



6 / 05 / 2010

Auditorium STERREBEEK

Workshop CRR

Revêtements de ponts – Nouvelles technologies

OCW-workshop

Bedekkingen op bruggen – Voorbij het bekende

Workshop CRR

Revêtements de ponts – Nouvelles technologies

Contrôle des couches d'étanchéité par thermographie infrarouge

Paul MOREEL

Service Public de Wallonie

Direction Générale Opérationnelle Routes et des Bâtiments

Direction de l'Expertise des Ouvrages



Jeudi 6 mai 2010



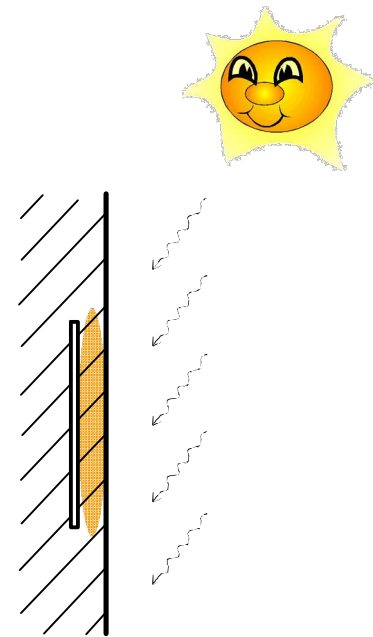
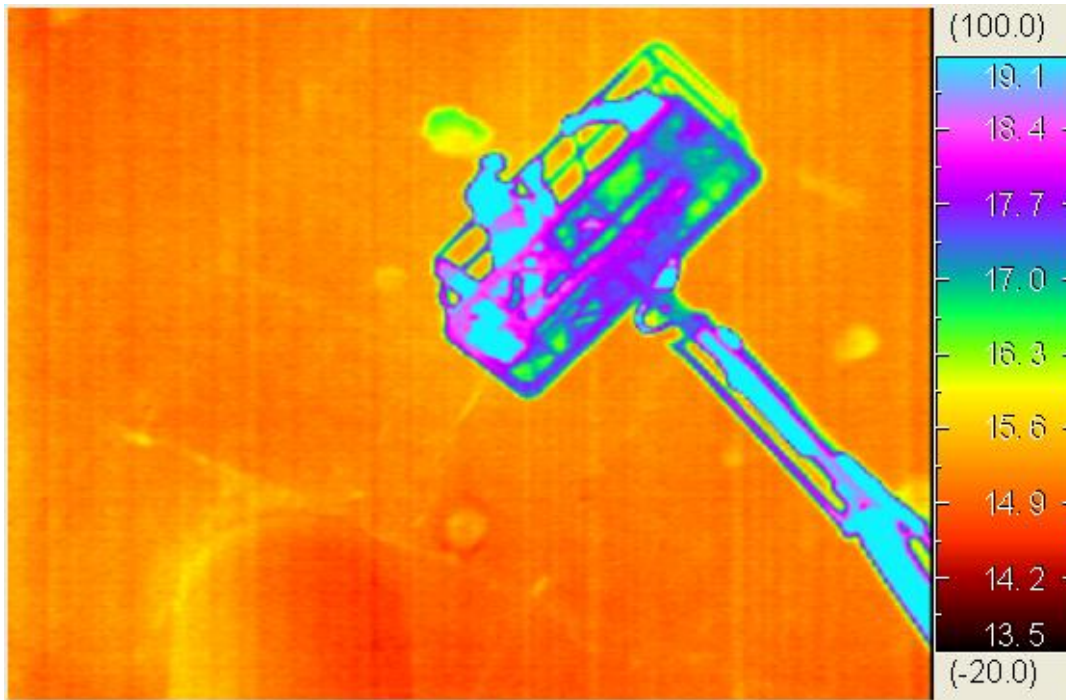
Contrôle des couches d'étanchéité par thermographie infrarouge

- Introduction
 - Surfaces en béton : détection des décollements
 - Couche de protection en enrobé : détection des creux
 - Couche de protection en feuilles bitumineuses : détections des cloques
- Théorie infrarouge
 - La loi de Planck
 - L'émissivité
 - Le principe de Kirchhoff
- En pratique
 - Analyse d'un thermogramme
 - Synthèse
- Autres systèmes d'étanchéité



