



Manuel de l'utilisateur FLIR TG167



Important note

Before operating the device, you must read, understand, and follow all instructions, warnings, cautions, and legal disclaimers.

Důležitá poznámka

Před použitím zařízení si přečtěte veškeré pokyny, upozornění, varování a vyvázání se ze záruky, ujistěte se, že jim rozumíte, a řiďte se jimi.

Viktig meddelelse

Før du betjener enheden, skal du læse, forstå og følge alle anvisninger, advarsler, sikkerhedsforanstaltninger og ansvarsfraskrivelser.

Wichtiger Hinweis

Bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen, lesen, verstehen und befolgen Sie unbedingt alle Anweisungen, Warnungen, Vorsichtshinweise und Haftungsausschlüsse

Σημαντική σημείωση

Πριν από τη λειτουργία της συσκευής, πρέπει να διαβάσετε, να κατανοήσετε και να ακολουθήσετε όλες τις οδηγίες, προειδοποιήσεις, προφυλάξεις και νομικές αποποιήσεις.

Nota importante

Antes de usar el dispositivo, debe leer, comprender y seguir toda la información sobre instrucciones, advertencias, precauciones y renuncias de responsabilidad.

Tärkeä huomautus

Ennen laitteen käyttämistä on luettava ja ymmärrettävä kaikki ohjeet, vakavat varoitukset, varoitukset ja lakitiedotteet sekä noudatettava niitä.

Remarque importante

Avant d'utiliser l'appareil, vous devez lire, comprendre et suivre l'ensemble des instructions, avertissements, mises en garde et clauses légales de non-responsabilité.

Fontos megjegyzés

Az eszköz használatá elótt figyelmesen olvassa el és tartsa be az összes utasítást, figyelmeztetést, óvintézkedést és jogi nyilatkozatot.

Nota importante

Prima di utilizzare il dispositivo, è importante leggere, capire e seguire tutte le istruzioni, avvertenze, precauzioni ed esclusioni di responsabilità legali.

重要な注意

デバイスをご使用になる前に、あらゆる指示、警告、注意事項、および免責条項をお読み頂き、その内容を理解して従ってください。

중요한 참고 사항

장치를 작동하기 전에 반드시 다음의 사용 설명서와 경고, 주의사항, 법적 책임제한을 읽고 이해하며 따라야 합니다.

Viktig

Før du bruker enheten, må du lese, forstå og følge instruksjoner, advarsler og informasjon om ansvarsfraskrivelse.

Belangrijke opmerking

Zorg ervoor dat u, voordat u het apparaat gaat gebruiken, alle instructies, waarschuwingen en juridische informatie hebt doorgelezen en begrepen, en dat u deze opvolgt en in acht neemt.

Ważna uwaga

Przed rozpoczęciem korzystania z urządzenia należy koniecznie zapoznać się z wszystkimi instrukcjami, ostrzeżeniami, przestrogami i uwagami prawnymi. Należy zawsze postępować zgodnie z zaleceniami tam zawartymi.

Nota importante

Antes de utilizar o dispositivo, deverá proceder à leitura e compreensão de todos os avisos, precauções, instruções e isenções de responsabilidade legal e assegurar-se do seu cumprimento.

Важное примечание

До того, как пользоваться устройством, вам необходимо прочитать и понять все предупреждения, предостережения и юридические ограничения ответственности и следовать им.

Viktig information

Innan du använder enheten måste du läsa, förstå och följa alla anvisningar, varningar, försiktighetsåtgärder och ansvarsfriskrivningar.

Önemli not

Cihazı çalıştırmadan önce tüm talimatları, uyarıları, ikazları ve yasal açıklamaları okumalı, anlamalı ve bunlara uymalısınız.

重要注意事項

在操作设备之前，您必须阅读、理解并遵循所有说明、警告、注意事项和法律免责声明。

重要注意事項

操作裝置之前，您務必閱讀、了解並遵循所有說明、警告、注意事項與法律免責聲明。



Manuel de l'utilisateur FLIR TG167



Tables des matières

1	Avis de non-responsabilité	1
1.1	Clause légale	1
1.2	Statistiques d'utilisation	1
1.3	Modifications du registre	1
1.4	Règlementations du gouvernement américain	1
1.5	Copyright	1
1.6	Assurance qualité	1
1.7	Brevets	1
1.8	EULA Terms	1
1.9	EULA Terms	1
2	Informations de sécurité	3
3	Remarques à l'attention des utilisateurs	4
3.1	Forums utilisateur à utilisateur	4
3.2	Étalonnage	4
3.3	Précision	4
3.4	Mise au rebut des déchets électroniques	4
3.5	Formation	4
3.6	Mises à jour de la documentation	4
3.7	Remarque importante concernant ce manuel	4
3.8	Annotation sur les versions faisant foi	4
4	Aide clientèle	6
4.1	Généralités	6
4.2	Envoi d'une question	6
4.3	Téléchargements	6
5	Introduction	8
6	Guide de démarrage rapide	9
7	Description	10
7.1	Vue de face	10
7.1.1	Figure	10
7.1.2	Explication	10
7.2	Vue de l'arrière	10
7.2.1	Figure	10
7.2.2	Explication	10
7.3	Vue de dessus	11
7.3.1	Figure	11
7.3.2	Explication	11
7.4	Vue inférieure	11
7.4.1	Figure	11
7.4.2	Explication	11
7.5	Champ de vision de l'imageur infrarouge — vue de dessus	11
7.6	Champ de vision de l'imageur IR — vue latérale	12
7.7	Pointeurs laser	12
7.7.1	Généralités	12
7.7.2	Vignette de mise en garde (laser)	12
7.7.3	Règlementations laser	12
7.8	Éléments de l'écran	13
7.8.1	Figure	13
7.8.2	Explication	13
7.8.3	Icônes d'état et indicateurs	13
8	Fonctionnement	14
8.1	Chargement de la batterie	14
8.1.1	Chargement de la batterie à l'aide du câble d'alimentation	14
8.1.2	Chargement de la batterie à l'aide d'un ordinateur	14

8.2	Allumer et éteindre la caméra	14
8.3	Mesure des températures	14
8.3.1	Généralités	14
8.3.2	Procédure	14
8.4	Sauvegarde d'une image	15
8.4.1	Généralités	15
8.4.2	Conventions d'appellation	15
8.4.3	Procédure	15
8.5	Affichage d'une image enregistrée	16
8.5.1	Généralités	16
8.5.2	Procédure	16
8.6	Suppression de toutes les images	16
8.6.1	Généralités	16
8.6.2	Procédure	16
8.7	Modification des paramètres	16
8.7.1	Généralités	16
8.7.2	Palette	17
8.7.3	Émissivité	17
8.7.4	Pointeur laser	18
8.7.5	Unité de température	18
8.7.6	Réticule	19
8.7.7	Arrêt automatique	19
8.7.8	Date et heure	20
8.7.9	Informations sur le micrologiciel et date d'étalonnage	20
9	Spécifications techniques	22
9.1	Remarque à propos des spécifications techniques	22
9.2	Annotation sur les versions faisant foi	22
9.3	FLIR TG167 (Global)	23
10	Schémas mécaniques	26
11	Nettoyage de la caméra	28
11.1	Boîtier de caméra, câbles et autres pièces	28
11.1.1	Liquides	28
11.1.2	Équipement	28
11.1.3	Procédure	28
11.2	Objectif infrarouge	28
11.2.1	Liquides	28
11.2.2	Équipement	28
11.2.3	Procédure	28
12	Exemples d'application	29
12.1	Dégâts causés par l'humidité et l'eau	29
12.1.1	Généralités	29
12.1.2	Figure	29
12.2	Contact défectueux dans la prise	29
12.2.1	Généralités	29
12.2.2	Figure	29
12.3	Prise oxydée	30
12.3.1	Généralités	30
12.3.2	Figure	30
12.4	Défauts d'isolation	31
12.4.1	Généralités	31
12.4.2	Figure	31
12.5	Courants d'air	31
12.5.1	Généralités	31

	12.5.2	Figure.....	32
13		A propos de FLIR Systems	33
	13.1	Bien plus qu'une simple caméra infrarouge.....	34
	13.2	Communiquer notre savoir	34
	13.3	L'assistance clientèle	35
14		Glossaire.....	36
15		Historique de la technologie infrarouge	39
16		Tables des émissivités	42
	16.1	Références.....	42
	16.2	Tables	42

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.

Toutes les caméras portatives infrarouges non refroidies fabriquées par FLIR Systems sont garanties contre les vices de matériaux et de fabrication pour une période de deux (2) ans à compter de la date de livraison du produit d'origine, 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, et à condition que la caméra ait été enregistrée dans un délai de 60 jours suivant l'achat du produit d'origine.

Les détecteurs pour caméras portatives infrarouges non refroidies fabriqués par FLIR Systems sont garantis contre les vices de matériaux et de fabrication pour une période de dix (10) ans à compter de la date de livraison du produit d'origine, 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, et à condition que la caméra ait été enregistrée dans un délai de 60 jours suivant l'achat du produit d'origine.

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 découplant 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 Règlements du gouvernement américain

Ce produit peut être soumis aux règles d'exportations américaines. Pour toute question, veuillez nous contacter à l'adresse suivante : exportquestions@flir.com.

1.5 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.

1.6 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.

1.7 Brevets

Un ou plusieurs des brevets ou brevets de conception suivants peuvent s'appliquer à ces produits ou à ces fonctions. D'autres brevets ou brevets de conception en attente peuvent également être concernés.

