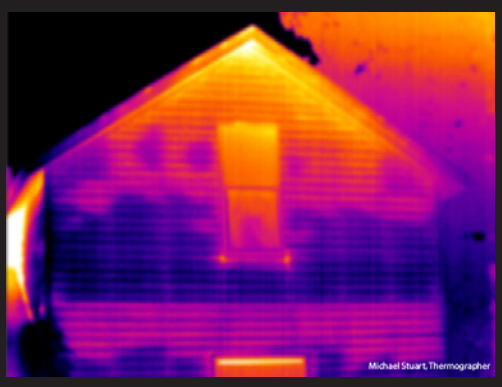
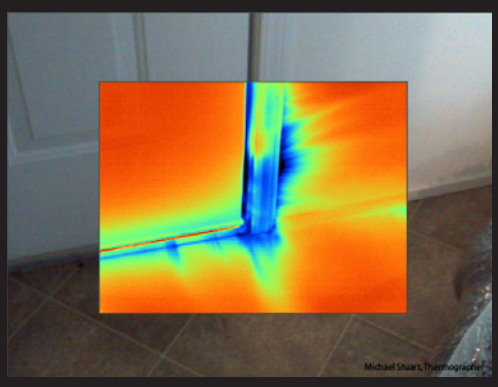
FLUKE®

Notions de base sur la thermographie pour le diagnostic de bâtiments

Un guide pour le diagnostic de bâtiments par thermographie infrarouge





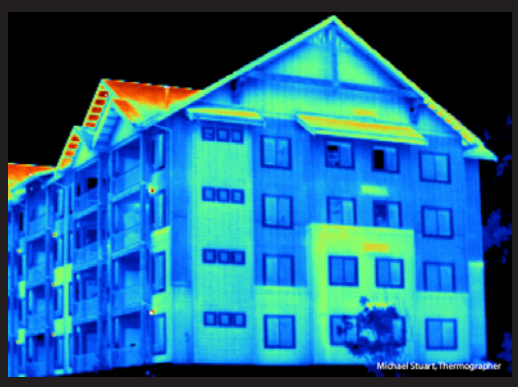


Table des matières

Page	Section
3	Introduction
4	En quoi consiste la thermographie ?
5	Les avantages de la thermographie
6	Applications de la thermographie
9	Meilleures pratiques pour réaliser un diagnostic par thermographie infrarouge sur des bâtiments résidentiels
10	Sélection de la caméra infrarouge appropriée
12	Liste de contrôle pour la sélection d'une caméra infrarouge adaptée au diagnostic de bâtiments

Introduction

La thermographie s'est radicalement transformée au cours des dernières années. Les caméras infrarouges sont plus abordables, portables et accessibles que jamais. Cette évolution spectaculaire à l'échelle mondiale a mis les caméras infrarouges au centre de la technologie dédiée aux diagnostics de bâtiments.

Les caméras infrarouges permettent aux professionnels du bâtiment de travailler plus rapidement, de passer moins de temps sur le terrain, d'identifier et d'enregistrer les problèmes sous-jacents, mais également de proposer de nouveaux services à leurs clients.

Cette brochure comporte des informations sur le diagnostic de bâtiments par thermographie, notamment :

- **Les principes de base sur le fonctionnement d'une caméra infrarouge**
- **Les applications les plus courantes de la thermographie dans le secteur du bâtiment**
- **Les avantages de la thermographie**
- **Les meilleures pratiques de diagnostic de bâtiments par thermographie infrarouge**
- **Des conseils pour choisir la caméra infrarouge la plus appropriée à votre utilisation**

Qu'est-ce que la thermographie ?

