

# Les équipements d'Ouvrages d'Art Étanchéité et dispositifs de retenue

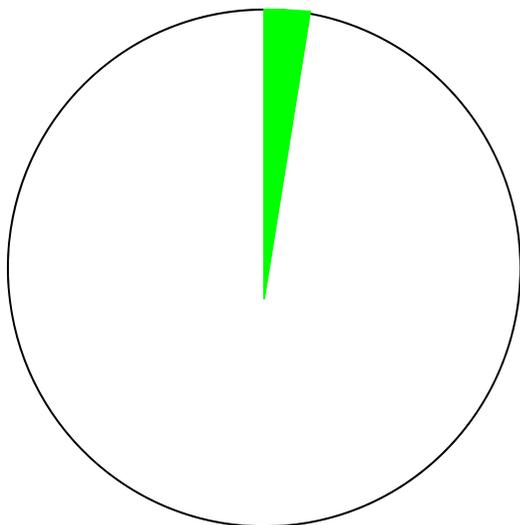
## Le contrôle extérieur des chantiers d'étanchéité - Caméra Thermique

Auteur : Nicolas MAIRE – DTerSO - DALETT

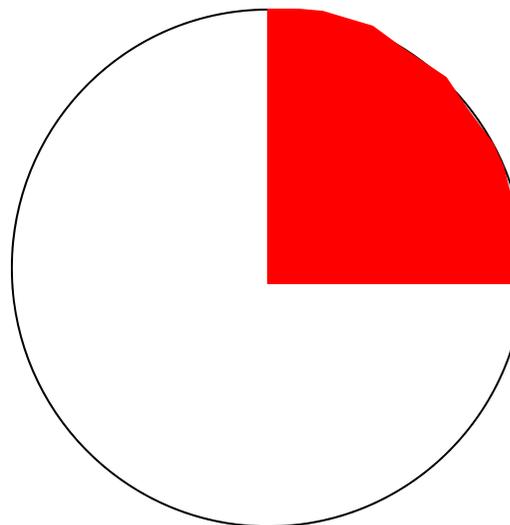




## Quelques éléments de coût concernant l'étanchéité



Environ 3% à la construction d'un ouvrage



Environ 25% du budget d'entretien

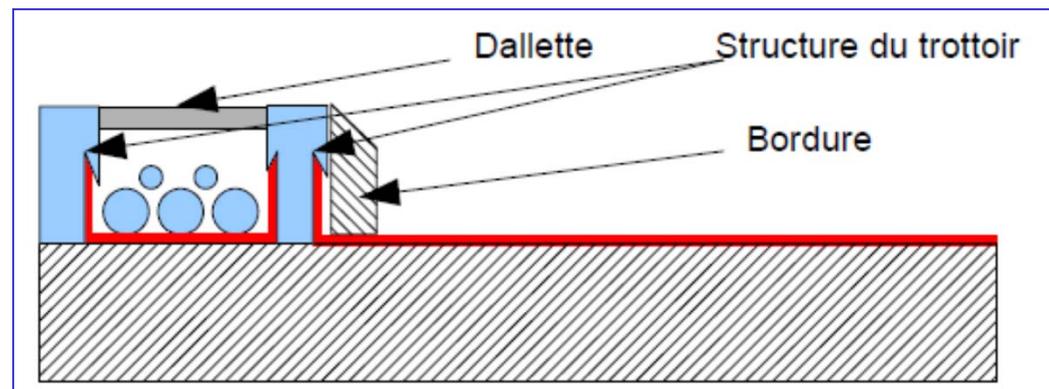
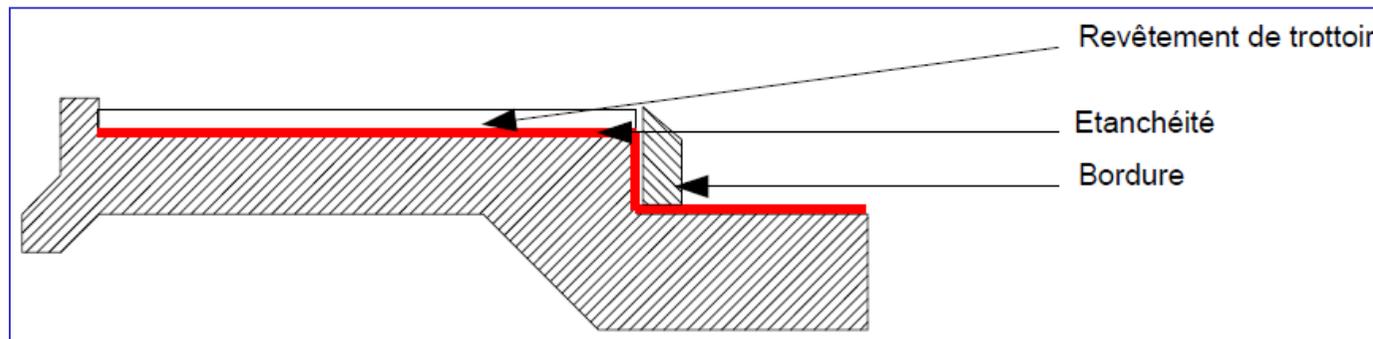


- Examen du support (Point d'arrêt)



