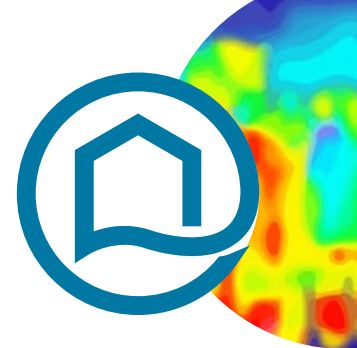


# AUTOCONTRÔLE DE TRAVAUX DE RÉNOVATION

## Choisir sa caméra thermique



## LES TYPES DE CAMÉRA THERMIQUE DISPONIBLES

**PRINCIPAUX FABRICANTS** Flir, Fluke, Testo, Chauvin Arnoux, Hti instrument, Seek Thermal

**Module pour smartphone** de 250 € à 750 €



- Prix
- Ergonomie, qualité d'image, autonomie

**Caméra de point** de 300 € à 12 000 €



- Rapport, qualité/prix, ergonomie, autonomie, qualité d'image, facilité d'utilisation
- Encombrement

**Caméra de poche** de 350 € à 950 €



- Prix, ergonomie, autonomie
- Qualité d'image

**Caméra caméscope** de 9 000 € à >35 000 €



- Qualité d'image, précision, fonctionnalités
- Prix, encombrement

## GUIDE D'ACHAT DES CAMÉRAS

Les différents appareils présents sur le marché sont présentés dans cette fiche. Le choix d'appareils de premier prix avec des résolutions faibles n'est pas adapté à l'Autocontrôle et peut conduire à des erreurs d'interprétation.

| Fourchettes de prix | 200€ à 1 000€                             |           | 1 000€ à 5 000€   | 5 000€ à 10 000€           |           | >10 000€                                      |
|---------------------|-------------------------------------------|-----------|-------------------|----------------------------|-----------|-----------------------------------------------|
| Usages              | Usage occasionnel<br>1 <sup>er</sup> prix |           | Diagnostic simple | Audit et diagnostic poussé |           | Pour experts et laboratoires<br>Haut de gamme |
| Résolutions         | 80 x 60                                   | 160 x 120 | 240 x 180         | 320 x 240                  | 640 x 280 | 1024 x 768                                    |

**Module smartphone**

Inadapté

**Caméra de poche**

Inadapté

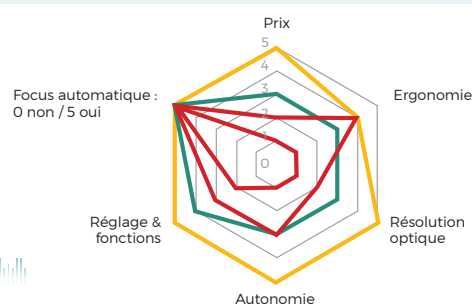
**Caméra de point**

**Conseillé**

**Caméra caméscope**

**Conseillé pour les experts**

La qualité d'image est définie par la taille du capteur de la caméra, tout comme la taille du capteur photo d'un smartphone. Elle est caractérisée par une grandeur appelée : résolution, exemple [80x60]



# PARAMÈTRES ET CARACTÉRISTIQUES IMPORTANTES À ÉTUDIER

## 1. ACHAT OU LOCATION

Pour une première prise en main de la caméra IR il est possible d'en louer de tous les types.

## 2. PRIX PAR RAPPORT À L'UTILISATION

## 3. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

- ✓ Résolution « optique » [pixel]
- ✓ Angle optique / IFOV [°]
- ✓ Autonomie de la batterie
- ✓ Possibilité de réglage de la caméra (émissivité, TAR...)
- ✓ Focus manuel ou auto
- ✓ Echelle de température (automatique ou manuelle)
- ✓ Enregistrement thermogramme

## LE CHOIX DE SA CAMÉRA THERMIQUE

Recommandations techniques dans le choix de son appareil pour un **usage dédié à l'autocontrôle de ses travaux**

