



## Solartechnik Stiens utilise des caméras thermiques FLIR pour garantir le bon fonctionnement de ses panneaux solaires

"Nous avons comparé plusieurs fournisseurs, et c'était FLIR le meilleur"

*Les réserves de carburant fossile diminuent, le prix du charbon et du gaz s'envole et de nombreuses personnes souhaitent utiliser le soleil comme source d'énergie renouvelable. Pour garantir le bon fonctionnement de ses panneaux solaires, Solartechnik Stiens recherche les défauts à l'aide d'une caméra thermique FLIR.*

*"Lorsque les cellules photovoltaïques transforment la lumière solaire en électricité, elles produisent aussi de la chaleur", explique Benjamin Kimpel, technicien chez Solartechnik Stiens. "Mais les cellules inefficaces en produisent davantage, ce qui les fait apparaître clairement sur l'image thermique. Il nous suffit de chercher les points chauds."*

Solartechnik Stiens est une société relativement jeune. Créée en 2004 avec deux employés, elle en compte aujourd'hui 55. Son siège à Kaufungen, ouvert en 2008, est alimenté par un système solaire de 46 kWc sur le toit. La partie supérieure du bâtiment suit le soleil : toutes les 10 minutes, l'étage se déplace imperceptiblement. Il parcourt 180° du lever au coucher du soleil, pour que les

panneaux solaires soient toujours bien orientés et tirent le maximum des heures ensoleillées.

### Caméra thermique FLIR T335 : le maître-mot est Simplicité d'utilisation et performance

Pour éviter de livrer des panneaux solaires défectueux à ses clients, Solartechnik Stiens a acheté une caméra thermique

La caméra thermique FLIR T335 : légère, compacte et facile d'emploi.



Benjamin Kimpel, technicien chez Solartechnik Stiens.



Toutes les 10 minutes, l'étage supérieur du bâtiment de Solartechnik Stiens, à Kaufungen, tourne presque imperceptiblement pour que les panneaux solaires du toit restent orientés vers le soleil.



# EXEMPLE D'APPLICATION

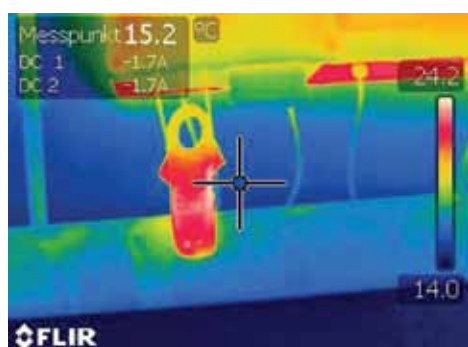


La caméra thermique FLIR T335 est proposée avec plusieurs objectifs interchangeables.

FLIR T335 permettant de vérifier les produits finis. Comme toutes les FLIR série T, la FLIR T335 est très pratique. Les caméras thermiques portables FLIR série T apportent une ergonomie, une légèreté et une facilité d'emploi sans équivalent. Les ingénieurs de FLIR Systems ont pris en compte l'avis des utilisateurs en termes de confort et de clarté pour proposer des caractéristiques complètes et innovantes. La FLIR T335 possède un détecteur microbolomètre non refroidi fournissant d'excellentes images thermiques de 320 x 240 pixels. Elle peut mesurer précisément des températures de -20 °C à +650 °C, avec une exactitude meilleure que 50 mK. "La qualité de ses images est remarquable, mais son côté pratique est encore plus important pour notre application", précise



Ces onduleurs convertissent en courant alternatif le courant continu produit par les panneaux solaires.



La technologie MeterLink de FLIR permet de transférer les mesures de la pince ampèremétrique par Bluetooth, et de les associer à l'image

M. Kimpel. "En particulier sa légèreté et son objectif orientable en font un outil idéal pour travailler sur le terrain, et rechercher les défauts des panneaux solaires déjà installés."

Des cellules photovoltaïques défectueuses Les caméras thermiques sont un outil idéal pour rechercher les mauvaises cellules dans les panneaux solaires, d'après M. Kimpel. "Si une cellule produit moins d'électricité, elle dégage habituellement plus de chaleur que les autres. Il est donc très facile de repérer ces cellules avec une caméra thermique."