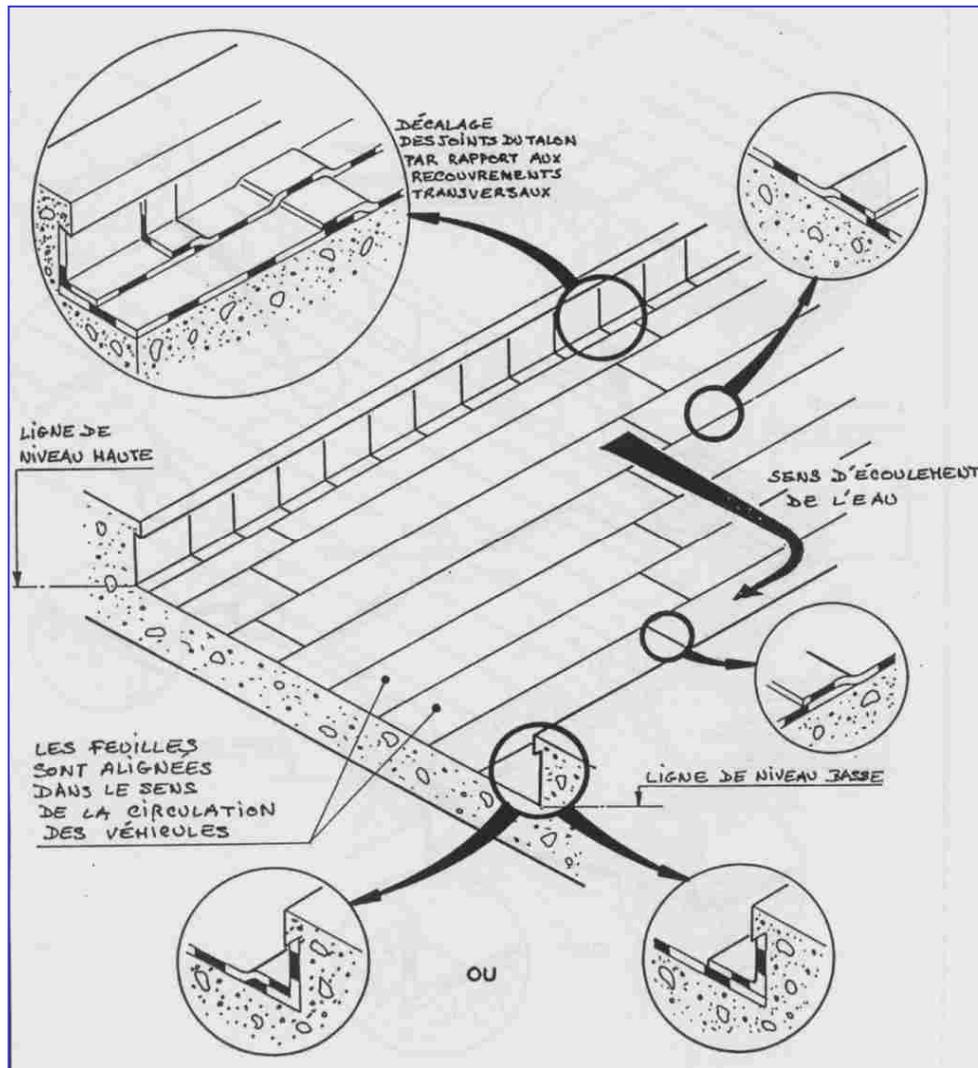


- **Traitement des points singuliers**



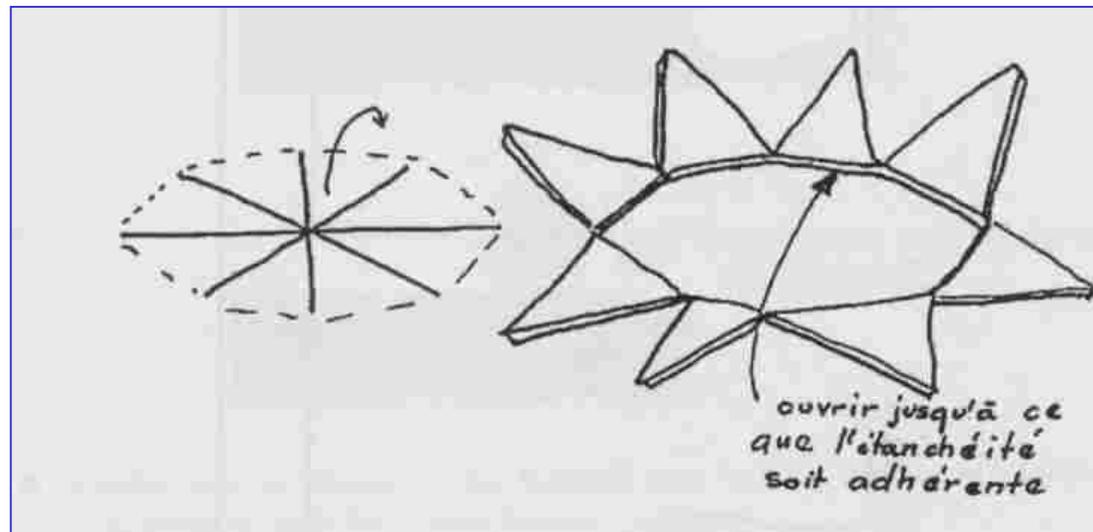
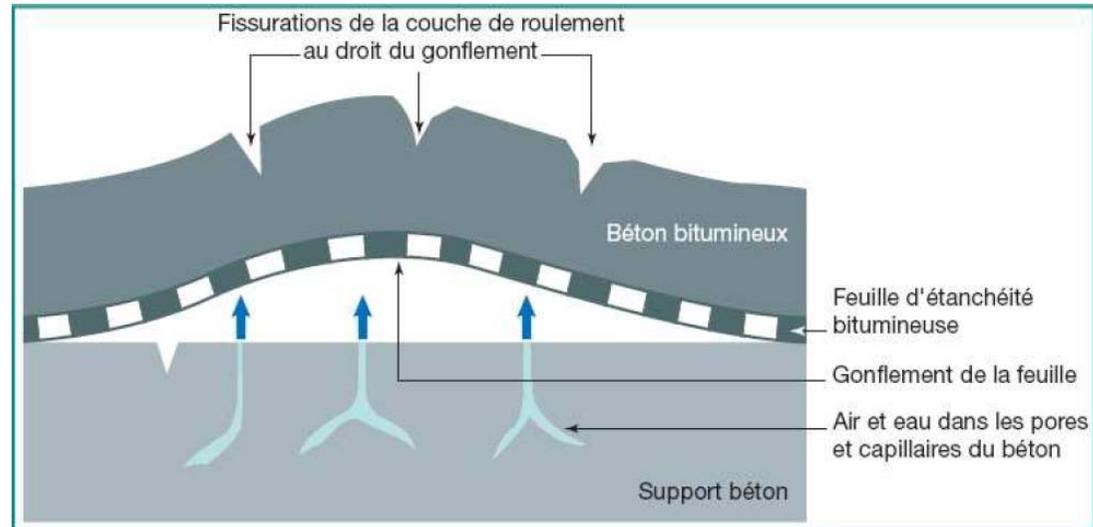


- Mise en œuvre des feuilles préfabriquées



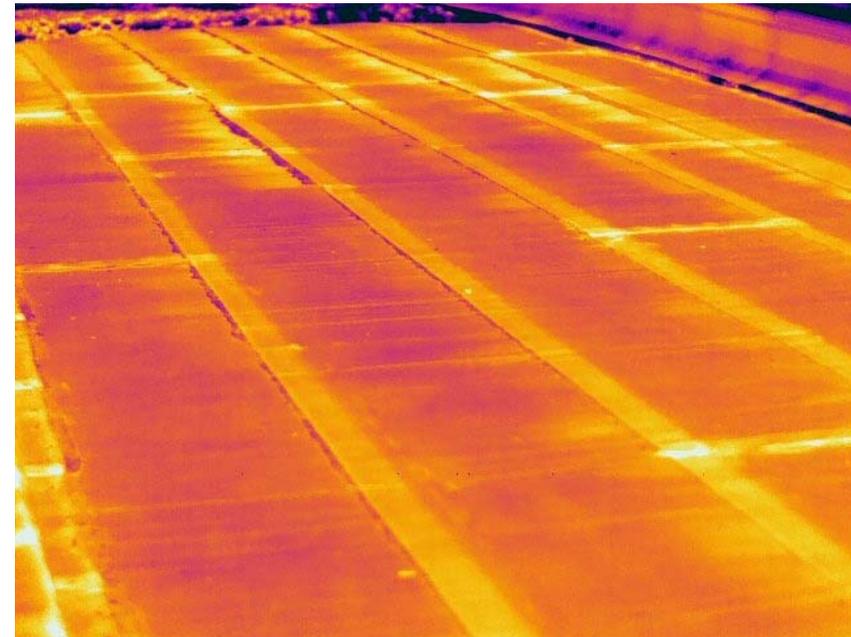


• Réception des feuilles préfabriquées





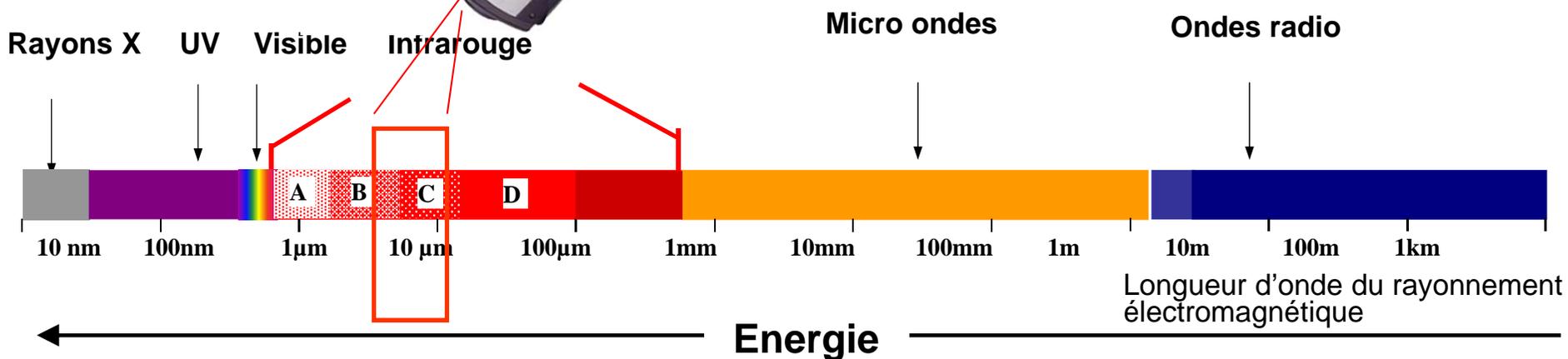
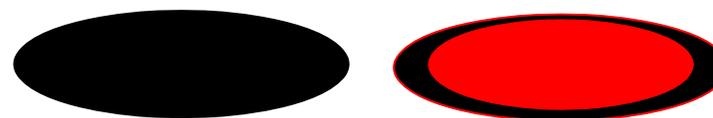
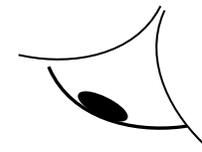
# Le contrôle par thermographie infrarouge





