

# TexRoad3D ® : nouveau dispositif de mesure de la texture routière par stéréophotométrie.

Fabienne Anfosso Lédée (Ifsttar - MAST)

Majdi Khoudeir et Benjamin Bringier (Université Poitiers, CNRS – Xlim-Sic)

Xavier Bertrand (Cerema - CECP)

Et les autres membres de l'équipe projet :

P. Marsac, P. Maisonneuve, S. Hamlat, S. Berlin,  
A. Colin



## Clôture de l'opération ECOSURF

Ifsttar (centre de Nantes) – Lundi 2 juin 2014



IFSTTAR



Cerema

# PLAN DE LA PRÉSENTATION

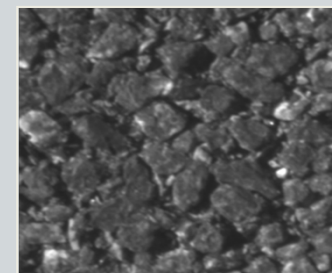
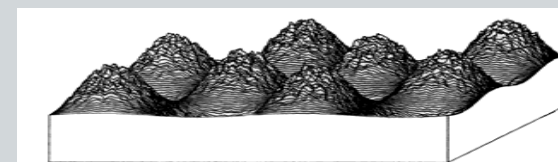


- Le projet de développement
- Principe de la mesure par stéréo-photométrie
- L'appareil développé
- Qualification du système
  - Qualification métrologique en laboratoire
  - Validations sur le terrain
- Perspectives

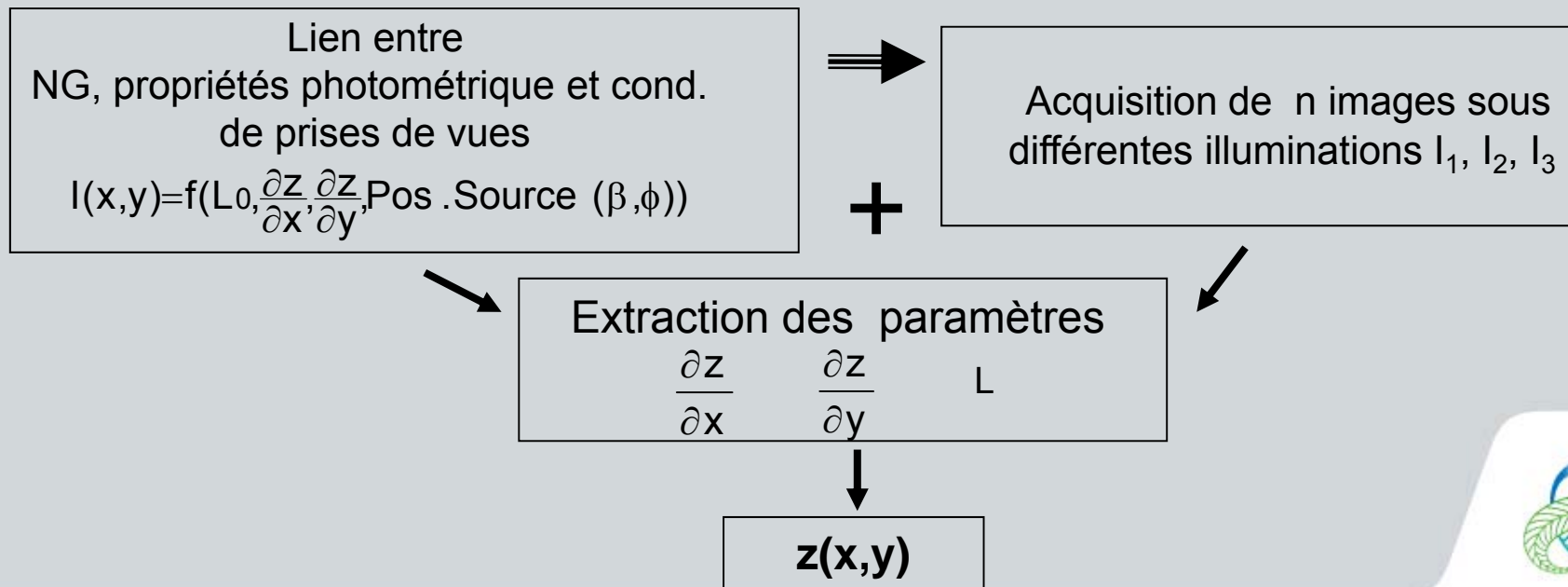
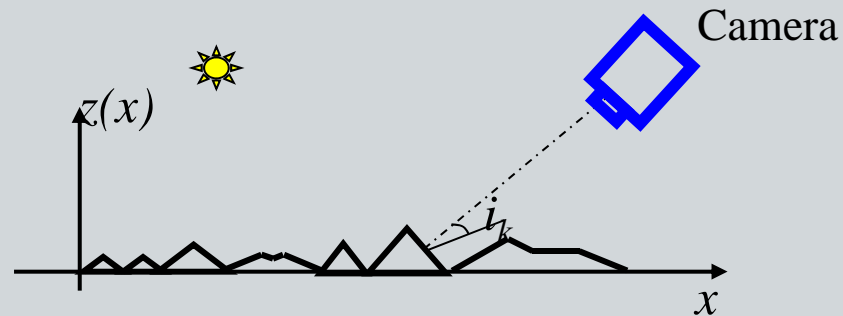