000279476-0001; 000439161; 000499579-0001; 000653423; 000726344; 000859020; 001106306-0001; 001707738; 001707746; 001707787; 001776519; 001954074; 002021543; 002058180; 002249953; 002531178; 0600574-8; 1144833; 1182246; 1182620; 1285345; 1299699; 1325808; 1336775; 1391114; 1402918; 1404291; 1411581; 1415075; 1421497; 1458284; 1678485; 1732314; 2106017; 2107799; 2381417; 3006596; 3006597; 466540; 483782; 484155; 4889913; 5177595; 60122153.2; 602004011681.5-08; 6707044; 68657; 7034300; 7110035; 7154093; 7157705; 7237946; 7312822; 7332716; 7336823; 7544944; 7667198; 7809258 B2; 7826736; 8,153,971; 8,823,803; 8,853,631; 8018649 B2; 8212210 B2; 8289372; 8354639 B2; 8384783; 8520970; 8565547; 8595689; 8599262; 8654239; 8680468; 8803093; D540838; D549758; D579475; D584755; D599,392; D615,113; D664,580; D664,581; D665,004; D665,440; D677298; D710,424 S; D718801; D16702302-9; D16903617-9; D17002221-6; D17002891-5; D17002892-3; D17005799-0; DM/057692; DM/061609; EP 2115696 B1; EP2315433; SE 0700240-5; US 8340414 B2; ZL 201330267619.5; ZL01823221.3; ZL01823226.4; ZL02331553.9; ZL02331554.7; ZL200480034894.0; ZL200530120994.2; ZL200610088759.5; ZL200630130114.4; ZL200730151141.4; ZL200730339504.7; ZL200802105768.8; ZL200830128581.2; ZL200880105236.4; ZL200880105769.2; ZL200930190061.9; ZL201030176127.1; ZL201030176130.3; ZL201030176157.2; ZL201030595931.3; ZL201130442354.9; ZL201230471744.3; ZL201230620731.8.

1.8 EULA Terms









- You have acquired a device ("INFRARED CAMERA") that includes software licensed by FLIR Systems AB from Microsoft Licensing, GP or its affiliates ("MS"). Those installed software products of MS origin, as well as associated media, printed materials, and "online" or electronic documentation ("SOFTWARE") are protected by international intellectual property laws and treaties. The SOFTWARE is licensed, not sold. All rights reserved.
- IF YOU DO NOT AGREE TO THIS END USER LICENSE AGREEMENT ("EULA"), DO NOT USE THE DEVICE OR COPY THE SOFTWARE. INSTEAD, PROMPTLY CONTACT FLIR Systems AB FOR INSTRUCTIONS ON RETURN OF THE UNUSED DEVICE(S) FOR A REFUND. ANY USE OF THE SOFTWARE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO USE ON THE DEVICE, WILL CONSTITUTE YOUR AGREEMENT TO THIS EULA (OR RATIFICATION OF ANY PREVIOUS CONSENT).
- GRANT OF SOFTWARE LICENSE. This EULA grants you the following license:
 - You may use the SOFTWARE only on the DEVICE.
 - NOT FAULT TOLERANT.** THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT. FLIR Systems AB HAS INDEPENDENTLY DETERMINED HOW TO USE THE SOFTWARE IN THE DEVICE, AND MS HAS RELIED UPON FLIR Systems AB TO CONDUCT SUFFICIENT TESTING TO DETERMINE THAT THE SOFTWARE IS SUITABLE FOR SUCH USE.
 - NO WARRANTIES FOR THE SOFTWARE.** THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS" and with all faults. THE ENTIRE RISK AS TO SATISFACTORY QUALITY, PERFORMANCE, ACCURACY, AND EFFORT (INCLUDING LACK OF NEGLIGENCE) IS WITH YOU. ALSO, THERE IS NO WARRANTY AGAINST INTERFERENCE WITH YOUR ENJOYMENT OF THE SOFTWARE OR AGAINST INFRINGEMENT. IF YOU HAVE RECEIVED ANY WARRANTIES REGARDING THE DEVICE OR THE SOFTWARE, THOSE WARRANTIES DO NOT ORIGINATE FROM, AND ARE NOT BINDING ON, MS.
 - No Liability for Certain Damages. **EXCEPT AS PROHIBITED BY LAW, MS SHALL HAVE NO LIABILITY FOR ANY INDIRECT, SPECIAL, CONSEQUENTIAL OR INCIDENTAL DAMAGES ARISING FROM OR IN CONNECTION WITH THE USE OR PERFORMANCE OF THE SOFTWARE. THIS LIMITATION SHALL APPLY EVEN IF ANY REMEDY FAILS OF ITS ESSENTIAL PURPOSE. IN NO EVENT SHALL MS BE LIABLE FOR ANY AMOUNT IN EXCESS OF U.S. TWO HUNDRED FIFTY DOLLARS (U.S.\$250.00).**
 - Limitations on Reverse Engineering, Decompilation, and Disassembly.** You may not reverse engineer, decompile, or disassemble the SOFTWARE, except and only to the extent that such activity is expressly permitted by applicable law notwithstanding this limitation.
 - SOFTWARE TRANSFER ALLOWED BUT WITH RESTRICTIONS.** You may permanently transfer rights under this EULA only as part of a permanent sale or transfer of the Device, and only if the recipient agrees to this EULA. If the SOFTWARE is an upgrade, any transfer must also include all prior versions of the SOFTWARE.
 - EXPORT RESTRICTIONS.** You acknowledge that SOFTWARE is subject to U.S. export jurisdiction. You agree to comply with all applicable international and national laws that apply to the SOFTWARE, including the U.S. Export Administration Regulations, as well as end-user, end-use and destination restrictions issued by U.S. and other governments. For additional information see <http://www.microsoft.com/exporting/>.

1.9 EULA Terms

Qt4 Core and Qt4 GUI, Copyright ©2013 Nokia Corporation and FLIR Systems AB. This Qt library is a free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Lesser General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 2.1 of the License, or (at your

option) any later version. This library is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the

GNU Lesser General Public License, <http://www.gnu.org/licenses/lgpl-2.1.html>. The source code for the libraries Qt4 Core and Qt4 GUI may be requested from FLIR Systems AB.

 AVERTISSEMENT
Champ d'application : caméras équipées d'un ou de plusieurs pointeurs laser. Ne dirigez pas le faisceau laser vers les yeux. Il pourrait causer des irritations.
 AVERTISSEMENT
Lisez toutes les FDS (fiches de données de sécurité) et les mises en garde présentes sur les récipients avant d'utiliser un liquide. Ces liquides peuvent être dangereux et provoquer des blessures corporelles.
 ATTENTION
N'orientez pas la caméra infrarouge (avec ou sans cache objectif) vers des sources d'énergie intenses, telles que des rayonnements laser ou des rayons solaires. Cela peut affecter la précision de la caméra. Le détecteur de la caméra pourrait également être endommagé.
 ATTENTION
N'utilisez pas la caméra à des températures supérieures à +50 °C, sauf indications contraires figurant dans le manuel ou dans les spécifications techniques. Les températures élevées peuvent endommager la caméra.
 ATTENTION
N'appliquez pas de diluant ni tout autre liquide similaire sur la caméra, les câbles ou les autres éléments. La batterie pourrait être endommagée et des blessures corporelles pourraient survenir.
 ATTENTION
Nettoyez l'objectif infrarouge avec précaution. L'objectif possède un revêtement antireflet qui peut être facilement endommagé. L'objectif infrarouge pourrait être endommagé.
 ATTENTION
N'appuyez pas trop fort lorsque vous nettoyez l'objectif infrarouge. Vous pourriez endommager le revêtement antireflet.
 REMARQUE
L'évaluation du boîtier est applicable uniquement lorsque toutes les ouvertures de la caméra sont hermétiquement fermées par leur couvercle ou trappe respectifs. Cela inclut, entre autres, les compartiments de stockage de données, les batteries et les connecteurs.

Remarques à l'attention des utilisateurs

3.1 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/>

3.2 Étalonnage

Nous vous recommandons de retourner vos caméras pour un étalonnage une fois par an. Contactez votre revendeur le plus proche pour connaître les modalités d'envoi.

3.3 Précision

Pour obtenir les résultats les plus précis possibles, nous vous recommandons d'attendre 5 minutes après le démarrage de la caméra avant de mesurer la température.

3.4 Mise au rebut des déchets électroniques



Comme pour la plupart des appareils électroniques, cet équipement doit être mis au rebut de manière à préserver l'environnement et conformément aux réglementations existantes en matière de déchets électroniques.

Pour plus de détails, contactez votre représentant FLIR Systems.

3.5 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>

3.6 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, 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.

3.7 Remarque importante concernant ce manuel

FLIR Systems publie des manuels génériques adaptés pour plusieurs caméras d'une même gamme de modèles.

Cela signifie que ce manuel contient des descriptions et des explications susceptibles de ne pas concerner votre modèle de caméra.

3.8 Annotation sur les versions faisant foi

La version faisant foi de cette publication est l'anglais. En cas de divergences dues à des erreurs de traduction, c'est le texte anglais qui prévaut.

Toutes les modifications ultérieures sont d'abord effectuées dans la version anglaise.

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](#)

4.1 Généralités

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

<http://support.flir.com>

4.2 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

4.3 Téléchargements

Sur le site d'aide clientèle, les téléchargements suivants sont disponibles :

- 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.

Merci d'avoir choisi le modèle FLIR TG167 de la marque FLIR Systems.

Le nouveau thermomètre infrarouge d'imagerie FLIR TG167 de FLIR est le compromis idéal entre les thermomètres infrarouges à point unique et les légendaires caméras thermiques de FLIR. Équipé de la micro caméra thermique exclusive Lepton de FLIR, le modèle FLIR TG167 vous indique où se trouvent les problèmes potentiels pour vous aider dans vos recherches.

Le modèle FLIR TG167 vous permet de voir les motifs thermiques et de mesurer la température en toute fiabilité. Son menu présente des icônes intuitives qui facilitent son utilisation. Le modèle FLIR TG167 permet également de conserver des documents facilement. Il est en effet possible d'enregistrer des images que vous pouvez télécharger depuis la carte Micro SD ou grâce à une connexion USB, pour les utiliser ensuite afin de créer des rapports.

