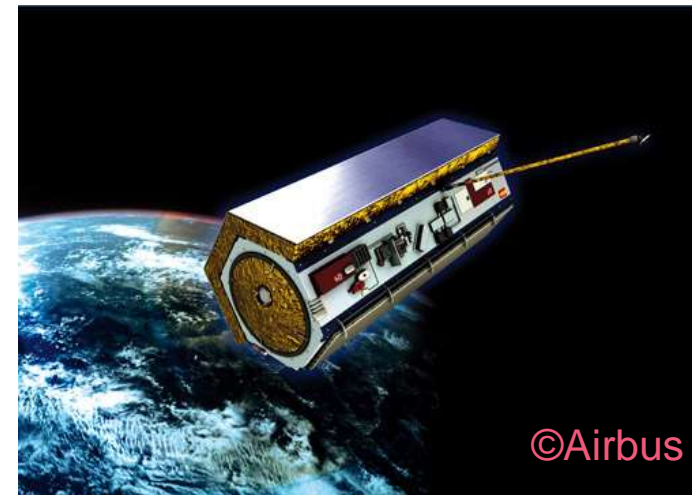




Institut
Mines-Télécom

université
PARIS-SACLAY



Radar à Synthèse d'ouverture

Piles temporelles d'images et suivi des
glaciers de la vallée de Chamonix

Jean Marie Nicolas, Florence Tupin



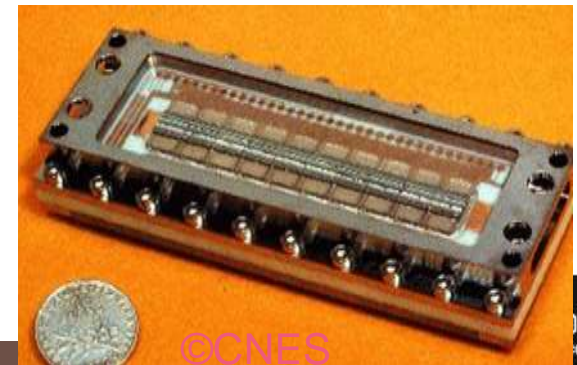
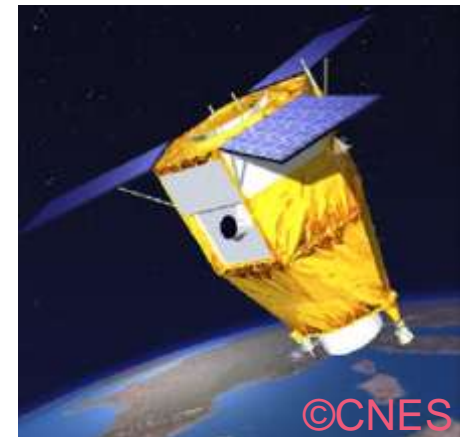
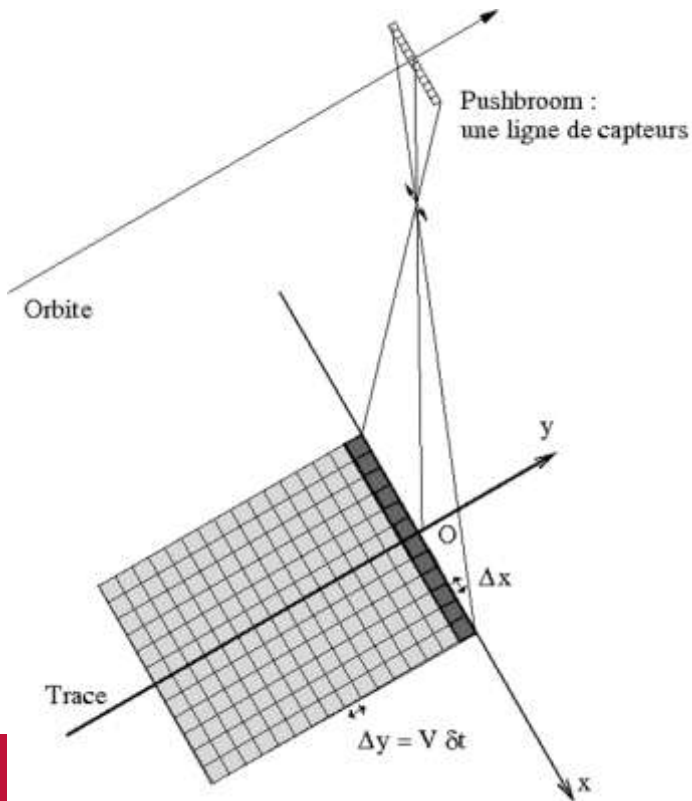


