

SMARTHOME

Electricien +

SeeSeebox

CAMÉRA DE VIDÉOSURVEILLANCE

INTRATONE

**ODETTE VEILLE
SUR SON
IMMEUBLE !
MAIS EST-CE LE
PLUS EFFICACE ?**

Voir p.19



**DOSSIER
COMMENT RÉUSSIR
L'INSTALLATION
D'UN HOME CINÉMA**

Interview de Jacques
Chanut président
de la FFB

La domotique d'un centre
logistique par EDI Barbé

Arnaud Gabel
présente Ubiwizz

Intratone expliqué
par Roger Leclerc
PDG de Cogelec



CAMÉRAS THERMOGRAPHIQUES

Thermographie appliquée au bâtiment, efficace en rénovation comme en neuf

La caméra thermographique a bien changé : écran tactile, format réduit voire de type smartphone, mais aussi toute une panoplie de fonctionnalités pour une prise en main aisée. Quels sont les critères de choix en fonction de son activité ? Quels résultats en attendre ?



◀ Mustapha Forci, chef de projet au sein du bureau d'études environnementales Terao.

La thermographie pour démontrer et convaincre

Un petit peu de physique pour rappeler que tout objet dont la température est supérieure au zéro absolu (- 273,15 °C ou 0 kelvin) émet un rayonnement dans la plage infrarouge. Et c'est à partir des émissions d'infrarouges d'un objet cible que la thermographie infrarouge mesure sa température, à distance et sans contact. De fait, la thermographie est une technique, et non un métier, et s'applique comme outil de diagnostic pour déceler des désordres invisibles à l'œil nu et ce dans plusieurs domaines du bâtiment (isolation, réseau de chauffage, électricité, mécanique...).

« Grâce à la caméra thermographique, nous pouvons compléter l'état des lieux en détectant l'invisible dans un bâtiment. Par exemple, nous avons pu détecter récemment dans une copropriété des années 80 la présence d'un circuit de chauffage en dalle, la copropriété n'avait plus les DOE et personne n'avait connaissance de ce réseau qui distribuait pourtant plus de 70 % du chauffage dans la copropriété. Et la superposition des couches de revêtement de sol au fil des années avait rendu le chauffage au sol inefficace alors que les radiateurs

devaient servir uniquement pour le complément », explique Mustapha Forci, chef de projet au sein du bureau d'études environnementales Terao.

Pour nos études thermiques, la caméra est un outil indispensable pour réaliser un bon audit énergétique, car elle permet de détecter et de cibler les défauts, de mettre en évidence des désordres invisibles à l'œil nu ou encore, à l'inverse, de démontrer la présence de défauts qui étaient déjà soupçonnés. Dans les deux cas, les images sont explicites et convaincantes.

Les défauts majeurs peuvent être traités en priorité, et cela aide beaucoup par exemple en copropriété pour convaincre et expliquer au syndicat et aux occupants les points sensibles et points thermiques importants, poursuit-il.

En tertiaire, en rénovation comme en construction neuve, l'utilisation de la caméra thermographique est fortement recommandée pour la réception des travaux, les entreprises y trouvent un intérêt majeur dans certains cas, notamment par le gain de temps dans les opérations d'autocontrôle et la mise au point des ouvrages, en particulier l'isolation du bâtiment et les installations CVC.

LA CAMÉRA THERMOGRAPHIQUE, UN CHOIX FONCTION DE SON DOMAINE D'USAGE

Deux paramètres sont essentiels :

- la résolution du détecteur, les caméras sont basées sur un détecteur matriciel, et le nombre d'éléments de cette matrice augmente la qualité du résultat ;
- la sensibilité thermique (ou NETD « Noise Equivalent Temperature Difference ») qui va permettre de définir le plus petit écart de température détectable (entre 0,1 °C et 0,03 °C suivant les gammes). En effet, un défaut d'isolation ou l'apparition d'une zone humide ne se détecte quelquefois qu'avec quelques degrés d'écart.

« La résolution de la caméra IR est le critère le plus important dans nos choix : nous privilégions la location des caméras thermographies en fonction de nos besoins,

cette solution nous convient parfaitement car nous intervenons dans plusieurs pays, la France, mais aussi la Chine et l'Amérique latine, et cela nous évite d'avoir plusieurs appareils et nous affranchit des contraintes d'entretien et de contrôle régulier des appareils », illustre Mustapha Forci.