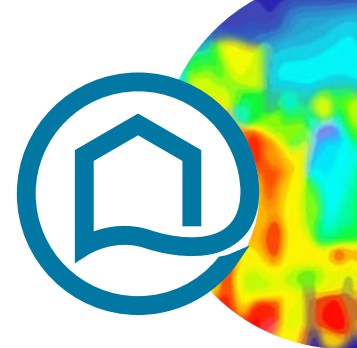
### TYPE DE MODÈLE : CAMÉRA DE POINT



| CARACTÉRISTIQUES                                         | RECOMMANDATIONS                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| RÉSOLUTION « OPTIQUE »                                   | Résolution minimum préconisée pour l'auto contrôle 160x120 = 19200 pixels                                                                                                 |
| ANGLE OPTIQUE / IFOV [°]                                 | Petit angle prévu pour les détails (ex : 24°) / grand angle prévu pour les grandes surfaces (ex : 45°)                                                                    |
| AUTONOMIE DE LA BATTERIE                                 | Au minimum ½ journée                                                                                                                                                      |
| POSSIBILITÉ DE RÉGLAGE DE LA CAMÉRA (ÉMISSIVITÉ, TAR...) | Si possibilité de réglage, valeurs importantes : Emissivité puis TAR                                                                                                      |
| FOCUS MANUEL OU AUTOMATIQUE                              | Les 2 sont adaptés, l'automatique est plus facile à utiliser (idem pour un autofocus téléphone)                                                                           |
| ECHELLE DE TEMPÉRATURE                                   | Cela dépend des caméras, s'il n'y a pas de possibilité de réglages dans la caméra c'est que l'échelle est automatique (sert surtout lors du traitement des thermogrammes) |
| ENREGISTREMENT THERMOGRAMME                              | Cela dépend de l'utilisation de la caméra par le professionnel et si il souhaite conserver ses thermogrammes (pour produire des rapports par exemple) ou non              |

# AUTOCONTRÔLE DE TRAVAUX DE RÉNOVATION

## Usage de la caméra thermique



Cette fiche pratique a vocation à accompagner les professionnels du bâtiment dans l'usage d'une caméra thermique pour l'autocontrôle de leurs chantiers. Elle présente de manière synthétique des exemples de phénomènes observables, ainsi que les principales précautions d'usage.

### DÉFINITION

Une caméra IR est un outil de visualisation permettant d'identifier, sans contact ni dégradation, les faiblesses d'un bâtiment : défauts/pathologies thermiques (différences de températures) sur les éléments auscultés (enveloppe et équipements). Elle permet d'avoir une vision complète et plus précise des anomalies thermiques d'un bâtiment.

### LES PHÉNOMÈNES OBSERVABLES

### LES CONDITIONS ET PRÉCAUTIONS À OBSERVER

### LES CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES

#### ENVELOPPE DU BÂTIMENT

- Défaut / dégradation d'isolation
- Ponts thermiques de liaison
- Infiltration d'air au niveau des menuiseries, des jonctions...
- Infiltration d'eau, humidité (fuites, remontées capillaires...)
- Etc.

- ✓ **Prendre en compte** l'environnement (en extérieur)
- ✓ **S'assurer** que les luminaires et émetteurs de chaleur soient éteints avant l'autocontrôle (en intérieur)
- ✓ **Mesurer** la température et l'humidité si possible
- ✓ **Régler** la caméra si possible (Emissivité, TAR, Température et humidité ambiantes)  
A défaut :  $\epsilon = 1$ , TAR = 20°C, Tamb = 20°C, HR = 50%-etc.

- Ecart de température int/ext : 8°C min (température stable 2h avant le test)
- Vent faible < 10 km/h (légère brise)
- Conditions pour l'autocontrôle (pas de pluie, pas de rayonnement direct du soleil, ciel clair, météo 2h avant l'autocontrôle...)
- Position de la caméra (perpendiculaire à la surface contrôlée)
- Echelle des températures vues par la caméra (réglage automatique caméra)
- Environnement direct / sources de réflexions parasites (lampadaire, végétation, véhicules, personnes, soleil, radiateurs, ...)