Principales fonctions :




- Observez les motifs thermiques et accélérez le dépannage.
- Identifiez les zones dont vous devez mesurer la température.
- Simplicité grâce aux mesures à la volée : aucune formation spécifique requise.
- Format poche portatif pour tenir dans une trousse à outils encombrée.
- Robuste et fiable.

Procédez comme suit :

1. Chargement de la batterie. Il existe deux façons de charger la batterie :

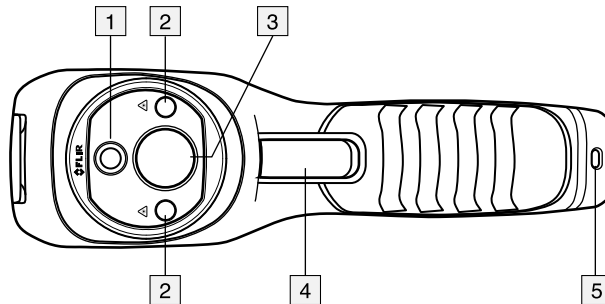
- Chargement de la batterie à l'aide d'un câble USB connecté à l'alimentation.
- Chargement de la batterie à l'aide d'un câble USB connecté à un ordinateur.

Remarque Charger la caméra à l'aide d'un câble USB connecté à un ordinateur prend *considérablement* plus de temps qu'avec un câble d'alimentation FLIR ou un chargeur autonome FLIR.

2. Maintenez le bouton  enfoncé pendant plus de 2 secondes pour allumer la caméra.
3. Pointez la caméra vers une zone ou un objet à mesurer et affichez l'image thermique correspondante. La température relative est représentée par la couleur, du chaud au froid (du plus clair au plus foncé, respectivement). La valeur du thermomètre infrarouge (coin supérieur gauche de l'écran) représente la température à la position du réticule.
4. Tirez le déclencheur et maintenez-le dans cette position pour activer les deux pointeurs laser.
5. Relâchez le déclencheur pour geler/capter l'image. Appuyez sur le bouton  pour sauvegarder l'image, ou sur le bouton  pour la supprimer.

7.1 Vue de face

7.1.1 Figure

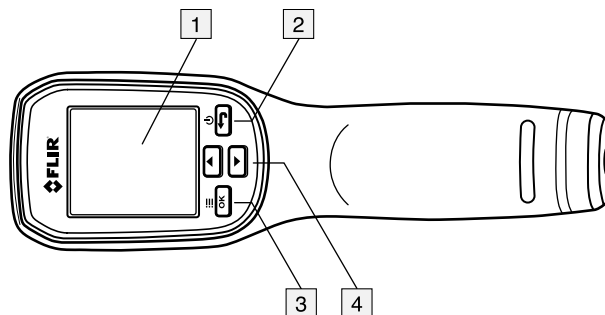


7.1.2 Explication



1. Objectif d'imagerie infrarouge (capture l'image infrarouge).
2. Double pointeur laser.
3. Objectif du thermomètre infrarouge (capture la mesure du thermomètre infrarouge).
4. Déclencheur.
5. Accès dragonne.

7.2 Vue de l'arrière

7.2.1 Figure



7.2.2 Explication

1. Écran de la caméra.
2. Bouton POWER-BACK .
Fonction :
 - Appuyez pendant plus de 2 secondes sur ce bouton pour allumer/éteindre la caméra.
 - Appuyez sur ce bouton pour quitter un écran de menu.
 - Appuyez sur ce bouton pour effacer une image immédiatement (dans les 5 secondes) après l'avoir capturée.
3. Bouton MENU-OK .
Fonction :
 - Appuyez sur ce bouton pour afficher le menu Paramètres, ouvrir les options de menu et activer ou désactiver certaines options.
 - Appuyez sur ce bouton pour enregistrer une image immédiatement (dans les 5 secondes) après l'avoir capturée.



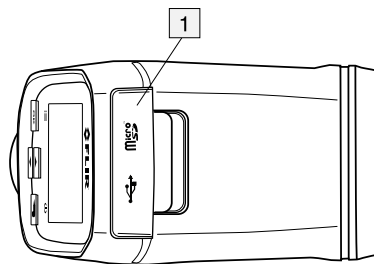
4. Boutons UP-DOWN

Fonction :

- Appuyez sur ce bouton pour naviguer dans le menu Paramètres et sélectionner les paramètres.
- Maintenez enfoncé le bouton pendant 4 secondes pour ouvrir l'archive.
- Appuyez sur ce bouton pour faire défiler les images enregistrées dans l'archive.

7.3 Vue de dessus

7.3.1 Figure

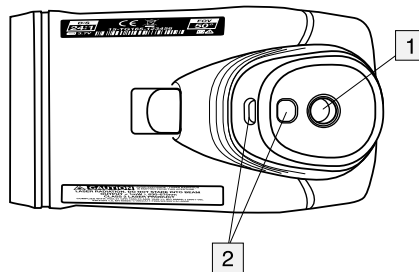


7.3.2 Explication

1. Compartiment pour le port Micro USB le logement de la carte Micro SD.

7.4 Vue inférieure

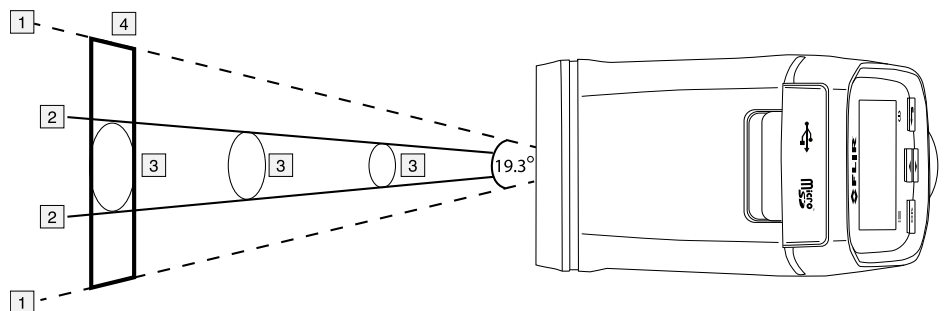
7.4.1 Figure



7.4.2 Explication

1. Montage pour trépied.
2. Accès dragonne.

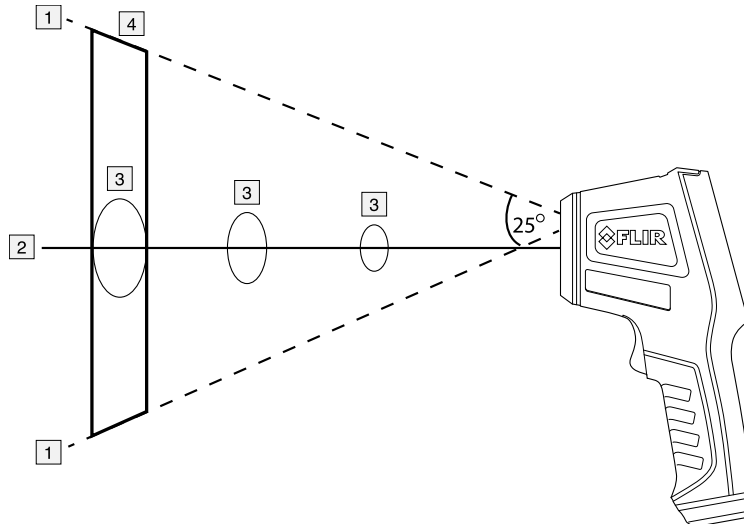
7.5 Champ de vision de l'imageur infrarouge — vue de dessus



1. Limites gauche et droite (horizontales) du champ de vision de l'image infrarouge (19,3°).
2. Champ de vision du thermomètre infrarouge.

3. Point de mesure du thermomètre infrarouge.
4. Champ de l'image infrarouge.

7.6 Champ de vision de l'imageur IR — vue latérale

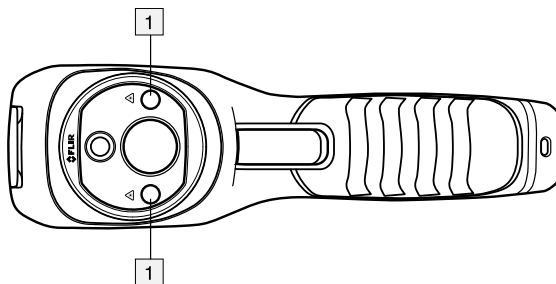


1. Limites haute et basse (verticales) du champ de vision de l'image infrarouge (25°).
2. Plan des lasers. (Les deux lasers sont sur le même plan lorsqu'ils sont vus de côté).
3. Point de mesure du thermomètre infrarouge.
4. Champ de l'image infrarouge.

7.7 Pointeurs laser

7.7.1 Généralités

Les deux pointeurs laser sont utilisés pour le ciblage lors de la mesure de la température.



1. Double pointeur laser.

	AVERTISSEMENT
Ne dirigez pas le faisceau laser vers les yeux. Il pourrait causer des irritations.	

7.7.2 Vignette de mise en garde (laser)

Une vignette de mise en garde laser contenant les informations suivantes est fixée à la caméra :



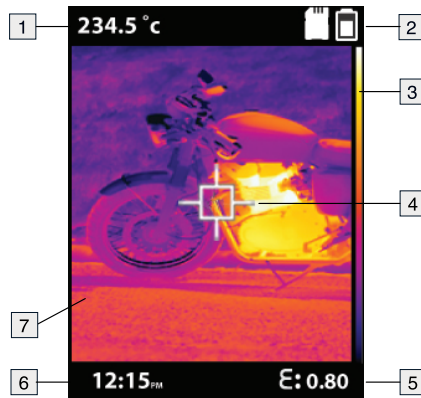
7.7.3 Réglementations laser

Longueur d'onde : 630–670 nm. Puissance de sortie maximum : 1 mW.

