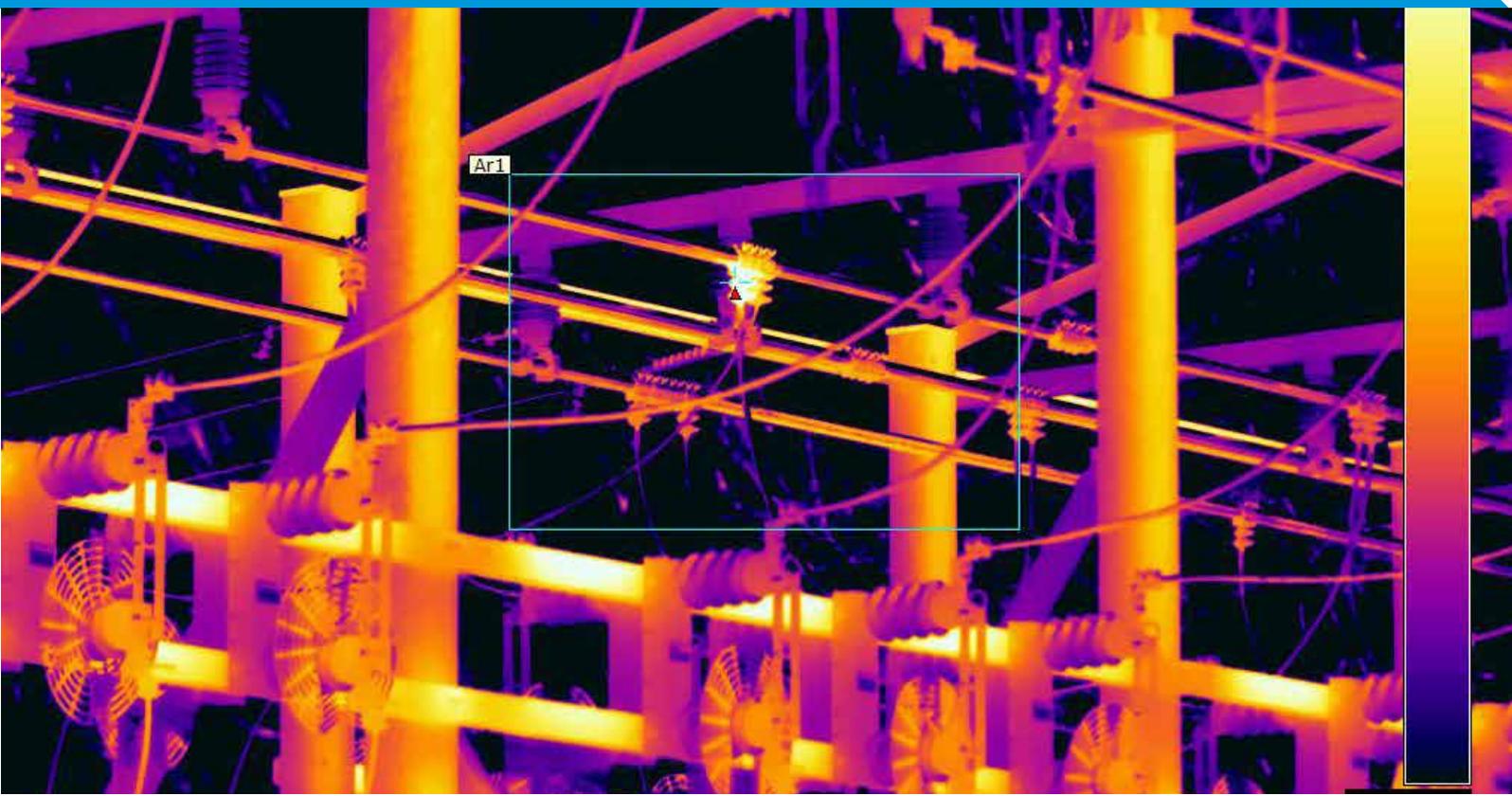




LA CAMÉRA THERMIQUE

Un gain de temps et d'argent pour les professionnels



Comment détecter facilement et rapidement un fusible surchargé, un câble surchargé ou une conduite d'eau non étanche dans un mur ? Avec une caméra thermique.

