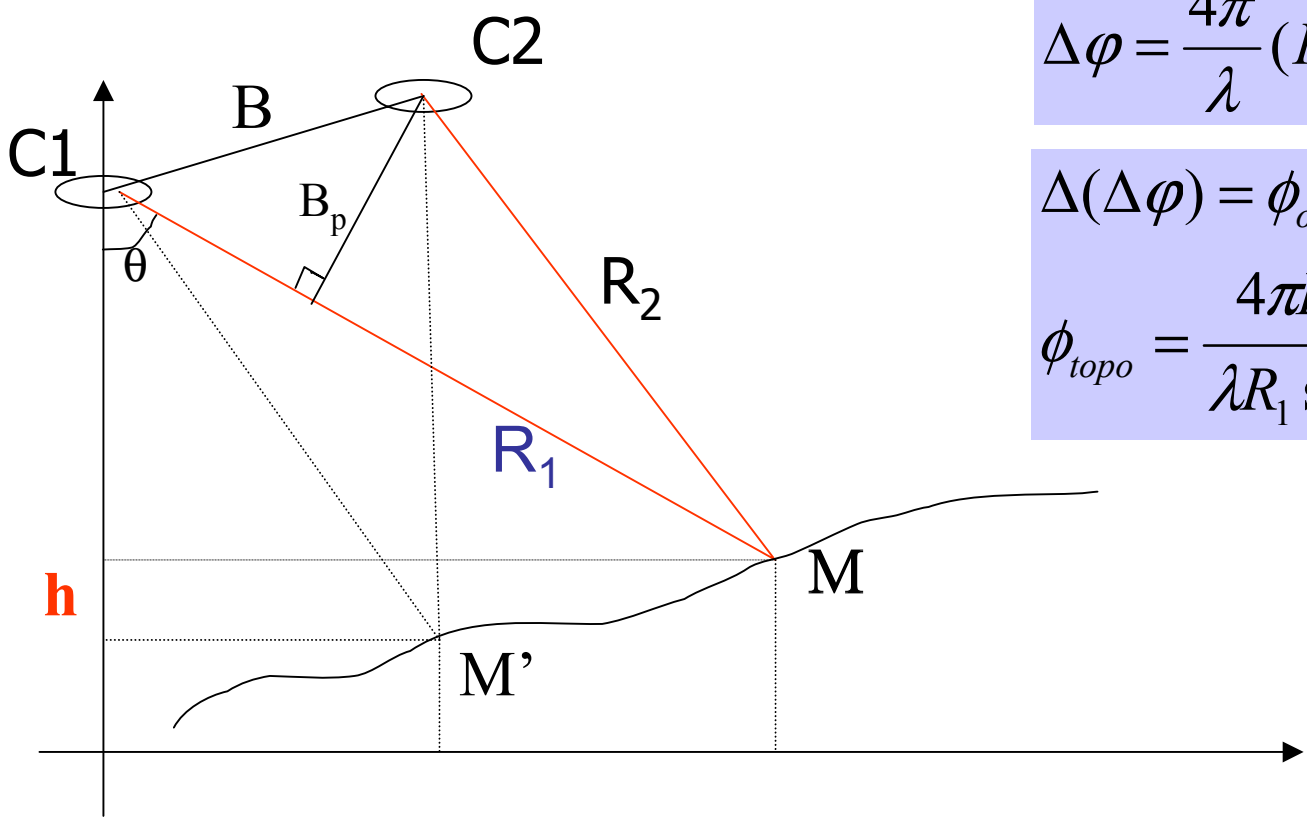
Extraction de MNS par interférométrie radar à haute résolution

Céline Tison, *CNES*

Principe de l'interférométrie



$$\Delta\varphi = \frac{4\pi}{\lambda}(R_2 - R_1)$$

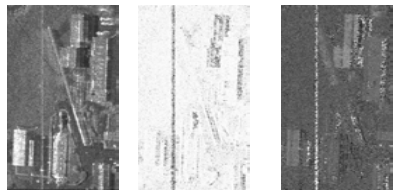
$$\Delta(\Delta\varphi) = \phi_{orb} + \phi_{topo}$$

$$\phi_{topo} = \frac{4\pi B_p h}{\lambda R_1 \sin\theta}$$

Signal mesuré = onde électromagnétique (amplitude et phase)

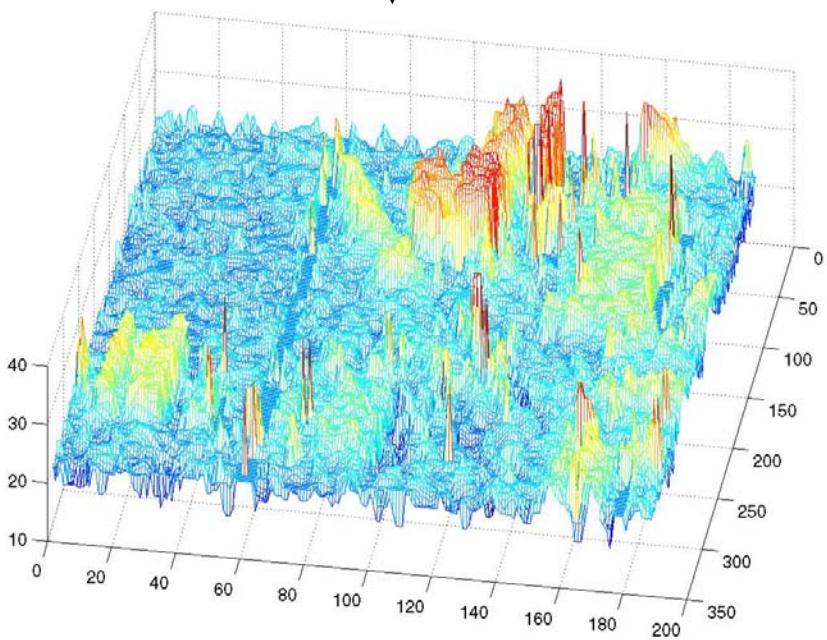
Etat de l'art

- Interférométrie BR : bien connue
  - Problème = déroulement de phase
- Interférométrie HR : travaux récents
  - Problème = **échec inversion points à points**