Les satellites RSO

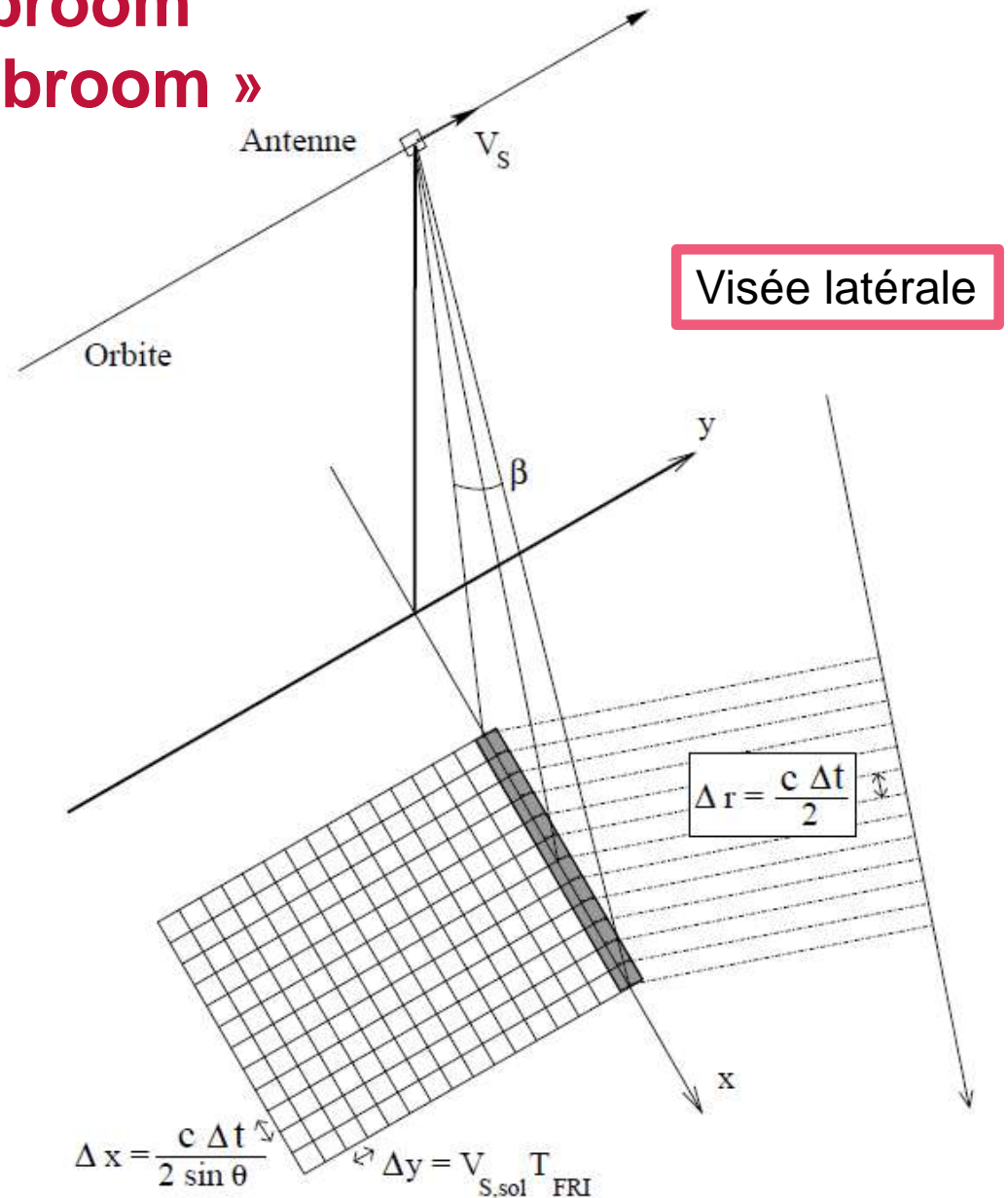
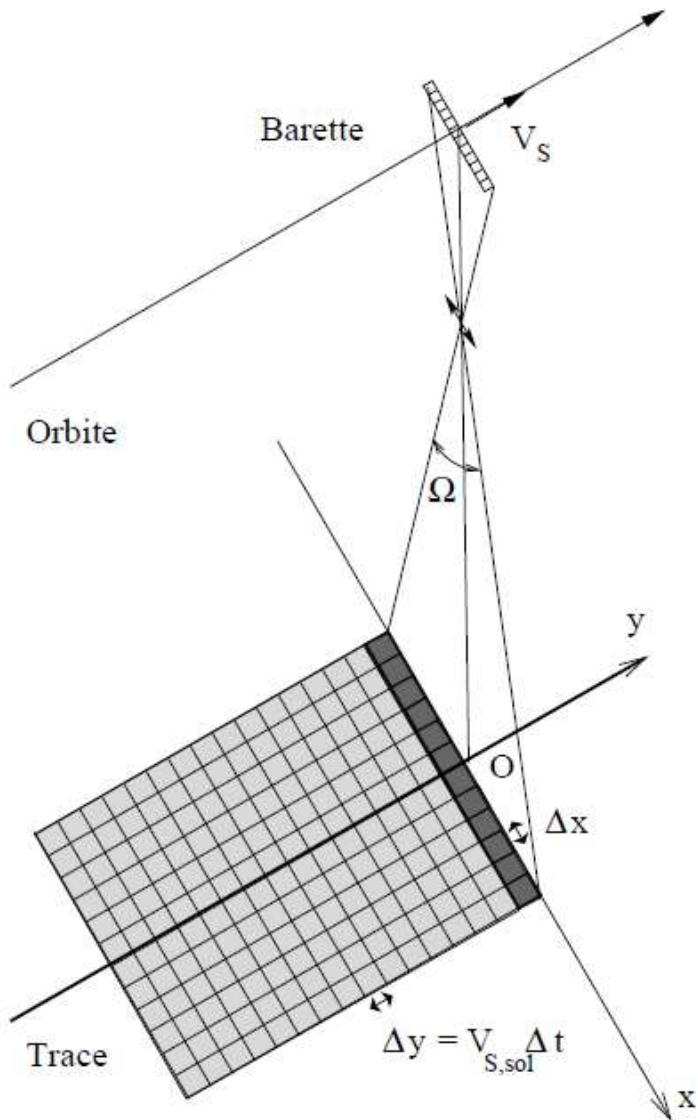
Images par le mouvement

■ Satellites optique : « pushbroom »