Ce produit est conforme aux normes FDA 1040.10 et 1040.11, IEC 60825-1 (2001-08).
Édition 1.2, EN 60825-1:1994/A11:1996/A2:2001/A1:2002

7.8 Éléments de l'écran

7.8.1 Figure








7.8.2 Explication


1. Mesure du thermomètre infrarouge.
2. Icônes d'état.
3. Échelle de température.
4. Réticule.
5. Configuration actuelle de l'émissivité.
6. Heure.
7. Image thermique.

Remarque Il est possible que le réticule ne se trouve pas au centre de l'image. C'est normal. Le décalage est dû à l'étalonnage de la caméra, afin d'assurer l'alignement et l'exactitude des pointeurs laser et du thermomètre infrarouge.

7.8.3 Icônes d'état et indicateurs

	Carte mémoire SD insérée correctement.
	Pointeurs laser activés.
	Indicateur d'état de la batterie.
	Indicateur de charge CA. (Affiché lorsque la caméra est éteinte pendant la charge.)
	Indicateur de charge du port USB. (Affiché lorsque la caméra est éteinte pendant la charge.)

8.1 Chargement de la batterie

Lorsque l'icône  est affichée, la batterie doit être rechargée.

Remarque La caméra peut être allumée et utilisée pendant la charge.

8.1.1 Chargement de la batterie à l'aide du câble d'alimentation

Procédez comme suit :

1. Branchez le câble d'alimentation sur une prise murale.
2. Branchez la caméra à l'alimentation à l'aide d'un câble USB.

8.1.2 Chargement de la batterie à l'aide d'un ordinateur

Procédez comme suit :


1. Branchez la caméra à l'ordinateur à l'aide d'un câble USB.

Remarque



- Pour que la caméra se charge, l'ordinateur doit être allumé.
- Charger la caméra à l'aide d'un câble USB connecté à un ordinateur prend *considérablement* plus de temps qu'avec un câble d'alimentation FLIR ou un chargeur autonome FLIR.

8.2 Allumer et éteindre la caméra

Procédez comme suit :

1. Maintenez le bouton  enfoncé pendant plus de 2 secondes pour allumer/éteindre la caméra.

Remarque

- La fonction Arrêt automatique désactive automatiquement la caméra après une période sélectionnable d'inactivité. Pour plus d'informations, reportez-vous à la section 8.7.7 *Arrêt automatique*, page 19.
- Dans le cas où l'écran de la caméra se bloque ou se « verrouille », maintenez les boutons  et  enfoncés en même temps pendant 10 secondes. Cette opération réinitialise et éteint la caméra.

8.3 Mesure des températures

8.3.1 Généralités

Le réticule et les deux pointeurs laser sont utilisés comme pointeurs pour les mesures de température infrarouge. Le réticule indique le centre du point que le thermomètre infrarouge détecte. L'objet ciblé doit être encadré par les deux pointeurs laser.

Remarque

- Pour de meilleurs résultats, les mesures de température ne doivent pas être effectuées à une distance inférieure à 10" (25,4 cm).
- Il est possible que le réticule ne se trouve pas au centre de l'image. C'est normal. Le décalage est dû à l'étalonnage de la caméra, afin d'assurer l'alignement et l'exactitude des pointeurs laser et du thermomètre infrarouge.

8.3.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Orientez la caméra vers la zone testée.
2. Tirez le déclencheur et maintenez-le dans cette position pour activer les deux pointeurs laser.
3. Déplacez la caméra jusqu'à ce que seul l'objet ciblé se trouve entre les points du pointeur laser.

4. La température mesurée est affichée sur l'écran de la caméra.

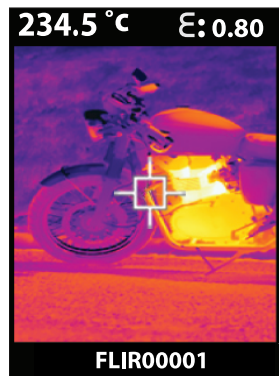
Remarque Si la température dépasse la plage de température de mesure de la caméra, *OL* s'affiche à l'écran.

8.4 Sauvegarde d'une image

8.4.1 Généralités

Pour enregistrer des images, une carte micro SD compatible doit être insérée dans l'emplacement pour carte Micro SD en haut de la caméra (sous le volet de protection). Lorsque la caméra est connectée à un PC via un câble USB, la carte mémoire fonctionne comme un disque de stockage externe.

Les images sont enregistrées au format bitmap (BMP), avec la lecture de la température et le paramètre d'émissivité actuel affichés.





8.4.2 Conventions d'appellation


La convention d'appellation des images est *FLIRxxxxx.bmp*, où *xxxxx* est un compteur unique.


8.4.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Orientez la caméra vers un point d'intérêt.
2. Tirez le déclencheur et maintenez-le dans cette position pour activer les deux pointeurs laser.
3. Relâchez le déclencheur pour capturer l'image. Cette image se fige pendant 5 secondes.
4. Pendant ces 5 secondes, vous avez accès aux opérations suivantes :
 - Pour enregistrer l'image, appuyez sur le bouton .
 - Pour supprimer l'image, appuyez sur le bouton .

Remarque Si vous n'appuyez sur aucun bouton dans les 5 secondes, l'image est automatiquement supprimée.

5. Si l'image est correctement stockée sur la carte mémoire, une grande coche  s'affiche.

Si la caméra ne parvient pas à enregistrer l'image, une grande icône d'échec  s'affiche. Un échec peut indiquer une carte mémoire pleine, défectueuse ou mal insérée.

8.5 Affichage d'une image enregistrée







8.5.1 Généralités

Lorsque vous enregistrez une image, elle est mémorisée dans une carte mémoire. Pour l'afficher à nouveau, ouvrez-la à partir des images archivées.



8.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Pour ouvrir l'archive, suivez les instructions ci-dessous :

- Appuyez sur le bouton  pendant 4 secondes.
- Appuyez sur le bouton  pour ouvrir le menu Paramètres. Sélectionnez l'icône  et appuyez sur le bouton . Sélectionnez l'icône  et appuyez sur le bouton .



2. Utilisez les boutons  pour faire défiler les images sauvegardées.
3. Pour fermer l'archive, appuyez sur le bouton .

8.6 Suppression de toutes les images

8.6.1 Généralités



Vous pouvez supprimer tous les fichiers image de la carte mémoire.



Remarque Vous pouvez également supprimer une ou plusieurs images lorsque la caméra est connectée à un ordinateur via un câble USB. La carte mémoire fonctionne alors comme un disque de stockage externe.

8.6.2 Procédure



Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.



2. Sélectionnez l'icône  et appuyez sur le bouton .


3. Sélectionnez l'icône  et appuyez sur le bouton .

4. Effectuez l'une des opérations suivantes :

- Sélectionnez l'icône  en appuyant sur le bouton  pour supprimer toutes les images.

Remarque Cela reformate et supprime toutes les données de la carte mémoire.

- Sélectionnez l'icône  en appuyant sur le bouton  pour annuler l'action de suppression.

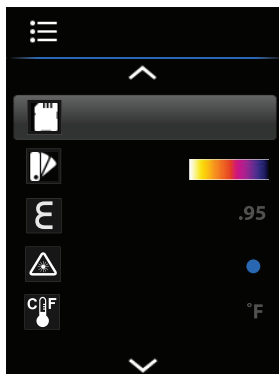
5. L'icône  s'affiche pendant environ 20 secondes pendant le reformatage de la carte.

6. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7 Modification des paramètres

8.7.1 Généralités

Vous pouvez modifier de nombreuses options de la caméra. Pour ce faire, accédez au menu Options.






8.7.2 Palette

8.7.2.1 Généralités






Vous pouvez modifier la palette que la caméra utilise pour afficher les différentes températures.

Options disponibles pour le paramètre Palette :

-  Fer chaud
-  Arc-en-ciel
-  Niveaux de gris

8.7.2.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons  pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les options.
4. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.3 Émissivité

8.7.3.1 Généralités

L'émissivité est une mesure de la quantité de rayonnement provenant d'un objet, comparée à celle d'un corps noir parfait de la même température.

Les valeurs d'émissivité varient normalement entre 0,1 et 0,95. Une surface très polie (miroir) tombe en dessous de 0,1, tandis qu'une surface oxydée ou peinte a une émissivité supérieure. La peinture à l'huile, indépendamment de sa couleur dans le spectre visible, a une émissivité de plus de 0,9 dans l'infrarouge. La peau humaine a une émissivité de 0,97–0,98. Les métaux non-oxydés représentent un cas extrême d'opacité parfaite et de haute réflexivité, qui ne varie pas beaucoup avec la longueur d'onde. Par conséquent, l'émissivité des métaux est faible, et augmente uniquement avec la température. Pour les non-métaux, l'émissivité a tendance à être élevée, et diminue avec la température.

Pour des mesures précises, vous devez sélectionner le bon paramètre d'émissivité. Vous pouvez sélectionner l'une des valeurs d'émissivité prédéfinies ou une valeur personnalisée. Pour consulter une liste des données d'émissivité pour différents matériaux, reportez-vous à la section 16 *Tables des émissivités*, page 42.

Options disponibles pour le paramètre d'émissivité :













- 0,95

- 0,80
- 0,60
- 0,30
- personnalisé (0,01–0,99)

Remarque Si vous n'êtes pas sûr de la valeur de l'émissivité, il est recommandé de sélectionner la valeur 0,95.

8.7.3.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons  pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton . Un sous-menu s'affiche alors.
4. Utilisez les boutons  pour accéder à l'option souhaitée.
5. Une fois l'une des options prédéfinies sélectionnée, procédez comme suit :
 - 5.1. Appuyez sur le bouton  pour enregistrer le paramètre et revenir au menu Paramètres.
6. Une fois l'option personnalisée  sélectionnée, procédez comme suit :
 - 6.1. Appuyez sur le bouton  pour activer le champ personnalisé.
 - 6.2. Utilisez les boutons  pour ajuster le facteur d'émissivité.
 - 6.3. Appuyez sur le bouton  pour désactiver le champ personnalisé.
 - 6.4. Appuyez sur le bouton  pour revenir au menu Paramètres.
7. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.4 Pointeur laser

8.7.4.1 Généralités






Les pointeurs laser sont utilisés pour le ciblage lors de la mesure de la température.