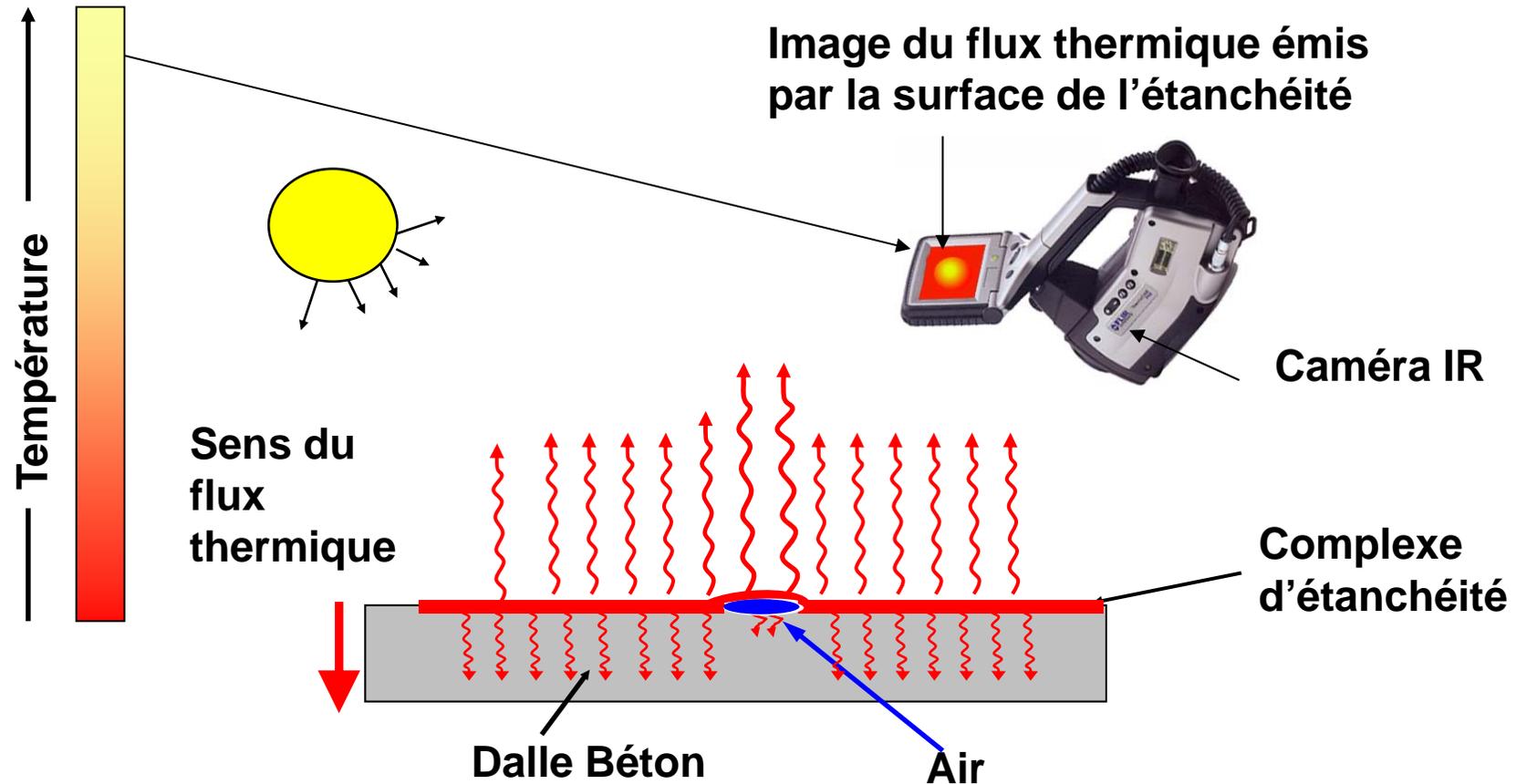
## a) Le principe

Une caméra est sensible à **un flux thermique** et non à la température



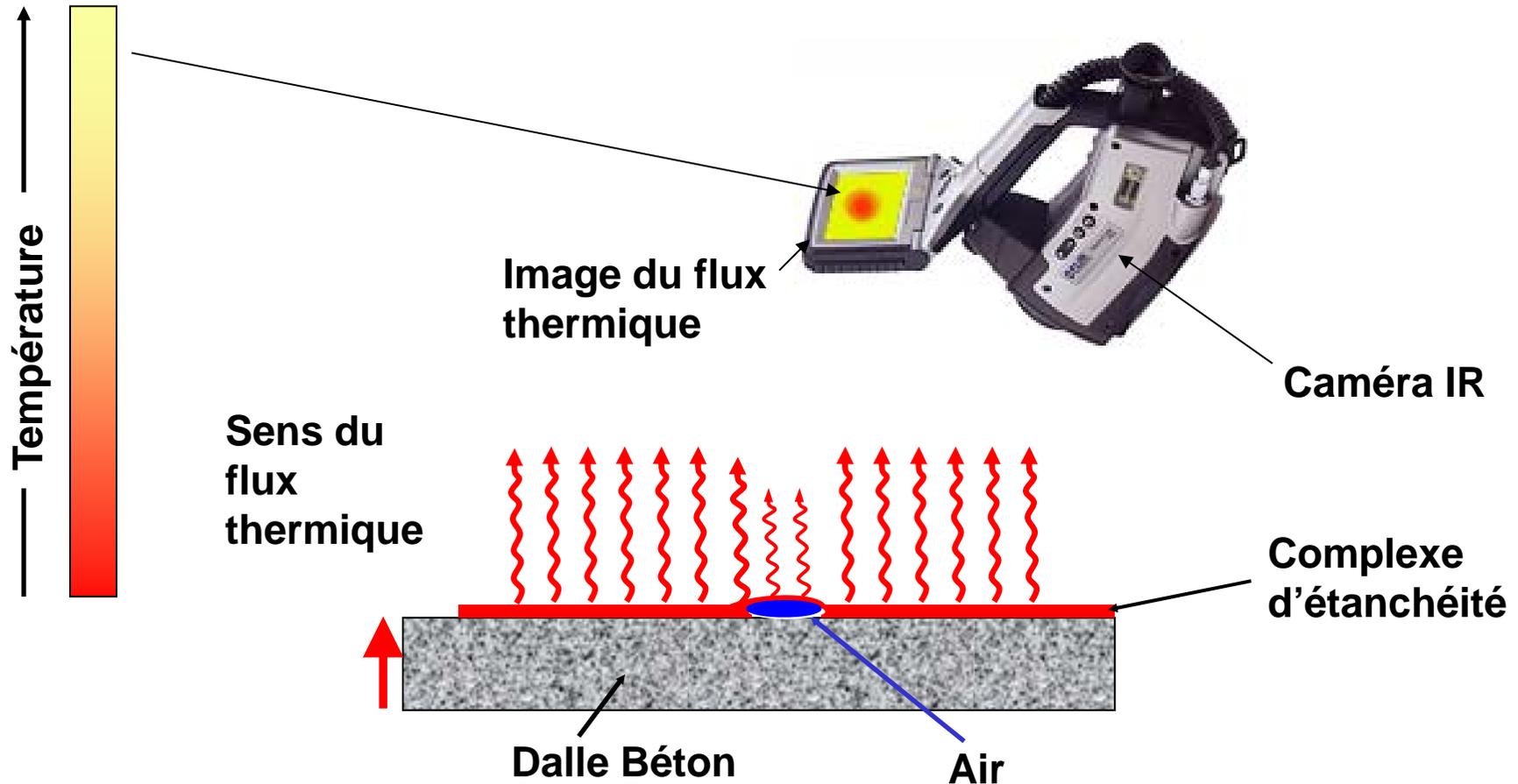


## Le principe de la détection de défauts de collage en période diurne





## Le principe de la détection en période nocturne





## b) Le matériel.



### Flir - T 640 Bx



## b) Le matériel.

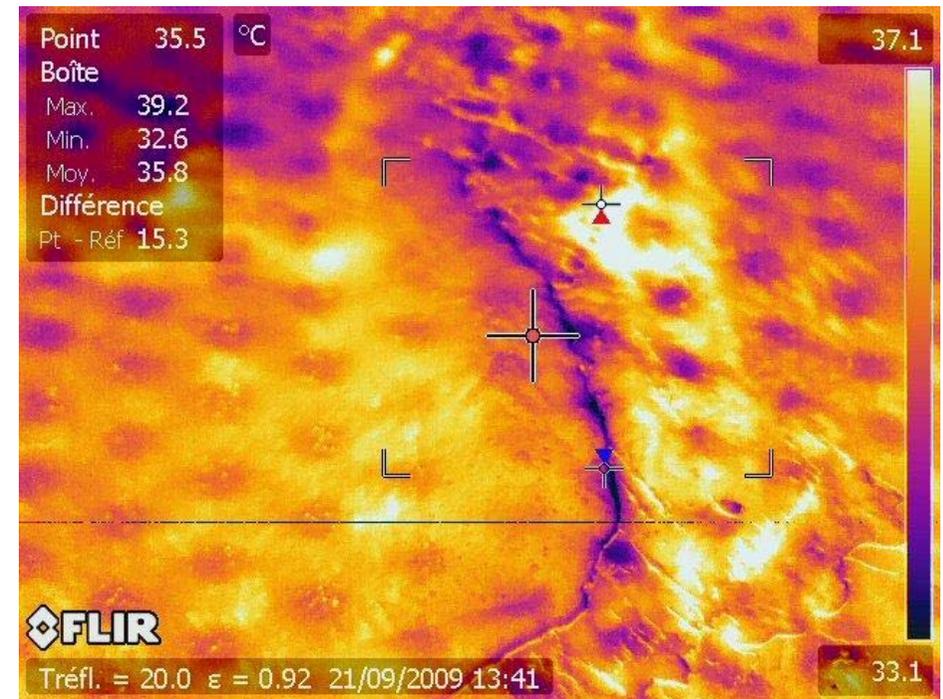
- Matrice de 640x480 éléments
- sensibilité 0.03 °C à 30°C
- Optique grand angle 45°
- Grand écran LCD inclinable de 5.6"
- Enregistrement de séquences vidéo