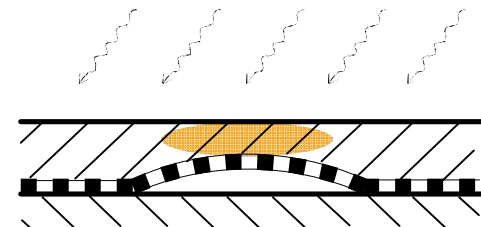
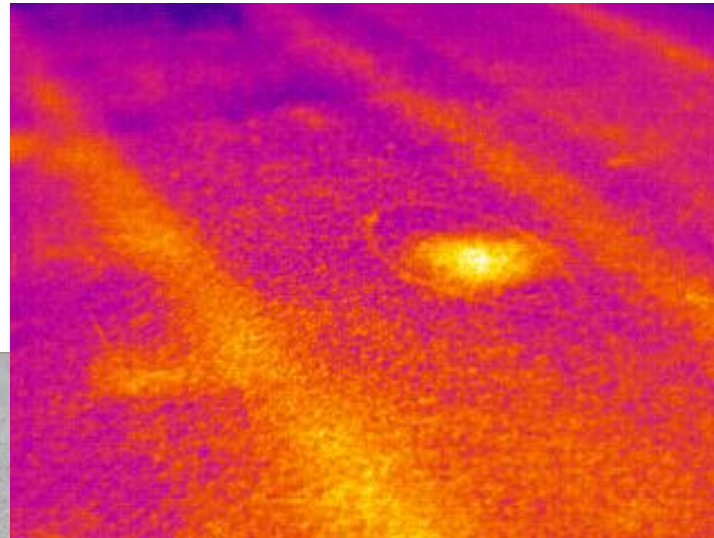
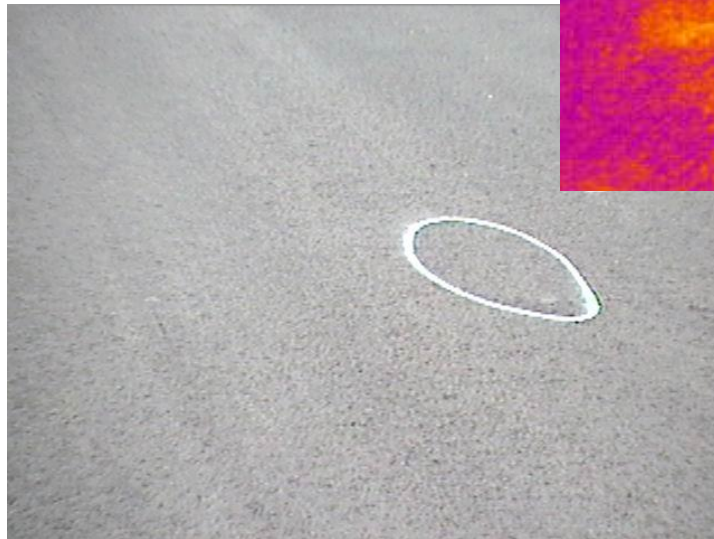
Introduction