- Sur une ligne : capteur CCD
- Acquisition ligne à ligne

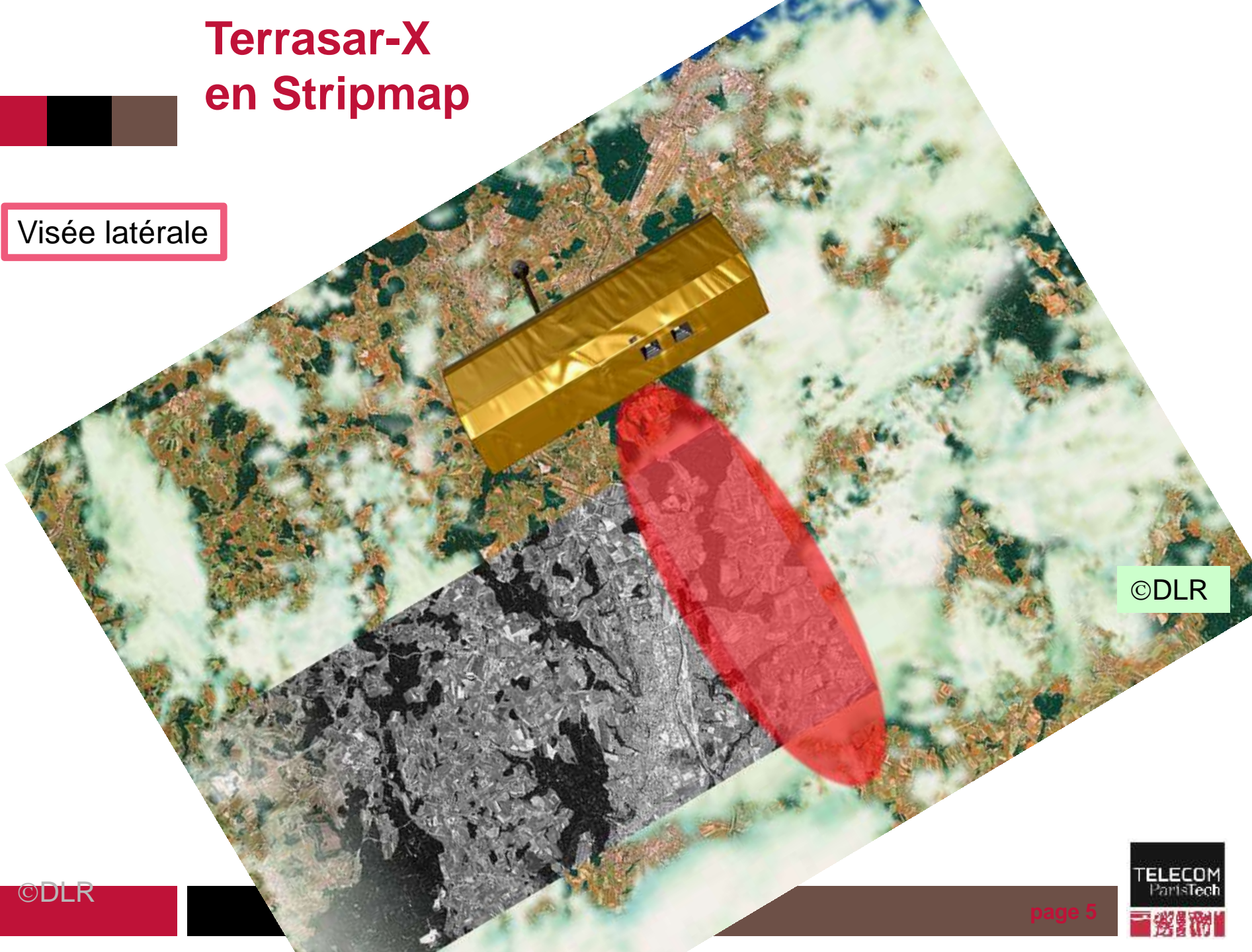


Optique : Pushbroom Radar : « Radarbroom »



Terrasar-X en Stripmap

Visée latérale



©DLR

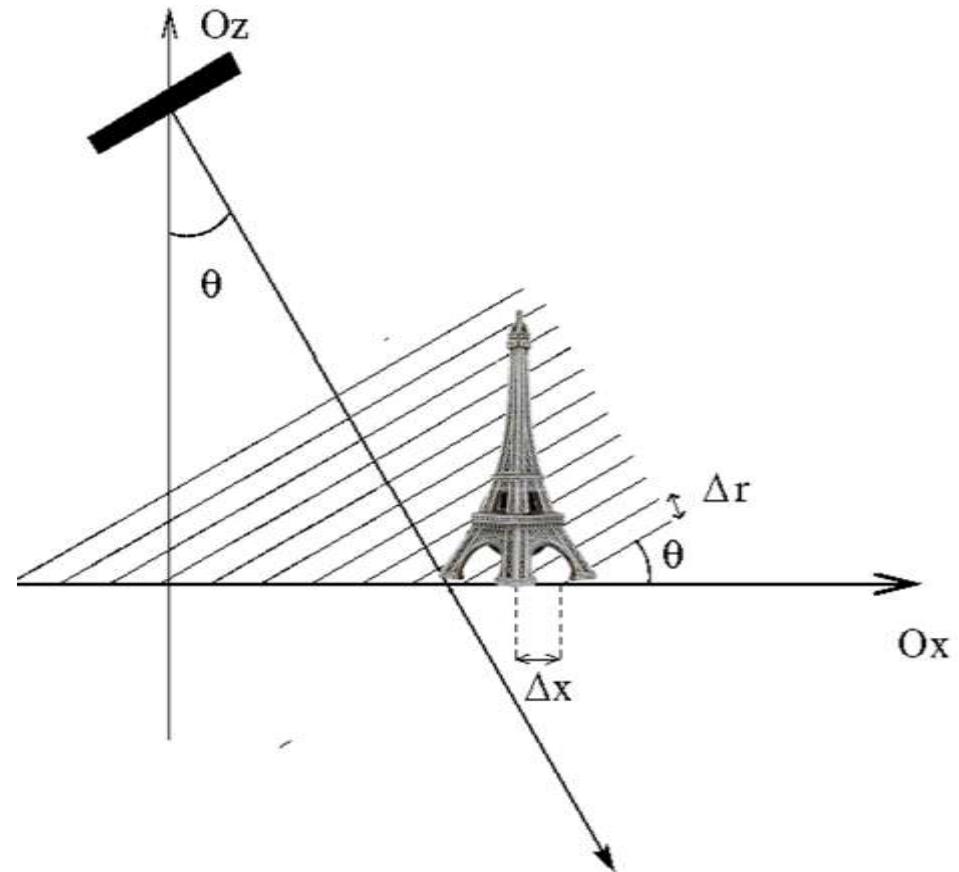
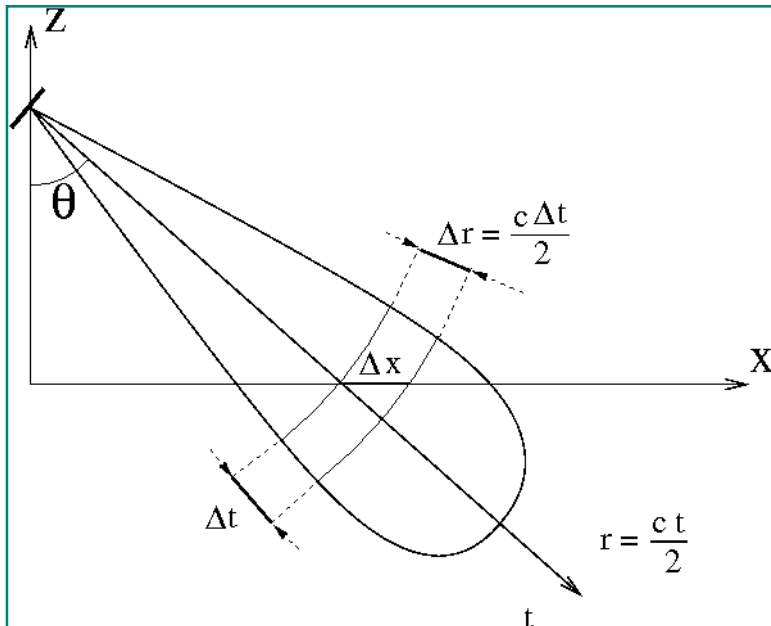
©DLR