Un câble surchargé dégage de la chaleur, ce qui peut augmenter les résistances de contact et les mauvais points de contact. Une caméra thermique ou infrarouge permet de visualiser les différences de température. Avec une caméra de ce type, il est possible de vérifier très rapidement l'isolation d'une façade ou d'un toit. C'est donc un outil indispensable pour les installateurs, les entreprises de bâtiment, les sociétés de maintenance, et pour l'agencement de bureaux de grande dimension.

Pourriez-vous avoir vous aussi l'usage de cet appareil ?

Pour vous en convaincre, découvrez les différents domaines d'application et toutes les possibilités des caméras thermiques, et lisez les témoignages des trois entrepreneurs figurant dans ce document. Nous nous tenons à votre disposition pour vous guider lors de l'achat de votre caméra.



Conrad
La technique commence ici

SOMMAIRE

DOMAINES D'UTILISATION DE LA CAMÉRA THERMIQUE	4
.....	
COMMENT FONCTIONNE L'INFRAROUGE ?	6
.....	
DIFFÉRENCE ENTRE CAMÉRA THERMIQUE ET THERMOMÈTRE INFRAROUGE	7
.....	
RAYONNEMENT THERMIQUE : QUELQUES POINTS À RESPECTER	8
.....	
IMAGE DANS L'IMAGE : IMAGE NORMALE ET IMAGE THERMIQUE UN UNE SEULE	10
.....	
CONSEILS D'ACHAT	10
.....	
EXEMPLES CONCRETS DANS TROIS ENTREPRISES	12
.....	
MAINTENANCE PRÉVENTIVE	14
.....	
POUVONS-NOUS VOUS AIDER ?	15
.....	



DOMAINES D'APPLICATION

CAMÉRA THERMIQUE

Une caméra thermique mesure les différences de température dans une armoire électrique, sur une façade ou une imprimante. Elle permet d'éviter les pannes et d'économiser de l'argent dans de nombreuses situations.

Inspections avec une tension faible

Lorsque des composants électriques se détachent ou se desserrent, la température augmente à cet endroit. La caméra thermique détecte ce petit problème et vous permet de le prendre en charge immédiatement.

Inspections avec une tension forte

La caméra thermique vous permet de vérifier la température des ailettes de refroidissement et des connexions à haute tension dans les transformateurs. Elle travaille sans contact, sur une large plage, et détecte rapidement les problèmes potentiels.

Tests d'isolation

Après l'installation d'un nouveau matériau isolant par exemple, il est possible de voir si l'isolation est complète ou s'il reste des points à améliorer.

Détection des fuites

Les cavités, les trous ou les fissures dans un mur occasionnent des pertes de chaleur énormes. Inspectez régulièrement le bâtiment pour éviter ces pertes d'énergie. La caméra thermique vous indique les points les plus froids du mur. Il est fort probable que ces points correspondent à une fuite ou à la présence d'humidité.

Localisation de l'humidité

Les conséquences de l'humidité ne sont pas visibles immédiatement. Elle peut provoquer la formation de moisissures. La caméra thermique indique les points humides dès qu'ils apparaissent. Il est souvent possible d'en déterminer l'origine en analysant les images, sans démolir le mur.

Contrôle qualité

En cas de rénovation ou de construction neuve, la caméra thermique permet de vérifier facilement et rapidement que les conduites d'eau et les câbles électriques ont été posés correctement, ou s'il est possible de réaliser des économies supplémentaires en isolant davantage. L'appareil indique également si le ciment sèche bien et de manière uniforme. Ainsi, il est possible d'intervenir rapidement si nécessaire.

Maintenance préventive

Les composants mécaniques et électroniques usagés ou défectueux dégagent davantage de chaleur. Ce phénomène n'est pas visible à l'œil nu, mais les conséquences peuvent être importantes (arrêt d'une ligne de production par exemple, ou départ de feu suite à un court-circuit dans un élément électronique). La technique d'imagerie thermique détecte les problèmes potentiels. Procédez à une inspection régulière pour anticiper ces problèmes et réduire les coûts.



**Gain de temps
et d'argent**

Détectez rapidement les problèmes et gagnez du temps et de l'argent grâce à une analyse rapide des surfaces et des installations. La caméra vous permet d'obtenir un aperçu global en quelques manipulations.



**Un outil
indispensable**

La caméra peut être utilisée dans de nombreux domaines d'application et est donc un outil indispensable pour les entreprises du bâtiment, de la maintenance, ou pour l'installation et l'agencement.

