

Fondamentaux de l'imagerie thermique Pour les inspections de bâtiments

Un guide d'inspection infrarouge des bâtiments

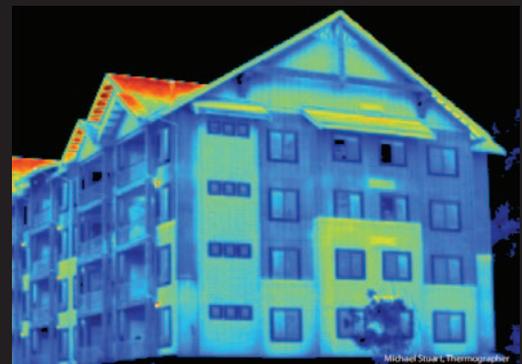
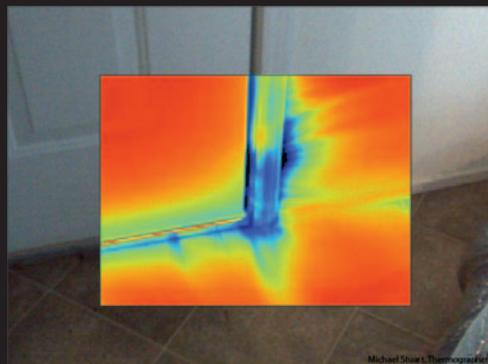


Table des matières

Page

Section

- 3 Introduction
- 4 En quoi consiste la thermographie ?
- 5 Les avantages de l'imagerie thermique
- 6 Applications de thermographie
- 9 Meilleures pratiques pour effectuer une inspection infrarouge de la résidence
- 10 Sélection de la caméra infrarouge appropriée
- 12 Liste de contrôle pour le choix d'une caméra thermique pour l'inspection des bâtiments

Pour localiser votre distributeur
Fluke le plus proche aller sur
www.fluke.com

Introduction

La technologie d'imagerie thermique a considérablement changé au cours des dernières années. Les caméras thermiques (ou caméras infrarouges) sont maintenant plus que jamais abordable, portable et accessible. Avec ce changement dramatique, les caméras thermiques ont émergé comme une technologie clé pour l'inspection des travaux de construction dans le monde entier.

Les caméras thermiques permettent à de nombreux professionnels de la construction de travailler plus rapidement, de passer moins de temps sur le terrain, de dénicher et documenter les problèmes cachés, et fournir de nouveaux services pour les clients.

Avec cette brochure, vous en apprendrez plus sur l'inspection des bâtiments à l'aide de l'imagerie thermique, regroupant:

- **Les principes de base de la façon dont une caméra thermique fonctionne**
- **Applications thermiques communes de construction d'imagerie**
- **Les avantages de l'imagerie thermique**
- **Meilleures pratiques pour effectuer une inspection infrarouge du bâtiment**
- **Conseils sur la façon de choisir la caméra thermique pour votre application**

En quoi consiste la thermographie ?

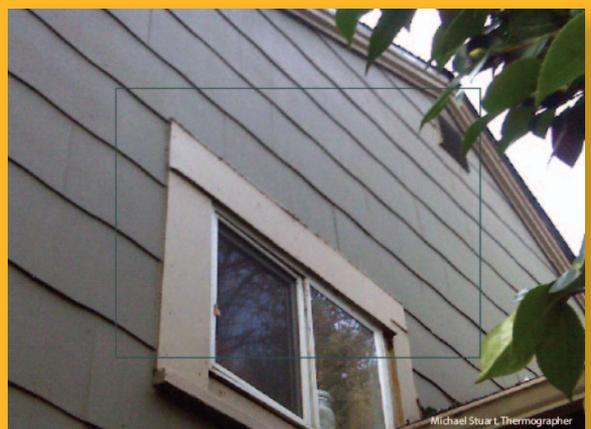
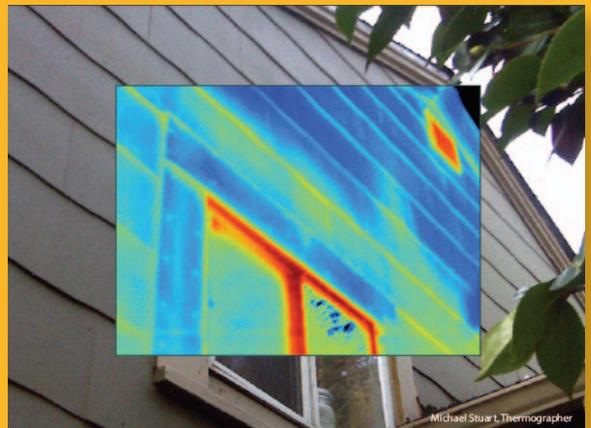
L'imagerie thermique crée des images en utilisant l'énergie de la partie infrarouge du spectre électromagnétique, très semblable à la façon d'un appareil photo numérique crée des images en utilisant l'énergie dans le spectre visible.