# LE PROJET DE DEVELOPPEMENT

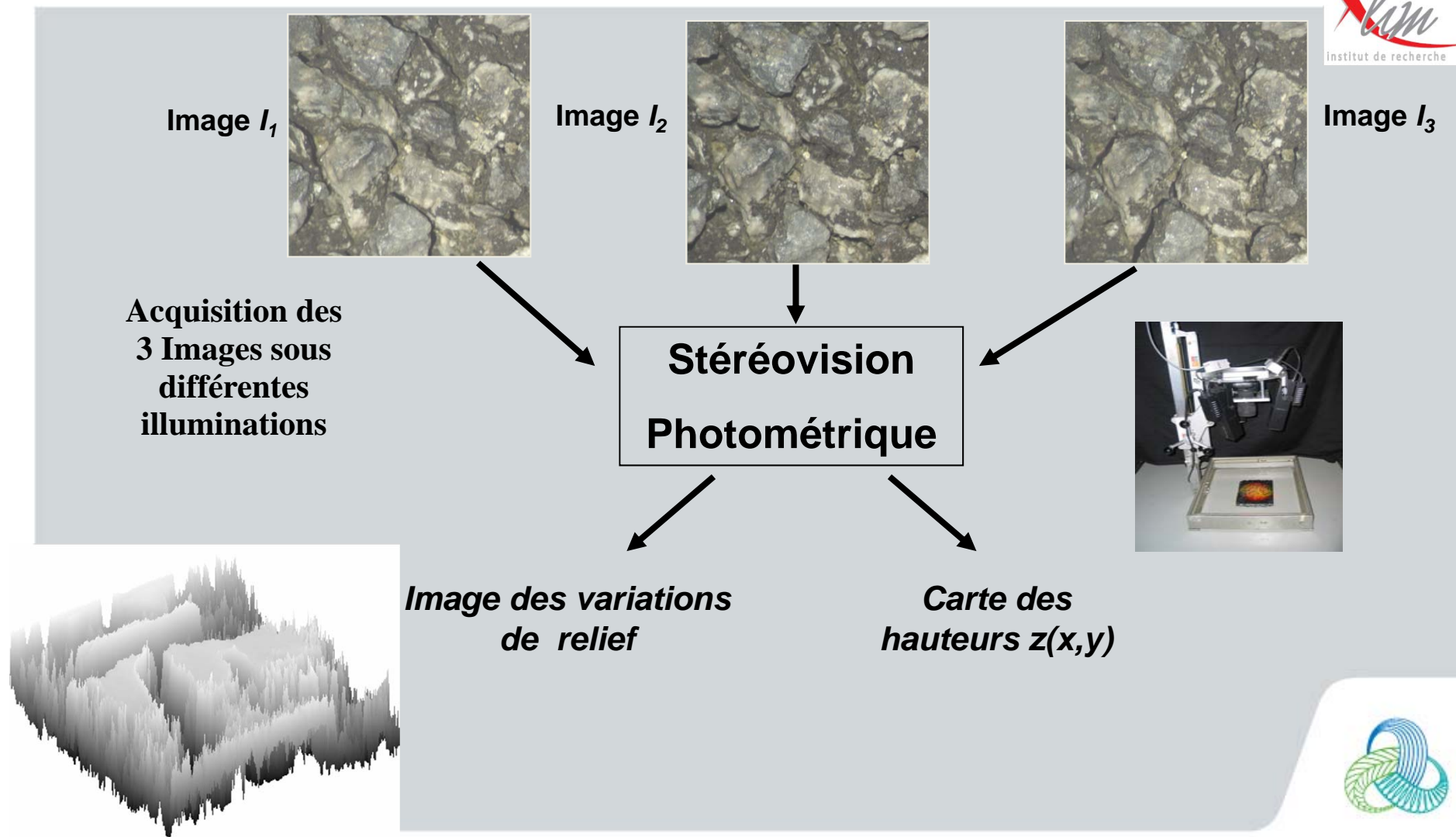
- Objectifs
  - Faisabilité d'un système d'analyse de caractéristiques de surface (macro texture)
  - Acquérir une cartographie 3D
  - Mesure applicable sur site
  - Alternative à l'essai à la tâche
- Spécificité des surfaces
  - Surfaces diffuses, quelques points spéculaires
  - Surfaces fortement texturées
  - Surfaces pouvant être colorées
  - Conditions extérieures (température, luminosité...)