L'inefficacité d'une cellule est généralement liée à une non-uniformité du matériau semi-conducteur utilisé. Dans la plupart des panneaux solaires, ce matériau est le silicium. Les tranches de silicium multicristallin utilisées dans la plupart des cellules photovoltaïques peuvent perdre leur uniformité pendant le processus de production ou ultérieurement. Si une cellule présente une concentration plus élevée de ces non-uniformités, elle produit moins d'électricité et plus de chaleur que les autres, et réduit les performances de l'ensemble du panneau.

## Des défauts qui neutralisent tout un panneau

Le courant électrique produit doit atteindre un niveau minimal pour pouvoir être converti en courant alternatif. Par conséquent, si des cellules inefficaces font chuter la production du panneau en dessous de la valeur critique, c'est le panneau entier qui devient inutile.

De plus, les baisses de performances peuvent avoir de nombreuses autres raisons : des cellules fracturées, une rupture du verre, une fuite d'eau, des contacts dessoudés, une série de cellules défectueuse, des diodes bypass défaillantes, un délaminage du matériau semi-conducteur, des connecteurs inopérants, par exemple. Quelle que soit la cause, les caméras thermiques aident l'opérateur à la localiser, et souvent indiquent ce qu'elle pourrait être. Dans tous les scénarios, une caméra thermique peut jouer un rôle important dans la recherche de ce qui ne va pas.

## Identifier les défauts

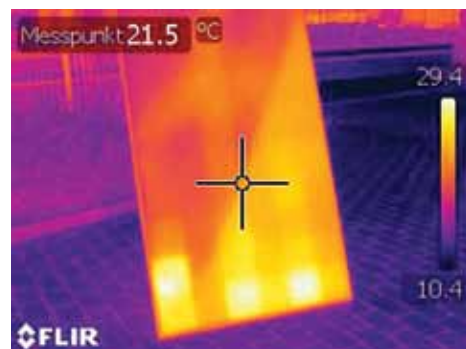
"Nous voulons éviter que les panneaux solaires défectueux soient livrés à nos



Ces panneaux solaires montés sur une structure peuvent être examinés par l'arrière pour minimiser les reflets.

clients", continue M. Kimpel. "Et nous voulons aussi être capables de surveiller leurs performances après installation." L'identification de ces défauts nécessite une méthode d'essai et de mesurage efficace et économique, pour caractériser les performances et la structure électronique de chaque cellule. "Nous avons demandé à plusieurs fournisseurs de nous faire une démonstration de leurs caméras thermiques, et c'est FLIR qui avait le meilleur produit pour notre application. L'essai consistait à examiner un panneau solaire en fonctionnement, et nous voulions savoir quelle caméra thermique décèlerait le point chaud en premier."

Lors de l'essai, Michael Mende, responsable FLIR de la distribution dans cette région, et Heiner Röder, de la société Roeder Measuring Systems, distributrice des



Un essai réalisé sur un panneau solaire sur le parking de Solartechnik Stiens montre que les points chauds sont facilement visibles sur l'image thermique, même de face.



Valeurs recommandées (en vert) et à éviter (en rouge) pour l'angle d'observation avec une caméra thermique.

produits FLIR, ont présenté la caméra thermique FLIR T335 à M. Kimpel. "Non seulement elle allie ergonomie et excellente qualité d'image, mais elle a fourni le meilleur résultat lors de notre essai comparatif, en trouvant le point chaud bien avant les autres. C'est pourquoi nous avons décidé d'acheter une caméra thermique FLIR T335."

### Choisir un angle favorable

M. Kimpel n'a pourtant pas choisi la FLIR T335 uniquement pour sa qualité, son ergonomie et l'utilité de ses fonctions. "La formation que nous avons reçue de FLIR Systems est tout aussi importante", ajoute-t-il. Bien que toutes les caméras FLIR soient conçues être faciles à utiliser,



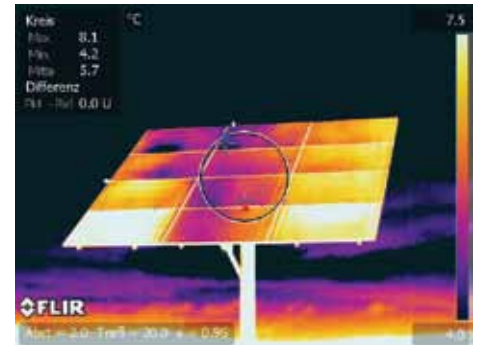
The amount of electricity the panel produces can quite easily be measured with the clamp meter. The measurement data are combined with the thermal image with the help of FLIR MeterLink technology.