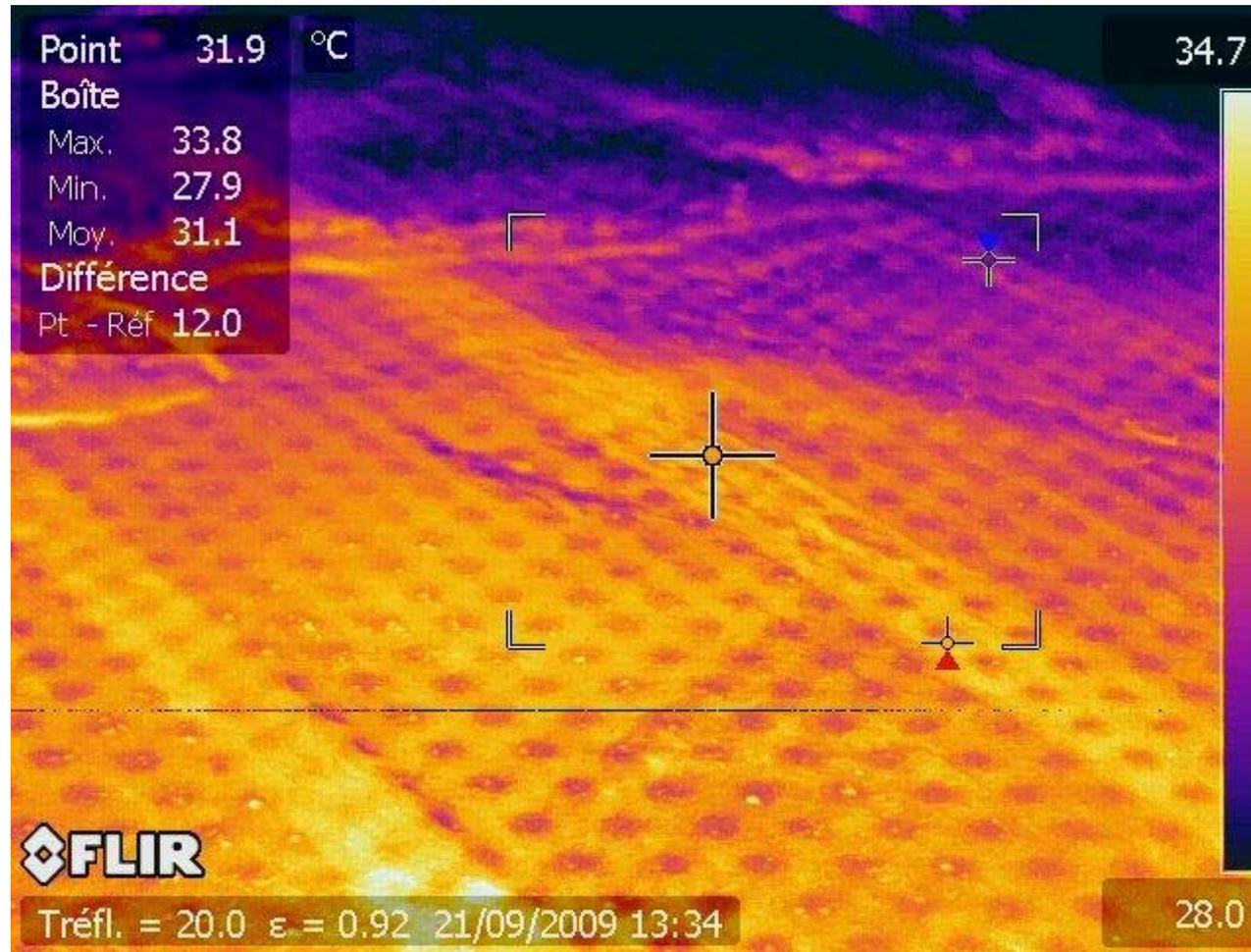
## c) contrôles sur chantier

### Asphalte pur sur papier kraft



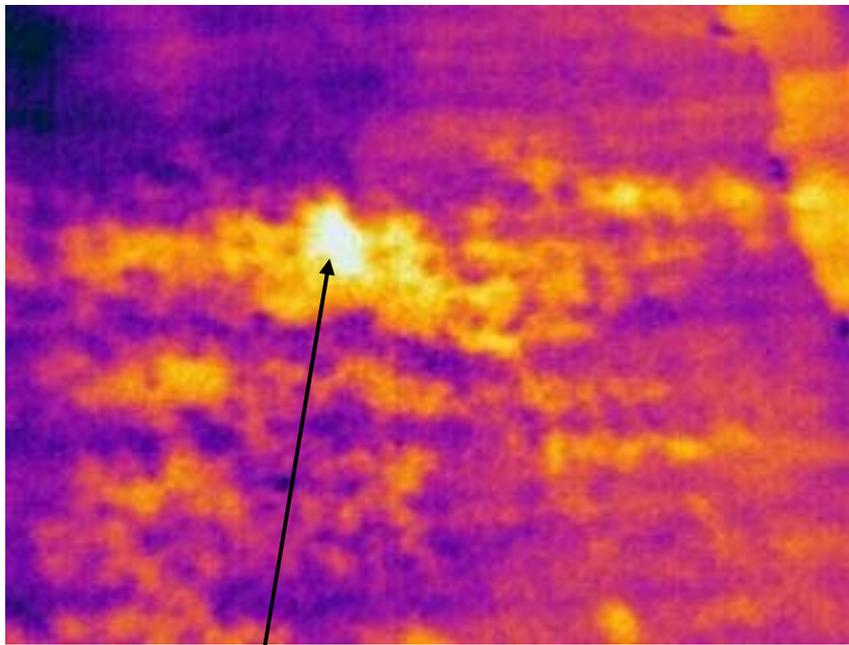


## Asphalte pur sur papier kraft





## Application défectueuse réalisée sur un support trop rugueux



**Adhérence défectueuse (état du support et fusion insuffisante)**



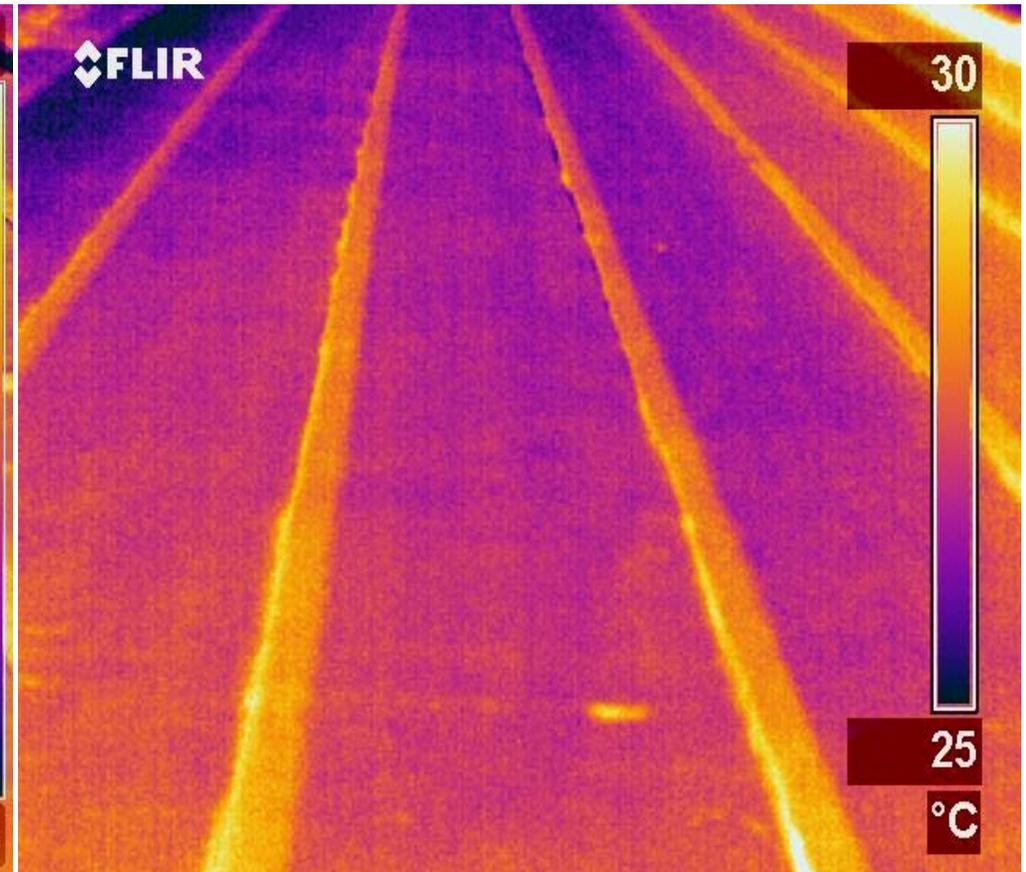
**Après ouverture**



## Feuille préfabriquée adhérente : Application conforme



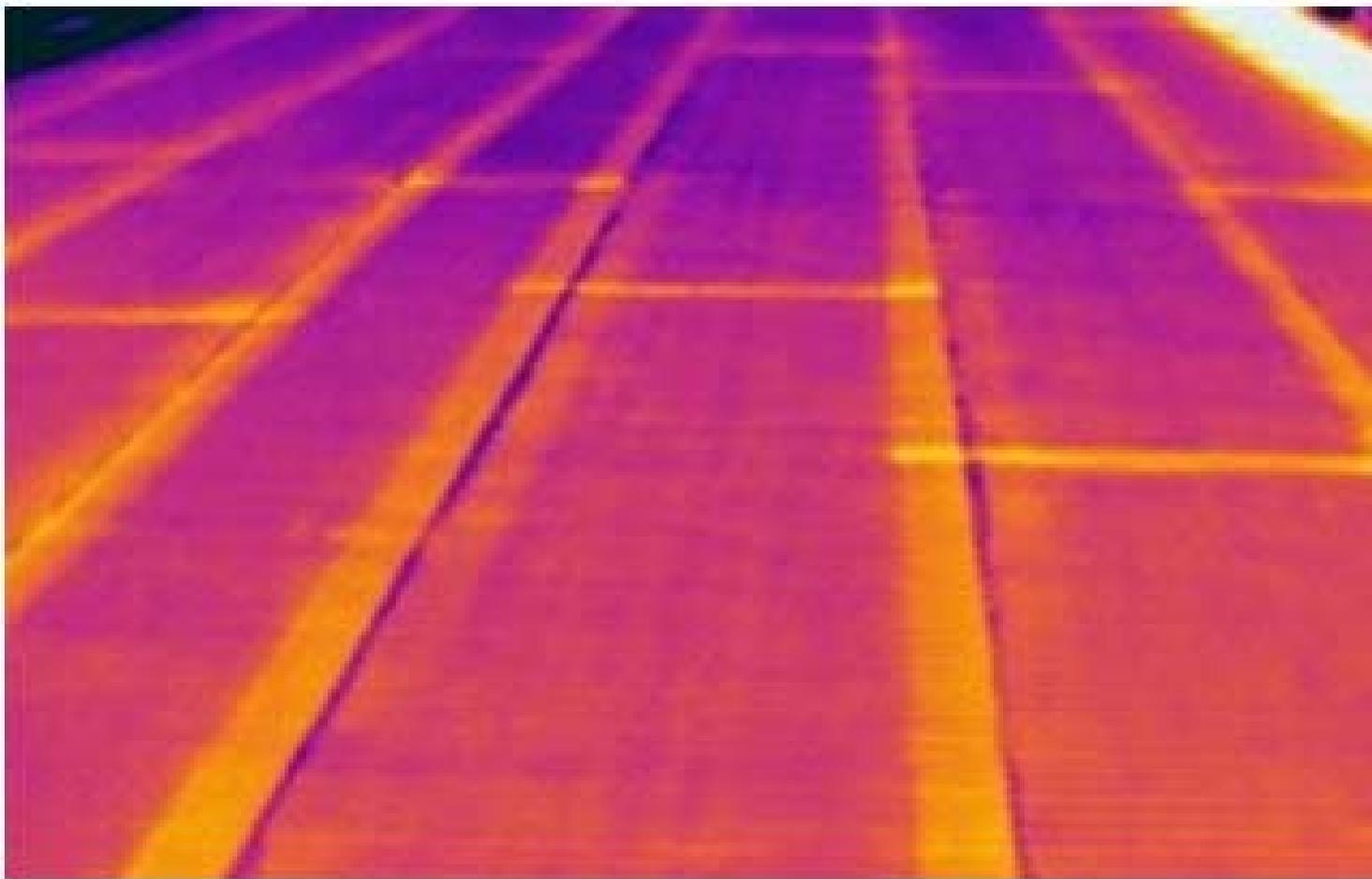
Application manuelle



Application mécanisée



## - Interprétation des images infrarouge

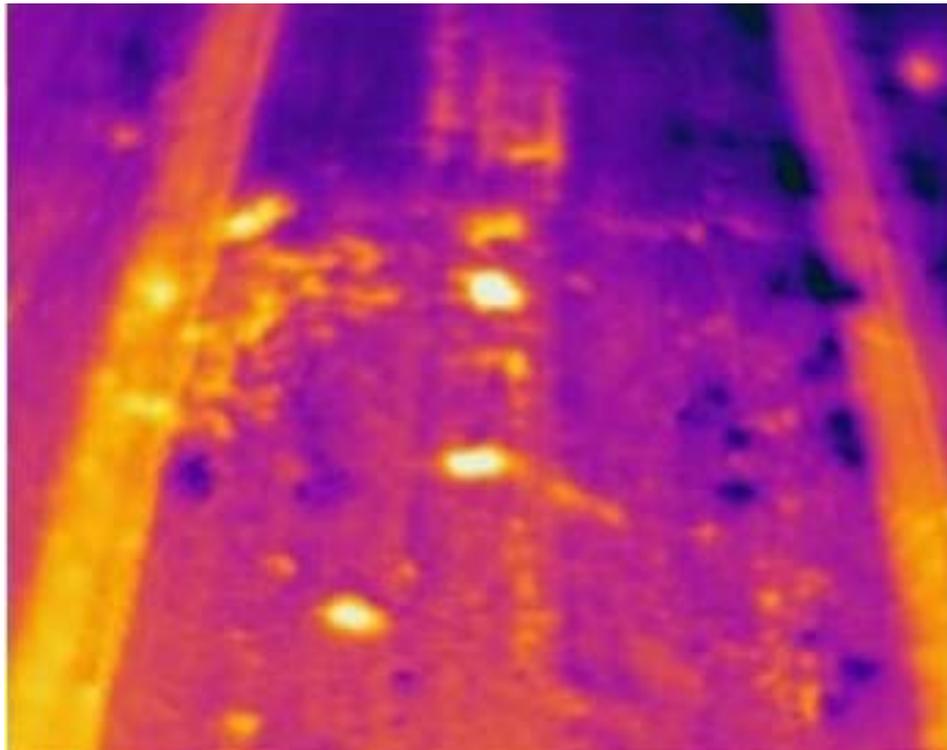