un couple InRSO HR

Inversion points à points + filtre médian



Etat de l'art

Shape-from-shadow → Bolter et Leberl
Université de Graz, Autriche
2000

Recherche de plans dans la carte des hauteurs → Gamba et Houshmand
Université de Naples, Italie et JPL, USA
2000

Géométrie stochastique → Quartulli et Datcu
DLR, Allemagne
2003

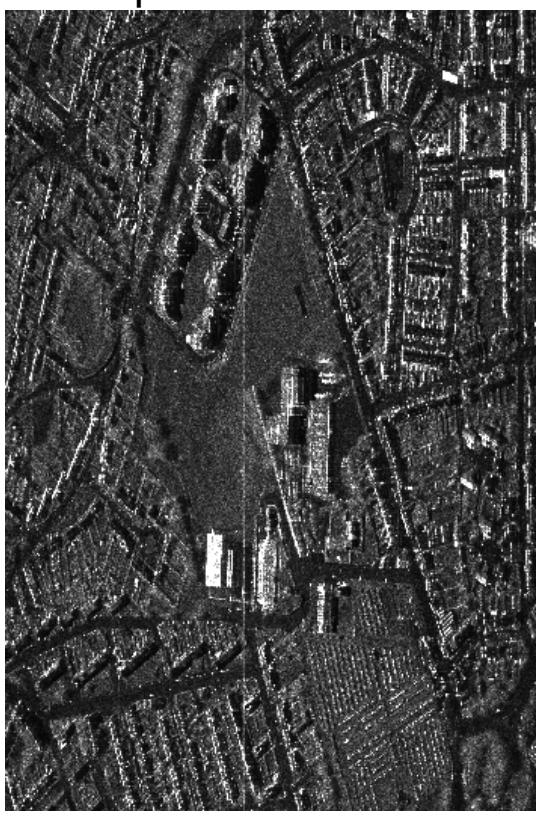
Reconstruction à partir d'une segmentation →
- Soergel et al.
FGAN, Allemagne
2004
- Tison et al.
CNES, EADS, Télécom Paris, France, 2004

Cadre de travail

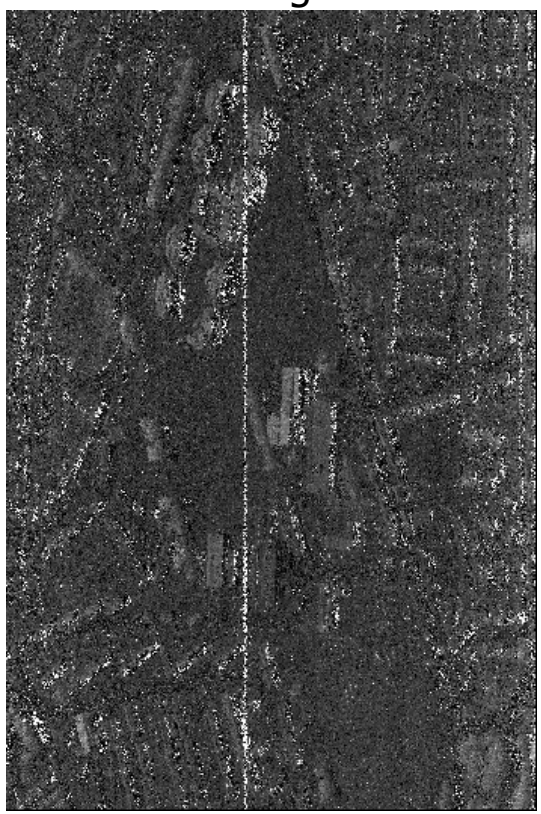
➔ utiliser un seul couple interférométrique :