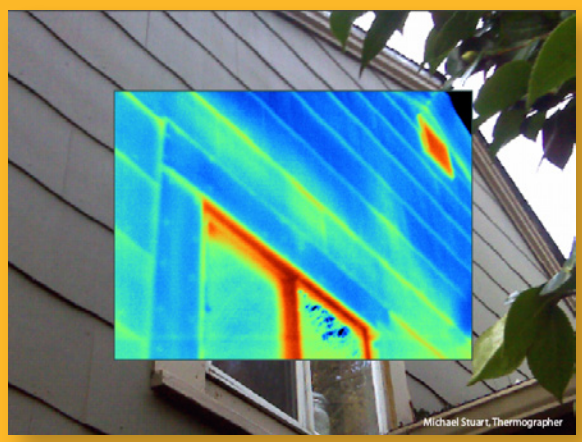
La thermographie permet de créer des images en utilisant l'énergie issue de la partie infrarouge du spectre électromagnétique, tout comme un caméscope numérique permet de créer des images en utilisant l'énergie de la partie visible du spectre.

Tous les objets dont la température est supérieure au zéro absolu émettent une énergie infrarouge, dont la quantité dépend de la température et d'autres facteurs. Une caméra infrarouge permet de détecter et de mesurer l'énergie infrarouge émise par un objet et son environnement, puis de calculer les différences apparentes de température.

Les caméras infrarouges affichent les variations de température de surface apparentes, ce qui permet souvent de détecter les problèmes invisibles à l'œil nu, puis de les contrôler, les diagnostiquer et les documenter sans avoir recours à des procédés de test onéreux et destructifs.

La thermographie peut vous aider à identifier de nombreux problèmes, notamment :

- Fuites d'air entrantes et sortantes du bâtiment
- Isolation insuffisante, absente ou dégradée par le temps
- Humidité dans les toits, les murs et les sols
- Pannes de systèmes HVAC
- Problèmes sur les systèmes de chauffage au sol
- Défauts électriques
- Fuites de plomberie
- Problèmes de condensation
- Défauts de construction et ponts thermiques
- Problèmes de pose ou de performance des portes et fenêtres
- Et bien plus encore...



Les avantages de la thermographie

Dans la mesure où elle vous permet de réaliser des diagnostics non-invasifs, la thermographie se révèle un outil précieux dans le cadre des analyses énergétiques et d'étanchéité, des travaux de restauration et de réparation, et des diagnostics généraux sur les bâtiments. Elle permet de détecter et de documenter des problèmes, la plupart du temps sans causer d'onéreux dommages au bâtiment ou au logement.

Grâce à la thermographie, vous pouvez :

Développer votre activité

De nombreux clients demandent désormais des diagnostics par thermographie infrarouge et sont prêts à payer un prix supérieur à celui d'un diagnostic traditionnel. La thermographie Fluke vous permet de proposer davantage de services à vos clients, et ainsi d'augmenter vos revenus et de développer votre activité.

Vous démarquer de la concurrence

En proposant des services basés sur la thermographie et en insérant dans vos rapports et documents commerciaux des images présentant la situation avant et après votre intervention, vous donnerez une image plus professionnelle et plus crédible que vos concurrents.

Gagner du temps

La thermographie est une technique facile et rapide à mettre en place. Les diagnostics et les recherches qui nécessitaient auparavant des procédures de test invasives peuvent désormais être effectués plus rapidement à l'aide d'une caméra infrarouge. En travaillant plus rapidement, vous pouvez effectuer plus de diagnostics par jour : le temps que vous gagnez sur le terrain vous permet de développer votre activité.

Limiter votre responsabilité

Lorsque vous expliquez à un client que sa maison présente un problème, vous arriverez beaucoup plus facilement à le convaincre en lui présentant un rapport thermographique. Les caméras infrarouges permettent de documenter les problèmes, d'établir un ordre de priorité dans les travaux à effectuer et de vérifier l'efficacité des réparations ou des interventions.