Tous les objets au dessus du zéro absolu émettent de l'énergie infrarouge, dont l'amplitude varie en fonction de la température et d'autres facteurs. Une caméra infrarouge détecte et mesure l'énergie infrarouge émise par un objet et ses environs, et peut ensuite calculer les différences apparentes de température.

Parce que les caméras infrarouges affichent les variations apparentes de température de surface, elles peuvent souvent vous permettre de détecter les problèmes qui ne sont pas visibles à l'œil nu, de les surveiller, de les diagnostiquer et de les documenter, sans autre essais destructifs plus chers.

L'imagerie thermique peut être utilisée pour aider à l'identification de nombreux problèmes, y compris:

- Fuites d'air inattendues dans et hors de l'immeuble
- Une isolation mauvaise, manquante ou à adapter
- De l'humidité dans les toits, murs ou sols.
- Détection des problèmes des systèmes HVAC
- Des problèmes avec des systèmes de chauffage au sol par rayonnement
- Les défauts électriques
- Fuites de plomberie
- Problèmes de condensation
- Les défauts de construction et les ponts thermiques
- L'installation de porte et fenêtre et les problèmes de performance
- Et bien plus...



Les avantages de l'imagerie thermique

Parce que l'imagerie thermique permet des inspections non-envahissantes, elle est un outil précieux pour les audits énergétiques, d'intempérisation, de restauration et d'assainissement, et le renforcement général des inspections. Elle permet la détection et la documentation des problèmes, sans dommages coûteux à la construction ou à la maison.

Grâce à l'imagerie thermique, vous pouvez :

Développez
votre
entreprise

Beaucoup de clients demandent désormais des inspections infrarouges et vont payer un prix plus élevé par rapport à une inspection traditionnelle. L'imagerie thermique Fluke vous permet d'offrir plus de services à vos clients de sorte de valoriser vos offres et générer plus d'affaires.

Différenciez-
vous de vos
concurrents

En offrant l'imagerie thermique comme un service et en proposant des images avant et après dans vos rapports fournis à la clientèle et sur vos documents marketing, vous pouvez vous démarquer de vos concurrents en étant plus avancé et plus crédible

Gagnez
du temps

L'imagerie thermique est rapide et facile. L'inspection et le diagnostic qui nécessitaient auparavant des tests envahissants peuvent maintenant être fait plus rapidement avec une caméra thermique. Travailler plus rapidement vous permet de faire plus d'inspections sur une journée en moins de temps, de passer moins de temps sur le terrain et plus de temps à consacrer à la croissance de votre entreprise.

Limitez votre
responsabilité

Dire à quelqu'un qu'ils ont un problème est loin d'être aussi convaincant que de leur montrer un rapport d'imagerie thermique. Les caméras infrarouges peuvent documenter les problèmes, organiser la priorité du travail, puis vérifier que la réparation ou la restauration travail a été fait correctement.