. Base de données = images RAMSES HR sur Dunkerque, bande X

Amplitude multi-vues



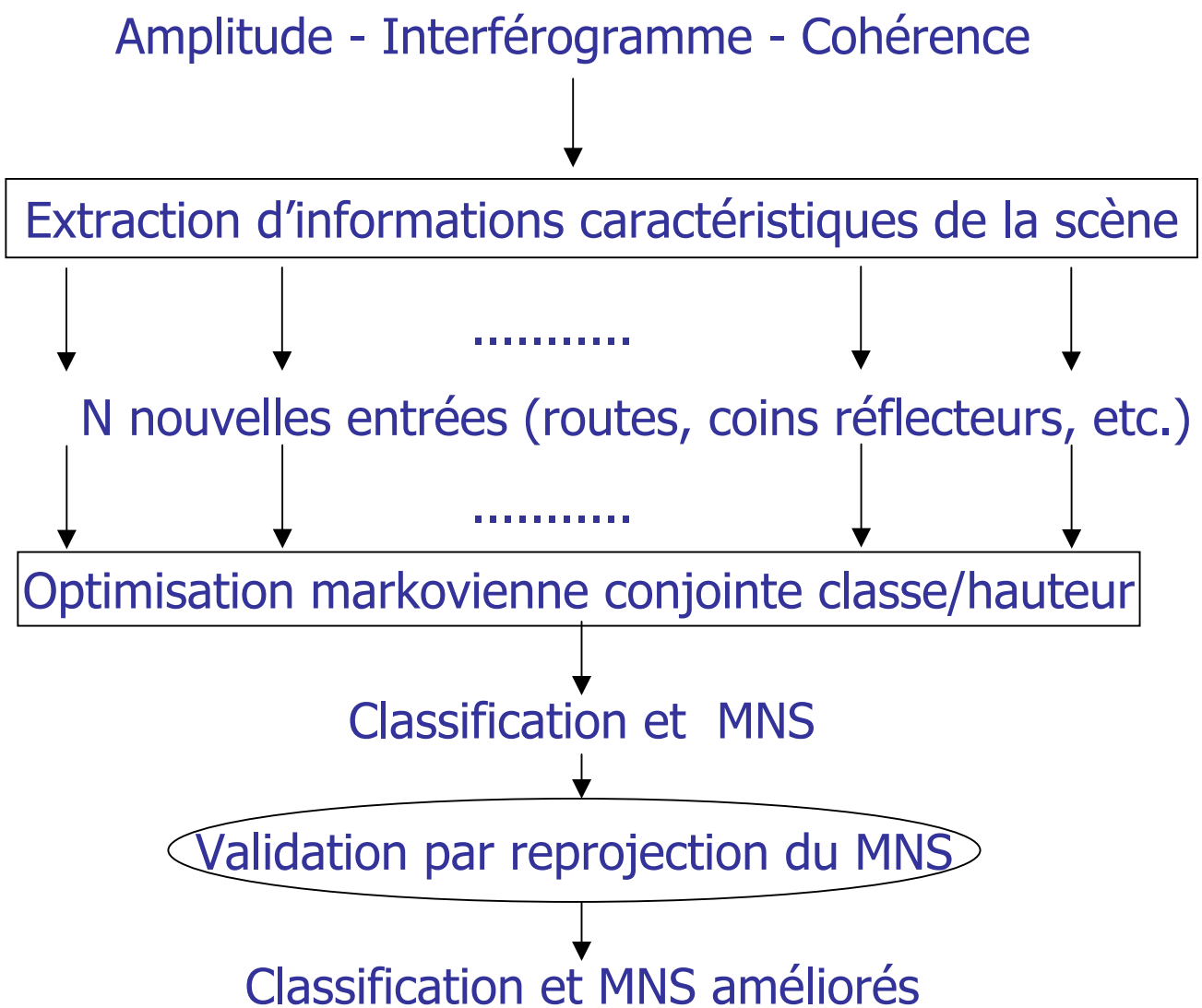
Interférogramme

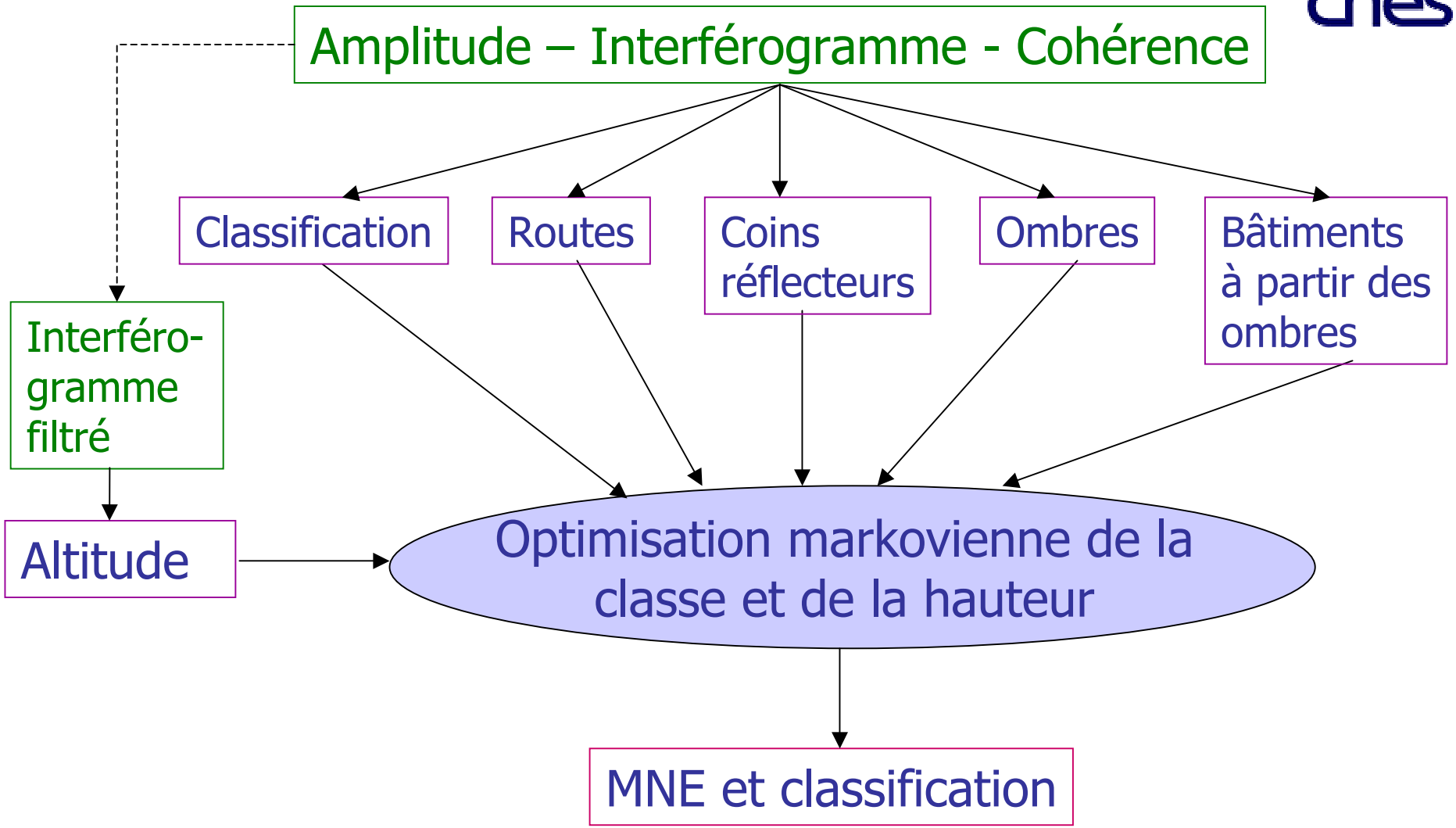


Cohérence

St Pol-sur-mer, quartier Bayard

Méthodologie





C. Tison, F. Tupin, H. Maître, **A Markovian Scheme for Joint Retrieval of Classification