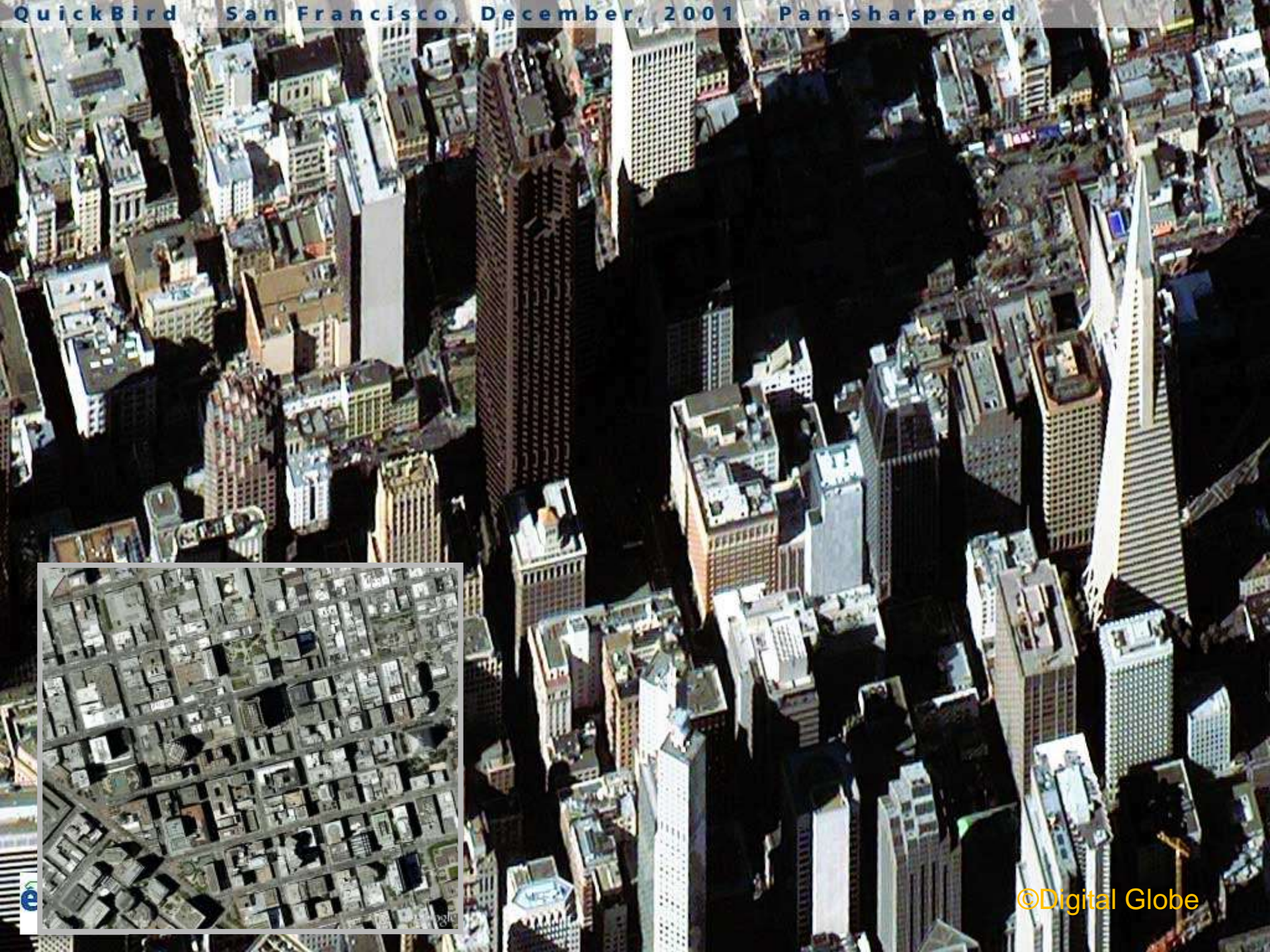
page 5

Images radar : visée latérale

Case temps, case distance, case sol

■ Effets liés au relief ou au sursol



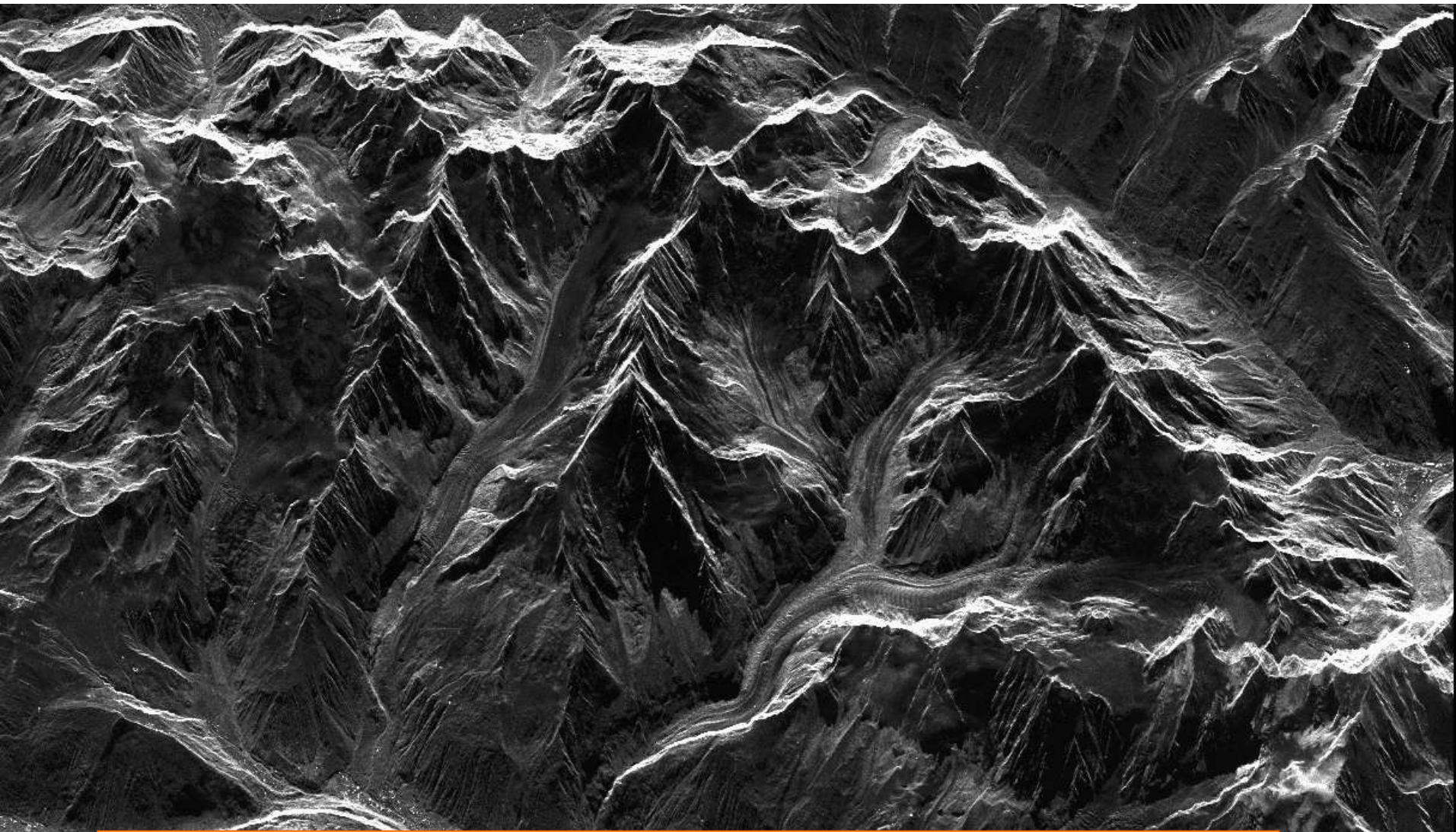


La Tour Eiffel