Options disponibles pour le paramètre du pointeur laser :

-  Activé
-  Désactivé

8.7.4.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons  pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les options.
4. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.5 Unité de température







8.7.5.1 Généralités

Options disponibles pour le paramètre d'unité de température :

- °C (Celsius)
- °F (Fahrenheit)

8.7.5.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons   pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les options.
4. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.6 Réticule

8.7.6.1 Généralités

Le réticule indique le centre du point de mesure du thermomètre infrarouge.







Remarque Il est possible que le réticule ne se trouve pas au centre de l'image. C'est normal. Le décalage est dû à l'étalonnage de la caméra, afin d'assurer l'alignement et l'exactitude des pointeurs laser et du thermomètre infrarouge.

Options disponibles pour le paramètre du réticule :

-  Activé
-  Désactivé

8.7.6.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons   pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les options.
4. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.7 Arrêt automatique

8.7.7.1 Généralités










La fonction Arrêt automatique désactive automatiquement la caméra après une période sélectionnable d'inactivité.

Options disponibles pour le paramètre Arrêt automatique :

- *OFF* (la caméra ne s'éteint pas automatiquement)
- *1 m* (1 minute)
- *2 m* (2 minutes)
- *5 m* (5 minutes)
- *10 m* (10 minutes)

8.7.7.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons   pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton . Un sous-menu s'affiche alors.
4. Utilisez les boutons   pour accéder au paramètre souhaité.
5. Appuyez sur le bouton  pour enregistrer le paramètre et revenir au menu Paramètres.
6. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.8 Date et heure

8.7.8.1 Généralités












Vous pouvez définir la date et l'heure. Vous pouvez également sélectionner le paramètre de format d'heure.

Options disponibles pour le paramètre de format d'heure :

- 24 heures
- 12 heures (AM/PM)

8.7.8.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons  pour accéder à l'icône .
3. Appuyez sur le bouton . Un sous-menu s'affiche alors.
4. Utilisez les boutons  pour accéder au paramètre souhaité.
5. Une fois la ligne Date ou Heure sélectionnée, procédez comme suit :
 - 5.1. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les champs.
 - 5.2. Utilisez les boutons  pour ajuster le champ en surbrillance.
 - 5.3. Lorsque la ligne actuelle est terminée, appuyez sur le bouton  pour désélectionner tous les champs.
6. Une fois la ligne Format d'heure sélectionnée, procédez comme suit :
 - 6.1. Appuyez sur le bouton  pour parcourir les options.
7. Appuyez sur le bouton  pour revenir au menu Paramètres.
8. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

8.7.9 Informations sur le micrologiciel et date d'étalonnage

8.7.9.1 Généralités



Vous pouvez afficher la version actuelle du micrologiciel et la date d'étalonnage.

Pour profiter des fonctionnalités de notre dernier micrologiciel de caméra, il est important que votre appareil soit à jour. Contactez l'assistance clientèle de FLIR pour mettre à jour le micrologiciel.

La caméra est étalonnée en usine avant l'expédition. La caméra n'est pas réparable sur le terrain, et doit être étalonnée uniquement par un membre qualifié du personnel FLIR Systems. Si un étalonnage est nécessaire, contactez l'assistance clientèle de FLIR.




Pour plus d'informations, reportez-vous à 4 *Aide clientèle*, page 6.




Informations disponibles :

-  Version du micrologiciel
-  Date d'étalonnage

8.7.9.2 Procédure

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur le bouton  pour afficher le menu Paramètres.
2. Utilisez les boutons  pour accéder à l'icône .

3. Appuyez sur le bouton . Cela affiche les informations relatives à la version du micrologiciel et à la date d'étalonnage.
4. Appuyez sur le bouton  pour revenir au menu Paramètres.
5. Appuyez sur le bouton  pour quitter le menu Paramètres.

9.1 Remarque à propos des spécifications techniques

FLIR Systems se réserve le droit de modifier ces spécifications à tout moment et sans préavis. Veuillez consulter le site <http://support.flir.com> pour connaître les dernières modifications.

9.2 Annotation sur les versions faisant foi

La version faisant foi de cette publication est l'anglais. En cas de divergences dues à des erreurs de traduction, c'est le texte anglais qui prévaut.

Toutes les modifications ultérieures sont d'abord effectuées dans la version anglaise.

9.3 FLIR TG167 (Global)

P/N: 74701-0104

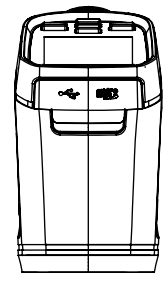
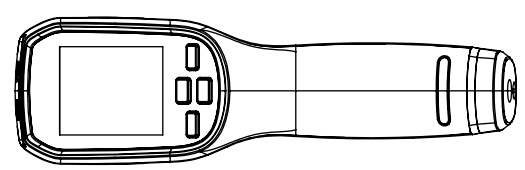
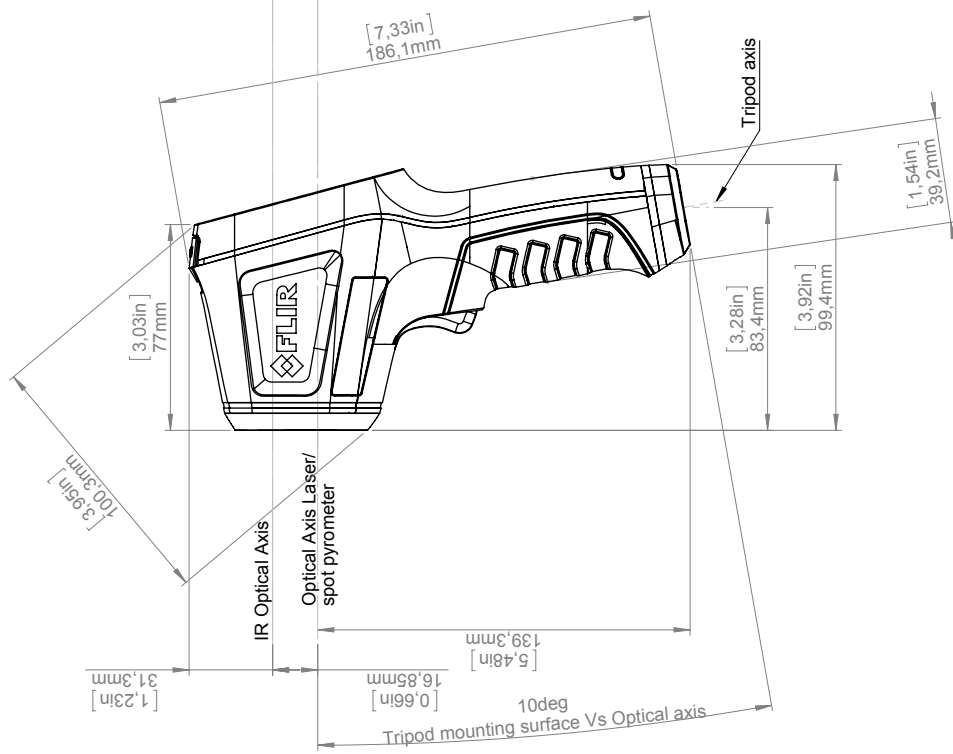
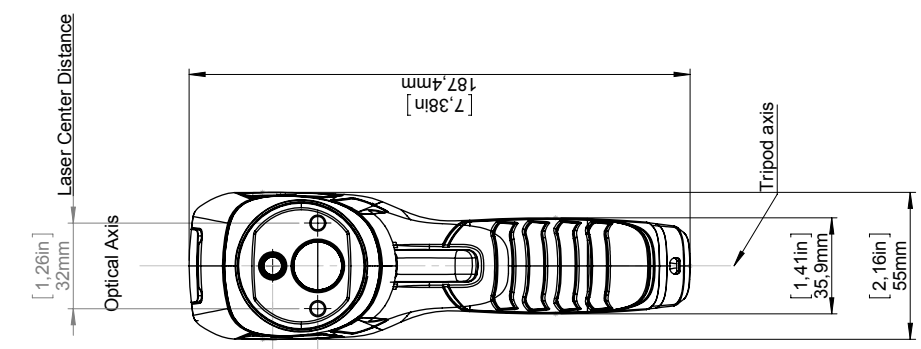
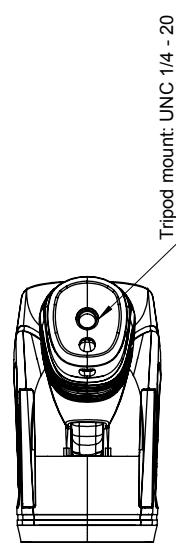
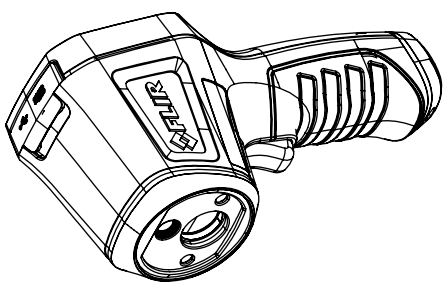
Rev.: 33482