and Height Map from Urban Interferometric SAR Images**, in *ICIP, 2005*

Zones de test

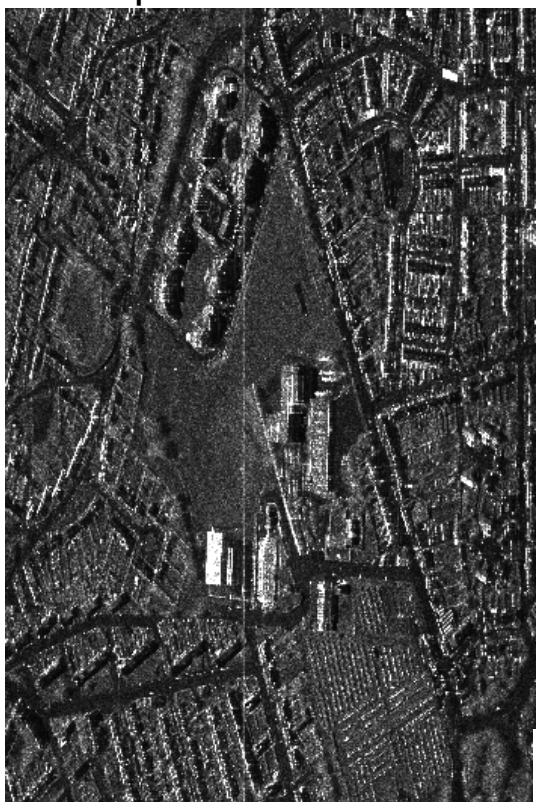
- Quartier Bayard
  - semi-urbain : immeubles + résiden
  - réseau routier
  - 2048x2048 pixels

- Zone industrielle
  - grands bâtiments industriels
  - structures métalliques
  - 2048x2048 pixels