# PRINCIPE STEREPHOTOMETRIE



# PRINCIPE : EXTRACTION DU RELIEF



## Prototype de terrain

### Simplicité d'utilisation

- Prise en main aisée par un seul opérateur
- Positionnement rapide et précis
- Mobilité aisée de l'appareil
- Appareil autonome (batterie)
- Facilement transportable dans un véhicule léger





# L'APPAREIL TexRoad3D



## Prototype de terrain

### Mesures simples à réaliser et à exploiter

- Pas de réglages manuels
- Géolocalisation des mesures
- Temps de réalisation d'une mesure < 1 min

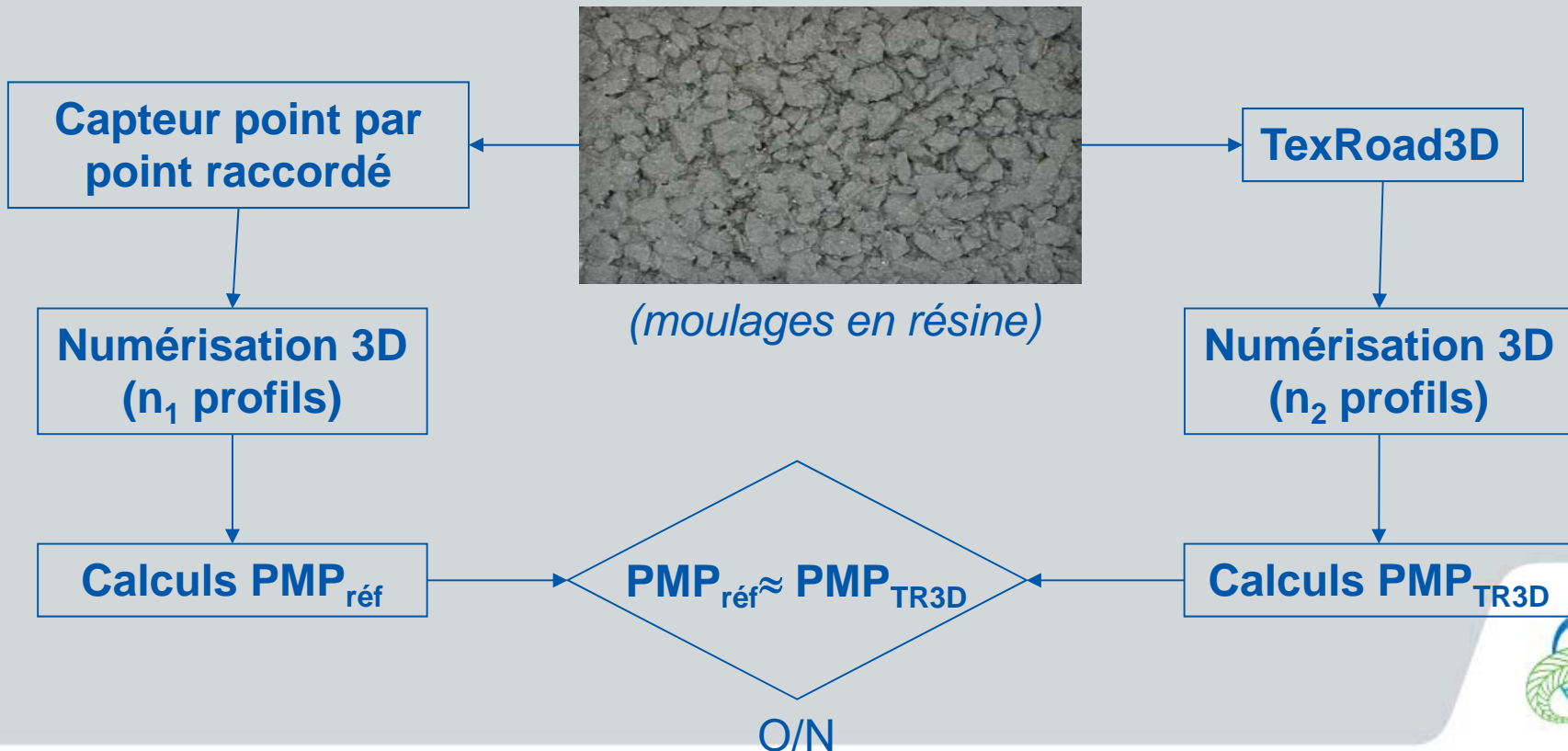
### Ergonomie

- Interface Homme Machine épurée
- Moyens d'auto-contrôle à disposition de l'opérateur



## Phase 1.1 : raccordement de l'appareil en laboratoire

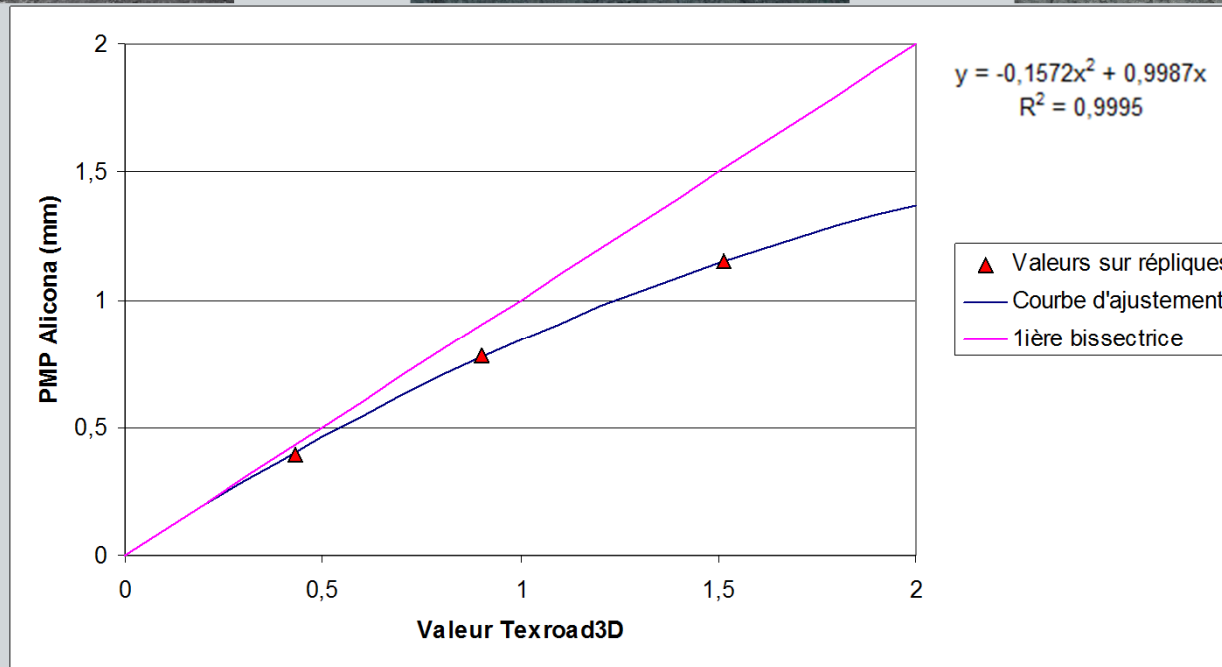
*Surfaces de référence représentatives et stables*