COMMENT FONCTIONNE

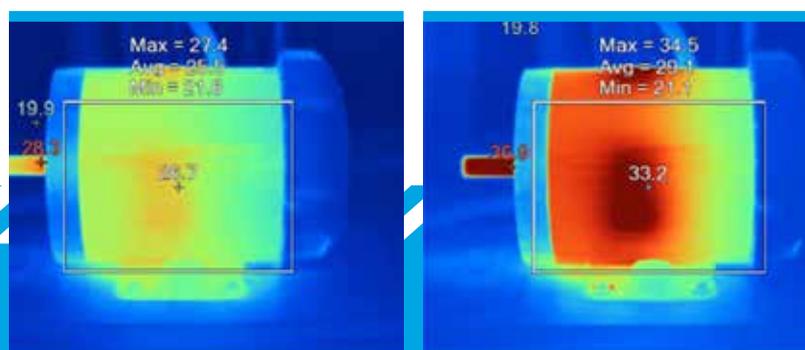
L'INFRAROUGE ?

Une caméra thermique ou infrarouge indique les écarts de température en mesurant le rayonnement infrarouge. L'onde infrarouge est un rayonnement électromagnétique invisible, mais il existe également un rayonnement électromagnétique visible, appelé « spectre visible » ou « lumière visible ». L'œil est capable de voir la longueur d'ondes de ce spectre sous forme de couleur : du violet (la longueur d'onde la plus courte : 380 nm) au rouge (l'onde la plus longue : 780 nm). L'infrarouge se situe en-deçà du spectre visible et a une fréquence plus faible.

Le rayonnement infrarouge n'est pas visible, mais la chaleur qu'il émet est perceptible. Lorsque ce rayonnement est absorbé par un matériau, les atomes se mettent à vibrer. Plus les atomes vibrent rapidement, plus le dégagement de chaleur est important. Tous les matériaux ayant une température supérieure au zéro absolu (-273,15 °C) renvoient le rayonnement infrarouge. Plus la température est élevée, plus le rayonnement est important.

La chaleur n'est visible qu'avec une température extrême, et on obtient alors une production de lumière. Le soleil représente la plus importante source de rayonnement infrarouge et de lumière ; sa température en surface atteint 6000 °C. Mais un simple filament d'ampoule a une température de 2000 °C et émet une lumière importante. Les braises ont une température de 800 °C et n'offrent pas de spectre visible. C'est pourquoi le soleil nous apparaît rouge.

Comment une caméra thermique utilise-t-elle ce rayonnement ? Presque tout ce qui nous entoure émet un rayonnement de chaleur ou infrarouge ; la caméra rend ce rayonnement visible. Elle peut détecter un dégagement de chaleur de 0,05 °C et est donc vingt fois plus sensible qu'un thermomètre ordinaire. Elle nous montre le dégagement de chaleur sous forme de couleur : bleu et violet pour les matériaux froids, jaune et rouge pour les éléments chauds. Ce code couleur permet de comprendre un thermogramme.



Thermogramme

CAMÉRA THERMIQUE OU THERMOMÈTRE INFRAROUGE ?

QUELLE EST LA DIFFÉRENCE ?