Les inspecteurs en bâtiment, les contrôleurs d'énergie, les techniciens de CVC, les entrepreneurs de restauration et de remise en état, les gestionnaires d'installations et les propriétaires utilisent l'imagerie thermique pour trouver plus rapidement **avec l'infrarouge et des preuves visuelles**

Applications d'imagerie thermique

L'imagerie thermique vous permet d'identifier rapidement de nombreux défauts et problèmes de bâtiments. Certaines des utilisations les plus courantes sont:

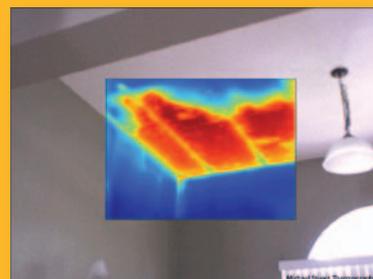
Les fuites d'air

L'air froid qui suinte à travers une fuite va refroidir les zones autour de celle-ci. Ce refroidissement est visible avec une caméra thermique. L'imagerie thermique peut également être utilisée pour identifier l'échappement de chaleur d'une structure. Lorsqu'elle est combinée avec une porte soufflante, une caméra infrarouge est un outil puissant pour identifier le potentiel de perte d'énergie. Vos clients peuvent réaliser des économies de coûts d'énergie importants une fois que ces problèmes ont été résolus.



Isolation détériorée ou manquante

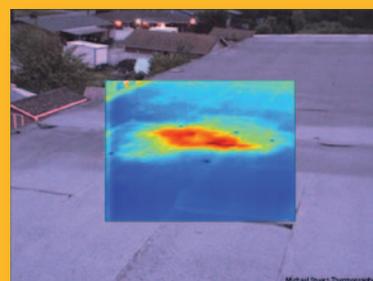
Lorsque l'isolant est manquant, endommagé ou usé au fil du temps, un modèle thermique différent est souvent visible par rapport au reste de la paroi. Ces zones peuvent souvent être une source de perte ou de gain de chaleur, et, si cela est mauvais, la consommation d'énergie peut devenir beaucoup plus élevée. Dans des conditions appropriées, elles sont facilement détectées et documentées avec une caméra infrarouge.



L'humidité dans la toiture

L'humidité dans les matériaux de couverture conduit souvent à deux scénarios : fuites d'eau dans la structure, et réduction des propriétés isolantes du toit lui-même. En raison de la différence de capacité thermique de matériaux de construction humides par rapport aux secs, les problèmes d'humidité des toits construits à plat ou en pente faible, peuvent assez facilement être détectés à l'aide d'une caméra infrarouge.

Les inspections infrarouges peuvent souvent prolonger la vie d'un toit en identifiant avec précision les zones à problèmes critiques et en prévenant ainsi les coûts prématurés d'un remplacement complet.



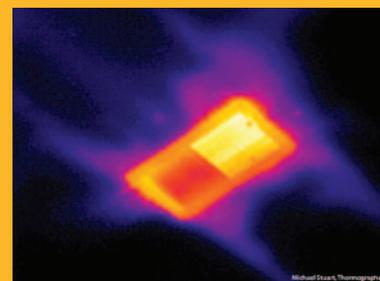
Humidité dans les murs et les sols

Comme pour les fuites sur les toitures, les caméras thermiques peuvent être utilisées pour trouver l'humidité emprisonnée dans les murs et les planchers. Les zones humides changent de température plus lentement que les zones sèches, et sont soumises à un refroidissement par évaporation, qui leur permettent de devenir visible à la caméra thermique. Les causes de cette humidité indésirable comprennent les fuites de plomberie, les fuites provenant de l'extérieur, et la condensation. L'humidité dans ces types de situations peut souvent être un précurseur de problèmes de moisissure, et de qualité de l'air. Ceci peut, à son tour, créer des problèmes de confort et de santé pour les occupants lors d'une exposition prolongée.



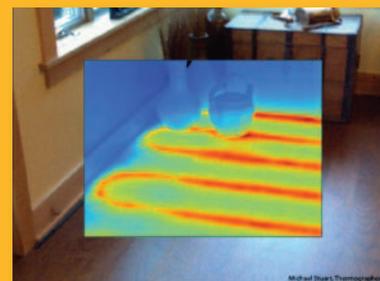
Détection des problèmes des systèmes CVC

Une caméra thermique peut être utilisée pour déterminer si les équipements CVC chauffent ou refroidissent correctement, si les composants électriques fonctionnent comme prévu, et de déterminer si les conduits délivrent correctement l'air conditionné aux bons endroits, ou s'il y a une fuite inattendue qui entraîne une augmentation des coûts pour chauffer ou refroidir le bâtiment.