Description générale	
<p>Le nouveau thermomètre infrarouge (IR) d'imagerie TG167 de FLIR est le compromis idéal entre les thermomètres infrarouges à point unique et les légendaires caméras thermiques de FLIR. Équipé de la micro caméra thermique exclusive Lepton de FLIR, le modèle FLIR TG167 vous indique où se trouvent les problèmes potentiels pour vous aider dans vos recherches.</p> <p>Le modèle FLIR TG167 vous permet de voir les motifs thermiques et de mesurer la température en toute fiabilité. Son menu présente des icônes intuitives qui facilitent son utilisation. Le modèle FLIR TG167 permet également de conserver des documents facilement. Il est en effet possible d'enregistrer des images que vous pouvez télécharger depuis la carte Micro SD ou grâce à une connexion USB, pour les utiliser ensuite pour la création de rapports.</p>	
Fonctions clé	
<ul style="list-style-type: none"> • Observez les motifs thermiques et accélérez le dépannage. • Identifiez les zones dont vous devez mesurer la température. • Simplicité grâce aux mesures à la volée — aucune formation spécifique requise. • Format de poche portatif pour tenir dans une trousse à outils encombrée. • Robuste et fiable. 	
Données optiques et données d'imagerie	
Résolution infrarouge	80 × 60 pixels
Sensibilité thermique/NETD	< 150 mK
Champ de vision (FOV, field of view)	25° × 19,6°
Distance minimale de focalisation	0,1 m
Rapport de la distance au point	24:1
Fréquence des images	9 Hz
Mise au point	Sans mise au point
Données du détecteur	
Type de détecteur	Matrice à plan focal (FPA), microbolomètre non refroidi
Plage spectrale	8–14 µm
Présentation de l'image	
Affichage	LCD TFT 2,0 pouces
Mesures	
Plage de températures de l'objet	-25 à +380 °C
Précision	±1,5 % ou 1,5 °C
Distance minimale de mesure	26 cm
Analyse de mesures	
Point central	Oui
Palettes de couleurs	<ul style="list-style-type: none"> • Fer chaud • Arc-en-ciel • Niveaux de gris
Configuration	
Commandes de configuration	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptation locale (unités, langue, date et heure) • Suppression des images
Correction de l'émissivité	4 niveaux prédéfinis avec ajustement personnalisé de 0,1 à 0,99

Stockage des images	
Type de mémoire	Carte Micro SD
Capacité de stockage d'images	75 000 images avec la carte Micro SD de 8 Go incluse
Extension de mémoire	Carte SD de 32 Go maximum
Format de l'image enregistrée	Image Bitmap (BMP) avec température et émissivité
Pointeurs laser	
Laser	Les deux lasers divergents indiquent la zone de mesure de la température, réalisée en activant le déclencheur
Système d'alimentation	
Type de batterie	Batterie Li-ion rechargeable
Tension de la batterie	3,7 V
Durée de fonctionnement de la batterie	>5 heures de balayage continu avec les lasers
Autonomie de la charge de batterie	30 jours minimum
Système de rechargement	La batterie est chargée dans la caméra
Temps de chargement	4 heures à 90 %, 6 heures à 100 %
Gestion de l'alimentation	Ajustable : éteint, 1 minute, 2 minutes, 5 minutes, 10 minutes
Données environnementales	
Plage de températures de fonctionnement	-10 à +45 °C
Plage de températures de stockage	-30 à +55 °C
Humidité (utilisation et stockage)	0 à 90 % d'humidité relative (HR) (0 à 37 °C), 0 à 65 % HR (37 à 45 °C), 0 à 45 % HR (45 à 55 °C)
EMC	<ul style="list-style-type: none"> • WEEE 2012/19/EC • RoHs 2011/65/EC • EN 61000-6-3 • EN 61000-6-2 • FCC 47 CFR Partie 15 Classe B
Champs magnétiques	EN 61000-4-8
Boîtier	IP 40 (IEC 60529)
Chocs	25 g (IEC 60068-2-29)
Vibration	2 g (IEC 60068-2-6)
Chute	Conçu pour 2 m
Sécurité	CE, FCC, PSC, FDA
Données physiques	
Poids de la caméra, batterie incluse	0,312 kg
Dimensions de la caméra (L x l x h)	186 mm x 55 mm x 94 mm
Montage pour trépied	1/4"-20 sur le bas de la poignée
Couleur	Noir, blanc, argent
Matériaux	PC-ABS, TPU

Informations relatives à la livraison	
Type d'emballage	Boîte colorée avec produit visible dans un emballage double coque
Liste des pièces fournies	<ul style="list-style-type: none">• Thermomètre IR d'imagerie• Carte Micro SD de 8 Go• Documentation papier• Dragonne• Alimentation avec câble USB séparé
Poids de l'emballage	0,85 kg
Dimensions de l'emballage	34 cm × 15 cm × 12 cm
EAN-13	7332558010877
UPC-12	845188011628
Pays d'origine	Chine

TG 165: Camera with built in IR lens 50° x 38,6°
TG 167: Camera with built in IR lens 25° x 19,3°



Modified: 2015-06-15
 Check: ROPE
 Drawn by: R&D Thermography
 Denomination:

FLIR

Size: A3
 Scale: 1:2
 Sheet: 1(1)
 Drawing No: T128960
 Size: A

Basic Dimensions TG165 -167

© 2012, FLIR Systems, Inc. All rights reserved worldwide. No part of this drawing may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form, or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without written permission from FLIR Systems, Inc. Specifications subject to change without further notice. Dimensional data is based on nominal values. Products may be subject to regional market considerations. License procedures may apply. Product may be subject to US Export Regulations. Please refer to exportquestions@flir.com with any questions. Diversion contrary to US law is prohibited.

11.1 Boîtier de caméra, câbles et autres pièces

11.1.1 Liquides

Utilisez un de ces liquides :

- Eau chaude
- Détergent doux

11.1.2 Équipement

Tissu doux

11.1.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Trempez le tissu dans le liquide.
2. Essorez-le pour en éliminer l'excédent de liquide.
3. Nettoyez la pièce à l'aide du tissu.



ATTENTION

N'appliquez pas de diluant ni tout autre liquide sur la caméra, les câbles ou autres éléments. Cela peut provoquer des dommages.

11.2 Objectif infrarouge

11.2.1 Liquides

Utilisez un de ces liquides :

- Liquide de nettoyage d'objectifs vendu dans le commerce et contenant plus de 30 % d'alcool isopropylique.
- Alcool éthylique (éthanol) 96 % (C₂H₅OH).

11.2.2 Équipement

Ouate

11.2.3 Procédure

Procédez comme suit :

1. Imbibez le coton de liquide.
2. Essorez le coton pour en éliminer l'excédent de liquide.
3. Nettoyez l'objectif une seule fois et jetez le coton.



AVERTISSEMENT

Lisez toutes les FDS (Fiches de données de sécurité) et les mises en garde présentes sur les récipients avant d'utiliser un liquide. Ces liquides peuvent être dangereux.



ATTENTION

- Nettoyez l'objectif infrarouge avec précaution. L'objectif est doté d'un revêtement anti-reflet fragile.
- Ne nettoyez pas l'objectif infrarouge trop souvent. Cela peut endommager son revêtement anti-reflet.

12.1 Dégâts causés par l'humidité et l'eau

12.1.1 Généralités

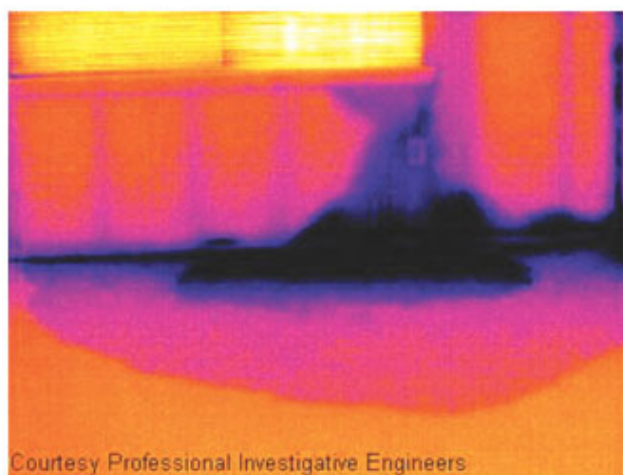
Il est souvent possible de détecter des dégâts dus à l'humidité et à l'infiltration d'eau dans une maison à l'aide d'une caméra infrarouge. Ceci est d'une partie dû au fait que la zone endommagée possède des propriétés de conduction thermique différentes et d'autre part, au fait qu'elle présente une capacité thermique distincte pour stocker la chaleur par rapport aux matériaux environnants.

De nombreux facteurs entrent en ligne de compte pour déterminer l'apparence des dégâts causés par l'humidité ou l'eau sur une caméra infrarouge.

Par exemple, le réchauffement et le refroidissement de ces composants s'effectuent à différentes vitesses selon le matériau et l'heure de la journée. Pour cette raison, il est important d'employer d'autres méthodes pour vérifier la présence de dégâts dus à l'humidité ou l'eau.

12.1.2 Figure

L'image ci-dessous illustre des dégâts des eaux étendus sur un mur externe où l'eau s'est infiltrée dans la façade extérieure en raison d'une mauvaise installation d'un rebord de fenêtre.



12.2 Contact défectueux dans la prise

12.2.1 Généralités

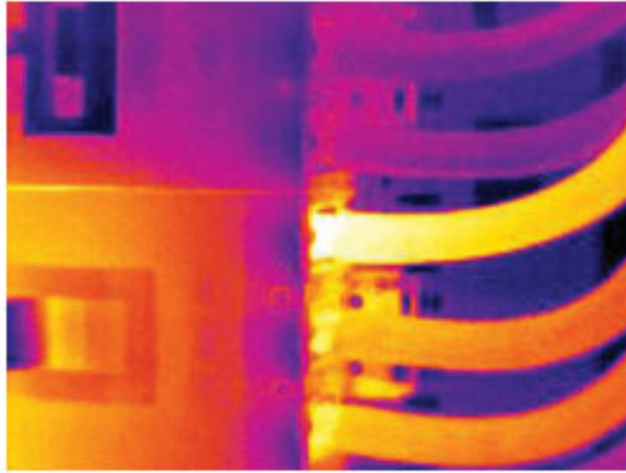
Selon le type de raccord d'une prise, un fil mal branché peut provoquer une augmentation de la température locale. Cette augmentation de température est causée par la réduction de la zone de contact entre le point de raccord du fil entrant et la prise, et peut provoquer un feu électrique.