**Absence de défaut notable**

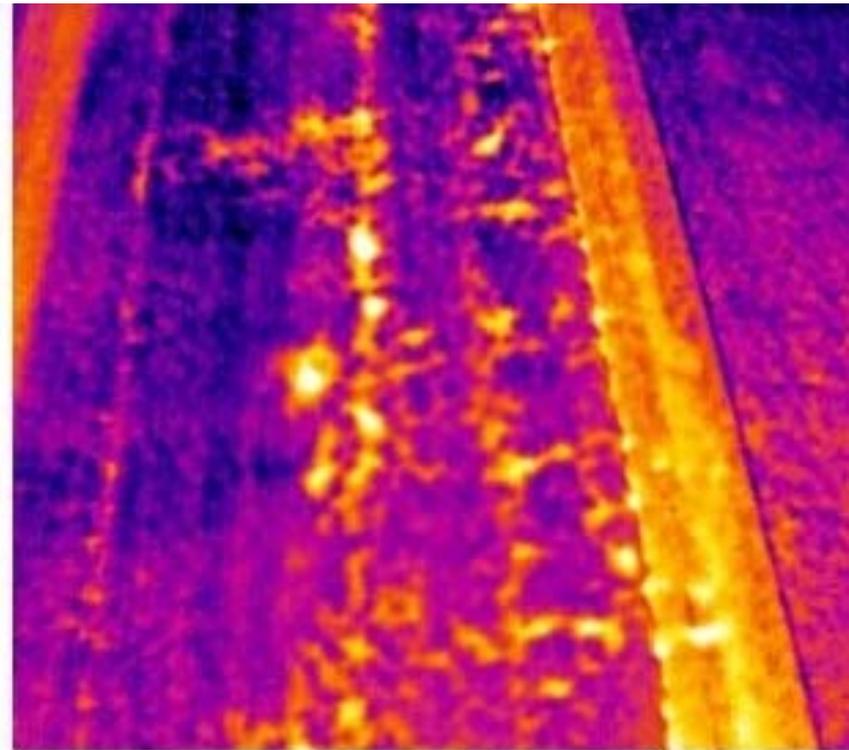


## - Interprétation des images infrarouge

Présence de cavités à la surface du support



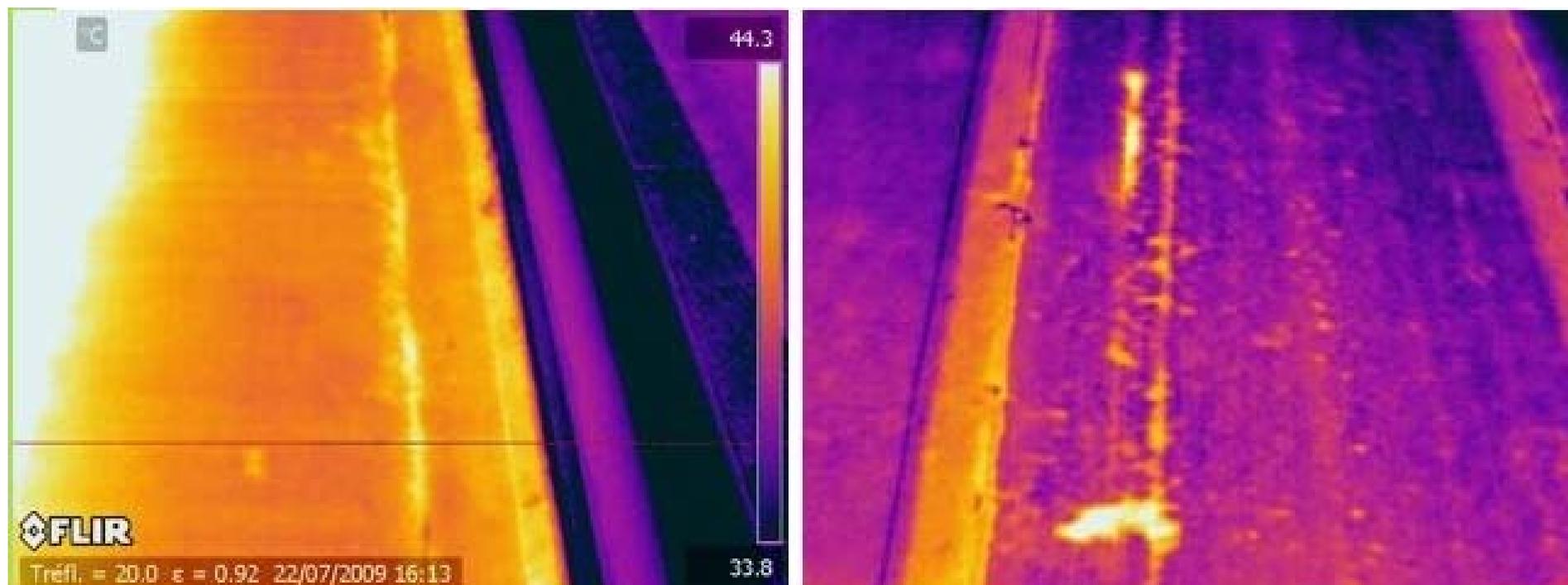
Surface du béton non ragrée (ouvrage ancien)



Enrobé de reprofilage trop grenu



## - Interprétation des images infrarouge



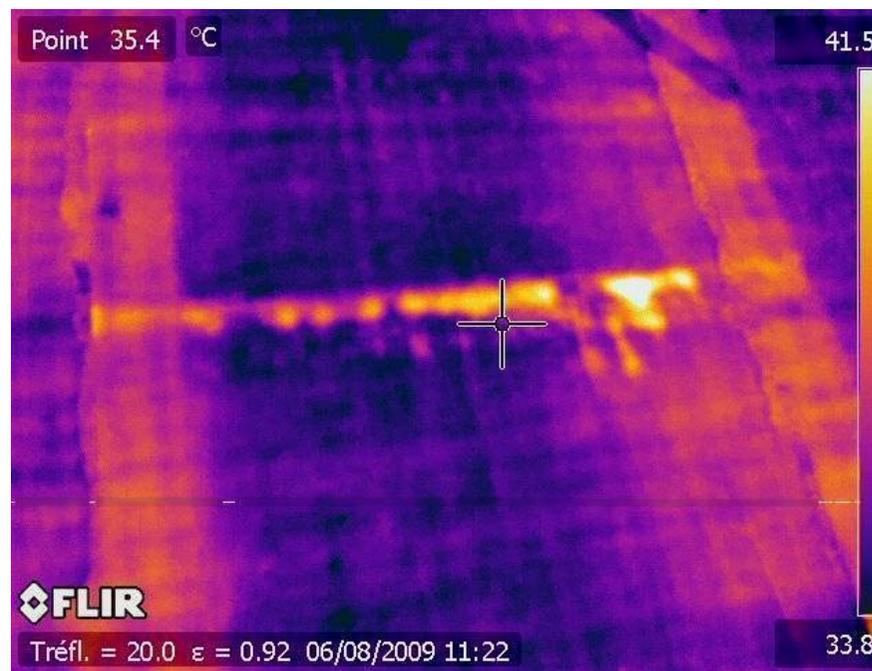
Feuille préfabriquée sur béton bitumineux de reprofilage :  
Vue de défauts d'adhérence au droit joints de reprofilages en béton  
bitumineux insuffisamment fermés



