 échantillons différents	70	LW	0,81-0,89	9
Bois	poli		T	0,5-0,7	1
Bois	raboté	20	T	0,8-0,9	1
Brique	alumine	17	SW	0,68	5
Brique	argile réfractaire	1000	T	0,75	1
Brique	argile réfractaire	1200	T	0,59	1
Brique	argile réfractaire	20	T	0,85	1
Brique	brique réfractaire	17	SW	0,68	5
Brique	commune	17	SW	0,86-0,81	5
Brique	hydrofuge	17	SW	0,87	5
Brique	maçonnerie	35	SW	0,94	7
Brique	maçonnerie, plâtrée	20	T	0,94	1
Brique	rouge, brut	20	T	0,88-0,93	1
Brique	rouge, commune	20	T	0,93	2
Brique	réfractaire, corindon	1000	T	0,46	1
Brique	réfractaire, faiblement rayonnante	500-1000	T	0,65-0,75	1
Brique	réfractaire, fortement rayonnante	500-1000	T	0,8-0,9	1
Brique	réfractaire, magnésite	1000-1300	T	0,38	1
Brique	silice de dinas, non émaillée, brute	1000	T	0,80	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Brique	silice de dinas, réfractaire	1000	T	0,66	1
Brique	silice de dinas, émaillée, brute	1100	T	0,85	1
Brique	silice, 95 % $\text{SiO}_2$	1230	T	0,66	1
Brique	sillimanite, 33 % $\text{SiO}_2$ , 64 % $\text{Al}_2\text{O}_3$	1500	T	0,29	1
Bronze	bronze de phosphore	70	SW	0,08	9
Bronze	bronze de phosphore	70	LW	0,06	9
Bronze	poli	50	T	0,1	1
Bronze	poreux, brut	50-150	T	0,55	1
Bronze	poudre		T	0,76-0,80	1
Bronze d'aluminium		20	T	0,60	1
Béton		20	T	0,92	2
Béton	allée	5	LLW	0,974	8
Béton	brut	17	SW	0,97	5
Béton	sec	36	SW	0,95	7
Caoutchouc	dur	20	T	0,95	1
Caoutchouc	souple, gris, brut	20	T	0,95	1
Carbone	noir de fumée	20-400	T	0,95-0,97	1
Carbone	poudre de charbon de bois		T	0,96	1
Carbone	poudre de graphite		T	0,97	1
Carbone	suie de bougie	20	T	0,95	2
Carbone	surface graphite, limée	20	T	0,98	2
Chaux			T	0,3-0,4	1
Chrome	poli	50	T	0,10	1
Chrome	poli	500-1000	T	0,28-0,38	1
Ciment		17	SW	0,87	5
Ciment	sec	36	SW	0,94	7
Cuir	tanné		T	0,75-0,80	1
Cuivre	commercial, lustré	20	T	0,07	1
Cuivre	en fusion	1100-1300	T	0,13-0,15	1
Cuivre	oxydé	50	T	0,6-0,7	1
Cuivre	oxydé en noir		T	0,88	1
Cuivre	oxydé, fortement	20	T	0,78	2
Cuivre	oxydé, noir	27	T	0,78	4
Cuivre	poli	50-100	T	0,02	1
Cuivre	poli	100	T	0,03	2