# VALIDATION / QUALIFICATION

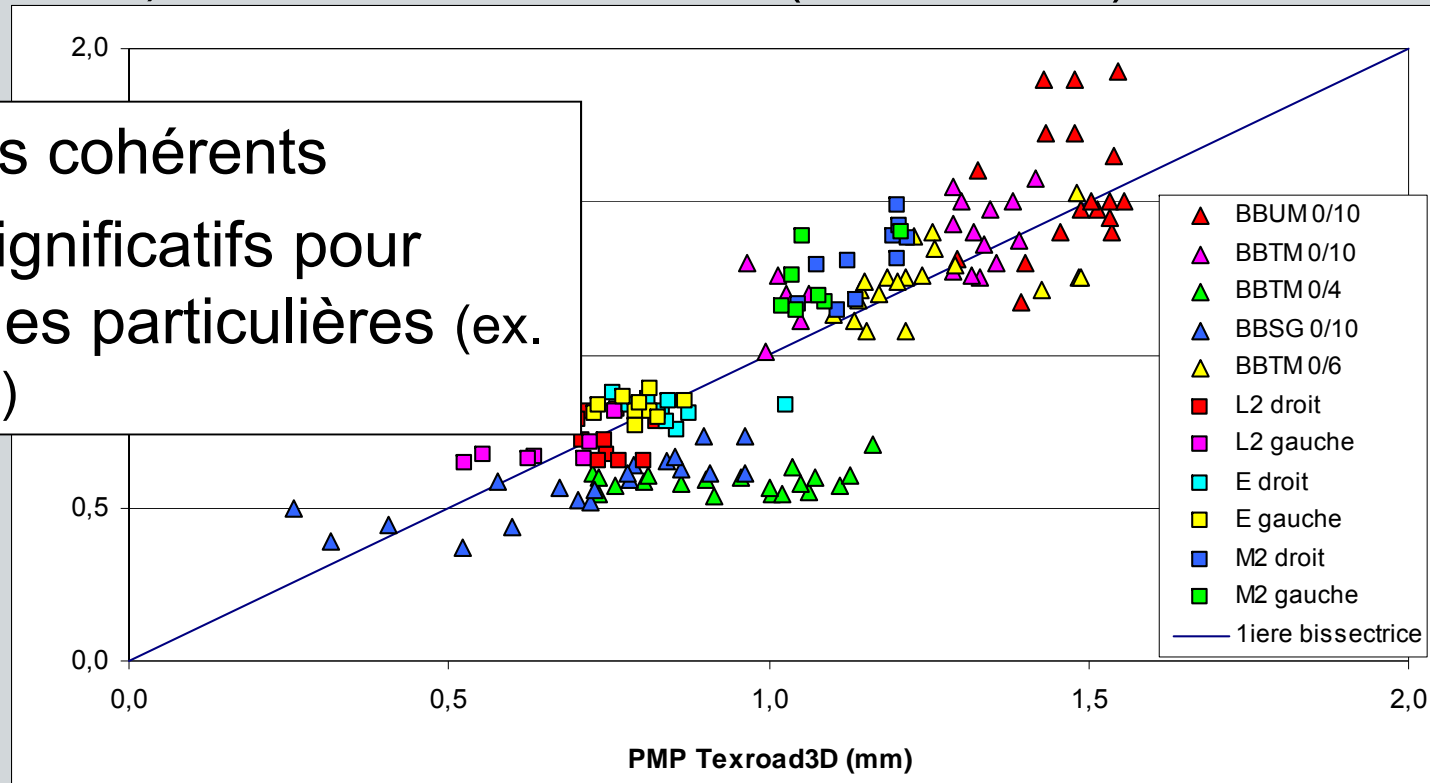
## ➤ PMP(Alicona) / PMP (TexRoad3D)