Pour un audit énergétique de bâtiment, nous utilisons à minima une résolution de 160 x 120 pixels, cela permet d'enrichir nos rapports par des illustrations graphiques précises des fuites thermiques. Les caméras offrant cette résolution sont généralement de milieu voire haut de gamme et ont de meilleures caractéristiques en termes de sensibilité, angle, focus..., poursuit-il.

Côté offre, Marc Albrecht ajoute que « c'est

d'ailleurs un segment qui se développe : des caméras de matrices < 160 x 120 couplées à une baisse des prix ». Une position partagée par les autres offreurs, et notamment Testo qui vient également de sortir un nouveau modèle sur ce créneau. Dans le cadre de l'application et de la transposition dans les États membres de la directive européenne 2012/27/UE relative à l'efficacité énergétique, la recherche des économies dans le bâtiment reste aujourd'hui un facteur de croissance, précise Marc Albrecht. Et avec le décret sur la rénovation énergétique du parc tertiaire qui devrait enfin paraître ce semestre, la dynamique d'usage de la thermographie devrait poursuivre sa lancée.

FACILITER LA PRISE DE VUE ET LE DIAGNOSTIC

Ensuite, l'angle d'ouverture de l'objectif intervient : « Avec la résolution du détecteur, ces deux critères vont définir, en fonction de la distance d'utilisation, par exemple lors des inspections électriques, la plus petite taille de cible détectable (équipements : disjoncteur ; contacteur ; fusible ; section de câble ; etc.) », précise Matthieu Villebrun, expert thermographe chez Fluke.

Si l'on souhaite développer un service supplémentaire pour montrer l'efficacité des travaux effectués auprès de ses clients ou bien encore pour développer une activité de thermographe basée uniquement sur cette caméra, d'autres fonctions vont se révéler bien utiles : mise au point automatique sur la cible à l'aide d'une mesure laser, ou encore la détection de point chaud ou point froid avec des alarmes couleur pour localiser le plus précisément possible l'origine de l'anomalie.

« Le réglage d'échelle manuel peut être un plus dans certains cas : par exemple, une image d'une pièce dans laquelle il y a un radiateur à une température voisine de 35-40 °C peut dilater l'échelle de mesure sur la pièce et ainsi empêcher la mise en évidence de problèmes. En fixant l'échelle manuellement on peut la bloquer sur une fourchette plus petite, par exemple de 9 à 22 °C », illustre Matthieu Villebrun.

Mixer réel et image infrarouge (IR) est aussi bien utile pour la présentation des images : que cela soit par incrustation de

l'image visible sur l'image infrarouge pour donner du relief à celle-ci comme c'est le cas pour Flir, ou bien pour les autres offreurs, par superposition et fusion de l'image réelle avec l'image IR.

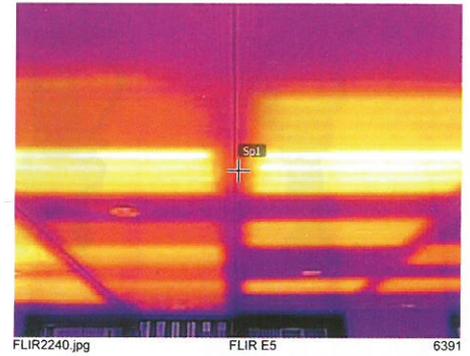
La température atteinte à la surface de l'objet que l'on étudie est également clé : pour le contrôle d'un « moteur », il est important de commencer par s'assurer que la gamme de température de la caméra correspond bien à toutes les catégories d'équipement à contrôler.

Autres critères de choix

« Il y a ce qu'on appelle les systèmes combinés, la caméra est ainsi couplée à un hygromètre, ce qui va permettre de déterminer s'il s'agit d'un problème d'humidité ou un défaut d'isolation, ou bien encore à une pince ampèremétrique pour l'inspection électrique, ce qui permet de lever le doute en cas d'échauffement », illustre Éric Biogeaud, responsable des Ventes France & Benelux de Flir.

D'autres critères encore sont à considérer, comme par exemple le type d'objectif et la possibilité de pouvoir le changer si besoin, pour passer à un angle plus grand s'il faut contrôler toute une façade de bâtiment avec peu de recul et en un seul cliché.

Le marché évolue, les usages se démultiplient avec une demande de produits simples, abordables, avec une vraie image thermique de qualité en rendu final. Et l'offre est au rendez-vous.