Les experts en diagnostic de bâtiments, les vérificateurs de la qualité de l'énergie, les techniciens HVAC, les prestataires de services de restauration et d'assainissement, les responsables d'installations et les propriétaires immobiliers utilisent la thermographie pour détecter les **problèmes sous-jacents plus rapidement et les visualiser grâce à l'infrarouge.**

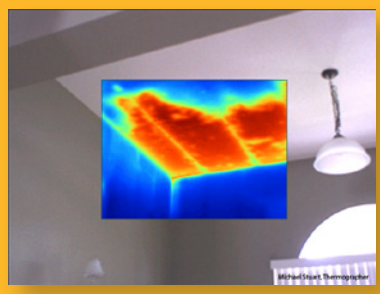
Applications de la Thermographie

La thermographie vous permet d'identifier rapidement de nombreux défauts et problèmes dans les bâtiments. Voici quelques-unes des applications les plus courantes :

Fuites d'air

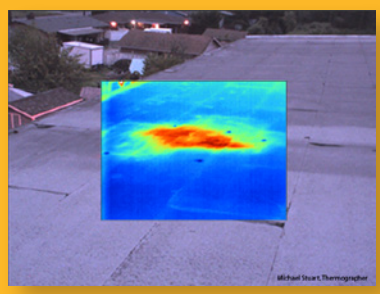
Lorsque de l'air froid s'infiltre par une fuite, il refroidit toute la zone autour de la fuite. Ce refroidissement est rendu visible grâce à la thermographie. La thermographie peut également être utilisée pour détecter une fuite de chaleur vers l'extérieur d'une structure. Utilisée conjointement avec une soufflerie, une caméra infrarouge est un outil puissant permettant de détecter les potentielles pertes d'énergie par convection. Vos clients peuvent réaliser des économies significatives une fois ces problèmes résolus.

Isolation insuffisante ou inexistante



Lorsque l'isolation est inexistante, endommagée ou dégradée par le temps, un profil thermique différent de celui du reste de la paroi est souvent visible. La zone concernée est souvent une source de perte ou de gain de chaleur par conduction qui, selon la sévérité du problème, peut entraîner une augmentation de la consommation énergétique. Dans des conditions appropriées, ces zones sont faciles à détecter et à documenter avec une caméra infrarouge.

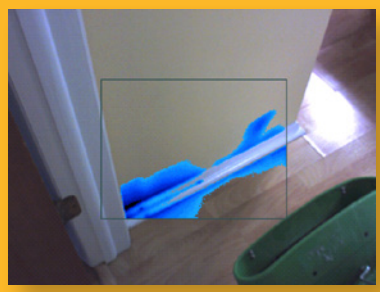
Humidité dans la toiture



L'humidité dans les matériaux de toiture a généralement deux conséquences : des fuites d'eau dans la structure et un affaiblissement de la capacité d'isolation du toit. Etant donné la différence de capacité thermique entre les matériaux humides et les matériaux secs, les problèmes d'humidité sur les toits plats ou faiblement inclinés sont souvent faciles à détecter à l'aide d'une caméra infrarouge.

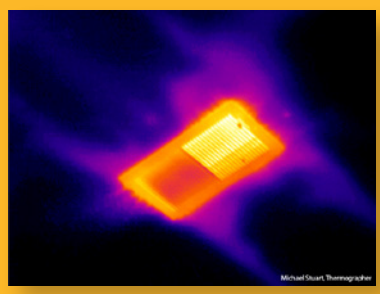
Les diagnostics par thermographie infrarouge permettent souvent d'étendre la durée de vie d'une toiture grâce à la détection des zones problématiques, qui évite de devoir remplacer prématurément l'intégralité de la toiture.

Humidité dans les murs et les sols



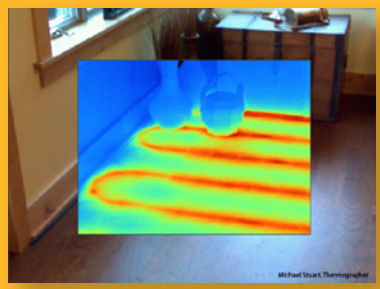
Comme pour les fuites dans les toitures, les caméras infrarouges permettent de détecter l'humidité infiltrée dans les murs et les sols. Les zones humides changent de température plus lentement que les zones sèches et sont soumises au refroidissement par évaporation, ce qui permet de les détecter avec une caméra infrarouge. Cette humidité indésirable peut être causée par des fuites dans la plomberie, des fuites venant de l'extérieur ou encore la condensation. Dans ce type de situation, l'humidité risque souvent d'entraîner des moisissures et de dégrader la qualité de l'air. A terme, une exposition prolongée à l'humidité peut menacer le confort et la santé des habitants.