# VALIDATION / QUALIFICATION

## Phase 1.2 : raccordement de l'appareil sur site (*piste Ifsttar et routes circulées*) – Evaluation PMT/PMP(TexRoad3D)

- ✓ Résultats cohérents
- ✓ Écart significatif pour techniques particulières (ex. BBTM 0/4)



## Phase 2 : Vérification de l'insensibilité aux facteurs susceptibles d'influer sur la mesure (mesures *in-situ*)

### ➤ **Effet des variations de luminosité:**

- ✓ Luminosité: 10 à 96 Klux
- ✓ PMP<sub>moy</sub> = 1,023 mm
- ✓  $\sigma$  = 0,013 mm

### ➤ **Effet de la température de surface:**

- ✓ T° : 0 à 35° C
- ✓ PMP<sub>moy</sub> = 0,783 mm
- ✓  $\sigma$  = 0,007 mm

### ➤ **Effet des mouvements d'air (trafic):**

- ✓  $\sigma$  = 0,006 mm



# VALIDATION / QUALIFICATION



## Phase 3 : Evaluation de la répétabilité

### En laboratoire (*répétabilité intrinsèque*)

Ecart-type de répétabilité **Sr=0,011**

Répétabilité **r = 0,03**

### Sur site (*avec léger déplacement de l'appareil*)

| Planche        | L2 (Sable enrobé) | E (BBSG 0/10) | M2 (BBTM 0/6) |
|----------------|-------------------|---------------|---------------|
| <i>Sr (mm)</i> | <i>0.083</i>      | <i>0.038</i>  | <i>0.091</i>  |
| <b>r (mm)</b>  | <b>0.23</b>       | <b>0.11</b>   | <b>0.25</b>   |

Répétabilité dominée par variabilité de la surface.  
 $r \approx 0.2 \text{ mm}, < r(\text{PMT})$




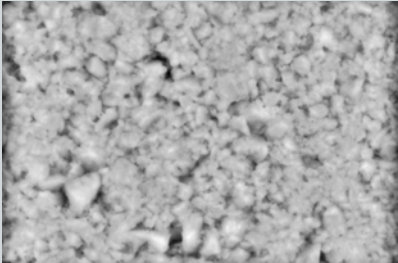
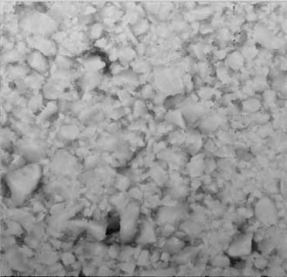
# PERSPECTIVES

- Qualification (administrative) en cours
- 2ème prototype construit par Vectra
- Essais croisés avec la BAST (Allemagne), novembre 2013
  - Essais sur des surface réelles et atypiques (novembre 2013)
  - Essais comparatifs en laboratoire sur une plaque de référence avec l'appareil 3D de la BAST (mars/avril 2014)



# PERSPECTIVES



|           |   |  |  |
|-----------|---|--|--|
| Bast      |    | <p>Size :<br/>                     X = 176,298mm ; Y = 118,245mm<br/>                     Resolution:<br/>                     X = 0,3816mm ; Y = 0,3816mm<br/>                     &lt;PMP&gt; = <b>0,678</b> (248 profils)</p> | <p><i>Avec filtrage<br/>                     proposé par projet<br/>                     rev ISO 13473-1</i><br/>                     &lt;MPD&gt; = <b>0,652</b></p> |
| TexRoad3D |   | <p>Size :<br/>                     X = 149,5mm ; Y = 100,1mm<br/>                     Resolution:<br/>                     X = 0,0692mm ; Y = 0,0698mm<br/>                     &lt;PMP&gt; = <b>0,916</b> (1147 profils)</p>    | <p>&lt;MPD&gt; = <b>0,894</b></p>  |
| Alicona   |  | <p>Size :<br/>                     X = 110,08mm ; Y = 105,06mm<br/>                     Resolution:<br/>                     X = 0,068mm ; Y = 0,068mm<br/>                     &lt;PMP&gt; = <b>0,897</b> (1235 profils)</p>    | <p>&lt;MPD&gt; = <b>0,857</b></p>  |





Merci de votre attention