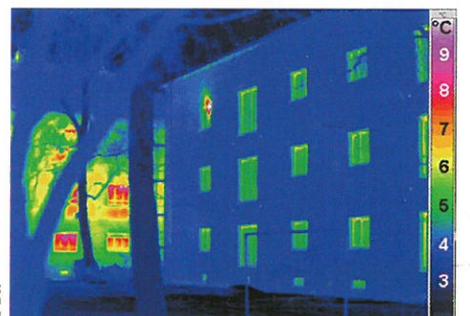


FLIR2240.jpg FLIR E5 6391



25/01/2016 11:47:35
© DR FLIR2240.jpg FLIR E5 63913865

▲ Plafond rayonnant en copropriété.



© DR

« C'est ainsi plus facile par exemple de contrôler le bon fonctionnement d'un plafond ou une dalle rayonnante, et le maître d'ouvrage est rassuré lors de la réception », illustre l'expert.

Se former pour maîtriser l'usage de la caméra thermique

La prise en main et l'utilisation d'une caméra de thermographie peut paraître facile et n'implique pas nécessairement de connaissances très poussées en thermique ou en transfert de chaleur.

Mais attention, le diagnostic et l'interprétation des résultats doivent être justes : des grandeurs d'influence comme l'émissivité ou la température d'arrière-plan peuvent conduire à des erreurs significatives. Le cadrage thermique, puis le travail en mode manuel, sont des notions qui méritent un apprentissage et une adaptation à chaque application étudiée.

Au niveau d'un audit énergétique d'un bâti-

ment, « certaines conditions doivent être respectées pour une inspection efficace, la prévoir en pleine période de chauffe ou lorsque la température extérieure est en dessous de 10 °C, privilégier un moment avant le lever du soleil, par exemple ».

Mais la caméra ne se substitue pas à une inspection physique sur place, notamment des parois ; pour savoir s'il y a une isolation sous le doublage, démonter une prise de courant ou un interrupteur reste le moyen le plus simple, souligne Mustapha Forci.

« La formation est bien adoptée par toutes les grandes entreprises, mais c'est un peu moins le cas pour les petites structures », ajoute Marc Albrecht, chef produits Mesures d'environnement de Chauvin Arnoux.

La formation est pourtant clé ; plusieurs organismes dispensent des formations et le plus connu, l'Aftib (Association française de thermographie infrarouge), a édité également « Le guide pratique sur la thermographie appliquée

aux bâtiments ». Ce livret effectue une revue des pathologies des bâtiments détectables, avec des témoignages illustratifs et des exemples d'interprétation d'images thermiques et pièges à éviter, ainsi que des informations en matière juridique et d'assurance.

Les fabricants proposent également des formations sur leurs produits, d'une durée de un à quelques jours suivant l'usage et la gamme de matériel.

À titre d'exemple, un simple autocontrôle suite à une pose de fenêtre n'exige pas la même technicité et connaissances que l'inspection d'un dispositif électrique, d'un moteur, d'un ensemble de panneaux solaires ou bien encore que le diagnostic d'une façade d'immeubles.

Pour sa caméra entrée de gamme destinée aux artisans, Flir propose même une formation en ligne, avec validation des acquis...