## - Interprétation des images infrarouge



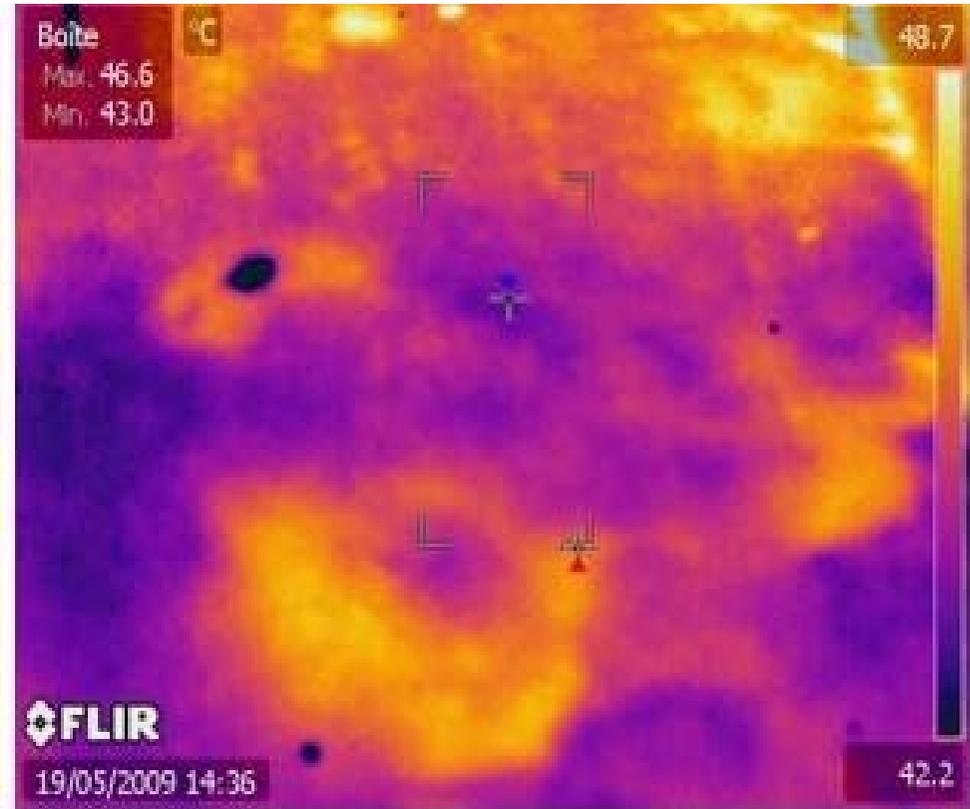
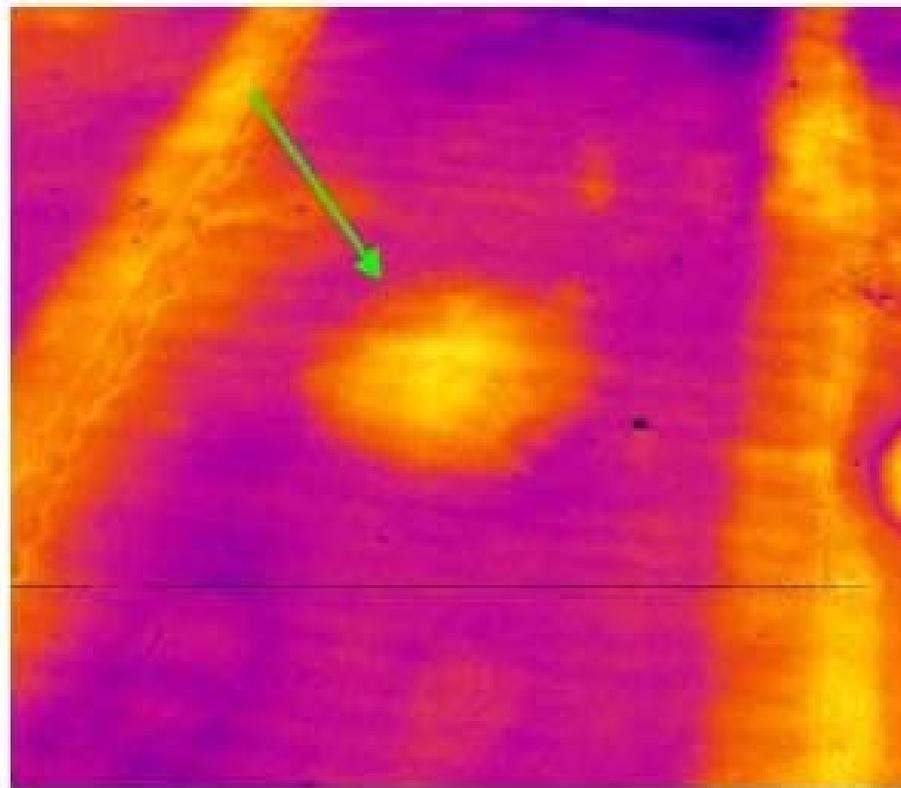
Défaut de marouflage au droit d'un recouvrement transversal (entre autres)



Défaut de mise en œuvre au démarrage du collage d'un lé



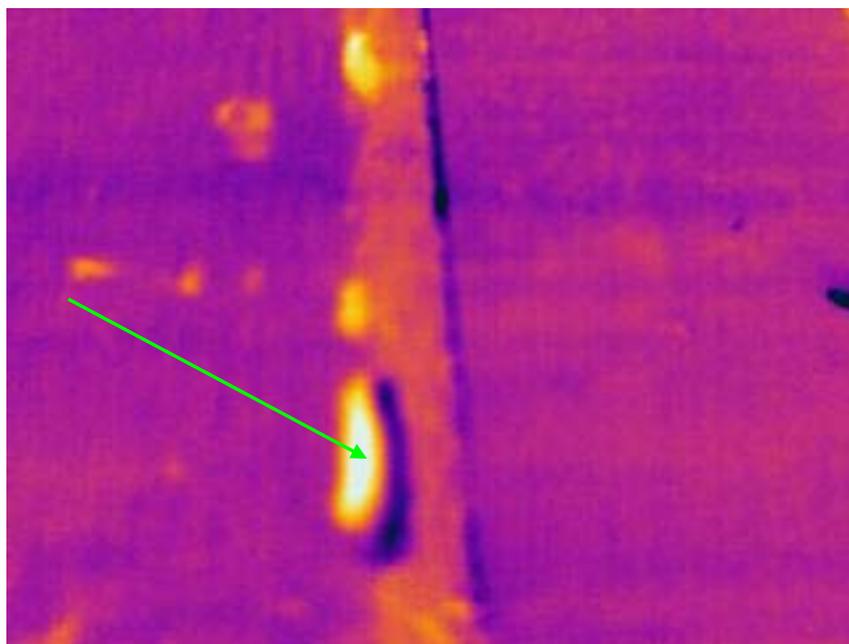
## - Interprétation des images infrarouge



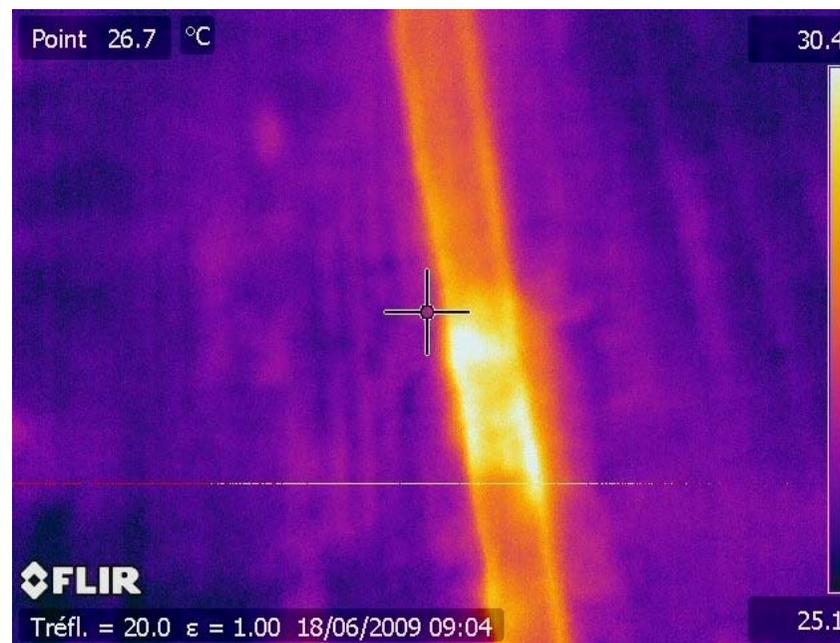
Défauts de cohésion d'un mortier de ragréage



## - Interprétation des images infrarouge



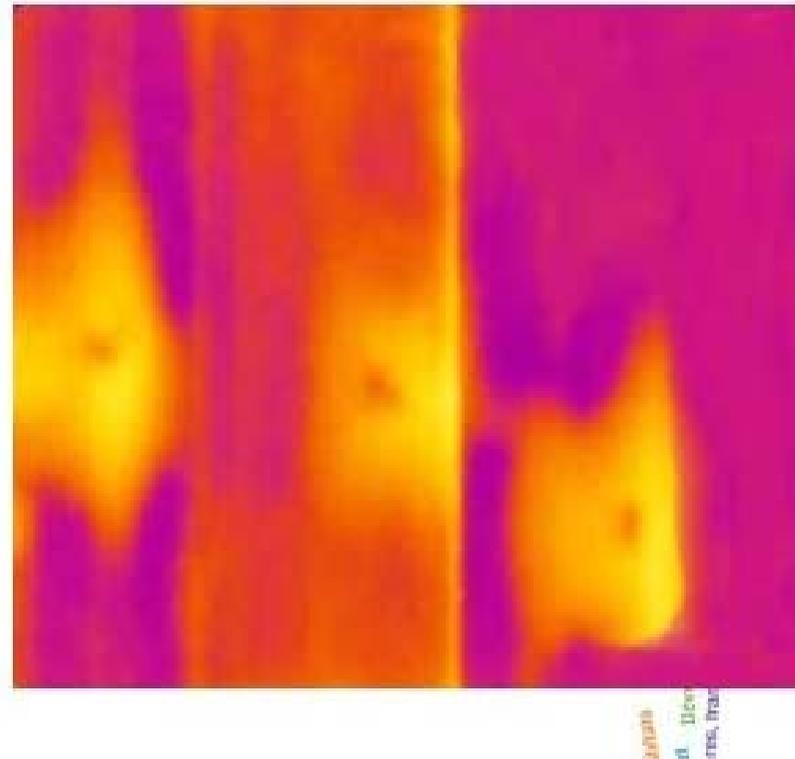
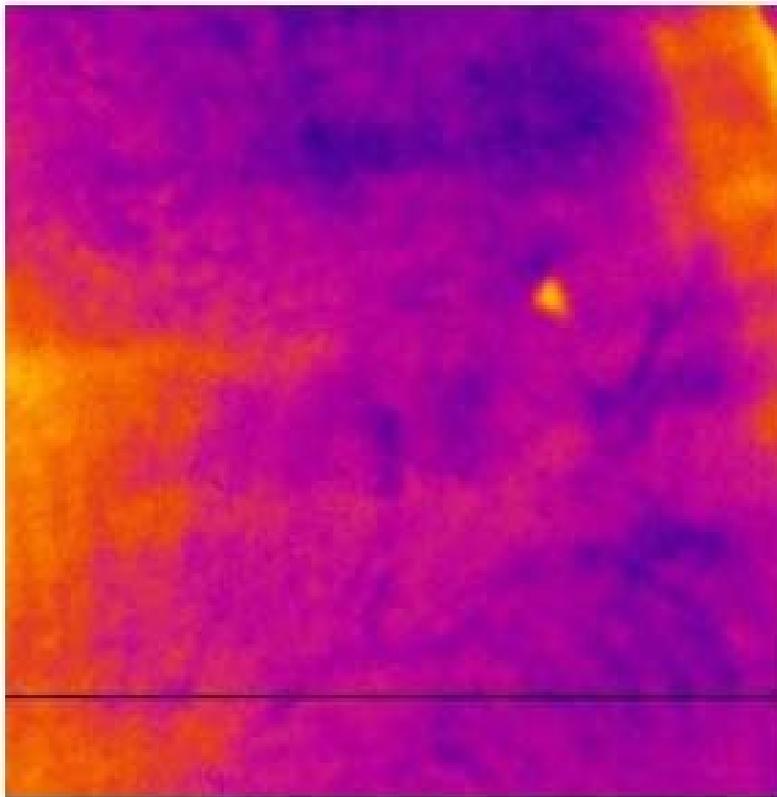
**Défaut de marouflage au droit d'un recouvrement longitudinal**