Problèmes du système de chauffage de plancher chauffant

Les systèmes électriques et hydrauliques de chauffage par le sol sont sujets à des problèmes d'installation au fil du temps. L'imagerie thermique peut être utilisée pour localiser le chauffage par le sol, identifier les fuites et les obstructions ou les courts-circuits (selon le type de système), résoudre les problèmes de chauffage inégal, et de vérifier les installations et les réparations.



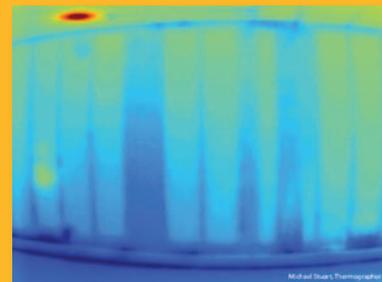
Problèmes électriques

La chaleur peut souvent être un signe de problèmes électriques tels que des connexions qui se relâchent, sont trop serrées, ou d'autres défaillances de composants corrodés. Ces zones peuvent facilement être vues sur une image thermique, permettant aux personnes qualifiées de corriger les problèmes avant que des dommages importants ou une défaillance majeure se produisent.



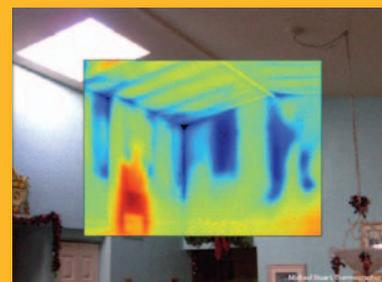
Pont thermique

Les ponts thermiques sont les voies par lesquelles la chaleur peut se déplacer d'un endroit à un autre par conduction ou le contact direct entre les matériaux de construction. Il est normal de voir cela dans de nombreux types de construction, mais les minimiser avec une bonne conception et une isolation peut réduire la perte de chaleur par conduction ou le gain dans les limites du bâtiment. Dans des conditions appropriées, une caméra thermique permet facilement à l'utilisateur de détecter et de documenter où les ponts thermiques sont présents, et de décider si une action est justifiée.



Rénovation

Lors de la préparation pour une rénovation, une image thermique peut souvent aider à indiquer la structure sous-jacente et la conception, et ainsi d'accélérer la planification et la construction. Avant et après les images infrarouges peuvent également vérifier qu'une rénovation a été faite correctement et sera plus efficace pour réduire les coûts d'énergie.



Meilleures pratiques pour l'exécution d'une Inspection résidentielle par infrarouge

Il y a de nombreuses étapes à effectuer pour une inspection résidentielle efficace par infrarouge. Les meilleures pratiques pour la préparation et la réalisation d'une inspection infrarouge comprennent :

1. Effectuez une inspection visuelle de l'intérieur et l'extérieur. Notez tous les problèmes visibles inhabituels ou les domaines de préoccupation.
2. Confirmez une différence de température (delta T) d'au moins 10 °C (18 °F) depuis l'intérieur vers l'extérieur (de confirmer que l'inspection de conduction peut être réalisée efficacement avec moins). Typiquement, une différence de température stable pendant une période d'au moins quatre heures est préférée.
3. Enregistrez la température de l'air à l'intérieur et l'humidité
4. Enregistrez la température de l'air à l'extérieur et l'humidité
5. Enregistrez la direction du vent extérieur et la vitesse
6. Enregistrez tous les autres facteurs environnementaux tels que la précipitation, la position du soleil, etc. Ces facteurs peuvent limiter l'efficacité de procéder à une inspection par infrarouge dans certains endroits.
7. Fermez toutes les portes extérieures, les fenêtres, etc dans le périmètre du bâtiment
8. Ouvrez toutes les portes intérieures.
9. Assurez-vous que le système de CVC a été désactivé pendant au moins 15 minutes.
10. Effectuez une inspection systématique de l'intérieur de la résidence pour inspecter les sujets de conduction (isolation, les ponts thermiques, etc.). Notez toutes les anomalies ou les modèles thermiques inattendus.
11. Si les conditions le permettent, effectuer une inspection systématique de l'extérieur de la résidence pour inspecter les sujets de conduction (isolation, les ponts thermiques, etc.), si cela est possible avec les conditions météorologiques. Notez toutes les anomalies ou les modèles thermiques inattendus.
12. Assurez-vous que tous les appareils de combustion (fours, cuisinières, radiateurs, etc.) sont complètement éteints. Si une cheminée est présente, couvrir toutes les cendres avec du papier humide ou les contenir pour qu'elles ne se propagent pas.
13. Installez correctement une porte soufflante
14. Dépressurisez la résidence à environ 20 pascals.
15. Effectuez une inspection systématique de l'intérieur de la résidence pour l'infiltration d'air (en supposant qu'environ 5 °C (9 °F) delta-T ou la confirmation appropriée que l'inspection peut encore être effectuée de manière raisonnable). Notez toutes les anomalies, contournements d'air interstitiel, ou des zones d'infiltration d'air
16. Inversez la direction de la porte soufflante et / ou pressuriser la maison à environ 20 pascals.
17. Effectuez une inspection systématique de l'extérieur de la résidence pour l'exfiltration d'air (en supposant qu'environ 5 °C (9 °F) delta-T ou la confirmation appropriée que l'inspection peut encore être effectuée de manière raisonnable). Notez toutes les anomalies, contournements d'air interstitiel, ou des zones d'infiltration d'air.