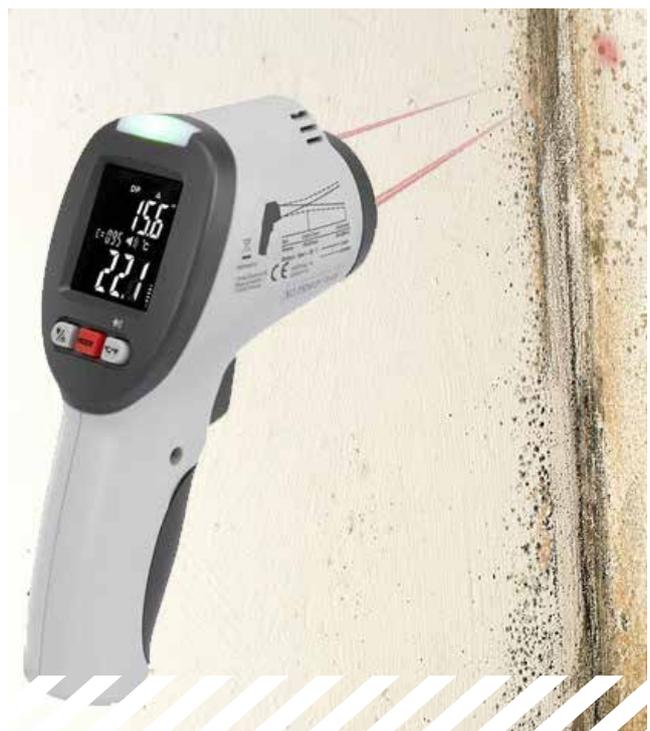
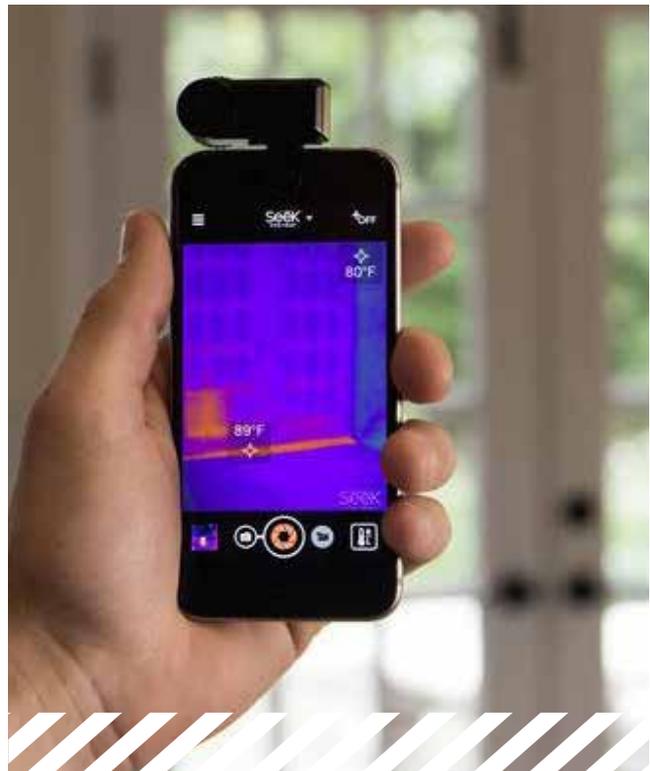
CAMÉRA THERMIQUE

Une caméra thermique mesure la température à des milliers de points simultanément. Elle montre l'ensemble de la façade sur une seule image, et indique les zones chaudes et froides. Ces écarts de température permettent de détecter un problème et son origine.

Comme une caméra classique, une caméra thermique travaille avec une résolution déterminée. Même avec une résolution relativement faible, il est possible d'obtenir une image présentant les résultats de mesure de milliers de points. [La caméra thermique Seek Thermal Compact](#) par exemple a une résolution de 206 x 156 pixels, ce qui correspond à 32 136 points de mesure dans une image. Avec un thermomètre IR, cela équivaldrait à effectuer une quantité innombrable de mesures.