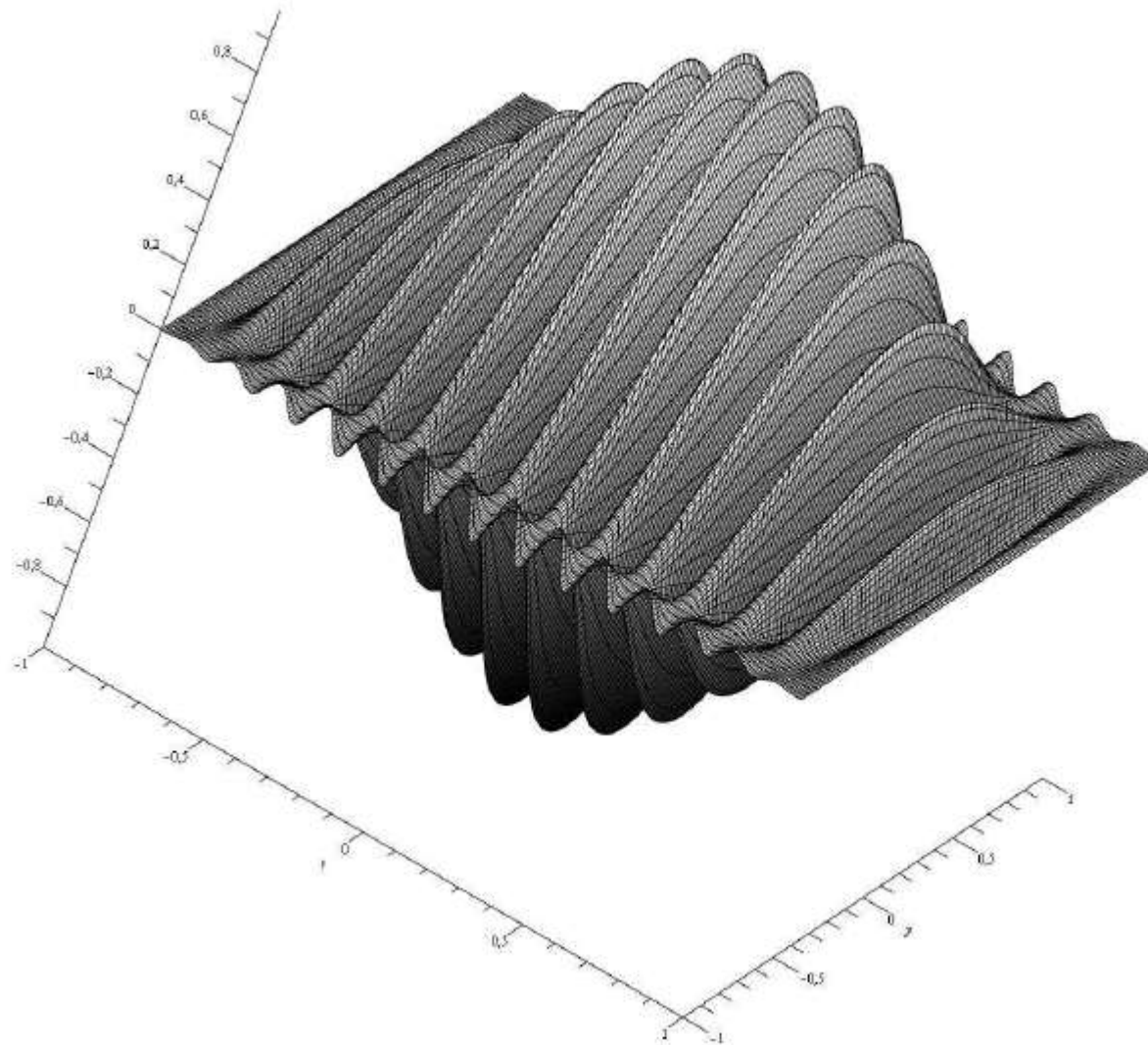


Filtre « multivues » sur image TSX visée latérale depuis l'ouest



Visée latérale : sensible au relief

Modulation par la porteuse : effets liés à la rugosité de surface « Chatolement »