Pannes de systèmes HVAC



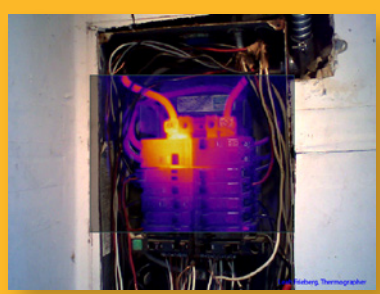
Une caméra infrarouge peut être utilisée pour déterminer si le système HVAC chauffe ou refroidit correctement, si les composants électriques fonctionnent normalement et si les conduites amènent correctement l'air climatisé aux bons endroits. Si ce n'est pas le cas, la caméra infrarouge permet de détecter toute fuite indésirable pour éviter l'augmentation des coûts de chauffage ou de refroidissement du bâtiment.

Problèmes sur les systèmes de chauffage au sol



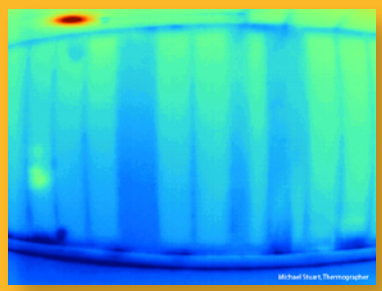
Les systèmes de chauffage au sol, qu'ils soient électriques ou hydroniques, peuvent connaître des problèmes d'installation ou des pannes au fil du temps. La thermographie peut être utilisée pour localiser le chauffage au sol, détecter les fuites, les obstructions et les courts-circuits (selon le type de système), résoudre les problèmes de répartition du chauffage et vérifier les installations et les réparations.

Problèmes électriques



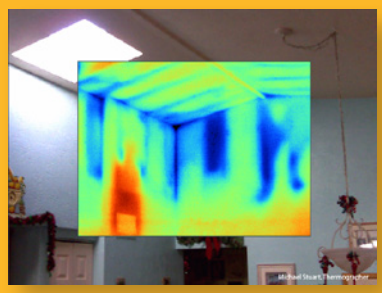
Une surchauffe est souvent synonyme de problème électrique : connexions desserrées, trop serrées ou corrodées, ou encore composants en panne. Le thermogramme permet de repérer très rapidement ces zones afin qu'un technicien compétent puisse corriger les problèmes avant un endommagement important ou une panne intégrale de l'installation.

Ponts thermiques



Les ponts thermiques constituent une passerelle par laquelle la chaleur se déplace d'un endroit à l'autre par conduction ou par un contact direct entre les matériaux. Pour de nombreux types de construction, ce phénomène est normal, mais en minimisant son effet grâce à une conception et une isolation appropriées, il est possible de réduire la perte ou le gain de chaleur par conduction dans un bâtiment. Dans des conditions normales, une caméra infrarouge permet à l'utilisateur de détecter et de documenter les zones où les ponts thermiques se produisent, puis de décider si une mesure peut être prise.

Rénovation et rééquipement



Lorsque vous préparez une rénovation, un thermogramme peut souvent vous aider à comprendre la structure et la conception du bâtiment, ce qui accélère la planification et l'avancement des travaux. Avant et après un rééquipement, les images infrarouges permettent également de vérifier l'efficacité de l'opération et la réduction de la consommation énergétique.

Meilleures pratiques pour réaliser un diagnostic par thermographie infrarouge sur des bâtiments résidentiels

De nombreuses étapes doivent être respectées pour mener à bien un diagnostic par thermographie infrarouge fiable sur un bâtiment résidentiel. Les meilleures pratiques pour la préparation et la conduite d'un diagnostic par thermographie infrarouge comportent les éléments suivants :