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Cuivre	poli, commercial	27	T	0,03	4
Cuivre	poli, par moyen mécanique	22	T	0,015	4
Cuivre	pur, surface soignée et préparée	22	T	0,008	4
Cuivre	raclé	27	T	0,07	4
Cuivre	électrolytique, poli	-34	T	0,006	4
Cuivre	électrolytique, soigné et poli	80	T	0,018	1
Cuivre jaune	feuille, laminée	20	T	0,06	1
Cuivre jaune	feuille, poncée avec de la toile émeri	20	T	0,2	1
Cuivre jaune	mat, terni	20-350	T	0,22	1
Cuivre jaune	oxydé	100	T	0,61	2
Cuivre jaune	oxydé	70	SW	0,04-0,09	9
Cuivre jaune	oxydé	70	LW	0,03-0,07	9
Cuivre jaune	oxydé à 600 $^{\circ}\text{C}$	200-600	T	0,59-0,61	1
Cuivre jaune	poli	200	T	0,03	1
Cuivre jaune	poli, fortement	100	T	0,03	2
Cuivre jaune	poncé avec de la toile émeri grain 80	20	T	0,20	2
Dioxyde de cuivre	poudre		T	0,84	1
Eau	couche de >0,1 mm d'épaisseur	0-100	T	0,95-0,98	1
Eau	cristaux gelés	-10	T	0,98	2
Eau	distillée	20	T	0,96	2
Eau	glace, lisse	-10	T	0,96	2
Eau	glace, lisse	0	T	0,97	1
Eau	glace, recouverte de givre épais	0	T	0,98	1
Eau	neige		T	0,8	1
Eau	neige	-10	T	0,85	2
Ebonite			T	0,89	1
Email		20	T	0,9	1
Email	vernis	20	T	0,85-0,95	1
Emeri	gros grain	80	T	0,85	1
Étain	acier en feuille plaqué d'étain	100	T	0,07	2
Étain	lustré	20-50	T	0,04-0,06	1
Fer et acier	brillant, gravé	150	T	0,16	1
Fer et acier	brut, surface plane	50	T	0,95-0,98	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW : 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Fer et acier	corroyé, poli avec soin	40-250	T	0,28	1
Fer et acier	couche d'oxyde brillante, feuille	20	T	0,82	1
Fer et acier	couvert de rouille rouge	20	T	0,61-0,85	1
Fer et acier	feuille laminée	50	T	0,56	1
Fer et acier	feuille polie	750-1050	T	0,52-0,56	1
Fer et acier	feuille polie	950-1100	T	0,55-0,61	1
Fer et acier	feuille très rouillée	20	T	0,69	2
Fer et acier	fortement oxydé	50	T	0,88	1
Fer et acier	fortement oxydé	500	T	0,98	1
Fer et acier	juste laminé	20	T	0,24	1
Fer et acier	juste poncé avec de la toile émeri	20	T	0,24	1
Fer et acier	laminé à chaud	130	T	0,60	1
Fer et acier	laminé à chaud	20	T	0,77	1
Fer et acier	laminé à froid	70	SW	0,20	9
Fer et acier	laminé à froid	70	LW	0,09	9
Fer et acier	oxydé	100	T	0,74	4
Fer et acier	oxydé	100	T	0,74	1
Fer et acier	oxydé	1227	T	0,89	4
Fer et acier	oxydé	125-525	T	0,78-0,82	1
Fer et acier	oxydé	200	T	0,79	2
Fer et acier	oxydé	200-600	T	0,80	1
Fer et acier	poli	100	T	0,07	2
Fer et acier	poli	400-1000	T	0,14-0,38	1
Fer et acier	rouillé (couleur rouge), feuille	22	T	0,69	4
Fer et acier	rouillé, rouge	20	T	0,69	1
Fer et acier	très rouillé	17	SW	0,96	5
Fer et acier	électrolytique	100	T	0,05	4
Fer et acier	électrolytique	22	T	0,05	4
Fer et acier	électrolytique	260	T	0,07	4
Fer et acier	électrolytique, soigneusement poli	175-225	T	0,05-0,06	1
Fer galvanisé	feuille	92	T	0,07	4
Fer galvanisé	feuille lustrée	30	T	0,23	1
Fer galvanisé	feuille, oxydée	20	T	0,28	1
Fer galvanisé	très oxydé	70	SW	0,64	9
Fer galvanisé	très oxydé	70	LW	0,85	9
Fer étamé	feuille	24	T	0,064	4
Fer, fonte	fonte	50	T	0,81	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5 µm (onde courte) ; LW : 8–14 µm (onde longue) ; LLW : 6,5–20 µm (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en °C ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Fer, fonte	lingots	1000	T	0,95	1
Fer, fonte	liquide	1300	T	0,28	1
Fer, fonte	non corroyé	900-1100	T	0,87-0,95	1
Fer, fonte	oxydé	100	T	0,64	2
Fer, fonte	oxydé	260	T	0,66	4
Fer, fonte	oxydé	38	T	0,63	4
Fer, fonte	oxydé	538	T	0,76	4
Fer, fonte	oxydé à 600 °C	200-600	T	0,64-0,78	1
Fer, fonte	poli	200	T	0,21	1
Fer, fonte	poli	38	T	0,21	4
Fer, fonte	poli	40	T	0,21	2
Fer, fonte	usiné	800-1000	T	0,60-0,70	1
Glace : voir Eau					
Goudron			T	0,79-0,84	1
Goudron	papier	20	T	0,91-0,93	1
Granite	brut	21	LLW	0,879	8
Granite	brut, 4 échantillons différents	70	SW	0,95-0,97	9
Granite	brut, 4 échantillons différents	70	LW	0,77-0,87	9
Granite	poli	20	LLW	0,849	8
Grès	brut	19	LLW	0,935	8
Grès	poli	19	LLW	0,909	8
Gypse		20	T	0,8-0,9	1
Huile, lubrifiante	film de 0,025 mm	20	T	0,27	2
Huile, lubrifiante	film de 0,050 mm	20	T	0,46	2
Huile, lubrifiante	film de 0,125 mm	20	T	0,72	2
Huile, lubrifiante	film sur base Ni : base Ni uniquement	20	T	0,05	2
Huile, lubrifiante	revêtement épais	20	T	0,82	2
Hydroxyde d'aluminium	poudre		T	0,28	1
Krylon Ultra-flat black 1602	Noire mate	Température ambiante jusqu'à 175	LW	≈ 0,96	12
Krylon Ultra-flat black 1602	Noire mate	Température ambiante jusqu'à 175	MW	≈ 0,97	12
Magnésium		22	T	0,07	4
Magnésium		260	T	0,13	4
Magnésium		538	T	0,18	4
Magnésium	poli	20	T	0,07	2
Magnésium en poudre			T	0,86	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Minium de plomb		100	T	0,93	4
Minium de plomb, poudre		100	T	0,93	1
Molybdène		1500-2200	T	0,19-0,26	1
Molybdène		600-1000	T	0,08-0,13	1
Molybdène	filament	700-2500	T	0,1-0,3	1
Mosaïque	émaillée	17	SW	0,94	5
Neige : voir Eau					
Nextel Velvet 811-21 Black	Noire mate	-60-150	LW	> 0,97	10 et 11
Nichrome	fil, nettoyé	50	T	0,65	1
Nichrome	fil, nettoyé	500-1000	T	0,71-0,79	1
Nichrome	fil, oxydé	50-500	T	0,95-0,98	1
Nichrome	laminé	700	T	0,25	1
Nichrome	sablé	700	T	0,70	1
Nickel	déposé électrolytiquement sur fer, non poli	20	T	0,11-0,40	1
Nickel	déposé électrolytiquement sur fer, non poli	22	T	0,11	4
Nickel	déposé électrolytiquement sur fer, poli	22	T	0,045	4
Nickel	déposé électrolytiquement, poli	20	T	0,05	2
Nickel	fil	200-1000	T	0,1-0,2	1
Nickel	mat clair	122	T	0,041	4
Nickel	oxydé	1227	T	0,85	4
Nickel	oxydé	200	T	0,37	2
Nickel	oxydé	227	T	0,37	4
Nickel	oxydé à 600 $^{\circ}\text{C}$	200-600	T	0,37-0,48	1
Nickel	poli	122	T	0,045	4
Nickel	pur (commercial), poli	100	T	0,045	1
Nickel	pur (commercial), poli	200-400	T	0,07-0,09	1
Nickel	électrolytique	22	T	0,04	4
Nickel	électrolytique	260	T	0,07	4
Nickel	électrolytique	38	T	0,06	4
Nickel	électrolytique	538	T	0,10	4
Or	poli	130	T	0,018	1
Or	poli, fortement	100	T	0,02	2
Or	poli, soigneusement	200-600	T	0,02-0,03	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Oxyde d'aluminium	activé, poudre		T	0,46	1
Oxyde d'aluminium	pur, poudre		T	0,16	1
Oxyde de cuivre	rouge, poudre		T	0,70	1
Oxyde de nickel		1000-1250	T	0,75-0,86	1
Oxyde de nickel		500-650	T	0,52-0,59	1
Panneau de particules	non traité	20	SW	0,90	6
Panneau de verre (verre flotté)	sans revêtement	20	LW	0,97	14
Papier	4 couleurs différentes	70	SW	0,68-0,74	9
Papier	4 couleurs différentes	70	LW	0,92-0,94	9
Papier	blanc	20	T	0,7-0,9	1
Papier	blanc, 3 éclats différents	70	SW	0,76-0,78	9
Papier	blanc, 3 éclats différents	70	LW	0,88-0,90	9
Papier	bleu, foncé		T	0,84	1
Papier	jaune		T	0,72	1
Papier	noir		T	0,90	1
Papier	noir, mat		T	0,94	1
Papier	noir, mat	70	SW	0,86	9
Papier	noir, mat	70	LW	0,89	9
Papier	recouvert de vernis noir		T	0,93	1
Papier	rouge		T	0,76	1
Papier	vert		T	0,85	1
Papier	à lettres de luxe blanc	20	T	0,93	2
Papier peint	motif léger, gris clair	20	SW	0,85	6
Papier peint	motif léger, rouge	20	SW	0,90	6
Peau	humaine	32	T	0,98	2
Peinture	8 différentes couleurs et qualités	70	SW	0,88-0,96	9
Peinture	8 différentes couleurs et qualités	70	LW	0,92-0,94	9
Peinture	Aluminium, de différents âges	50-100	T	0,27-0,67	1
Peinture	cadmium jaune		T	0,28-0,33	1
Peinture	chrome vert		T	0,65-0,70	1
Peinture	cobalt bleu		T	0,7-0,8	1
Peinture	plastique, blanche	20	SW	0,84	6
Peinture	plastique, noire	20	SW	0,95	6