**Défaut d'adhérence au droit d'un Recouvrement de lés**



## - Interprétation des images infrarouge



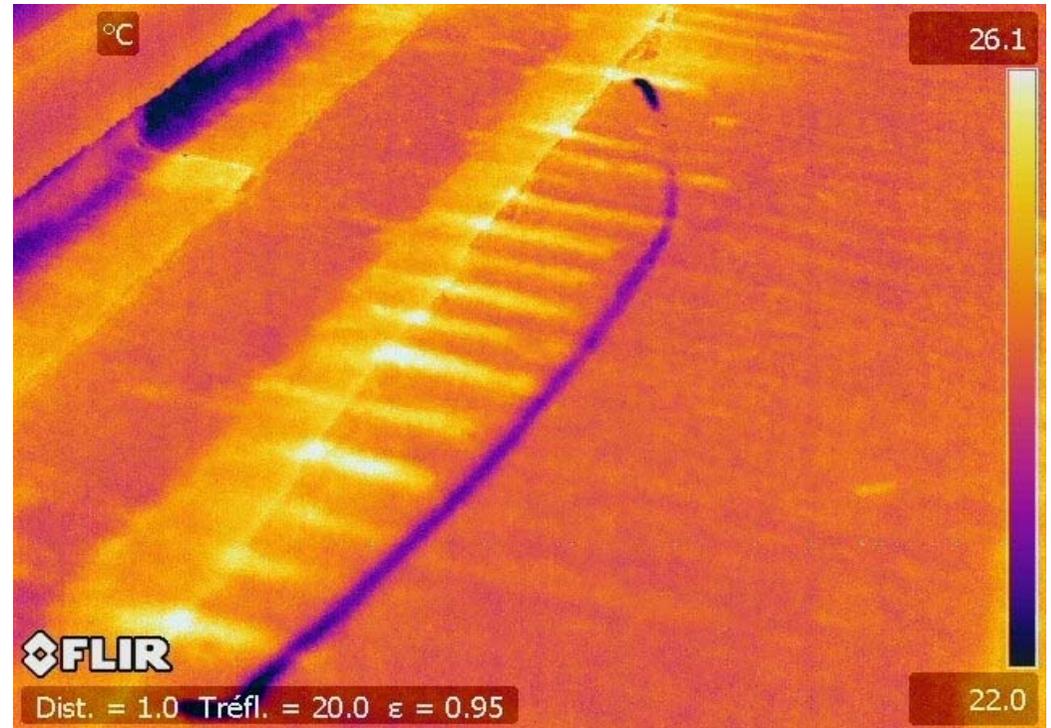
**Présence d'aspérités du support ou granulats entre le support et la feuille préfabriquée**



## - Interprétation des images infrarouge



Défauts de mise en œuvre ayant pour origine une fusion insuffisante de la feuille préfabriquée et une exposition solaire de plusieurs jours (gonfles)



Défauts de mise en œuvre  
(fusion insuffisante + absence de marouflage)



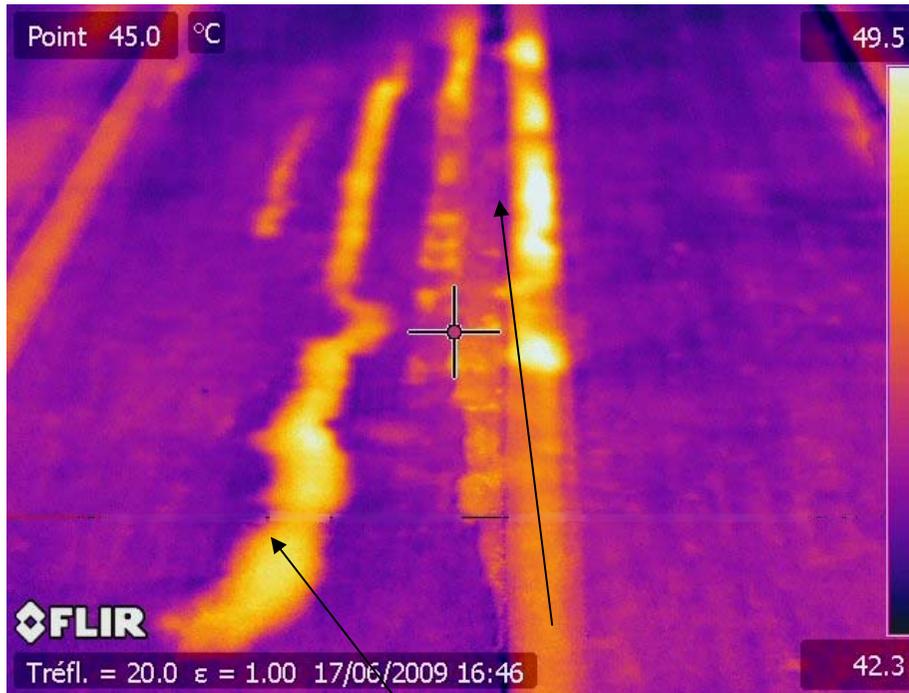
## - Interprétation des images infrarouge



**Défauts de mise en œuvre au droit de points triples  
(marouflage)**



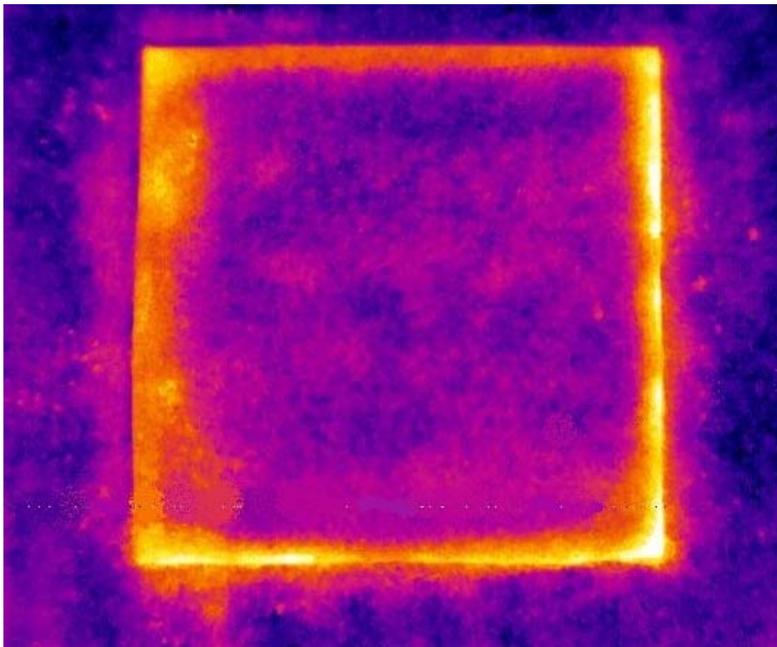
## - Interprétation des images infrarouge



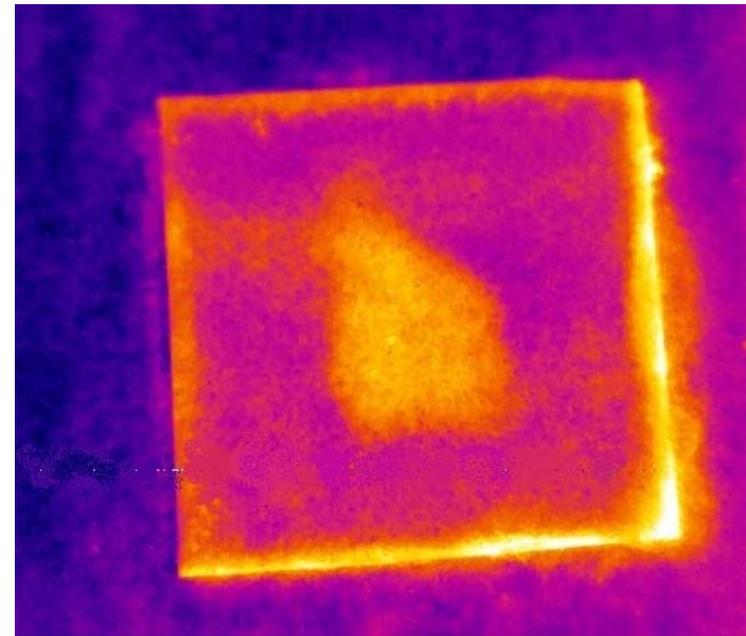
**Défauts d'application (chauffage hétérogène sur une application à la machine)**