#### EQUIPEMENTS

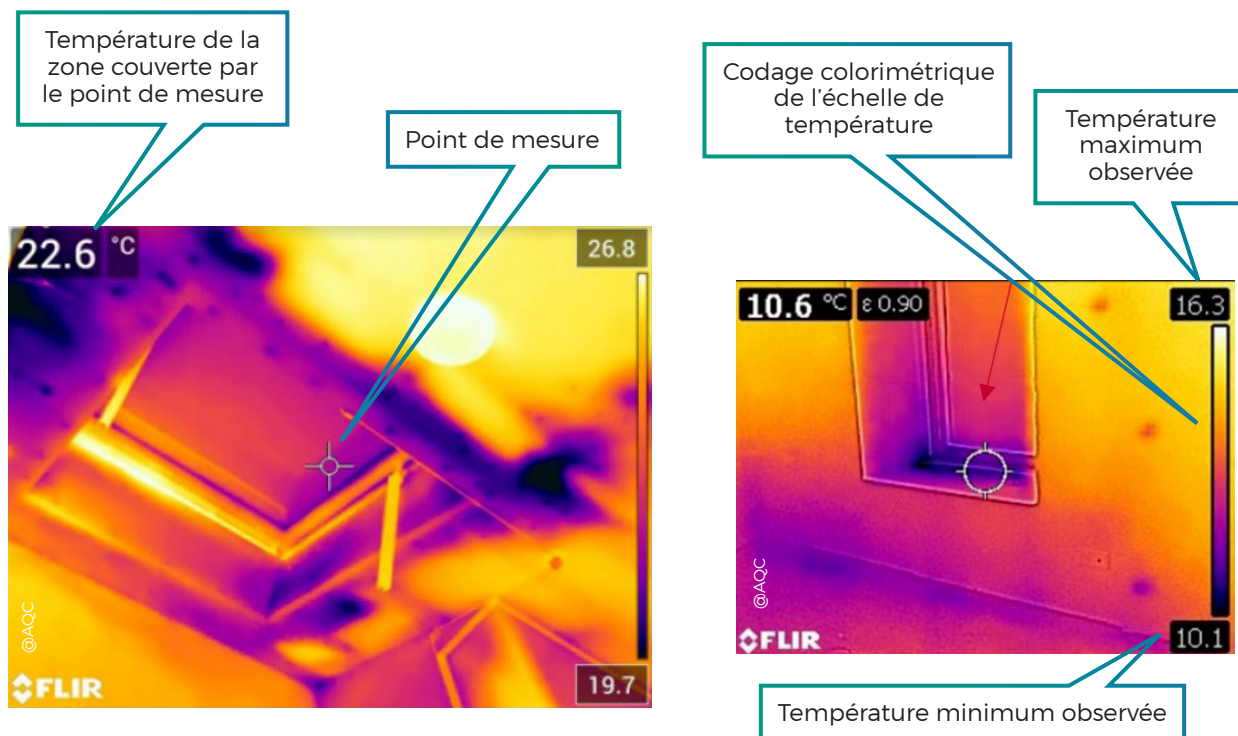
- Radiateur emboué (à eau)
- Plancher chauffant (hydraulique et électrique)
- Canalisations / gaines traversant de parois
- Calorifugeage de gaines / canalisations
- Contrôle de tableau électrique (serrage câbles)
- Etc.

- ✓ **S'assurer** que les luminaires soient éteints avant l'autocontrôle
- ✓ **S'assurer** que les équipements soient en conditions normales de fonctionnement 24h avant l'autocontrôle
- ✓ **Attention** aux revêtements réfléchissants lisses, brillants, vernis

# COMMENT LIRE **UNE IMAGE INFRAROUGE** (THERMOGRAMME) ?

Un thermogramme représente avec un codage de couleur la répartition des températures de surface d'une scène capturée à un instant T.

## EXEMPLE DE THERMOGRAMME DE BÂTIMENT «EXPLICITE»



## DÉFINITION ET PARAMÈTRES IMPORTANTS

**Emissivité ( $\epsilon$ ) :** capacité d'un matériau à émettre de l'énergie par rayonnement (de 0 à 1).

**Température apparente réfléchie :** température réfléchie par l'objet observé. Elle prend en compte les sources de chaleur parasites environnantes (TAR, en °C).



### CONSEIL

Il est conseillé de suivre une formation professionnelle en thermographie infrarouge sur l'utilisation de la caméra IR avant de réaliser un autocontrôle de travaux par thermographie infrarouge.