

LA THERMOGRAPHIE

AU SERVICE DE LA PERFORMANCE ÉNERGÉTIQUE

Télémesurer des écarts de températures surfaciques à l'aide d'une caméra : des nouveaux acteurs industriels et opérateurs techniques s'engagent dans cette nouvelle spécialité de la thermographie infrarouge des bâtiments. Les résultats nuancés, suivant les circonstances de mesure, le niveau d'équipement et la technicité de l'opérateur permettent dans tous les cas de mesurer l'efficacité d'un isolant et de sa mise en œuvre et aussi, sans doute, la mise en évidence des fuites thermiques d'un bâtiment existant et la localisation des défauts auxquels il faudra remédier.

Didier Glatigny et Michel Laval, coordonnateurs du dossier

Profession

Thermographe de bâtiment : ses compétences

La thermographie est une nouvelle méthode de diagnostic des déperditions de chaleur sur les bâtiments. Elle exige de la part du thermographe deux compétences indissociables en thermographie et en bâtiment, un outil performant et son logiciel associé. Elle implique également de maîtriser le contexte de la mesure pour savoir quand la pratiquer (aube, journée ou nuit) et sous quelles conditions climatiques. Présentation.

Qui doit effectuer la thermographie ?

Certains emploient le nom "thermographe". Il est déjà utilisé pour désigner un enregistreur de température. Le terme "thermographe" semble plus adéquat car il implique la notion d'interprétation du thermogramme. Pour effectuer ce diag-

nostic, le thermographe n'a en fait qu'un "thermomètre" entre les mains. Il doit alors raisonner sur des températures normales ou anormales, déduire un constat de désordre, définir la ou les causes possibles, et préconiser la ou les solutions pour remédier au désordre.

En quoi consiste un diagnostic ?

Tout corps, en fonction de sa température, émet une onde électromagnétique qui, pour les températures qui nous concernent, est dans les longueurs d'ondes dites infrarouges (2/5 ou 7/14 μm). Cette onde est traduite en température grâce à une courbe d'étalonnage. L'outil utilisé est la caméra thermique qui doit avoir le plus d'exactitude possible en température. C'est cet écart de température qui permet de quantifier la valeur des déperditions constatées. Cette exactitude est liée à la composition de la caméra et à la compétence thermographique de l'opérateur. Une caméra est composée d'un détecteur (sa qualité

En quoi consiste un diagnostic ?

Comment réaliser un diagnostic ?

Existe-t-il une formation qualifiante ?

Allain Lesieur, président de l'Association française de thermographie (AFTH), vice-président de la FET, expert thermographe, expert de justice près de la cour d'appel de Rouen.



Figure 1 Thermogramme montrant de la vapeur d'eau au travers des agglomérés et de l'enduit.

dépend de celle de sa fabrication), d'un objectif (aberration optique, distorsion optique, etc.) et du logiciel de traitement onde/température (privilegiant soit l'exactitude en température, soit l'image). Ces données, propres à chaque caméra, ne sont jamais renseignées. Le logiciel de traitement des thermogrammes doit être très convivial avec la possibilité de faire varier les grandeurs d'influence si la focalisation a bien été faite sur la caméra avant l'enregistrement du thermogramme. Les thermographes reconnus, tant en France qu'en Europe, sont équipés de caméras haut de

gamme (30 à 45 k€ l'unité). Les compétences thermographiques sont les réglages des grandeurs d'influence qui déterminent l'exactitude de la mesure. Ces grandeurs sont, par ordre d'influence : la focalisation de l'objet à mesurer, l'émissivité de l'objet, la correction des ondes réfléchies, la température de l'atmosphère entre la caméra et l'objet, et son taux de transmission.

Où peut-on effectuer ce diagnostic ?

En extérieur, pour observer les ponts thermiques, la propagation de la vapeur d'eau dans les murs (> **Figure 1**) et les exfiltrations d'air chaud. En intérieur, pour les ponts thermiques, les infiltrations d'air froid (> **Figures 2 et 3**), la circulation de la vapeur d'eau ainsi que les fuites d'eau.