## - Interprétation des images infrarouge

- Réparations d'un défaut d'adhérence par incision, réchauffage et mise en place d'une rustine



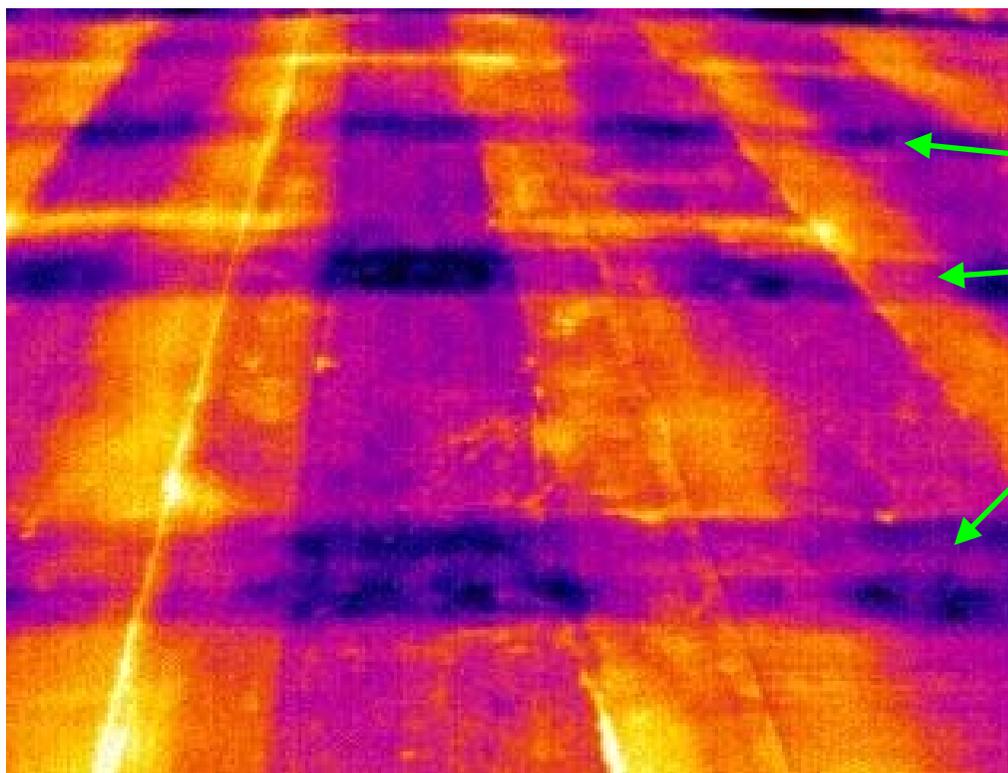
Réparation conforme



Réparation non conforme  
(présence d'air)



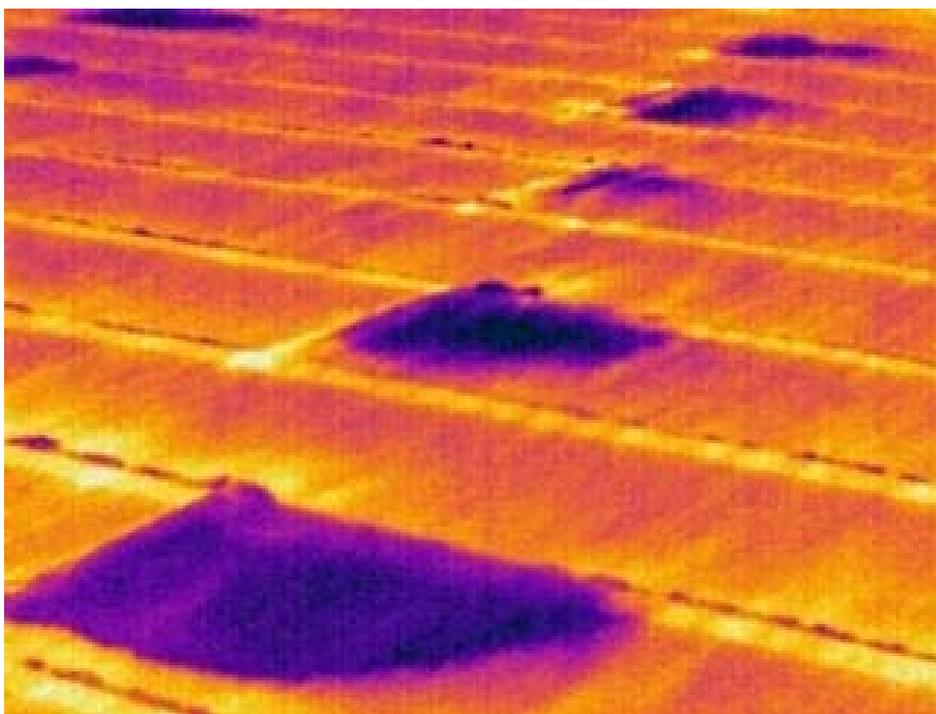
## - Interprétation des images infrarouge



Clavage de dalles béton



## - Interprétation des images infrarouge



Flaques d'eau

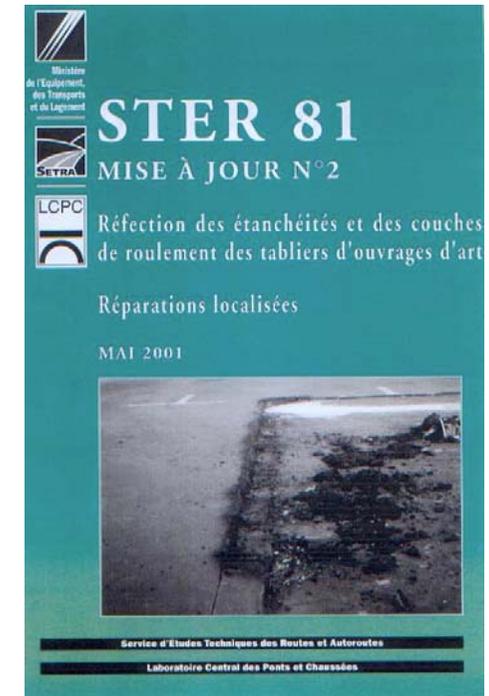
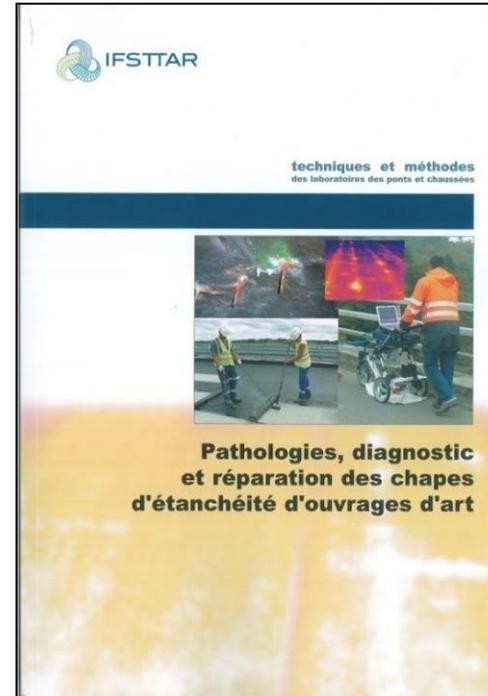
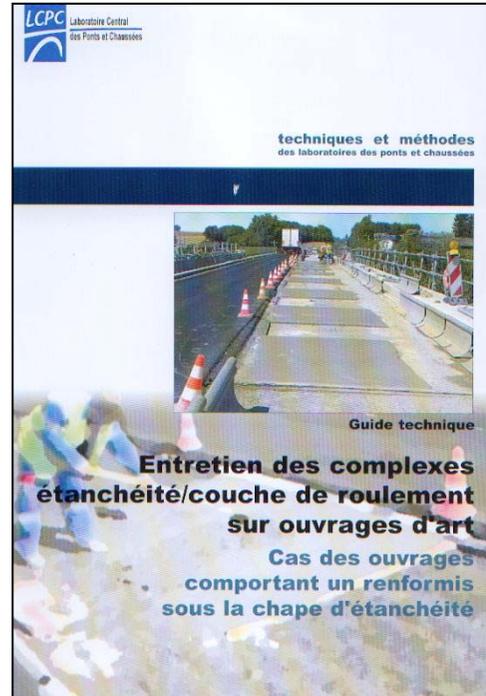
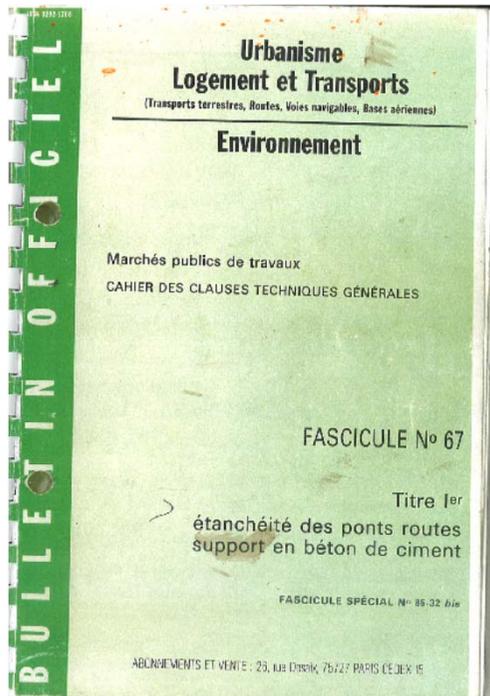


## Conclusion /perspectives

- **Technique de contrôle très adaptée aux étanchéités en feuilles préfabriquées.**
- **Contrôle exhaustif.**
- **Rapidité de mise en oeuvre.**
- **Possibilité de corriger les défauts avant l'application du B.B.**
- **Aspect “pédagogique” auprès des applicateurs.**
- **Suivi de la mise en oeuvre mécanisée.**



# Quelques documents de référence



**MERCI POUR VOTRE ATTENTION**



10 décembre 2015

La thermographie infrarouge permet de rendre visible l'invisible