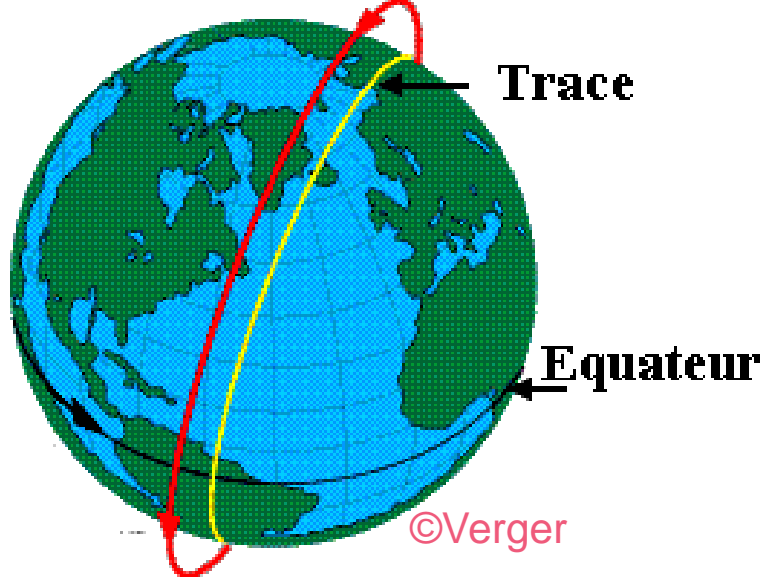
Texture : effets liés aux variations du sol à l'échelle de la résolution



- Radar = texture X chatoiement (effets multiplicatifs)

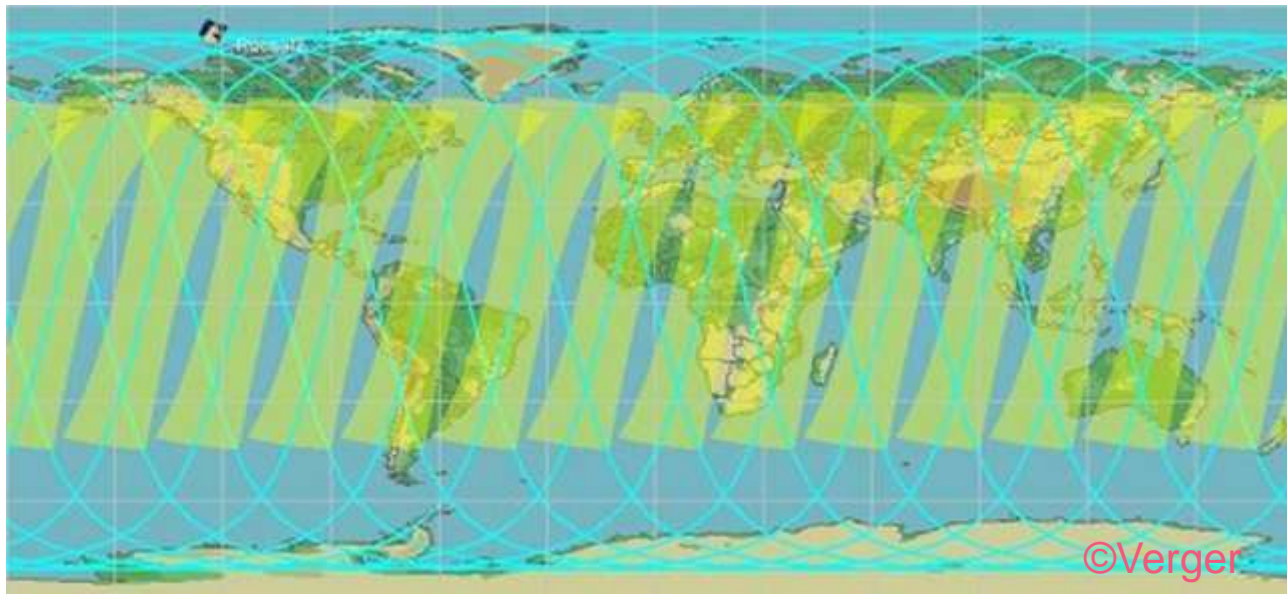


Les orbites



NPO « Near Polar Orbits »

- TSX : 11 jours
- CSK : 16 jours
- Sentinelles : 6 jours
- Très bonne précision sur les orbites





