

37 La thermographie infrarouge

Ce dossier comporte :

- des informations sur les caméras thermiques et leurs applications ;
- des informations sur le diagnostic thermique et les difficultés d'interprétation d'une image thermique ;
- des images thermiques.

L'objectif de cet exercice est de rédiger une synthèse de documents afin d'expliquer en quoi consiste la thermographie et son intérêt dans le domaine du bâtiment, et pourquoi l'image donnée par une caméra thermique ne suffit pas à elle seule à repérer les températures.

Le texte rédigé (de 25 à 30 lignes) devra être clair et structuré, et reposera sur les différentes informations issues des documents proposés.

DOCUMENT 1. Caméra thermique infrarouge

Une **caméra thermique** enregistre les différents rayonnements infrarouges (ondes de chaleur) émis par les corps et qui varient en fonction de leur température. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, une caméra thermique ne permet pas de voir derrière une paroi ou un obstacle. Elle reproduit la température emmagasinée par un corps, ou montre le flux thermique d'une paroi en raison d'un foyer se trouvant à l'arrière.

Les vitres ainsi que les parties métalliques polies reflètent l'image thermique tel un miroir. Cette image, bien que moins nette, peut provoquer des erreurs d'interprétation.

Domaines d'applications

Une caméra thermique peut être utilisée dans différentes situations :

- Pour les sapeurs-pompiers :
 - o recherche de victimes lors de feux d'appartements et surtout dans de grands volumes tels que parkings souterrains, usines, halls de stockage, feu de forêt...
 - o recherche de foyer : la caméra thermique permet de détecter très rapidement un foyer ou même un feu couvant
 - o feu ou foyer résiduel dans un joint de dilatation suite à un feu de cave dans un immeuble collectif type barre d'habitation,
 - o point chaud après extinction d'un feu de cheminée ou de comble,
 - o feu électrique : court-circuit, faux-contact entraînant une surchauffe ponctuelle
 - o lors du dépotage de wagons ou de citerne, le niveau dans la cuve de certains produits chimiques peut être observé à l'aide de la caméra thermique
 - o lors d'une intervention pour un accident de la circulation de nuit en campagne, pour détecter un éventuel corps éjecté hors de la route
 - o en sauvetage déblaiement, pour localiser une victime dans un local accessible par une petite ouverture
- Pour l'armée et les services de police : pour les opérations de nuit ;

37 La thermographie infrarouge

-
- récemment, des exploitants de salles de cinéma aux États-Unis ont équipé leurs personnels de caméras thermiques afin de détecter les personnes filmant les projections depuis la salle (*screening*).
 - Pour le bâtiment:
 - o Détection des points faibles de l'isolation d'un bâtiment.
 - o Vérification des températures des canalisations et installations de chauffage, notamment pour le contrôle des planchers chauffants.
 - o Vérification des armoires électriques par visualisation des surchauffes des connexions, ou de certains composants.
 - Pour les aéroports :
 - o Pour vérifier les personnes ayant une fièvre suspecte.
 - Dans le domaine médical (ex: Thermographie)

Types de caméras

Il existe principalement deux types de caméras thermiques :

- Les caméras avec un capteur infrarouge non refroidi. Le capteur fonctionne par la mesure de la variation d'une grandeur (courant, tension) en fonction de la température en chaque point du capteur. Cette température varie en fonction de la quantité de rayonnement infrarouge reçue. Comme ce type de caméra n'a pas besoin d'enceinte cryogénique, il est meilleur marché que l'autre type, mais souffre de performances inférieures.
- Les caméras avec un capteur infrarouge refroidi. Ce type de caméra utilise un conteneur refroidi par des techniques de cryogénie, le capteur étant enfermé dans une enceinte sous vide ou dans un vase de Dewar. Le capteur utilisé est un capteur photographique mais grâce à l'utilisation de matériaux différents de ceux des appareils photographiques, il permet l'acquisition dans le domaine de l'infrarouge. Sans système de refroidissement, le capteur serait ébloui à cause de sa propre émission infrarouge.

© Copyright Wikipedia

Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Thermographie_infrarouge
Cet article est sous <http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.fr>

37 La thermographie infrarouge

DOCUMENT 2. Diagnostic thermique

Si vous vous demandez quel est l'état de votre isolation ou tout simplement si vous envisagez d'important travaux de rénovation, la thermographie infrarouge peut vous intéresser. Pourquoi ? Car muni d'une caméra infrarouge, un diagnostiqueur peut, non pas voir au travers des murs mais mesurer leur température de surface. Et ainsi détecter les zones à l'origine de la plus importante déperdition d'énergie.

Comment ça marche ?

Tous les corps rayonnent. Ce rayonnement dépend de l'énergie émise. La caméra thermique infrarouge, à travers son objectif, capte ces rayonnements. Là où une photo numérique va capter les points de lumière, la caméra infrarouge va capter ce rayonnement et le traduire en un ensemble de points de températures de surface qui vont composer "l'image thermique".

Sur chaque image, la température est traduite par un code de couleur. Plus un point est froid, plus la couleur associée va être choisie dans les tons de couleurs froides (noir, violet, bleu...) et inversement. Ces couleurs ne sont que des conventions destinées à faciliter la lecture de l'image thermique. On obtient ainsi une image thermique d'une fenêtre, d'une prise électrique ou d'un point d'humidité sur un mur.

La mesure de cette température est relative aux autres éléments dans la pièce. C'est-à-dire que si tous les murs sont froids, l'image infrarouge sera homogène. En revanche, si un radiateur est posé sur la face interne d'un mur non isolé, l'examen thermographique de la surface extérieure du mur permettra de visualiser l'empreinte thermique du radiateur (la fuite des calories à travers le mur) par un rectangle de couleur jaune orangé, tranchant vivement avec la couleur plutôt bleutée du reste du mur.

D'après le site <http://www.ddmagazine.com/941-diagnostic-thermographique-infrarouge-couts-fonctionnement.html>

37 La thermographie infrarouge

DOCUMENT 3. L'analyse d'une image thermique

Une caméra nous donne une image thermique, non quantifiée en température. En effet, la mesure du rayonnement en provenance de l'objet considéré doit être accompagnée d'une analyse afin de déterminer comment se comporte l'objet observé, concernant le rayonnement émis, comparé au modèle idéal (appelé corps noir) et déterminer quelles parts du rayonnement mesuré doivent être attribuées au rayonnement émis par l'objet et au rayonnement réfléchi. L'observation est donc insuffisante pour quantifier et parler de température.

Ceci est du ressort du thermographe, formé pour cela, et expérimenté. Celui-ci transcrita **l'image thermique**, qui n'est qu'une image, en un **thermogramme**, qui est une image thermique quantifiée en températures. Cette opération nécessite non seulement l'appréciation de la situation de mesure, mais également sa maîtrise, afin de supprimer les phénomènes dits parasites et de quantifier les températures en prenant en compte les grandeurs d'influence.

Le thermographe n'est pas un simple caméraman de l'infrarouge et la thermographie ne se réalise pas par de simples "prises de vue". En d'autres termes, **une caméra thermique ne mesure pas des températures**, mais des rayonnements, alors que, visualisée par le thermographe, l'image thermique que la caméra fournit pourra être licitement transformée en thermogramme, en images des températures.

DOCUMENT 4. Quelques images thermiques

Des images thermiques sont présentes aux pages 17, 23 et 385 de votre manuel Sirius Physique-Chimie T^{erm} S.