THERMOMÈTRE INFRAROUGE

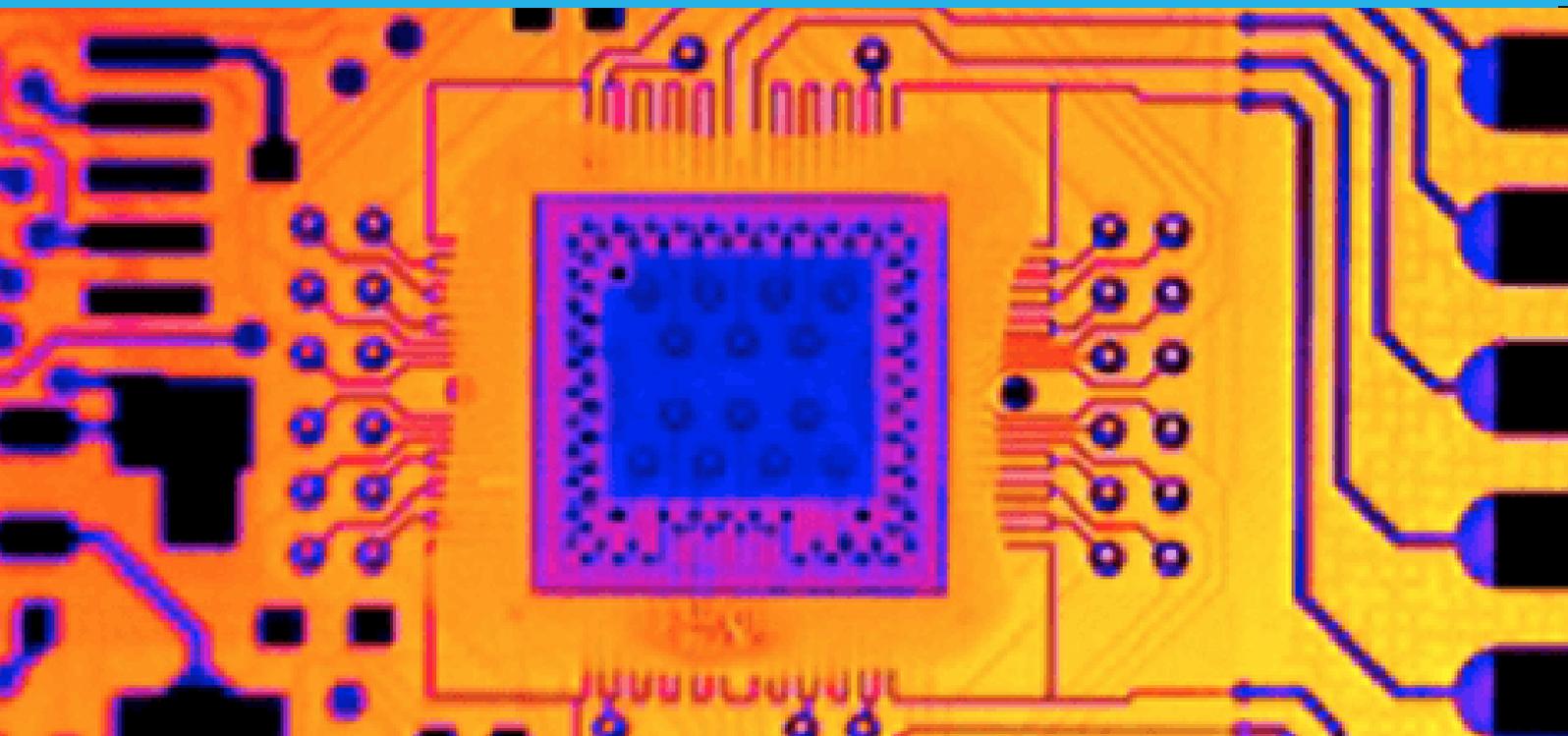
Les thermomètres infrarouges (thermomètres IR) mesurent la température en un point donné. Ainsi, effectuer des tests sur une machine ou un bâtiment avec ce type d'appareil prend énormément de temps.



RAYONNEMENT THERMIQUE

QUELQUES POINTS À PRENDRE EN CONSIDÉRATION

Tous les objets dégagent de la chaleur. La température dépend notamment du type de matériaux, mais aussi de l'émissivité. Pour lire et interpréter correctement les mesures effectuées par une caméra thermique, il faut prendre en compte ce facteur, ainsi que d'autres paramètres.



Conduction thermique

Le métal conduit la chaleur plus rapidement que les isolants par exemple. A cause de cette différence de conductibilité, on peut penser en regardant l'image de la caméra que ces matériaux ont une température différente, ce qui n'est pas le cas.

Réflexion

Les éléments comme les miroirs et les fenêtres réfléchissent le rayonnement infrarouge, ce qui peut conduire à des résultats de mesure erronés. Pour éviter ce problème, il suffit de recouvrir les éléments réfléchissants avec du carton, des journaux, des tissus par exemple, ou tout autre matériau non-réfléchissant, de préférence noir ou de coloris mat.

Vitesse de refroidissement

La différence de vitesse de refroidissement entre les matériaux peut occasionner des écarts de température importants. Le bois et la pierre, par exemple, chauffent de la même manière au soleil, mais le bois refroidit beaucoup plus rapidement lorsqu'il n'est plus exposé au soleil. Le vent et l'humidité ont également une influence sur le refroidissement de certains matériaux. Prenez en compte la vitesse de refroidissement pour analyser l'image.