Piles d'images

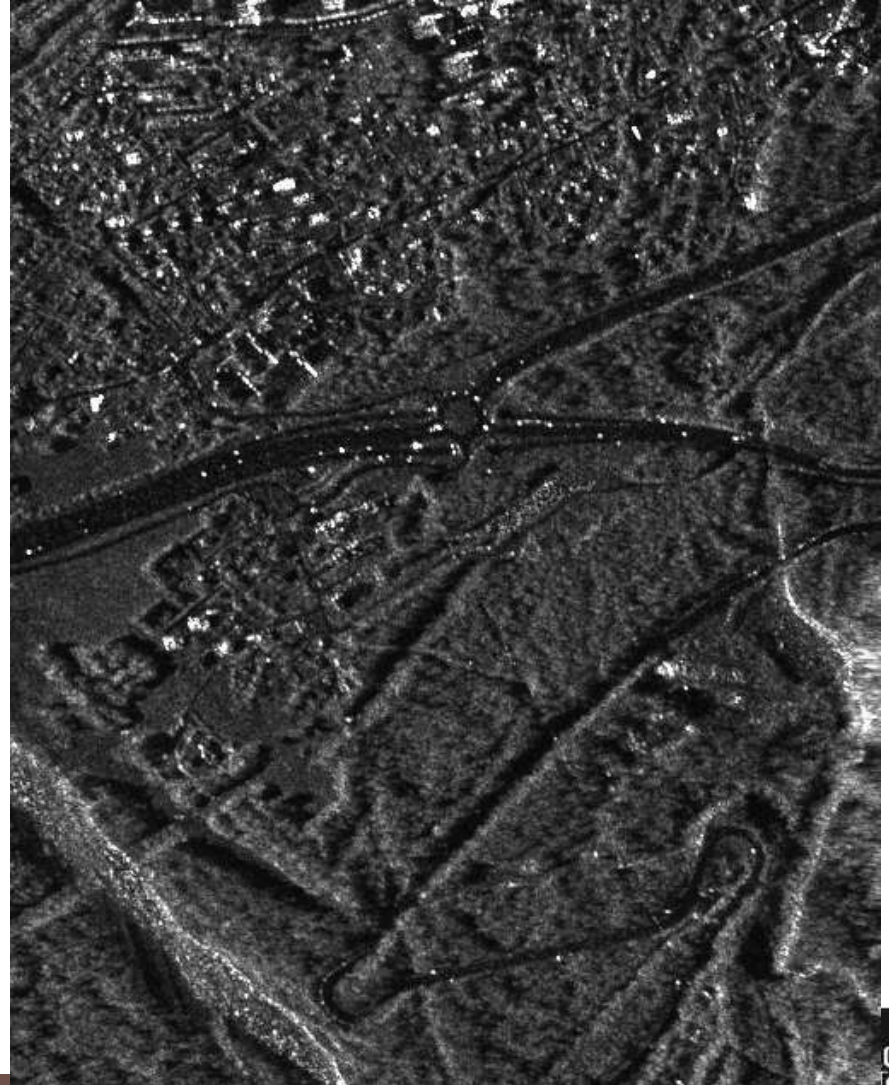
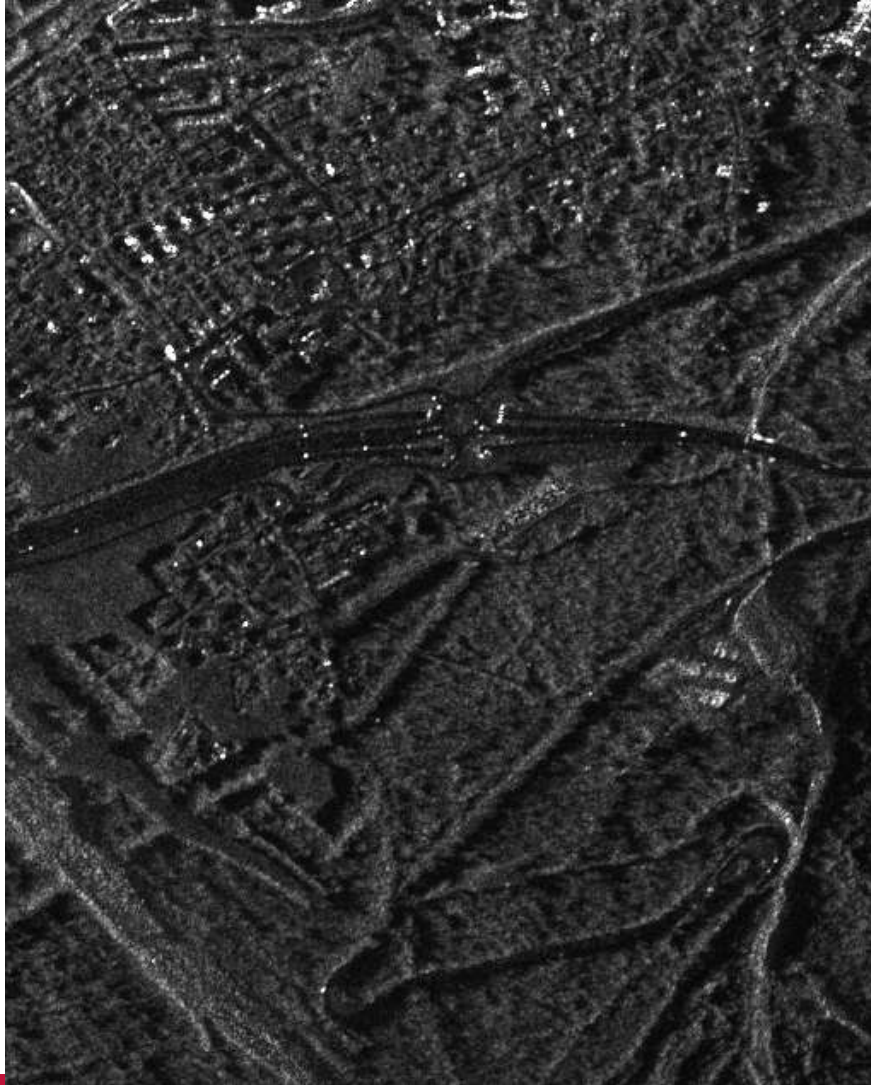
Selon incidence