Jean-François Moreau

				
FABRICANT	► CHAUVIN ARNOUX	► FLIR	► FLUKE	► TESTO
NOM DU PRODUIT	Chauvin Arnoux C.A 1950 Caméra thermique	FLIR TG130 Nouveauté	Fluke TiS45 (Série Performance -Sept.2015)	Testo Caméra thermique 869 Nouveauté
TAILLE D'ÉCRAN ET QUALITÉ D'IMAGE / RÉOLUTION DU DÉTECTEUR	Ecran 2,8" - 320 x 240 pixels - Détecteur 80 X 80	Ecran 1,8" - Détecteur 80 x 60	Ecran 8,9 cm pour 320 x 240 en mode paysage / Détecteur : 160 x 120	Ecran de 3,5" - 320 x 240 - Détecteur 160 x 120 pixels
POINTS FORTS	Démarrage en 3 secondes, 13 h d'autonomie, annotation vocale - Connectivité avec pinces de courant et multimètres : toutes les mesures nécessaires en simultané	Caméra thermique pyromètre à partir de prix 199 € Ht /compact / simple/Détecteur IR garantie 10 ans	Fiable et robuste (résiste à une chute de 2 m), menus intuitifs et simple d'utilisation / Détection points chaud et froid / Commentaire audio (60 sec./image)	Le meilleur rapport qualité prix ramené au prix du pixel, 5,73 centimes le pixel. Idéale contrôle rapide sur site - Détection points chaud et froid
IFOV / SENSIBILITÉ THERMIQUE	0,08°	< 0,15 °C	3,8 mrad / 90 mK (0,09°C)	3.68 mrad - NETD < 120 mK < 0,12 °C
RÉGLAGE ECHELLE AUTO ET/OU MANUEL	Auto et Manuel	Automatique	Auto et Manuel	Auto
ANGLE D'OUVERTURE DE L'OBJECTIF	20 °H X 20°V Focus free	55 °H x 43 °V	35,7°H x 26,8°V	34°H x 26°V 3,68 mrad
(HXLXP) (MM) ET POIDS	225 x 125 x 83 mm - 700 g	169 mm x 45 mm x 48 mm - 170 gr	26,7 cm x 10,1 cm x 14,5 cm - 0,77 kg	Format pistolet - environ 0,5 kg
AUTONOMIE	13 heures	4 heures	4 heures (Li-ON avec indicateur niveau de charge)	4 heures (Li-ON)
ZOOM	Focalisation automatique	Non	Non	Non - Téléobjectif avec 8752i
POUR QUELS USAGES MAJEUR	Installateurs, mairies, chauffagistes, maintenance ...	Copropriété / détection défaut d'isolation pour particulier, agence immobilière	Pour tout usage en connaissance des limites de la caméra	Application bâtiment, copro et tous usages en chantier
MODE DE TRANSFERT D'IMAGES	Bluetooth, USB et Mass Storage	Non	USB / Wifi / vers PC ou via Appli Fluke Connect® un transfert sur smartphones ou tablettes	Pas d'image réelle, donc pas de fusion d'image
FONCTION FUSION ET PRISE DE PHOTO NUMÉRIQUE FORMAT DES IMAGES	Images thermiques et réelles enregistrées simultanément - Bmp	Non	Fonction IR-Fusion® / Appareil photo 5MP / Préréglages transparence IR-Visible 0 à 100% / images radiométriques	Pas d'image réelle, donc pas de fusion d'image
STOCKAGE IMAGES ?	Mass storage - 4 000 images sur carte MicroSdD	Non	Mémoire interne et carte micro SD selon sélection	Mémoire interne - (Plus de 2000 thermogrammes)
LOGICIELS	CAMReport analyse et création de rapports automatiques	Non	Logiciel Smartview, téléchargeable gratuitement, sans licence - Analyse des thermogrammes et édition de rapports.	- 4 autres modèles dans la gamme : testo 870, 875i, 882, 885 - Pour la 875i : affichage Image IR uniquement ; image réelle uniquement ; Image IR / image réelle
AUTRES CAMÉRAS POUR RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE	Caméra C.A1886 Raycam : sensibilité 0,08°C, détecteur 160 X 120	- Une large gamme pour Pros, artisans et BET. - FLIR TG165/167 (nouveauté 167) : Ecran 2" Stockage de 75000 images sur carte usd - angle d'ouverture 50 °H x 38°V - détecteur IR garantie 10 ans Pour artisan du Bâtiment/électricité/poseur de fenêtre 299 € HT	- Modèle encore plus simple d'utilisation avec focale fixe et même résolution : TiS40 - 4 autres modèles intercalés entre la TiS45 et la TiS75 avec des matrices différentes - Modèle TiS75 : détecteur : 320 x 240 sensibilité 0,08 °C	- 4 autres modèles dans la gamme : testo 870, 875i, 882, 885 - Pour la 875i : affichage Image IR uniquement ; image réelle uniquement ; Image IR / image réelle
PRIX PUBLIC TTC	1290 €	199 € HT	1 ^{er} modèle de la Série à partir de 1 300 € HT	A partir de 1 100 € H.T.
DISTRIBUTEUR RÉSEAUX DE VENTE	Prescription et distribution électrique	Distributeurs FLIR	À voir sur le site fluke.fr en fonction du département.	Exclusivement par réseau de distribution