Table 28.1 T : Spectre total ; SW : 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Peinture	à l'huile	17	SW	0,87	5
Peinture	à l'huile, différentes couleurs	100	T	0,92-0,96	1
Peinture	à l'huile, grise, brillante	20	SW	0,96	6
Peinture	à l'huile, grise, mate	20	SW	0,97	6
Peinture	à l'huile, moyenne de 16 couleurs	100	T	0,94	2
Peinture	à l'huile, noire, brillante	20	SW	0,92	6
Peinture	à l'huile, noire, mate	20	SW	0,94	6
Plaque de fibres	aggloméré	70	SW	0,75	9
Plaque de fibres	aggloméré	70	LW	0,88	9
Plaque de fibres	dure, non traitée	20	SW	0,85	6
Plaque de fibres	panneau de particules	70	SW	0,77	9
Plaque de fibres	panneau de particules	70	LW	0,89	9
Plaque de fibres	poreuse, non traitée	20	SW	0,85	6
Plastique	plaque d'isolation en polyuréthane	70	LW	0,55	9
Plastique	plaque d'isolation en polyuréthane	70	SW	0,29	9
Plastique	PVC, sol plastique, mat, structuré	70	SW	0,94	9
Plastique	PVC, sol plastique, mat, structuré	70	LW	0,93	9
Plastique	stratifié en fibre de verre (carte de circuit imprimé)	70	SW	0,94	9
Plastique	stratifié en fibre de verre (carte de circuit imprimé)	70	LW	0,91	9
Platine		100	T	0,05	4
Platine		1000-1500	T	0,14-0,18	1
Platine		1094	T	0,18	4
Platine		17	T	0,016	4
Platine		22	T	0,03	4
Platine		260	T	0,06	4
Platine		538	T	0,10	4
Platine	fil	1400	T	0,18	1
Platine	fil	50-200	T	0,06-0,07	1
Platine	fil	500-1000	T	0,10-0,16	1
Platine	pur, poli	200-600	T	0,05-0,10	1
Platine	ruban	900-1100	T	0,12-0,17	1



Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en  $^{\circ}\text{C}$  ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Plomb	brillant	250	T	0,08	1
Plomb	non oxydé, poli	100	T	0,05	4
Plomb	oxydé à 200 $^{\circ}\text{C}$	200	T	0,63	1
Plomb	oxydé, gris	20	T	0,28	1
Plomb	oxydé, gris	22	T	0,28	4
Plâtre		17	SW	0,86	5
Plâtre	panneau de plâtre, non traité	20	SW	0,90	6
Plâtre	revêtement brut	20	T	0,91	2
Polystyrène expansé	isolation	37	SW	0,60	7
Porcelaine	blanche, brillante		T	0,70-0,75	1
Porcelaine	émaillée	20	T	0,92	1
Sable			T	0,60	1
Sable		20	T	0,90	2
Scories	chaudière	0-100	T	0,97-0,93	1
Scories	chaudière	1400-1800	T	0,69-0,67	1
Scories	chaudière	200-500	T	0,89-0,78	1
Scories	chaudière	600-1200	T	0,76-0,70	1
Sol	saturé d'eau	20	T	0,95	2
Sol	sec	20	T	0,92	2
Stuc	brut, chaulé	10-90	T	0,91	1
Tissus	noir	20	T	0,98	1
Titane	oxydé à 540 $^{\circ}\text{C}$	1000	T	0,60	1
Titane	oxydé à 540 $^{\circ}\text{C}$	200	T	0,40	1
Titane	oxydé à 540 $^{\circ}\text{C}$	500	T	0,50	1
Titane	poli	1000	T	0,36	1
Titane	poli	200	T	0,15	1
Titane	poli	500	T	0,20	1
Tungstène		1500-2200	T	0,24-0,31	1
Tungstène		200	T	0,05	1
Tungstène		600-1000	T	0,1-0,16	1
Tungstène	filament	3300	T	0,39	1
Vernis	3 couleurs pulvérisées sur aluminium	70	SW	0,50-0,53	9
Vernis	3 couleurs pulvérisées sur aluminium	70	LW	0,92-0,94	9
Vernis	Aluminium sur une surface brute	20	T	0,4	1
Vernis	bakélite	80	T	0,83	1
Vernis	blanc	100	T	0,92	2
Vernis	blanc	40-100	T	0,8-0,95	1