Autres objets

Si vous retirez par exemple une étagère du mur pour travailler sur les conduits, il est possible que la caméra indique une différence de température à cet endroit. Ainsi, si vous souhaitez démeubler une pièce, faites-le au minimum six heures avant la mesure.

Emissivité

Le degré d'émission définit la capacité d'un matériau à émettre de la chaleur. Il peut être réglé à l'avance sur la caméra, de manière à ce qu'il soit pris en considération lors de la mesure. On peut trouver sur Internet des listes de matériaux avec leur émissivité, et paramétrer manuellement la caméra avec cette donnée.

Température intérieure et extérieure

En cas de mesure sur des murs extérieurs, prenez en compte l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur. Mesurez également ces deux températures.

Systèmes de ventilation et de chauffage

Les systèmes de ventilation et de chauffage peuvent occasionner des résultats de mesure étranges, puisqu'ils génèrent des courants d'air chauds ou froids dans la pièce. C'est pourquoi il est judicieux d'arrêter ces appareils au minimum six heures avant la mesure. Cette précaution est valable également pour les systèmes de chauffage ordinaires.

Réflexion ambiante

Les objets situés dans l'environnement peuvent avoir une influence sur la lecture des résultats : ombre des arbres ou réflexion de bâtiments à proximité. La mesure peut également être perturbée par la chaleur corporelle. Pour éviter ce phénomène, demandez aux personnes se trouvant à proximité de se tenir hors de la zone de mesure.



IMAGE DANS L'IMAGE

IMAGE THERMIQUE ET IMAGE NORMALE SUR UN MÊME CLICHÉ

La caméra thermique indique les différences de température sous forme de taches de couleur : plus claires pour les zones chaudes et plus foncées pour les matériaux froids. Leur interprétation est facile pour un professionnel, mais moins évidente pour une personne non expérimentée.

Le système d'image dans l'image permet d'intégrer une partie de l'image thermique dans une image normale. Il en résulte là encore une confusion possible, notamment concernant les détails ou les petits éléments. Flir et Fluke ont équipé leurs caméras respectivement de la technologie MSX et IR-fusion. Ces innovations permettent de combiner une image thermique et une image normale : la caméra superpose ces deux images. Elle montre par exemple les lignes principales d'un appareil ou d'une façade et effectue des marquages sous formes de numéros. Ces marquages facilitent la lecture de l'image.



CONSEILS D'ACHAT

Toutes les caméras thermiques ont la même fonction (elles mesurent le rayonnement infrarouge), mais elles se différencient par leurs propriétés spécifiques. Lors de l'achat, vérifiez les points qui suivent pour être sûr d'acquérir une caméra adaptée à vos besoins.

RÉSOLUTION

Plus la résolution est élevée, plus le niveau de détails est important et plus l'analyse est précise. Chaque pixel est comme un capteur : une résolution de 60 x 80 pixels correspond à 4800 capteurs, une résolution de 640 x 480 pixels équivaut à 307.200 capteurs. Plus la résolution est élevée, plus l'appareil est cher.

ÉTALONNAGE

Conrad vous propose un service d'étalonnage pour les appareils de toutes marques, via notre partenaire Testo TIS. L'étalonnage indique les marges d'erreur effectives de la caméra, pour des mesures à caractère officiel. Pour des mesures normales, l'étalonnage n'est pas indispensable.

ACCESSOIRES

Il peut être intéressant d'ajouter un objectif ou un écran supplémentaire, en fonction de vos besoins. Pour certaines tâches, il est nécessaire d'utiliser un objectif avec une résolution supérieure. Vérifiez que cet accessoire existe bien pour la caméra que vous avez choisie, même si vous n'avez pas besoin d'accessoire pour le moment.

RAPPORTS ET ÉDITION

Le possibilité de visionner l'image et de lire la mesure directement sur l'écran de la caméra est un avantage important, car cela permet aux clients de regarder en même temps. Mais la caméra permet-elle de stocker et de transférer les données ? Certaines caméras ne permettent pas d'exporter les résultats de mesure vers un PC, un ordinateur portable ou une tablette et de les visualiser sur cet appareil.

PLAGE DE TEMPÉRATURE

Quelles sont les températures extrêmes mesurées par la caméra ? Certaines caméras ont une plage de mesure de température de -20 à +1 °C.

QUALITÉ

Pour une utilisation intensive, préférez une caméra avec un haut niveau de sensibilité. N'hésitez pas à investir dans un modèle de qualité.