- Surfaces en béton : détection des décollements



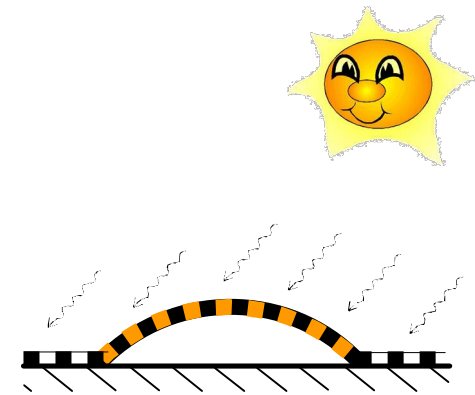
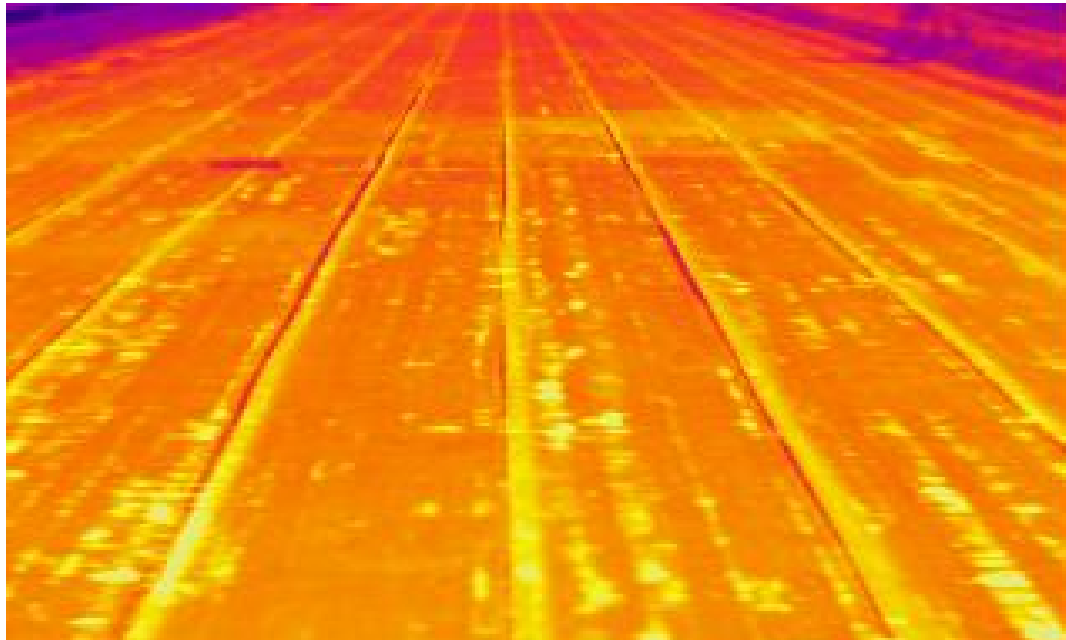
Introduction

- Couche de protection en enrobé : détection des creux



Introduction

- Couche de protection en feuilles bitumineuses : détections des cloques



K. 9.1.3. SPECIFICATIONS

...

Adhérence

La couche d'étanchéité ne peut présenter de zones de non-adhérence détectables par observation visuelle ou thermographie infrarouge, sauf en des zones très localisées n'excédant pas 1.000 mm². La surface cumulée de ces zones de non adhérence ne peut dépasser 0,1 % de la surface totale.

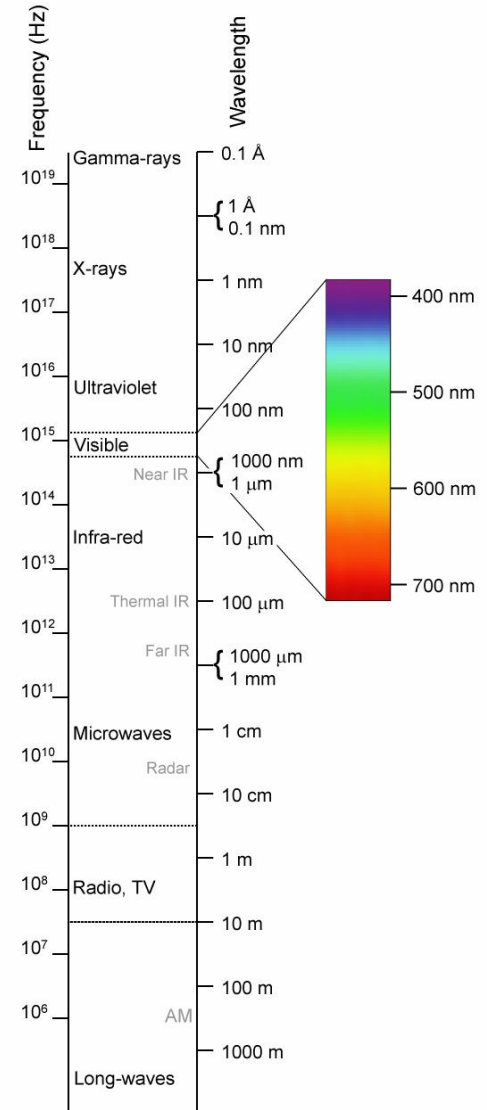
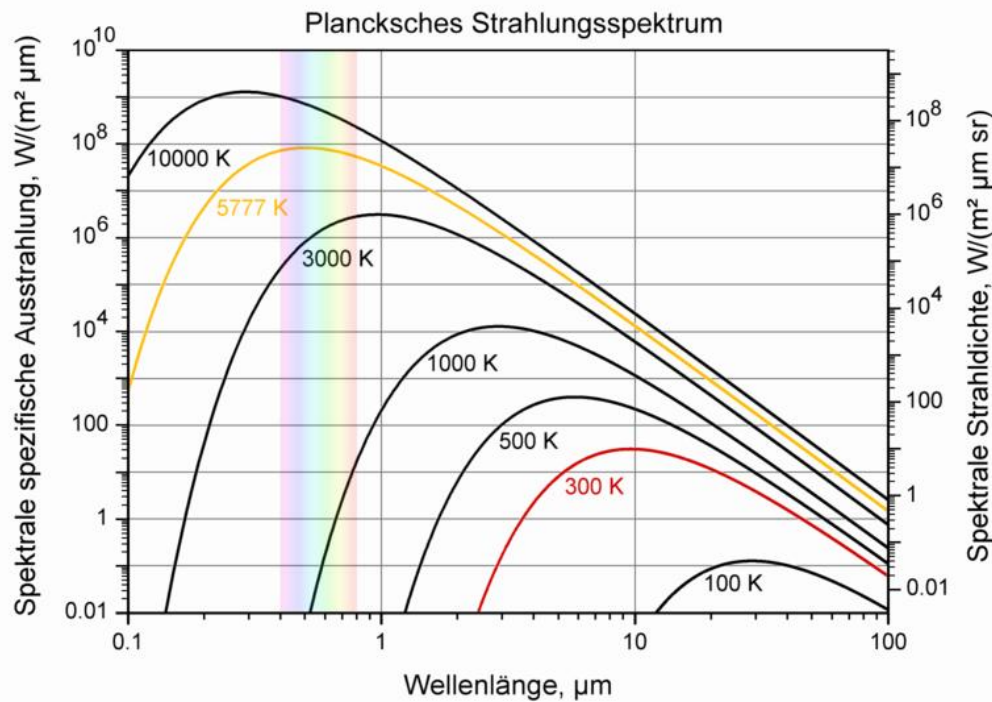
...