Table 28.1 T : Spectre total ; SW: 2–5  $\mu\text{m}$  (onde courte) ; LW : 8–14  $\mu\text{m}$  (onde longue) ; LLW : 6,5–20  $\mu\text{m}$  (onde très longue) ; 1 : Matériau ; 2 : Spécification ; 3 : Température en °C ; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Vernis	mat	20	SW	0,93	6
Vernis	noir, brillant, pulvérisé sur fer	20	T	0,87	1
Vernis	noir, mat	100	T	0,97	2
Vernis	noir, mat	40-100	T	0,96-0,98	1
Vernis	résistant à la chaleur	100	T	0,92	1
Vernis	sur sol recouvert de parquet en chêne	70	SW	0,90	9
Vernis	sur sol recouvert de parquet en chêne	70	LW	0,90-0,93	9
Zinc	feuille	50	T	0,20	1
Zinc	oxydé à 400°C	400	T	0,11	1
Zinc	poli	200-300	T	0,04-0,05	1
Zinc	surface oxydée	1000-1200	T	0,50-0,60	1



---

**A note on the technical production of this publication**

This publication was produced using XML — the eXtensible Markup Language. For more information about XML, please visit <http://www.w3.org/XML/>

**A note on the typeface used in this publication**

This publication was typeset using Linotype Helvetica™ World. Helvetica™ was designed by Max Miedinger (1910–1980)

**LOEF (List Of Effective Files)**

T501007.xml; fr-FR; AR; 42212; 2017-04-26  
T505473.xml; fr-FR; 15553; 2014-06-30  
T505474.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505013.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505209.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505201.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T506044.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505500.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505015.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505200.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505199.xml; fr-FR; 39540; 2017-01-19  
T505669.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505480.xml; fr-FR; 39515; 2017-01-18  
T505204.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505205.xml; fr-FR; 39540; 2017-01-19  
T505259.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505501.xml; fr-FR; 32514; 2016-01-19  
T505260.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505487.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505206.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505208.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505202.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505007.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505004.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505000.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505005.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505001.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505006.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18  
T505002.xml; fr-FR; 39512; 2017-01-18





---

**Website**

<http://www.flir.com>

**Customer support**

<http://support.flir.com>

**Copyright**

© 2017, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide.

**Disclaimer**

Specifications subject to change without further notice. Models and accessories subject to regional market considerations. License procedures may apply. Products described herein may be subject to US Export Regulations. Please refer to [exportquestions@flir.com](mailto:exportquestions@flir.com) with any questions.

Publ. No.: T810199  
Release: AR  
Commit: 42212  
Head: 42280  
Language: fr-FR  
Modified: 2017-04-26  
Formatted: 2017-04-27