CONVIVIALITÉ

Certains utilisateurs accordent une importance particulière à la facilité d'utilisation, d'autres utilisateurs plus expérimentés préféreront peut-être une caméra plus sophistiquée, avec de nombreuses fonctions. Il existe bien sûr des modèles offrant un bon compromis entre ces deux situations.

MODÈLE

Traditionnellement, les caméras thermiques ont une forme de pistolet (comme les modèles de Flir), mais il existe un vaste choix de formes, par exemple un modèle de la taille d'un téléphone portable, idéal pour les enquêtes de terrain. Il existe également une caméra pouvant être raccordée à un Smartphone, idéale pour des inspections simples et rapides. Pour effectuer des tests à distance, choisissez une caméra avec une connexion WiFi ; ce type de caméra signale les problèmes automatiquement. Pour une utilisation dans un laboratoire de Recherche et Développement ou pour des réparations de petites pièces électroniques, optez pour une caméra de type microscope.

LOGICIEL

Un cliché permet de visualiser un composant défectueux ou un élément endommagé, mais n'indique pas si la pièce doit être remplacée immédiatement ou non. Certaines caméras peuvent être équipées de logiciels capables de générer des rapports sur une longue période. Ainsi, vous pouvez constater le niveau d'usure et estimer plus précisément la date de la réparation. Certains logiciels permettent même d'effectuer des analyses et des plans de maintenance pour des appareils séparés. Il est donc judicieux de s'informer des options offertes par le logiciel.

EXEMPLES PRATIQUES

TROIS ENTREPRENEURS PARLENT DE LEUR CAMÉRA THERMIQUE

Entreprise de bricolage PAUL SEVINK

« UN ÉNORME GAIN DE TEMPS »

Paul Sevink se demandait pourquoi le nouveau stratifié chez son client gonflait au niveau des débordements. Comme il ne pouvait pas y accéder sans effectuer de démolition, il a utilisé sa caméra thermique pour détecter les problèmes d'étanchéité. Il a ainsi gagné beaucoup de temps et évité des désagréments à son client.

Les conduites d'eau et d'évacuation ne semblaient pas endommagées, puisqu'elles ne présentaient aucun problème d'étanchéité. La caméra indiquait cependant la présence d'eau. Après un nouveau contrôle, il est apparu qu'il s'agissait « d'humidité ancienne ». Paul a conseillé à son client d'installer pendant quelques jours un déshumidificateur sur le débordement et de réparer ensuite les dommages sur le stratifié. Le contrôle du système de chauffage au sol et de l'isolation de la maison n'a révélé aucun problème.

« L'utilisation d'une caméra thermique me permet de gagner beaucoup de temps lors de mes inspections, dit Paul. Elle permet d'effectuer rapidement des mesures sans contact, et comme elle est facile à utiliser, on peut démarrer immédiatement. » C'est d'ailleurs la raison pour laquelle il a acheté une caméra thermique il y a quelques années, dans le but d'améliorer ses processus de travail de manière novatrice. Il est pleinement satisfait de sa caméra : « Autrefois, les appareils comme les caméras thermiques étaient inaccessibles pour la plupart des artisans. Aujourd'hui, ils sont très accessibles et quasiment incontournables . »

EGI, SPÉCIALISTE EN SYSTÈMES ÉLECTRONIQUES

« LA CAMÉRA THERMIQUE ME PERMET D'AVOIR DAVANTAGE DE CLIENTS »

EGI teste les systèmes électroniques des entreprises dans les secteurs de l'industrie, du commerce et de la construction. EGI vérifie des salles de commande pouvant contenir jusqu'à quarante armoires électriques. L'utilisation d'une caméra thermique permet d'effectuer ces contrôles en quelques jours, puisque l'appareil signale les problèmes éventuels.

De nombreuses salles de commande sont en service depuis plus de trente ans. Les gaines de câbles peuvent devenir poreuses et il est possible qu'un raccord s'oxyde, ce qui provoque une surcharge des fusibles. Un fil à l'intérieur d'un câble en mauvais état par exemple génère un dégagement de chaleur important. Ce dégagement peut provoquer une fonte des connecteurs et l'apparition d'étincelles, voire un incendie. C'est pourquoi les compagnies d'assurance exigent des inspections régulières.