Choisir la bonne caméra infrarouge

Les quatre points à considérer lors du choix d'une caméra infrarouge sont:

1 Performance infrarouge

De nombreuses normes et directives existent à travers le monde qui fournissent des recommandations sur l'utilisation et la méthodologie appropriée pour l'utilisation de caméras infrarouges pour les inspections de bâtiments. Les exigences minimales d'équipements proposés par RESNET (réseau de services énergétiques résidentiels) sont notés dans la case de droite :



Attention

Beaucoup de caméras sur le marché ne répondent pas à ces critères minimaux, et ne sont pas appropriées pour le diagnostic de bâtiments.

Résolution infrarouge
Minimum - 120x120

Sensibilité thermique :
100mK ou mieux
(inférieure est mieux)

Champ de visée
Environ 20 degrés ou
plus recommandé

2 Environnement de l'inspection des bâtiments

Lorsque vous recherchez une caméra thermique, il est facile de négliger les aspects ergonomiques et environnementaux qui influent sur l'utilisation de base. Il est important de considérer :

L'ergonomie

Avoir une caméra thermique qui vous permet de la faire fonctionner avec une main est fortement recommandé.

Il est très probable que vous allez à un certain moment utiliser votre caméra thermique dans un grenier, vide sanitaire, ou un autre endroit instable où avoir les mains libres pour vous stabiliser vous permettra de mieux effectuer le travail.

Durabilité

Afin de protéger votre investissement, recherchez une caméra thermique conçue pour être utilisée dans des conditions de travail difficiles. Fluke conçoit ses caméras pouvant aller à une profondeur de 2 mètres et sont résistants à la pénétration de l'eau et de la poussière.

Fonctionnant dans toutes les conditions météorologiques extrêmes

Assurez-vous que votre caméra puisse fonctionner et être stockée à une température qui est appropriée à l'environnement dans lequel vous travaillez.

L'utilisation par une seule main permet une main libre pour les échelles ou les vides sanitaires

Exigences minimales :

Profondeur : 2 mètres

Pas de pièces pendantes (à savoir couvercle d'objectif, sangle) qui peut s'accrocher

Protection contre la pénétration de la poussière IP54

Protection de l'objectif et capuchon intégré

3 Fonctionnalités clés de Fluke :

Les caméras thermiques Fluke ont eu des changements importants au cours des dernières années—changements que nous considérons comme essentiels pour vous aider à réaliser votre travail plus facilement et plus rapidement.

- Obtenez une mise au point d'image comme jamais auparavant simplement en pressant un bouton. La mise au point automatique LaserSharp® exclusive de Fluke utilise un télémètre laser intégré qui permet de calculer la distance de votre cible avec une précision chirurgicale. Le télémètre laser peut calculer des distances allant jusqu'à 30 mètres et les afficher à l'image.
- La technologie R-Fusion®, avec le mode AutoBlend™, combine une image infrarouge et thermique pour l'aide dans la détection et l'analyse, ainsi que des rapports compréhensibles professionnels
- L'enregistrement vocal vous permet de sauvegarder facilement des notes et des conclusions (les casques et les micros grossiers ne sont plus nécessaires.)