La fonction Image dans l'image permet à l'utilisateur de superposer l'image thermique à l'image visible correspondante. Par simple pression d'un bouton, il est très simple de déplacer, redimensionner et retailler l'image thermique dans l'image visible.



Les points chauds de cette image thermique prise à l'avant du panneau solaire semblent indiquer que de nombreuses cellules sont inefficaces.



la thermographie recouvre bien plus que la manipulation d'une caméra. "Lorsque vous examinez des panneaux solaires de face avec une caméra thermique, il faut respecter certaines règles pour ne pas tirer de conclusions erronées à cause des reflets."

D'après M. Mende, l'angle de visée doit être soigneusement choisi pour éviter les erreurs d'interprétation des images thermiques. En effet, la chaleur émise par les objets environnants peut se refléter sur le verre. "L'émissivité est maximale lorsque l'axe d'observation est perpendiculaire au panneau, mais la caméra et l'opérateur ainsi placés se reflètent dans le verre et sont visibles sur l'image thermique. Un angle de 5 à 60° avec la normale constitue un bon compromis." M. Mende connaît aussi un bon moyen d'éviter tous les reflets...

### Examiner la face opposée

Le meilleur moyen de résoudre ce problème est d'éviter tous les reflets. "Ce n'est pas toujours possible avec les panneaux solaires installés sur un toit, mais par exemple ceux montés sur structure sur le parking de Solartechnik Stiens peuvent être examinés par l'arrière avec une caméra thermique. L'arrière des panneaux ne reflète pas autant le rayonnement

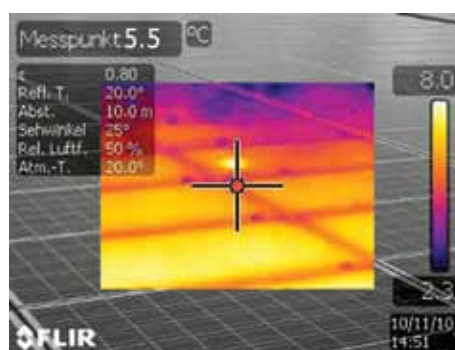


Mais l'inspection par l'arrière n'indique aucun point chaud. Les points chauds sur l'autre face sont causés par la réflexion.

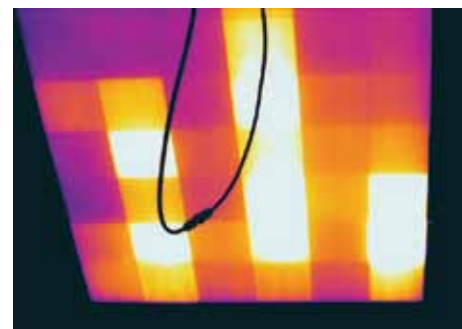
thermique, et permet donc de mesurer plus précisément les températures."

### MeterLink

Avec la caméra thermique FLIR T335, Solartechnik Stiens a aussi acheté une pince ampèremétrique Extech, car elle peut communiquer avec la caméra par le dispositif MeterLink. La technologie MeterLink de FLIR simplifie le travail



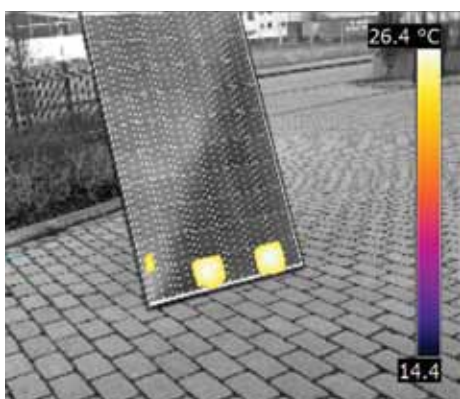
Les caméras thermiques portables FLIR série T apportent une ergonomie, une légèreté et une facilité d'emploi sans équivalent.