La caméra thermique signale l'usure avant que les problèmes n'apparaissent. Les composants chauffent avant d'être hors service. La caméra détecte sans contact les montées en température et les écarts de température entre les composants. Ainsi, EGI peut anticiper l'apparition des problèmes.

Les clients sont impressionnés par la rapidité et la facilité offerte par la caméra, si bien que EGI a connu une hausse significative du nombre de contrats. Et pour honorer ces nouveaux contrats, l'entreprise s'est équipée d'une deuxième caméra thermique.

VISIO THERM, INSPECTIONS INFRAROUGES DES PANNEAUX SOLAIRES

« UN TRAVAIL FASTIDIEUX SANS CAMERA »

Pour une production d'électricité efficace, une longue durée de vie et un retour sur investissement, il faut que les panneaux solaires fonctionnent parfaitement. Ces panneaux sont très sensibles, et le moindre défaut peut empêcher le bon fonctionnement. Visiotherm contrôle que les collecteurs solaires ne présentent aucun défaut. L'entreprise s'est dotée d'un accessoire supplémentaire pour réaliser cette tâche à l'aide d'une caméra thermique.

Les collecteurs solaires défectueux présentent souvent un dégagement de chaleur qui peut être détecté très tôt par la caméra thermique. L'inspection est malaisée, puisqu'il faut monter sur le toit pour régler l'angle de vue correct. Patrick Robe de Visiotherm explique : « Si l'angle de vue est mal réglé, on mesure le rayonnement infrarouge réfléchi par la surface en verre. ».

L'entreprise a trouvé une solution à ce problème : un mât extensible. La caméra est fixée en haut du mât. Un système rotatif et basculant, pilotable à distance, oriente la caméra vers la cible. Ainsi, il est possible de régler l'angle de vue correctement et en toute sécurité, depuis le sol.

Le mât en aluminium est extensible jusqu'à 12 mètres, ce qui est suffisant pour la plupart des bâtiments d'habitation. Il peut être utilisé dans un petit espace de 0,25 m² et est donc idéal dans les grandes villes ou les régions très peuplées. « On voit le résultat », confirme Patrick.

MAINTENANCE PRÉVENTIVE

La plupart des entreprises ne se préoccupent de la maintenance qu'en cas de panne. Dans ce cas, la réparation tombe mal et est souvent onéreuse puisque le travail est perturbé, voire interrompu. Une inspection régulière à l'aide d'une caméra thermique permet de détecter précocement les premiers signes d'usure. La maintenance préventive présente plusieurs avantages :

1

RÉDUCTION DES COÛTS

Les appareils qui surchauffent consomment beaucoup d'électricité inutilement. Détectez ce type de problème et réduisez votre consommation électrique.

2

SÉCURITÉ

Des appareils défectueux ou qui surchauffent peuvent être dangereux. Une inspection minutieuse permet de détecter et de supprimer ces appareils.

3

PLANIFICATION

Les mesures permettent de planifier les entretiens en fonction de leur degré d'urgence. Ainsi, vous avez tout le temps de commander les pièces nécessaires.

4

FIABILITÉ

Effectuez les réparations en temps voulu pour prolonger la durée de vie de vos appareils et éviter les mauvaises surprises.

5

PRODUCTION

Un entretien préventif diminue le risque de dysfonctionnements imprévus et d'arrêt de la production.

6

TRANQUILLITÉ

Les analyses réalisées à l'aide de la caméra augmentent la fiabilité des calendriers de maintenance, étayent la budgétisation et facilitent l'estimation de la productivité.

7

GAIN DE TEMPS

Réaliser une mesure est facile et ne prend que quelques minutes, soit une durée bien inférieure à celle d'une réparation à effectuer en urgence.

COMMENT POUVONS-NOUS VOUS AIDER ?



Une caméra thermique peut faciliter votre travail dans de nombreuses situations. Notre gamme comprend plus de 140 caméras. Nos deux fournisseurs principaux, Flir et Fluke, garantissent le meilleur service.

Il ne vous reste plus qu'à faire votre choix.

Retrouvez sur notre site internet la liste des [caméras thermiques les plus vendues](#) Sur conrad.fr, effectuez une recherche selon les fonctions que vous souhaitez que votre caméra possède ou non, pour que le produit soit parfaitement adapté à votre travail et à la situation.