Infrarouge intégral



AutoBlend complet™infrarouge



Alarme couleur infrarouge



Image dans l'image infrarouge



Image dans l'image AutoBlend™infrarouge



Image dans l'image alarme couleur infrarouge

4 Logiciel

Les caméras thermiques Fluke sont livrées avec un logiciel professionnel que vous pouvez utiliser pour visualiser, annoter et analyser vos images thermiques. Ce logiciel vous permet de créer des rapports entièrement personnalisés et professionnels.

Certaines entreprises d'imagerie thermique vous offrent seulement un logiciel très simple, avec l'achat de votre caméra. Elles font payer un supplément pour un logiciel plus développé qui possède les caractéristiques nécessaires pour l'analyse et les rapports complets, avec des licences permettant l'installation sur un seul ordinateur.

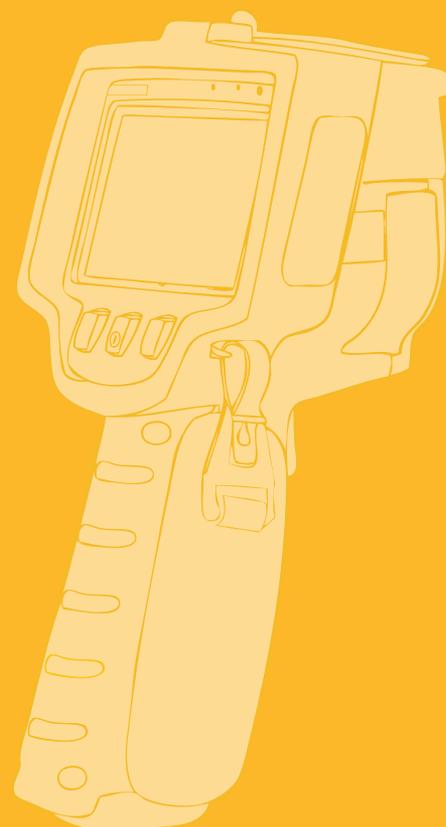
Le logiciel est une partie critique pour l'achat d'une caméra thermique, il est important de trouver un logiciel professionnel qui réponde à vos besoins. Il est préférable de chercher un système d'imagerie thermique qui comprend un logiciel professionnel très développé et flexible avec une utilisation illimitée et des mises à jour gratuites durant la vie du produit. De cette façon, vous pouvez être sûr que votre investissement continue de porter ses fruits.

Point forts à considérer:

Rapports professionnels et un logiciel d'analyse inclus avec mises à jour gratuites et nombre illimité de licences

Liste de contrôle pour le choix d'une caméra thermique pour les inspections de bâtiments :

- Performances infrarouge minimum
- Utilisable avec une seule main
- Essai de chute nominale de 2 mètres
- Sangle de main intégrée et protection de la lentille
- Principales caractéristiques à prendre en considération
 - Système de mise au point automatique LaserSharp®
 - Technologie IR-Fusion®
 - Annotation vocale intégrée
- Inclus, les rapports professionnels et un logiciel d'analyse facile à utiliser qui ne limitent pas l'installation à un seul PC et comprend des mises à jour gratuites pour la vie du produit



*Soyez à la pointe du progrès avec **Fluke**.*

Fluke France S.A.S.
Parc des Nations
383 rue de la belle étoile
95 700 Roissy en France - FRANCE
Téléphone: 01 708 00000
Télécopie: 01 708 00001
E-mail: info@fr.fluke.nl
Web: www.fluke.fr

Fluke Belgium N.V.
Kortrijksesteenweg 1095
B9051 Gent
Belgium
Tel: +32 2402 2100
Fax: +32 2402 2101
E-mail: info@fluke.be
Web: www.fluke.be

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Tel: 044 580 75 00
Fax: 044 580 75 01
E-mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2015 Fluke Corporation. Tous droits réservés.
Informations modifiables sans préavis.
10/2015 Pub_ID: 13516-fre

La modification de ce document est interdite sans l'autorisation écrite de Fluke Corporation.