Ces images de l'arrière du même panneau solaire comportent beaucoup moins de reflets qu'à l'avant ; les mesures de température gagnent donc en exactitude.



Ces points chauds semblent indiquer des cellules photovoltaïques inefficaces. Mais une inspection plus précise montre que plusieurs d'entre eux sont le reflet de la chaleur des personnes debout devant le panneau.



Cette image composée par la fonction Fusion montre uniquement les points chauds de l'image thermique.

lors des inspections électriques ou des bâtiments, car elle transfère les mesures de la pince ampèremétrique à la caméra thermique FLIR par Bluetooth. Cela fait gagner du temps et élimine le risque de relevés erronés. "Avant cette liaison par MeterLink entre l'instrument et la caméra, nous devions noter les valeurs mesurées par écrit. Avec MeterLink, ces informations sont automatiquement intégrées au rapport."

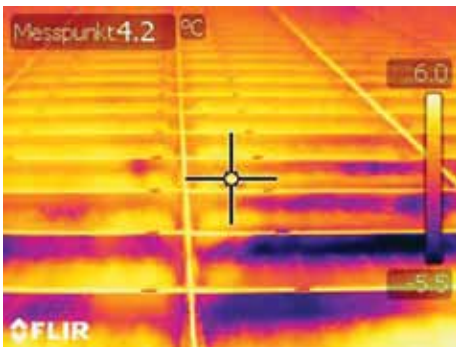
### Fonctions Fusion et Image dans l'image

Un autre avantage de la FLIR T335 est la possibilité de combiner une image visible et une image thermique. Elle propose

deux fonctions : Fusion et Image dans l'image.

Toutes les deux facilitent la création de rapports incontestables et permettent d'indiquer les zones problématiques aux collègues ou aux clients. La fonction Image dans l'image insère l'image thermique sur l'image visible correspondante, prise avec l'appareil photo numérique de 3,1 mégapixels intégré à la caméra. Par simple pression d'un bouton, cette fonction combine les avantages de l'image infrarouge et de l'image visible. Il est très simple de déplacer, redimensionner et retailler l'image thermique dans l'image visible.

La fonction FLIR Fusion pousse plus



Cette image thermique montre clairement que les reflets peuvent poser un problème lors de l'observation de panneaux solaires : la caméra thermique enregistre l'image thermique reflétée du nuage au lieu de mesurer la température du panneau lui-même.

loin l'intégration des deux images. L'image thermique remplace l'image visible uniquement dans les zones où la température prend certaines valeurs, par exemple pour montrer seulement les points chauds.

"Les fonctions Image dans l'image et Fusion sont très utiles pour communiquer rapidement l'emplacement des cellules inefficaces aux collègues et aux clients ; en effet, certaines personnes ont des difficultés à reconnaître la zone concernée du panneau solaire, lorsqu'elles disposent uniquement de l'image thermique."

### FLIR QuickReport

Pour préparer ses rapports, M. Kimpel utilise FLIR QuickReport. "Ce logiciel est simple et très facile d'emploi", affirme M. Kimpel. FLIR QuickReport permet d'organiser et d'analyser les images radiométriques des caméras thermiques, puis de les présenter dans un rapport en trois étapes simples.

Non seulement il permet de changer la palette de couleurs et le contraste, pour faire ressortir les moindres détails, mais il intègre au rapport les mesures de la pince ampèremétrique Extech reçues par le dispositif MeterLink.

"La FLIR T335 nous aide vraiment à faire en sorte que tous nos panneaux solaires respectent les exigences élevées de qualité qui font la réputation de Solartechnik Stiens", conclut M. Kimpel.

Pour en savoir plus sur les caméras thermiques ou sur cette application, prière de contacter :

FLIR Commercial Systems B.V.  
Charles Petitweg 21  
4847 NW Breda - Netherlands  
Phone : +31 (0) 765 79 41 94  
Fax : +31 (0) 765 79 41 99  
e-mail : flir@flir.com  
www.flir.com