Théorie infrarouge

- La loi de Planck

$$L_{\lambda} = \frac{2hc\lambda^2}{\lambda^5} \frac{1}{\exp\left(\frac{hc\lambda}{k\lambda T}\right) - 1}$$



Théorie infrarouge

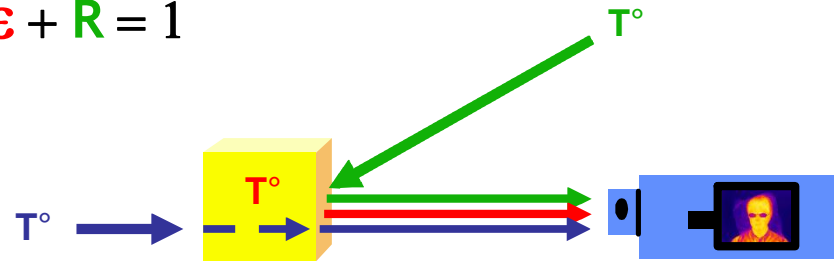
- L'émissivité : $\epsilon = W_{\text{obj}}/W_{\text{cn}}$

corps noir : $\epsilon = 1.0$
béton : $\epsilon = 0.92$
acier oxydé : $\epsilon = 0.7$
acier poli : $\epsilon = 0.07$

dépend de {

- nature du matériau
- angle d'observation
- état de surface
- température
- longueur d'onde

