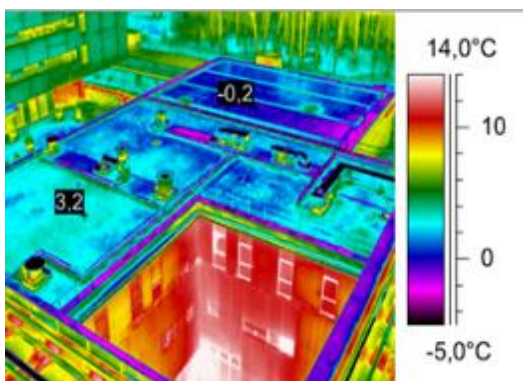
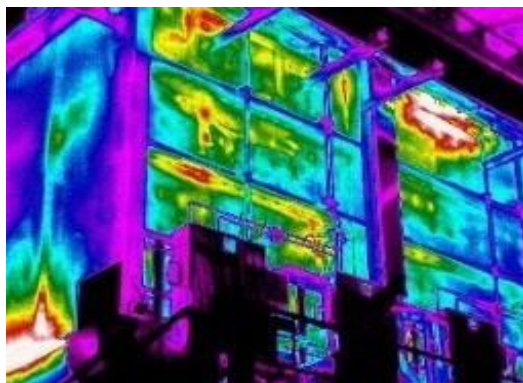


## Thermographie infrarouge par drone

### Quand et pourquoi ?

- Surfaces à contrôler étendues ou inaccessibles
- Angle d'incidence des prises de vues optimisée
- Réception neuf et bilan avant/après travaux
- Vecteur aérien moins coûteux que l'hélicoptère



### Les résultats

- Localisation des points chauds
- Réduction des pertes énergétiques
- Repérage sur fond Google Earth®
- Priorisation des rénovations

### Les moyens d'investigation

- DRONE homologué scénarios S1,S2,S3
- Caméra thermique haute résolution thermique et spatiale
- Acquisition des données GPS des vols et images géo localisées
- Logiciel de D.A.O
- 2 pilotes agréés
- Opérateurs thermographie certifiés APSAD

### Les applications dans l'industrie et le tertiaire

#### - Contrôle de panneaux photovoltaïques

- Repérer et localiser les cellules défectueuses
- Détecter la présence de corps étrangers sur les panneaux
- Localiser les tables photovoltaïques ne produisant pas

#### - Contrôle des Réseaux de chaleur

- Repérer et localiser les zones thermiquement dégradées
- Détecter les fuites ou le manque de calorifuge
- Localiser les lyres chambre de vannes

#### - Contrôle des façades et toitures des bâtiments

- Repérer et localiser les zones de déperditions thermiques
- Positionner le bâtiment sur l'échelle du DPE
- Comparer avec la référence BBC avec indications des écarts en W/m2

#### - Contrôle de cheminées, fours, colonnes de distillation etc

- Repérer et localiser les zones de détérioration du calorifuge
- Détecter des faiblesses de réfractaires
- Rendre compte des circulations de fluides dans les lignes
- Contrôler des zones non visibles depuis le sol

### Les résultats

- Cartographie thermique optimisée en termes de précision et de coût
- L'interprétation des images par des experts

## ■ La préparation du survol

- La réglementation nécessite la demande d'une autorisation préalable
- Le calcul de la hauteur de vol, de l'angle d'incidence et de la cadence des prises de vues pour obtenir la résolution souhaitée
- La prévision de l'exposition solaire dans le cas de survol de panneaux photovoltaïques
- La programmation de la trajectoire pour avoir un recouvrement d'image adapté. La prise en compte de l'autonomie de vol (batterie et mémoire de stockage) est importante pour optimiser les trajets.

## ■ Le survol

Les rafales de vent en altitude doivent être inférieures à 50km/h.

L'ensoleillement évolue ce qui va impacter sur le rayonnement mesuré. Pour les panneaux photovoltaïques, une mesure d'irradiance permet de s'assurer que les conditions sont adéquates.

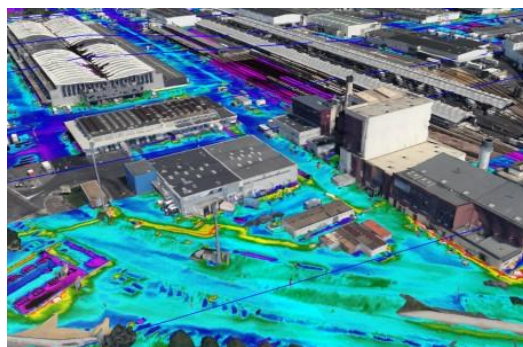
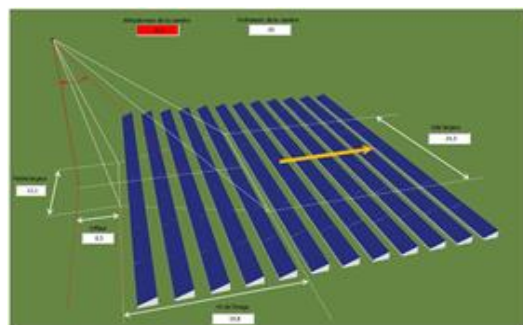
Le survol est réalisé par une équipe constituée d'un pilote et d'un thermographe. Ce dernier visualise en temps réel les images infrarouges transmises en « full HD » au sol pour s'assurer de la qualité des images et repérer en temps réel les défauts importants.

## ■ L'analyse des images

Les images ou les films sont visionnés pour adapter le contraste à la visualisation de toutes les typologies de défauts.

La géolocalisation de chaque image permet de rendre un rapport précis et détaillé.

Pour le survol de réseau de chaleur, les documents remis seront compatibles avec le Système Information Géographique.



 **EIFFAGE**  
ÉNERGIE SYSTÈMES

**EES - Dynae**

Parc technologique Nord

29 rue Condorcet

38090 VILLEFONTAINE - France

Tél. : +33 (0)4 74 99 07 10

E-mail : [contact.dynae@eiffage.com](mailto:contact.dynae@eiffage.com)