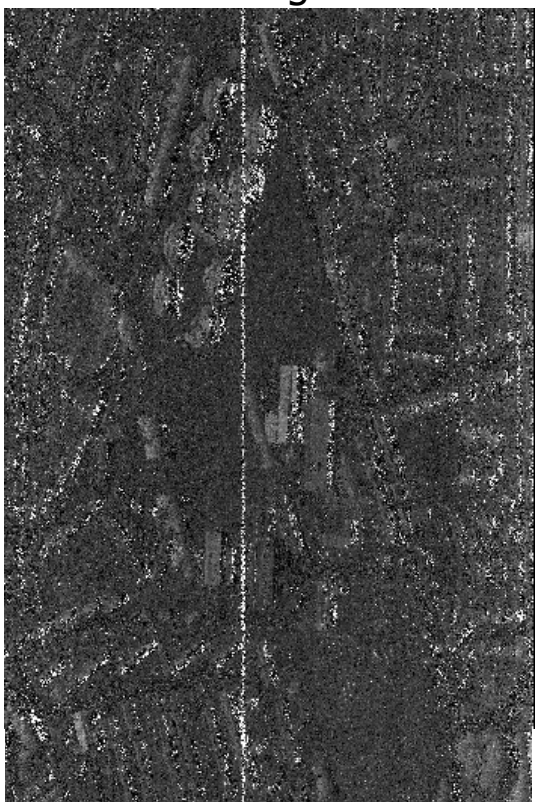
Quartier Bayard

©IGN

Amplitude multi-vues

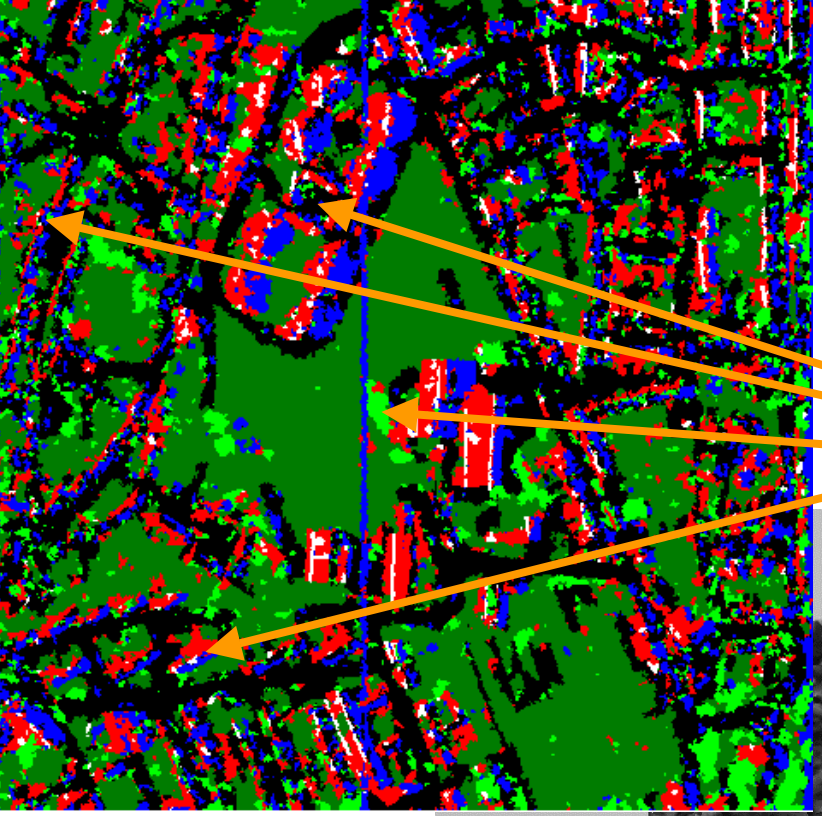


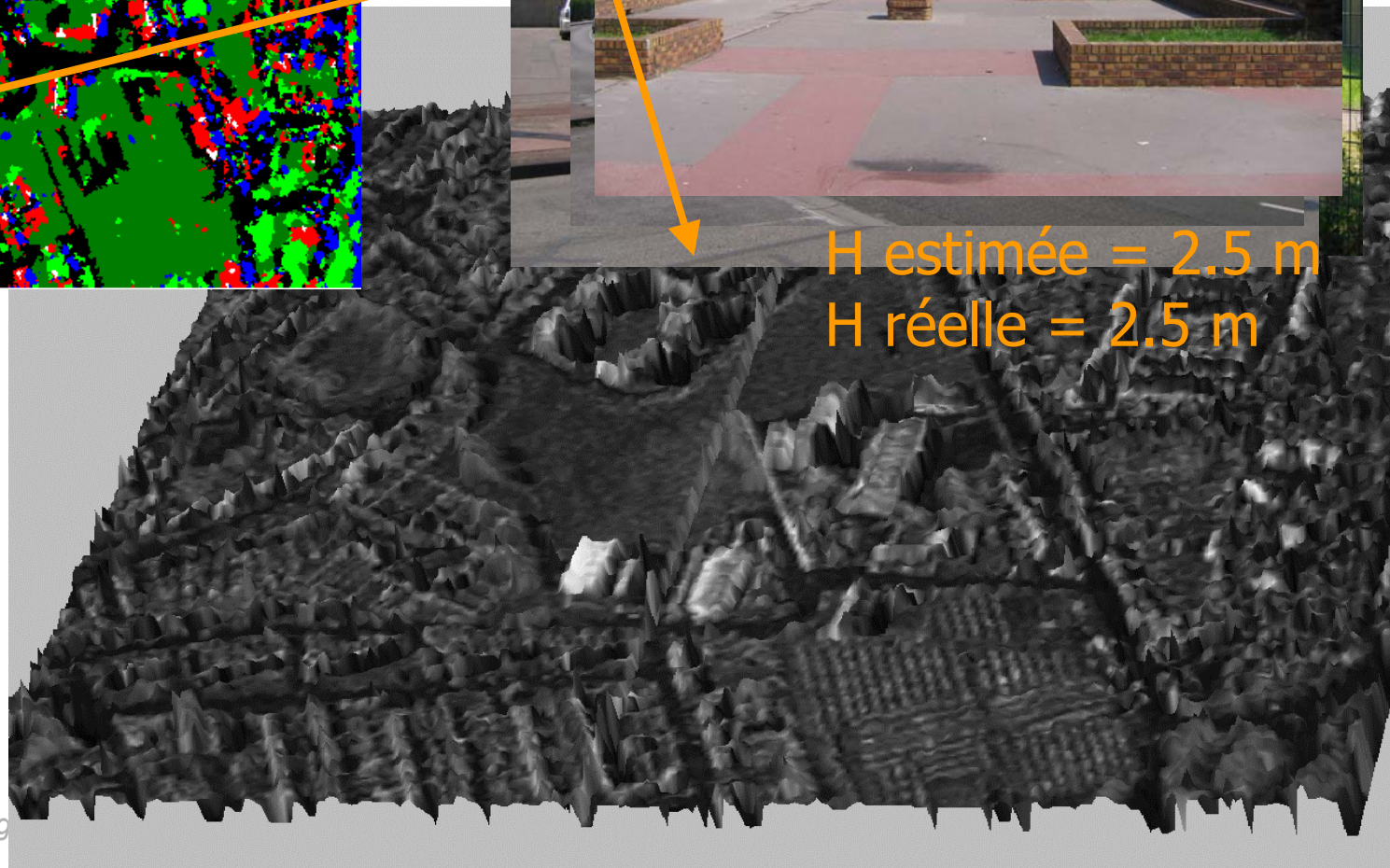
Interférogramme



Cohérence

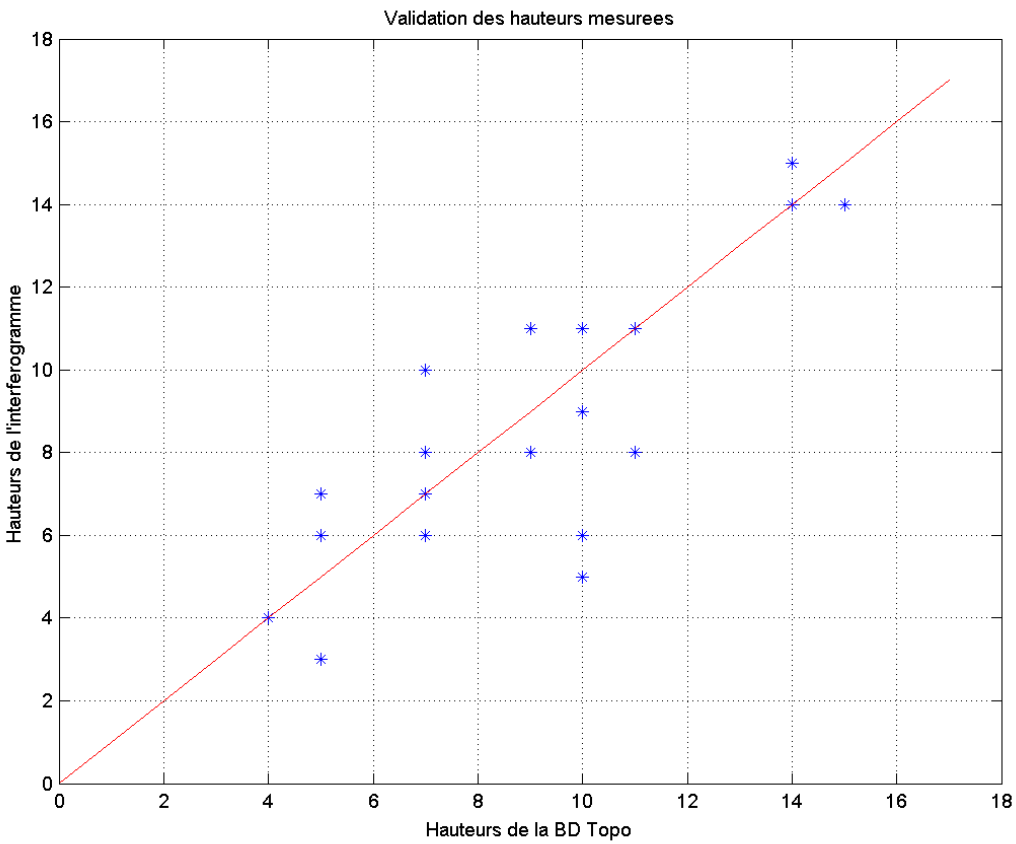
Classification et MNS

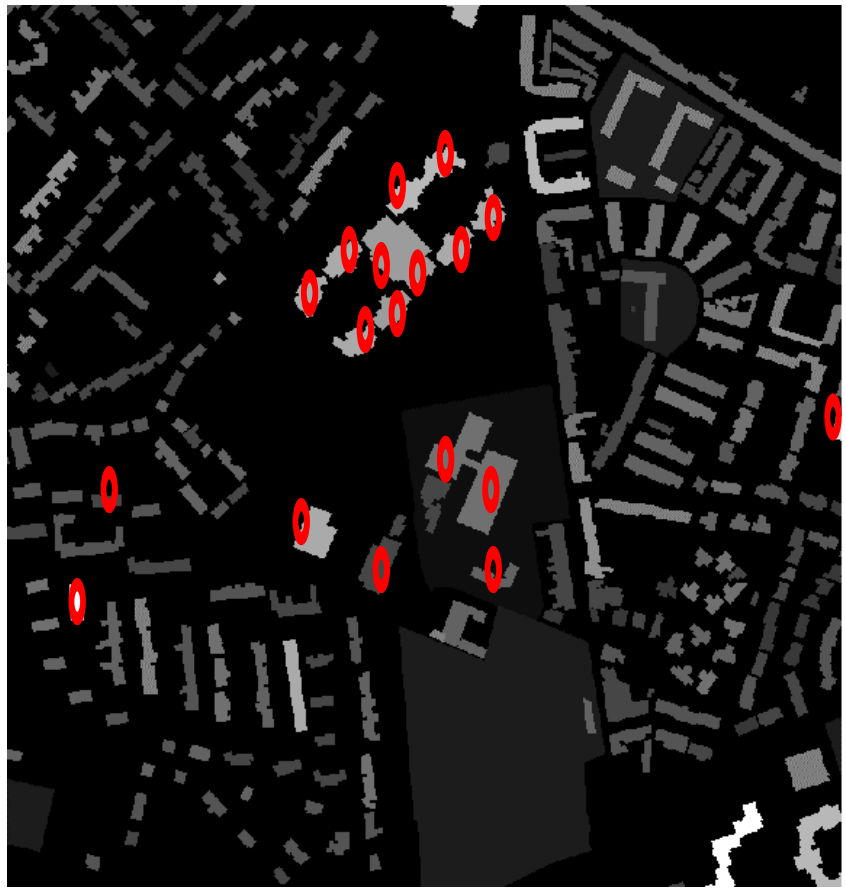