- Le principe de Kirchhoff : $\tau + \epsilon + R = 1$

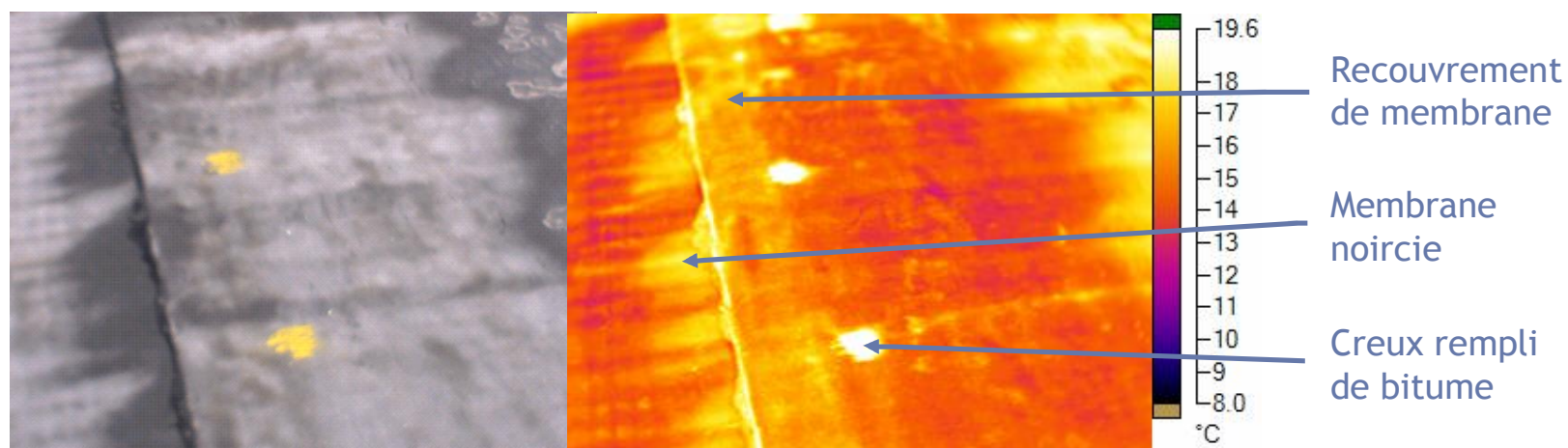
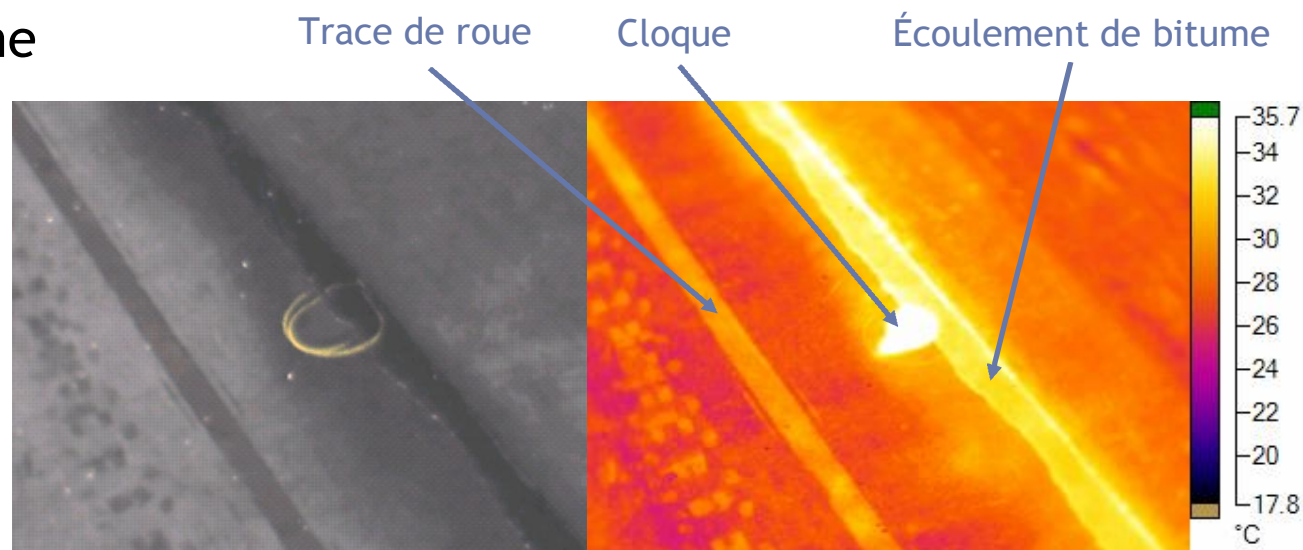


=> (si transmission = 0) : $\epsilon = 1 - R$



En pratique

▪ Thermogramme



En pratique

- Recherche de cloques sous les couches de protection en feuilles bitumineuses
- Sondage manuel nécessaire (+ craie)
- Soleil nécessaire
 - de mars à octobre
 - minimum 20 minutes
- Pas de renseignement sur le niveau d'adhérence
=> *Ne remplace pas les essais d'adhérence !*



Autres systèmes d'étanchéité

- Couche de protection en enrobé :
Vides détectables
- Couche de protection et d'étanchéité en asphalte coulé :
Trop de réflexion de l'asphalte coulé
- Couche d'étanchéité en résine :
Trop de réflexion de la résine

paul.moreel@spw.wallonie.be