1. Effectuer une inspection visuelle de l'intérieur et de l'extérieur. Repérer les problèmes inhabituels visibles à l'œil nu et les zones où un problème est susceptible d'être identifié.
2. S'assurer que la différence de température (delta T) entre les surfaces intérieures et extérieures est d'au moins 10 °C (ou s'assurer que le diagnostic peut être réalisé de façon efficace malgré une différence inférieure à 10 °C). Généralement, il est conseillé de prendre en compte une différence de température qui reste stable pendant une période d'au moins quatre heures.
3. Noter la température et le niveau d'humidité de l'air intérieur.
4. Noter la température et le niveau d'humidité de l'air extérieur.
5. Noter la direction et la vitesse du vent à l'extérieur.
6. Noter les autres facteurs environnementaux tels que les précipitations, la position du soleil, etc. Ces facteurs peuvent diminuer la fiabilité d'un diagnostic par thermographie infrarouge dans certaines zones.
7. Fermer toutes les portes et fenêtres donnant sur l'extérieur du bâtiment.
8. Ouvrir toutes les portes intérieures.
9. Vérifier que le système HVAC est éteint depuis au moins 15 minutes.
10. Effectuer systématiquement un diagnostic de l'intérieur du bâtiment résidentiel pour détecter les éventuels problèmes de conduction (isolation, pont thermique, etc.). Noter les anomalies et les profils thermiques inattendus.
11. Si les conditions climatiques le permettent, réaliser un diagnostic de l'extérieur du bâtiment résidentiel pour détecter les éventuels problèmes de conduction (isolation, pont thermique, etc.). Noter les anomalies et les profils thermiques inattendus.
12. Vérifier que tous les appareils à combustion sont complètement éteints (fours, radiateurs, chaudière, etc.). S'il y a une cheminée, couvrir les braises avec du papier humide ou avec un autre dispositif pour ne pas qu'elles se dispersent.
13. Installer une soufflerie.
14. Dépressuriser le bâtiment résidentiel jusqu'à environ 20 pascals.
15. Rechercher systématiquement les éventuelles infiltrations d'air à l'intérieur du bâtiment résidentiel (avec une différence de température delta T d'environ 5 °C ou suffisante pour mener à bien le diagnostic). Noter les éventuels courants d'air interstitiel, anomalies et zones d'infiltration d'air.
16. Inverser le sens de la soufflerie et/ou pressuriser le logement à environ 20 pascals
17. Rechercher systématiquement les éventuelles exfiltrations d'air à l'extérieur du bâtiment résidentiel (avec une différence de température delta T d'environ 5 °C ou suffisante pour mener à bien le diagnostic). Noter les éventuels courants d'air, anomalies et zones d'exfiltration d'air.

Sélection de la caméra infrarouge appropriée

Quatre éléments à prendre en compte pour la sélection d'une caméra infrarouge :

1 Performances infrarouges

De nombreuses normes et recommandations existent un peu partout dans le monde sur l'utilisation d'une caméra infrarouge et la méthodologie des diagnostics de bâtiments par thermographie infrarouge. L'organisation RESNET (Residential Energy Services Network) recommande d'utiliser un équipement dont les caractéristiques techniques sont au moins égales à celles définies dans le cadre ci-contre :

Attention De nombreuses caméras sur le marché présentent des caractéristiques techniques inférieures et ne conviennent pas aux diagnostics de bâtiments.

Résolution IR :
Minimum 120 x 120

Sensibilité thermique :
100 mK ou supérieure
(plus la valeur est faible, plus la sensibilité est élevée)

Champ de visée (FOV) :
Un angle d'au moins 20 degrés est recommandé

2 Environnement de diagnostic de bâtiment

Au moment d'acheter une caméra infrarouge, il est facile de passer à côté des fonctions ergonomiques et environnementales, qui ont pourtant un impact sur le fonctionnement de base de la caméra. Il est important de prendre en compte :

L'ergonomie

Il est important de pouvoir manipuler la caméra infrarouge et faire la mise au point d'une seule main.

Il est très probable que vous deviez un jour utiliser votre caméra infrarouge dans un grenier, dans un espace restreint ou dans toutes sortes d'endroits instables où vous aurez besoin d'avoir une main libre pour assurer votre stabilité et faire votre travail correctement.