H estimée = 2.5 m
H réelle = 2.5 m

Validation des hauteurs



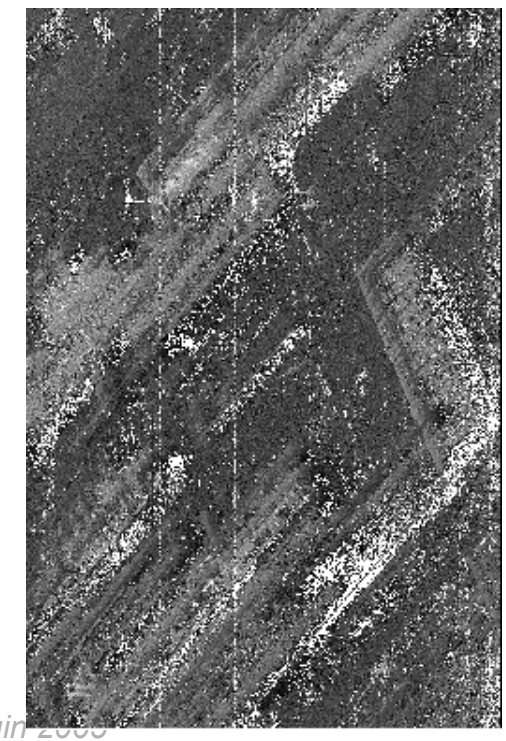


BD Topo ©IGN

Zone industrielle

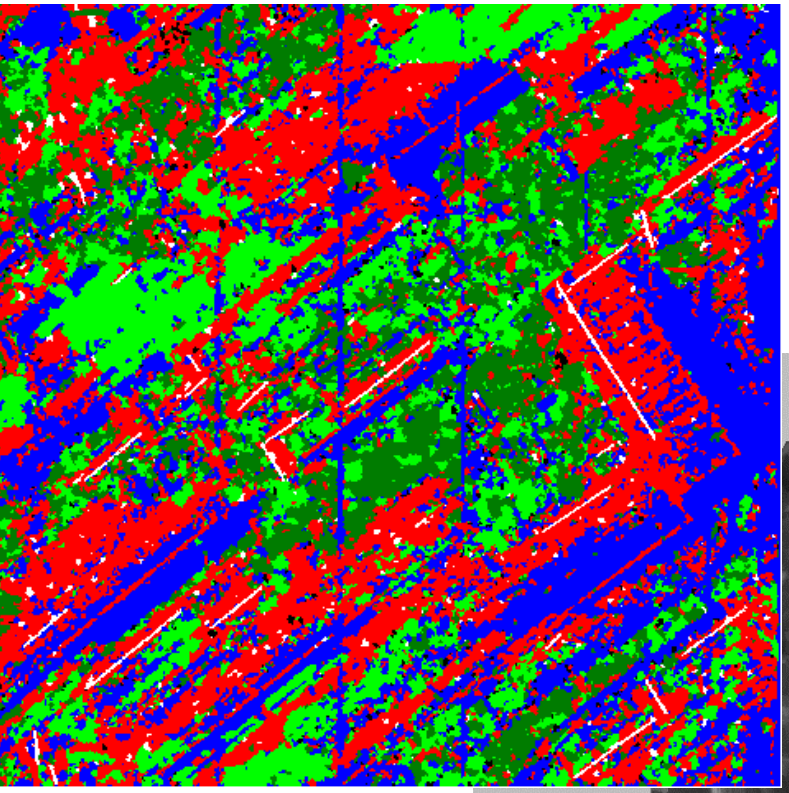
Amplitude multi-vues

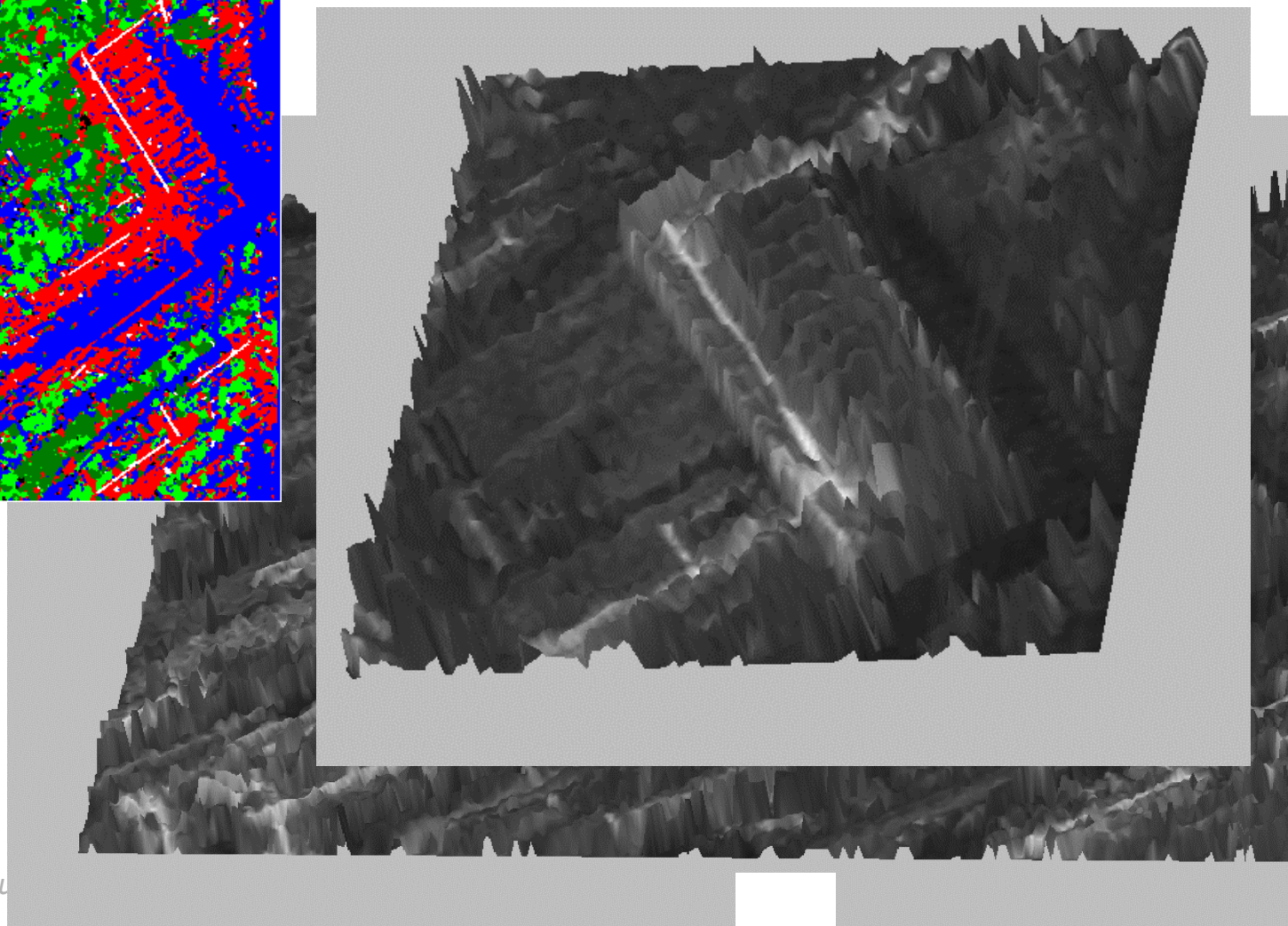
Interférogramme



Cohérence

Classification et MNS