Quand doit-on réaliser une thermographie de bâtiment ?

Les situations doivent tenir compte du contexte. Pour une terrasse, cela se fait le soir après la pluie et après une journée ensoleillée. Pour des murs, cela se fait avant le lever du soleil pour éviter les ondes réfléchies par le soleil ou la lune, et avant une élévation de température des murs du fait du soleil. Pour une thermographie à l'intérieur d'un bâtiment, la mesure se fait en journée. Pour une bonne détection des désordres, il faut surtout un delta d'au moins 15 à 20° K entre les températures intérieure et extérieure.

Comment réaliser un diagnostic ?

Le thermographe prépare son intervention avec des croquis extérieurs et intérieurs pour positionner sur un plan les

Manifestation

Le cinquième Congrès européen de la fédération européenne des thermographistes aura lieu à Hambourg en Allemagne en mai 2011. Il permettra de faire un point général et la mise en place d'un test de validation des caméras à l'échelle européenne. Ce test proposé par l'AFTH est utilisé par le CNPP.

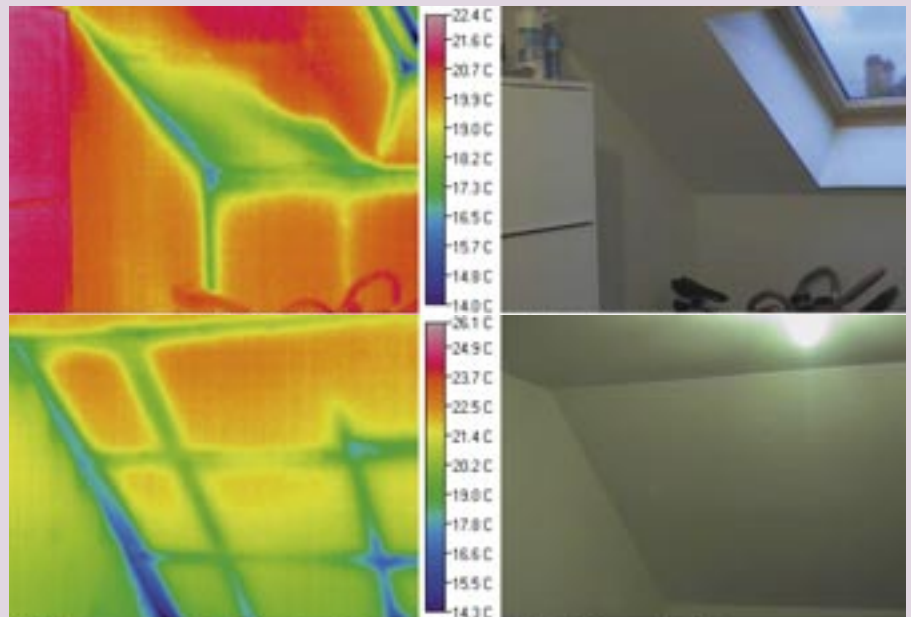


Figure 2 et 3 Thermogramme faisant apparaître la circulation de l'air entre le doublage et l'isolant.

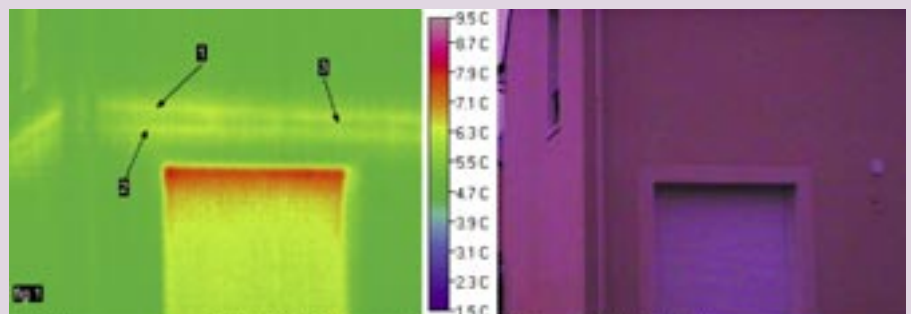


Figure 4 Thermogramme d'un mur en brique alvéolé sans joint vertical.