La possibilité de manipuler la caméra à une main permet de l'utiliser sur une échelle ou dans les espaces réduits

La durabilité

Afin de rentabiliser votre investissement, choisissez une caméra infrarouge conçue pour résister aux conditions de travail difficiles. Fluke conçoit ses caméras infrarouges de façon à ce qu'elles résistent à une chute de 2 mètres tout en étant protégées contre l'infiltration d'eau et de poussière.

Le fonctionnement dans des conditions climatiques difficiles

Assurez-vous que votre caméra résiste à une température de stockage et de fonctionnement compatible avec votre environnement de travail.

Caractéristiques techniques nécessaires :

Résistance à une chute de 2 m

Aucune pièce mobile (ex. : protection de lentille ou dragonne) susceptible d'être accrochée

Protection IP 54 contre la poussière et les infiltrations

Protection de lentille et capuchon intégrés

3 Principales fonctionnalités Fluke

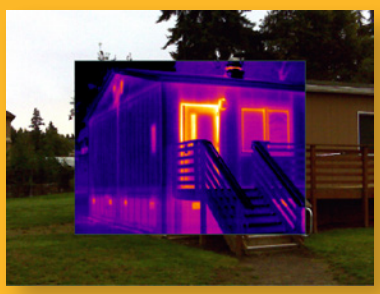
Les caméras infrarouges Fluke ont évolué de façon significative au cours des dernières années. Nous considérons que cette évolution est essentielle pour vous aider à faire votre travail plus facilement et plus rapidement.

- La technologie IR-Fusion®, avec le mode AutoBlend™, associe une image infrarouge à un thermogramme pour vous aider à détecter et à analyser les problèmes, mais également à établir des rapports professionnels faciles à comprendre
- La fonction intégrée de mémo vocal (enregistrement) vous permet d'enregistrer facilement vos remarques et vos résultats (casques et microphones sont désormais inutiles).

Infrarouge intégral

Infrarouge AutoBlend™ intégral

Infrarouge intégral avec alarme en couleur



Infrarouge avec incrustation d'image

Infrarouge AutoBlend™ avec incrustation d'image

Infrarouge avec alarme en couleur et incrustation d'image

4 Logiciels

Important :
Choisir un modèle équipé d'un logiciel professionnel d'analyse et de création de rapports, dont les mises à jour sont gratuites et la licence permet une utilisation illimitée

Les caméras infrarouges Fluke sont équipées d'un logiciel professionnel, que vous pouvez utiliser pour afficher, annoter et analyser vos thermogrammes. Ce logiciel vous permet de créer des rapports professionnels entièrement personnalisables.

Certains fabricants de caméras infrarouges fournissent seulement un logiciel très basique avec leurs produits. Si l'utilisateur veut disposer d'un logiciel plus perfectionné avec les fonctions nécessaires pour une analyse et des rapports complets, un supplément est facturé. De plus, les limitations de licence permettent généralement d'installer le logiciel sur un seul ordinateur.

Le logiciel est l'un des principaux critères à prendre en compte au moment d'acheter une caméra infrarouge, il est donc indispensable qu'il réponde à vos besoins. Il est préférable de se tourner vers un système de thermographie qui comporte un logiciel professionnel puissant et flexible, dont l'utilisation est illimitée et dont les mises à jour sont gratuites pour toute la durée de vie du produit. De cette façon, vous serez certain de rentabiliser votre investissement.

FLUKE®

Liste de contrôle pour la sélection d'une caméra infrarouge adaptée au diagnostic de bâtiments

- ☐ Performances infrarouges minimales
- ☐ Manipulation à une main
- ☐ Résistance à une chute de 2 mètres
- ☐ Dragonne et protection de lentille intégrées
- ☐ Fonctionnalités principales
  - ☐ Technologie IR-Fusion®
  - ☐ Fonction de mémo vocal intégrée
- ☐ Logiciel professionnel d'analyse et de création de rapports intégré et facile d'utilisation dont l'installation n'est pas limitée à un PC unique et dont les mises à jour sont gratuites pour toute la durée de vie du produit

Fluke. *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

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

©2014 Fluke Corporation.
Tous droits réservés. Imprimé aux Pays-Bas 11/14.
Informations susceptibles d'être modifiées sans préavis.
Pub_ID : 11880-fre