FABRICANT	► CHAUVIN ARNOUX	► FLIR	► FLUKE	► TESTO
NOM DU PRODUIT	Chauvin Arnoux C.A 1882 Caméra thermique gamme Diacam	C2	Fluke Ti450 - (Série Professionnelle - Mars 2016)	Testo Caméra thermique 882
TAILLE D'ÉCRAN ET QUALITÉ D'IMAGE / RÉOLUTION DU DÉTECTEUR	Ecran 3" orientable - 640 X 480 pixels - détecteur 160 X 120	Ecran 3" (avec mode MSX écran tactile 320 x 240) - détecteur 80 x 60	8,9 cm pour 640 x 480 en mode paysage - Tactile - détecteur : 320 x 240 - mode super résolution 640 x 480	Ecran de 3,5" - détecteur 320 x 240 pixels - mode super resolution 640 x 480 (option)
POINTS FORTS	Sensibilité thermique - MixVision (réelles/thermogrammes), images réelles et infrarouges - objectif grand angle, et logiciel d'analyse	Première caméra thermique de poche - mode visible et mode MSX (*) - écran intuitif - détecteur IR garantie 10 ans	Mise au point LaserSharp™ et MultiSharp™ (assurance d'une qualité d'image) / Commentaires audio (60sec./image) / Repères de détection ajustables	Une image thermique incomparable dans cette gamme de prix, focalisation manuel ou électrique.
IFOV / SENSIBILITÉ THERMIQUE	0,08°	< 0,10 °C	1.31 mrad / 50 mK (0,05°C)	1,7 mrad - NETD < 50 mK - < 0,05 °C
RÉGLAGE ECHELLE AUTO ET/OU MANUEL	Manuel	Automatique	Auto et Manuel	Auto et Manuel
ANGLE D'OUVERTURE DE L'OBJECTIF	38°H x 28°V à distance de 0,1 m	41 °H x 31°V	24°H x 17°V - Objectifs grand angle et télé en option	32°H x 23°V 1,7 mrad
(HXLXP) (MM) ET POIDS	172 X 80 X 162 mm - 500 g	125 x 80 x 24 mm - 130 g	27.7 cm x 12.2 cm x 16.7 cm - 1,04 kg	Format pistolet - environ 0,900 kg
AUTONOMIE	3 heures batterie Lithium-Ion rechargeables	2 heures	3 heures (Li-ON avec indicateur niveau de charge)	4 heures (Li-ON)
ZOOM		Oui avec logiciel Tools	Non	Non
POUR QUELS USAGES MAJEUR	Thermique du bâtiment, Inspection mécanique, électrique	Artisan bâtiment/électricien/poseur isolation/diagnostiqueur	Pour tout usage	Tous usages pour le bâtiment
MODE DE TRANSFERT D'IMAGES	Carte MiniSD, sortie vidéo	Transfert via câble fourni	USB / Wifi / vers PC ou via Appli Fluke Connect®, transfert sur smartphones, tablettes	Via USB sur PC
FONCTION FUSION ET PRISE DE PHOTO NUMÉRIQUE FORMAT DES IMAGES	Image Thermique/Réelle/MixVision (fusion)	Image Mode MSX (*) = algorithme exclusif FLIR pour intégration contour image visible dans image IR jpeg radiométrique	Fonction IR-Fusion® / Appareil photo 5MP / Préréglage transparence IR-Visible 0 à 100 % / images et vidéos radiométriques	Image IR uniquement; image réelle uniquement ; Image IR / image réelle .bmt ; Export format .bmp .jpg ; .png ; .csv ; .xls
STOCKAGE IMAGES ?	1 000 images Carte Sd 2 Go amovible, jusqu'à 16 Go	Mémoire interne	Mémoire interne, carte micro SD, ou clef USB selon sélection	Mémoire carte sd 2 Gigas (plus de 2000 thermogrammes)
LOGICIELS	CAMReport analyse et de création de rapports automatiques	oui FLIR Tools fourni	Logiciel Smartview, téléchargeable gratuitement, sans licence Analyse des thermogrammes et édition de rapports	Logiciel IRSofT gratuit avec création de rapport
AUTRES CAMÉRAS POUR RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE	Caméra C.A 1888 RayCam : sensibilité 0,05 °, détecteur 384 x 288, objectifs additionnels	FLIR E6 : Ecran 3" détecteur 160 x 120, sensibilité < 0,06°C, 4h d'autonomie, mode visible et mode MSX recherche de point chaud ou froid, alarme de couleur froide ou chaude sur seuil Détecteur IR garantie 10 ans Pour artisans mais aussi BET. 2 795 € HT	Trois autres modèles possibles dans cette série Professionnelle Ti200, 300 et 400	Modèle 890 avec : Ecran tactile 4,3" - détecteur 640 x 480 - NETD < 40 mK - appareil photo numérique 3.1 MP - objectif interchangeable 15° x 11°
PRIX PUBLIC TTC	2 490 €	699 € HT	1 ^{er} modèle de la série à partir de 5 500 € HT	A partir de 4 400 € H.T.
DISTRIBUTEUR RÉSEAUX DE VENTE	Prescription et distribution électrique	Distributeurs FLIR	À voir sur le site fluke.fr en fonction du département	Distribution et/ou en direct