thermogrammes numérotés et les photos associées. En même temps, il consigne les températures intérieure et extérieure, la direction et la vitesse du vent, à différentes heures. Par grand vent, même à l'intérieur, la thermographie est sujette à caution.

Combien coûte un diagnostic ?

La question est cruciale. L'opérateur doit tenir compte du marché et de la réalité du travail effectué. Certains pensent qu'avec une petite caméra, on peut réaliser des diagnostics peu onéreux (moins de 300 € pour 150 m²). Ce n'est pas réaliste, car un bon diagnostic comporte des dizaines de thermogrammes et autant de photos, pour une durée totale de contrôle d'environ deux heures. Il faut ensuite traiter toutes les images en faisant les constats de dé-

sordre, et surtout en présentant des précisions possibles. Il faut en réalité compter une journée entière de travail. D'autre part, à compter d'un certain nombre de journées de thermographie par an, le prix d'une caméra haut de gamme est marginal par rapport au prix d'une journée de contrôle. Un bon thermographe effectue environ 140 jours de contrôle par an.

Existe-t-il une formation qualifiante ?

Pour valider la compétence en thermographie, il n'y a pas encore de diplôme universitaire en France. En effet, à part l'attestation d'opérateur en thermographie pour le contrôle des installations électriques en prévention "incendie" pour les assureurs, délivrée par le CNPP (Centre national de protection et de prévention), il

n'existe pas en France de formation qualifiante. Le comité pédagogique actuel qui suit la formation du CNPP souhaite aller vers la certification de personnes afin d'obtenir un meilleur diagnostic en électricité et une possibilité de sanction. En effet, les assureurs constatent que si certains rapports thermographiques sont insuffisants pour la prévention incendie, il n'y a pas de sanction possible contre les opérateurs déficients. En Allemagne, la certification des thermographistes existe déjà. Elle concerne, sur trois niveaux, trois options différentes : électricité, bâtiment et mécanique. Elle implique une formation spécifique, un examen sur chacune des options, pour chaque niveau. Elle exige aussi, au préalable, une pratique thermographique de longue durée. Une compétence en technique du bâtiment est absolument indispensable. Elle implique que

le thermographiste doit connaître : les ponts thermiques des liaisons ou les ponts thermiques intégrés, les problèmes d'infiltration ou d'exfiltration d'air, la problématique de la circulation de la vapeur d'eau, les images thermiques associées et les traitements ou corrections possibles (> **Figure 4**).

Où trouver des thermographistes éprouvés ?

Il faut signaler qu'aujourd'hui beaucoup de personnes se nomment "expert en thermographie" sans aucune expérience ni compétences particulières. Dès que l'on pratique, surtout si l'on a suivi une formation, on sait la difficulté de maîtriser le sujet. Il est fondamental pour les clients ayant un besoin en thermographie de pouvoir faire appel à de véritables spécialistes, praticiens éprouvés, au travers d'as-

sociations comme l'Association française de thermographie. Celle-ci est partenaire de la Fédération européenne des thermographistes (FET) pour une harmonisation des qualifications européennes en thermographie (l'Allemagne est en avance sur nous, la Croatie sur le bon chemin ; nous devons aller vers une certification de personnes pour faire valoir la compétence des thermographistes français). Mais le plus important est que ces spécialistes compétents devraient adhérer volontairement à une charte de bonnes pratiques qui reste à établir. ■ 12-76-88

Pour des renseignements généraux, voir les associations : www.afth.fr et www.eu-vet.org. Pour suivre une formation, contacter www.lesieur-consultants.fr