La structure d'une prise peut varier considérablement d'un fabricant à un autre. Pour cette raison, différents défauts d'une prise peuvent engendrer la même apparence type dans une image infrarouge.

Une augmentation de la température locale peut également provenir d'un mauvais contact entre le fil et la prise, ou d'une différence de charge.

12.2.2 Figure

L'image ci-dessous illustre le raccordement d'un câble à une prise où un mauvais contact a provoqué une augmentation de la température locale.



12.3 Prise oxydée

12.3.1 Généralités

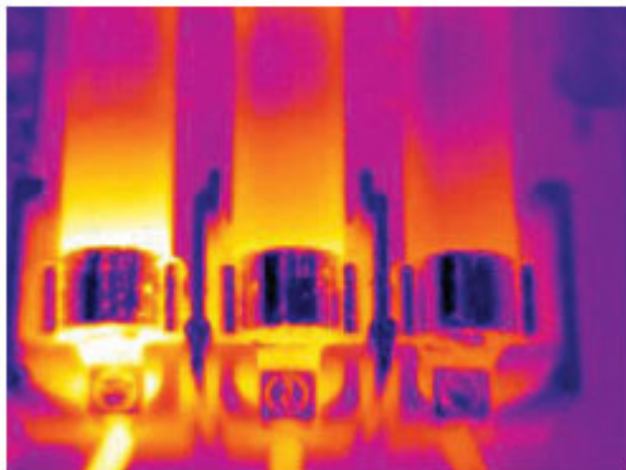
Selon le type de prise utilisé et l'environnement dans lequel cette dernière est installée, une oxydation peut se produire au niveau des surfaces de contact de la prise. Cette oxydation peut engendrer une augmentation de la résistance locale lors du chargement de la prise, visible dans une image infrarouge à mesure que la température locale augmente.

La structure d'une prise peut varier considérablement d'un fabricant à un autre. Pour cette raison, différents défauts d'une prise peuvent engendrer la même apparence type dans une image infrarouge.

Une augmentation de la température locale peut également provenir d'un mauvais contact entre un fil et la prise, ou d'une différence de charge.

12.3.2 Figure

L'image ci-dessus illustre une série de fusibles dont un présente une température élevée sur les surfaces de contact avec le porte-fusible. En raison du métal blanc du porte-fusible, l'augmentation de la température n'est pas visible sur ce dernier, contrairement au matériau en céramique du fusible.



12.4 Défauts d'isolation

12.4.1 Généralités

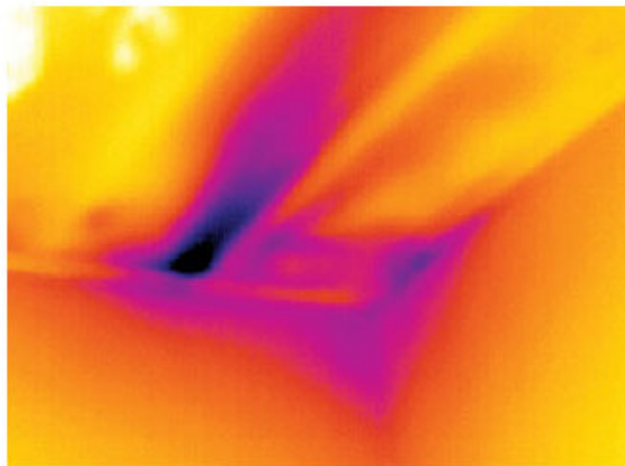
Des défauts d'isolation peuvent résulter d'une perte du volume d'isolation au fil du temps, laissant ainsi la cavité d'un mur à ossature partiellement vide.

Une caméra infrarouge vous permet de repérer ces défauts d'isolation car ils possèdent des propriétés de conduction thermique différentes par rapport aux parties correctement isolées, et/ou montrent clairement la zone d'infiltration de l'air dans l'ossature du bâtiment.

Lorsque vous inspectez un bâtiment, l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur doit être d'au moins 10 °C. Les poteaux, les canalisations d'eau, les poteaux en béton et autres composants similaires peuvent s'apparenter à un défaut d'isolation dans une image infrarouge. Des différences d'ordre mineur peuvent également se produire naturellement.

12.4.2 Figure

Dans l'image ci-dessous, l'isolation de la charpente du toit est manquante. À cause de l'absence d'isolation, de l'air a pénétré dans la structure du toit, prenant ainsi une apparence caractéristique différente dans l'image infrarouge.



12.5 Courants d'air

12.5.1 Généralités

Des courants d'air peuvent être observés sous les plinthes, autour des encadrements de portes et de fenêtres et au-dessus de la garniture du toit. Ce type de courant d'air est souvent visible avec une caméra infrarouge lorsqu'un flux d'air frais refroidit la surface environnante.

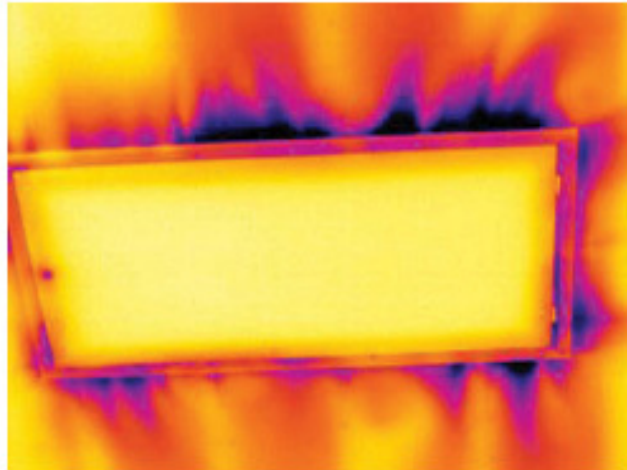
Lorsque vous recherchez des courants d'air dans une maison, une dépression doit exister dans cette dernière. Fermez l'ensemble des portes, des fenêtres et des conduits de ventilation, et actionnez le ventilateur de la cuisine pendant quelques instants avant de capturer les images infrarouges.

L'image infrarouge d'un courant d'air révèle souvent un motif de courant d'air type. Ce dernier apparaît clairement dans l'image ci-dessous.

En outre, rappelez-vous que les courants d'air peuvent être masqués par la chaleur émanant des circuits de chauffage du sol.

12.5.2 Figure

L'image ci-dessous illustre une trappe d'accès dont la mauvaise installation a engendré un fort courant d'air.



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 :

- Extech Instruments (2007)
- Ifara Tecnologias (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)

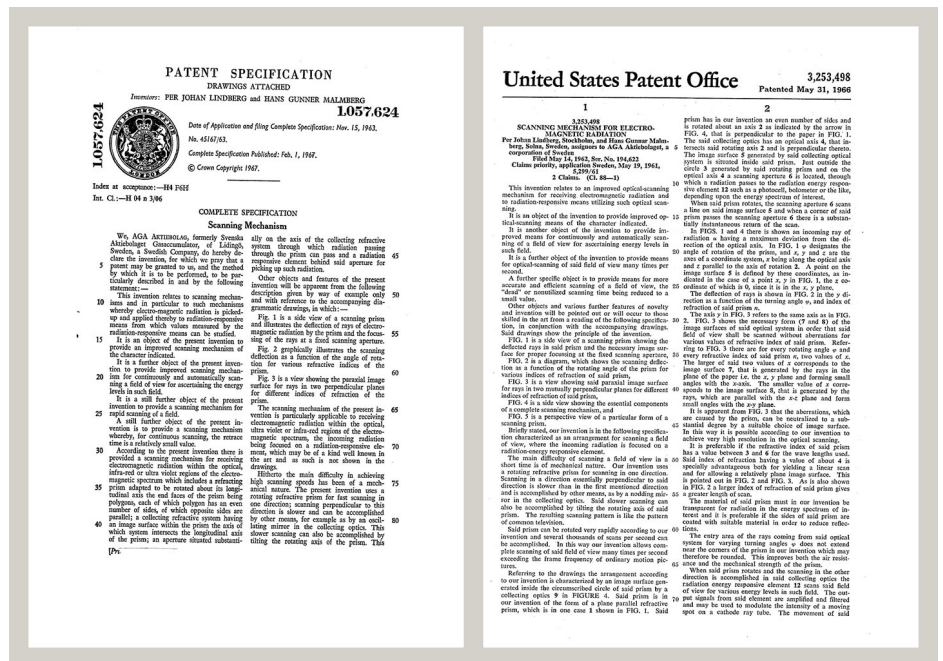


Figure 13.1 Documents brevetés du début des années 1960

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 13.2 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 13.3 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.

13.1 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.

13.2 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.

13.3 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.