Critique des résultats

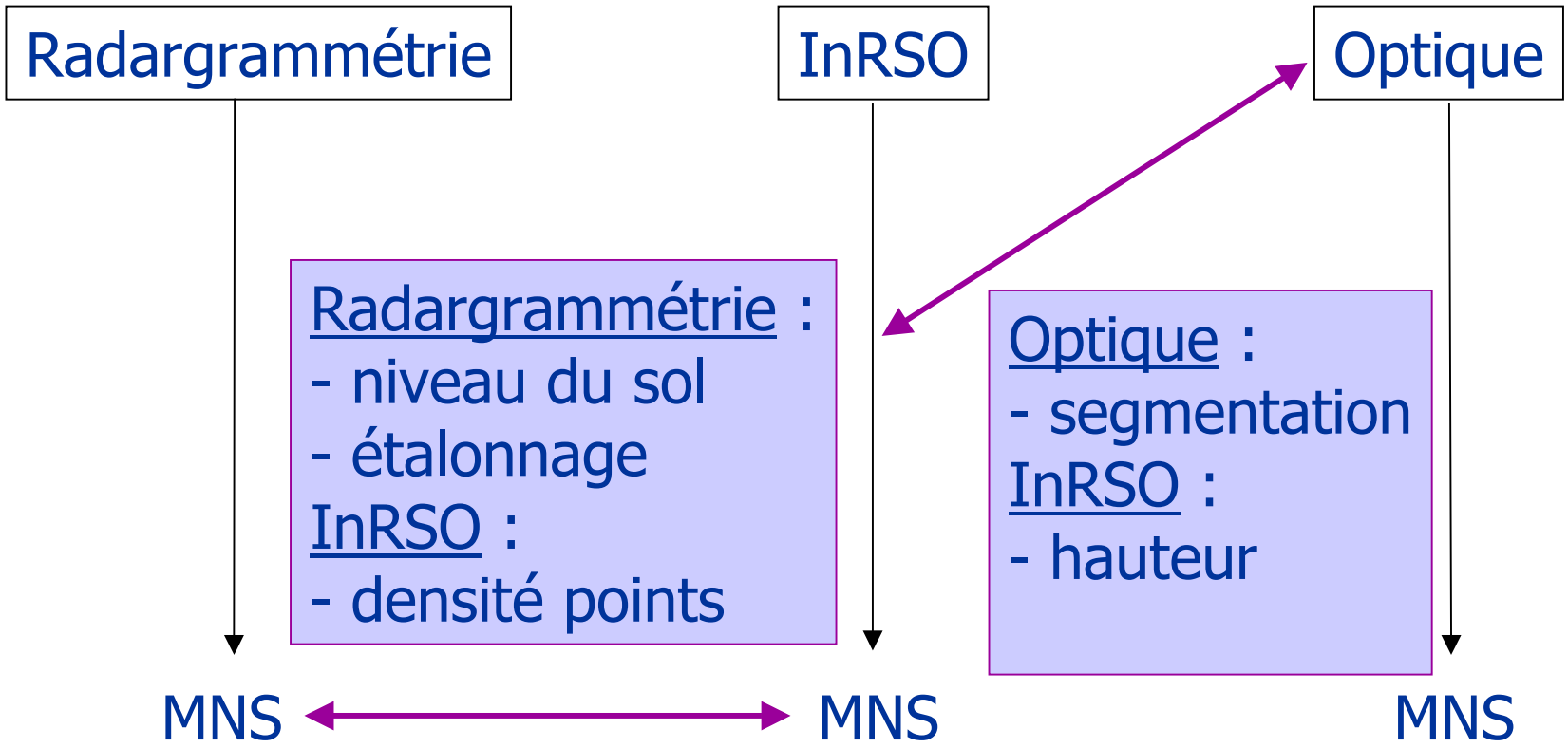
-

- Semi-automatique
- Qualité dépendante de la résolution des images (spatiale+ altimétrique)
- Quelques détecteurs à améliorer

+

- Bonne précision altimétrique sur certains bâtiments
- Un seul couple interférométrique
- Souplesse de la fusion

Conclusion


Radargrammétrie
InRSO
Optique
Radargrammétrie :
- niveau du sol
- étalonnage
InRSO :
- densité points
Optique :
- segmentation
InRSO :
- hauteur
MNS
MNS
MNS

Un peu de pub…

Workshop CNES/DLR sur la haute résolution

DLR, Oberpfaffenhoffen

octobre 2005 (à confirmer)