Absorption (facteur d'absorption)	Quantité de rayonnement absorbé par un objet par rapport à la quantité de rayonnement reçu. La valeur est comprise entre 0 et 1.
Atmosphère	Gaz situés entre l'objet mesuré et la caméra, en principe de l'air.
Bruit	Petite perturbation non désirée dans l'image infrarouge.
Cavité isotherme	Radiateur en forme de bouteille avec une température uniforme vue par un goulot.
Cavité rayonnante	Radiateur en forme de bouteille dont l'intérieur, accessible par un goulot, est absorbant.
CDV	Champ de vision (Field Of View) : angle horizontal pouvant être visualisé à travers un objectif infrarouge.
Conduction	Processus permettant à la chaleur de se diffuser dans la matière.
Convection	La convection est un mode de transfert de chaleur pour 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.
Corps gris	Objet émettant une fraction fixe de la quantité d'énergie d'un corps noir pour chaque longueur d'onde.
Corps noir	Objet non réfléchissant. Tout le rayonnement qu'il émet provient de sa propre température.
Correction de l'image (interne ou externe)	Moyen permettant de compenser les différences de sensibilité dans différentes parties d'images en direct et permettant également de stabiliser la caméra.
Couleur de saturation	Les zones dont la température est située en dehors des paramètres de niveau/de sensibilité sont colorées avec les couleurs de saturation. Les couleurs de saturation contiennent une couleur 'excédentaire' et une couleur 'déficitaire'. Il existe également une troisième couleur de saturation rouge qui marque tout ce qui est saturé par le détecteur, ce qui signifie que la plage doit probablement être modifiée.
différence de température.	Valeur résultant de la soustraction de deux valeurs de température.
environnement	Objets et gaz émettant des rayonnements vers l'objet mesuré.
Exitance	Quantité d'énergie émise par un objet par unité de temps et de surface (W/m^2).
Exitance énergétique (spectrale)	Quantité d'énergie émise par un objet par unité de temps, de surface et de longueur d'onde ($W/m^2/\mu m$).
Facteur de transmission	Les gaz et les matériaux peuvent être plus ou moins transparents. La transmission est la quantité de rayonnement Infrarouge les traversant. La valeur est comprise entre 0 et 1.
Filtre	Matériau qui est transparent pour certaines longueurs d'ondes infrarouges.
FPA	Matrice à plan focal : type de détecteur infrarouge.
Gain	Intervalle de l'échelle de température, généralement exprimée comme valeur de signal.
Humidité relative	L'humidité relative représente le rapport entre la masse actuelle de la vapeur d'eau dans l'air et la valeur maximale pouvant être contenue dans l'air en cas de saturation.

IFOV	Champ de vision instantané : mesure de la résolution géométrique d'une caméra infrarouge.
Infrarouge	Rayonnement invisible, ayant une longueur d'onde comprise entre 2 et 13 μm .
IR	Infrarouge
Isotherme	Fonction permettant de mettre en valeur des parties de l'image se situant au-dessus, en dessous d'un ou entre plusieurs intervalles de température.
Isotherme double	Isotherme possédant deux bandes de couleur au lieu d'une.
Isotherme transparent	Isotherme indiquant une répartition linéaire des couleurs au lieu de couvrir les parties mises en valeur de l'image.
Laser LocatIR	Source lumineuse alimentée électriquement sur la caméra émettant un rayonnement laser sous forme de faisceau fin et concentré pour pointer sur certaines parties de l'objet se trouvant devant la caméra.
Luminance énergétique	Quantité d'énergie émise par un objet par unité de temps, de surface et d'angle ($\text{W}/\text{m}^2/\text{sr}$).
NETD (résolution thermique)	Résolution thermique de mesure (Noise equivalent temperature difference). Mesure de la résolution thermique de mesure d'une caméra infrarouge.
Niveau	Valeur centrale de l'échelle de température, généralement exprimée comme valeur de signal.
Optique externe	Lentilles, filtres, écrans thermiques supplémentaires pouvant être placés entre la caméra et l'objet mesuré.
Palette	Palette de couleurs utilisée pour afficher une image infrarouge.
Palette automatique	L'image infrarouge est affichée avec une répartition non linéaire des couleurs permettant de faire mieux ressortir simultanément les objets froids et chauds.
Paramètres objet	Ensemble de valeurs décrivant les conditions dans lesquelles un objet a été mesuré et décrivant l'objet lui-même (telles que l'émissivité, la température apparente réfléchie, la distance, etc.).
Pixel	Signifie <i>élément d'image</i> (pictural élément). Point sur une image.
Plage	Limites de la mesure de température générale d'une caméra de thermographie infrarouge. Les caméras disposent de plusieurs plages. Exprimée par deux valeurs de température de corps noir délimitant l'étalonnage en cours.
Plage de températures	Limites de la mesure de température générale d'une caméra de thermographie infrarouge. Les caméras disposent de plusieurs plages. Exprimée par deux valeurs de température de corps noir délimitant l'étalonnage en cours.
Pointeur laser	Source lumineuse alimentée électriquement sur la caméra émettant un rayonnement laser sous forme de faisceau fin et concentré pour pointer sur certaines parties de l'objet se trouvant devant la caméra.
Puissance rayonnante	Quantité d'énergie émise par un objet par unité de temps (W).
Radiateur	Équipement infrarouge rayonnant.
Radiateur (corps noir)	Équipement de rayonnement infrarouge avec les propriétés d'un corps noir, permettant d'étalonner les caméras de thermographie infrarouge.

Rayonnement	Processus par lequel de l'énergie électromagnétique est émise par un objet ou un gaz.
Réflexion	Quantité de rayonnement reflété par un objet par rapport à la quantité de rayonnement reçu. La valeur est comprise entre 0 et 1.
Réglage automatique	Fonction permettant à la caméra d'effectuer une correction interne de l'image.
Réglage continu	Fonction réglant l'image. Cette fonction est toujours activée et règle en continu le contraste et la luminosité selon le contenu de l'image.
Réglage manuel	Moyen permettant de régler l'image en modifiant certains paramètres manuellement.
Signal d'un objet	Valeur non étalonnée se rapportant à la quantité de rayonnement émis par l'objet et reçu par la caméra.
Température de couleur	Température à laquelle la couleur d'un corps noir correspond à une couleur spécifique.
Température de référence	Température à laquelle les valeurs normalement mesurées peuvent être comparées.
Thermogramme	Image infrarouge
Transmission atmosphérique calculée	Valeur de transmission calculée en fonction de la température, de l'humidité relative de l'air et de la distance jusqu'à l'objet.
Transmission atmosphérique estimée	Valeur de transmission fournie par un utilisateur, remplaçant une valeur calculée.
TV	Relatif au mode vidéo d'une caméra de thermographie infrarouge, par opposition au mode thermographique normal. Lorsque la caméra est en mode TV, elle capture des images vidéo, au lieu des images thermographiques capturées en mode IR (infrarouge).
Échelle de température	Façon dont une image infrarouge est actuellement affichée. Exprimée par deux valeurs de température délimitant les couleurs.
Émissivité (facteur d'émissivité)	Quantité de rayonnement provenant d'un objet, comparé à celui d'un corps noir. La valeur est comprise entre 0 et 1.

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.

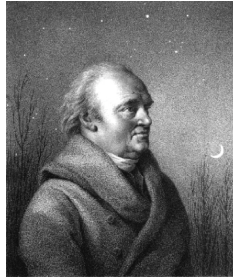


Figure 15.1 Sir William Herschel (1738–1822)

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 15.2 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 15.3 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 15.4 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 noir 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 °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.

Cette section rassemble les données d'émissivité issues des publications relatives à l'infrarouge et des mesures issues des systèmes FLIR Systems.

16.1 Références

1. Mikaél 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°C AND 82°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.

16.2 Tables

Table 16.1 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 $^{\circ}\text{C}$; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence

1	2	3	4	5	6
3M type 35	Ruban adhésif isolant vinyle (plusieurs couleurs)	< 80	LW	$\approx 0,96$	13
3M type 88	Ruban adhésif isolant vinyle noir	< 105	LW	$\approx 0,96$	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	$\approx 0,96$	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
Acier inoxydable	feuille non traitée, légèrement grattée	70	LW	0,28	9

Table 16.1 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
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 µm	0,04	3
Aluminium	feuille	27	3 µm	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 µm	0,18	3
Aluminium	rugosifié	27	3 µm	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 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
Amiante	papier	40-400	T	0,93-0,95	1
Amiante	poudre		T	0,40-0,60	1
Amiante	toile		T	0,78	1

Table 16.1 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 $^{\circ}\text{C}$; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
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
Brique	silice de dinas, réfractaire	1000	T	0,66	1
Brique	silice de dinas, émaillée, brute	1100	T	0,85	1

Table 16.1 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
Brique	silice, 95 % SiO ₂	1230	T	0,66	1
Brique	sillimanite, 33 % SiO ₂ , 64 % Al ₂ 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
Cuivre	poli, commercial	27	T	0,03	4
Cuivre	poli, par moyen mécanique	22	T	0,015	4

Table 16.1 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 $^{\circ}\text{C}$; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
Cuivre	pur, surface soigneusement préparée	22	T	0,008	4
Cuivre	raclé	27	T	0,07	4
Cuivre	électrolytique, poli	-34	T	0,006	4
Cuivre	électrolytique, soigneusement 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
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

Table 16.1 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 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
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

Table 16.1 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	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
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

Table 16.1 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
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 °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
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

Table 16.1 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 $^{\circ}\text{C}$; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	6
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
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

Table 16.1 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 $^{\circ}\text{C}$; 4 : Spectre ; 5 : Émissivité ; 6 : Référence (suite)

1	2	3	4	5	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
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

Table 16.1 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
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°C	1000	T	0,60	1
Titane	oxydé à 540°C	200	T	0,40	1
Titane	oxydé à 540°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
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

Table 16.1 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
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)

T501136.xml; fr-FR; AB; 34633; 2016-03-29
T505552.xml; fr-FR; 9599; 2013-11-05
T505876.xml; fr-FR; 26608; 2015-06-10
T505469.xml; fr-FR; 23215; 2015-02-19
T505013.xml; fr-FR; 32063; 2016-01-08
T505859.xml; fr-FR; 33562; 2016-02-18
T505860.xml; fr-FR; 33562; 2016-02-18
T505862.xml; fr-FR; 33562; 2016-02-18
T505863.xml; fr-FR; 33562; 2016-02-18
T505875.xml; fr-FR; AC; 34311; 2016-03-10
T505470.xml; fr-FR; 12154; 2014-03-06
T505012.xml; fr-FR; 32556; 2016-01-20
T505007.xml; fr-FR; 33543; 2016-02-18
T505004.xml; fr-FR; 12154; 2014-03-06
T505005.xml; fr-FR; 33543; 2016-02-18
T505002.xml; fr-FR; 33518; 2016-02-18



Website

<http://www.flir.com>

Customer support

<http://support.flir.com>

Copyright

© 2016, 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 with any questions.

Publ. No.: T559974
Release: AB
Commit: 34633
Head: 34646
Language: fr-FR
Modified: 2016-03-29
Formatted: 2016-03-29