Selon la passe

Amélioration de la lisibilité

TSX Ascendant : 44°

TSX Descendant : 37°



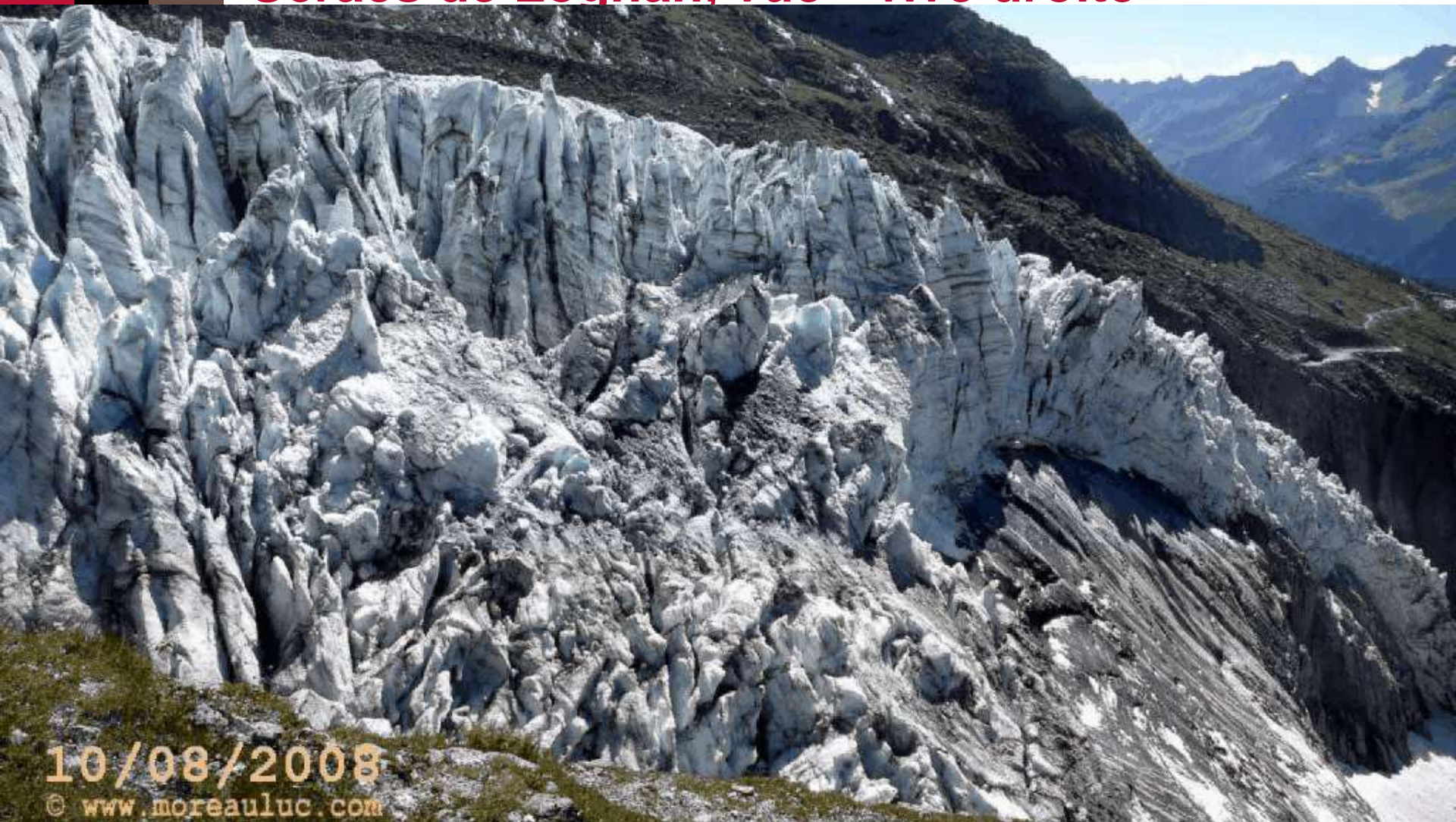
- N=17 images CSK, ascendant, visée droite, entre 2008 et 2012
- Moyenne géométrique





Application à la glaciologie

Séracs de Loqnan, vue « rive droite »



10/08/2008
© www.moreauluc.com

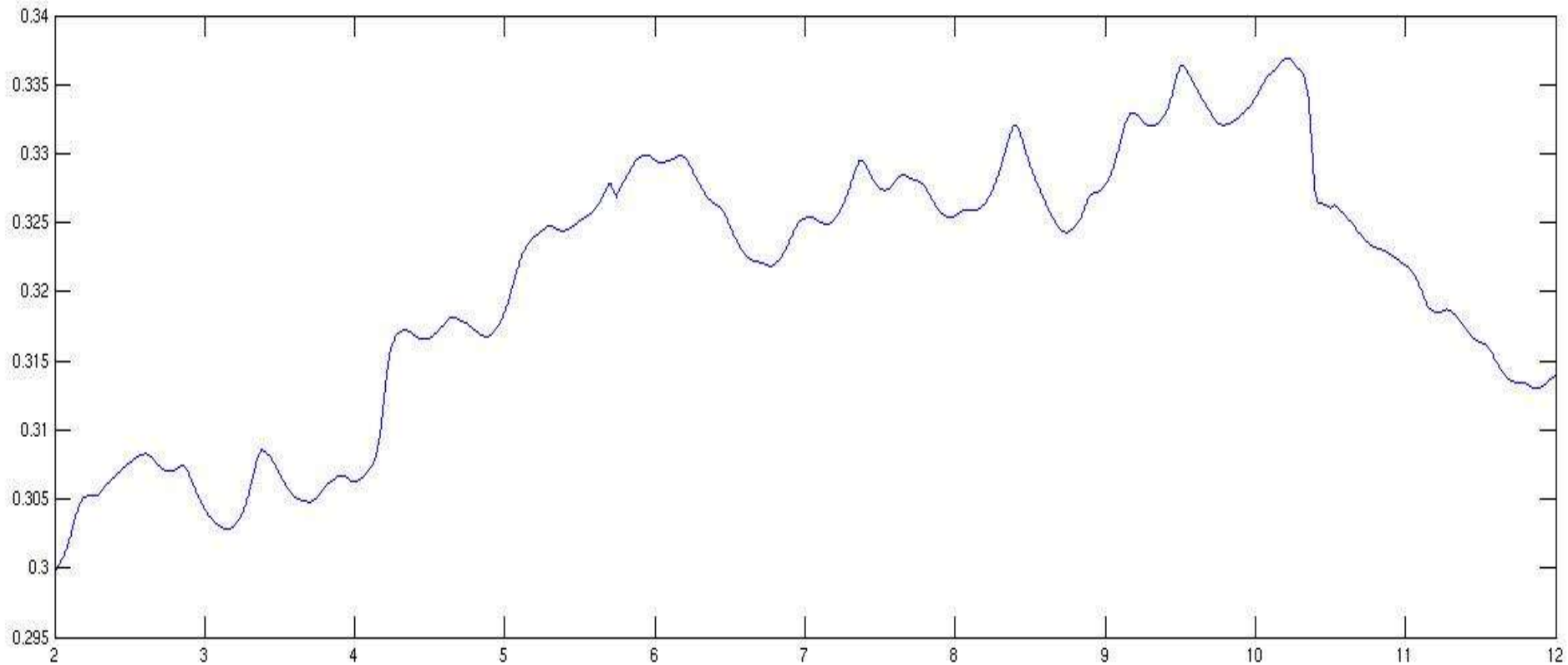
Observer le mouvement d'un glacier

Le cavitomètre



©Luc Moreau

Evolution de la vitesse de glissement sur 10 jours en mètre/jour, 15 au 26 aout 2009





Filtre « multivues » sur image TSX visée latérale depuis l'ouest

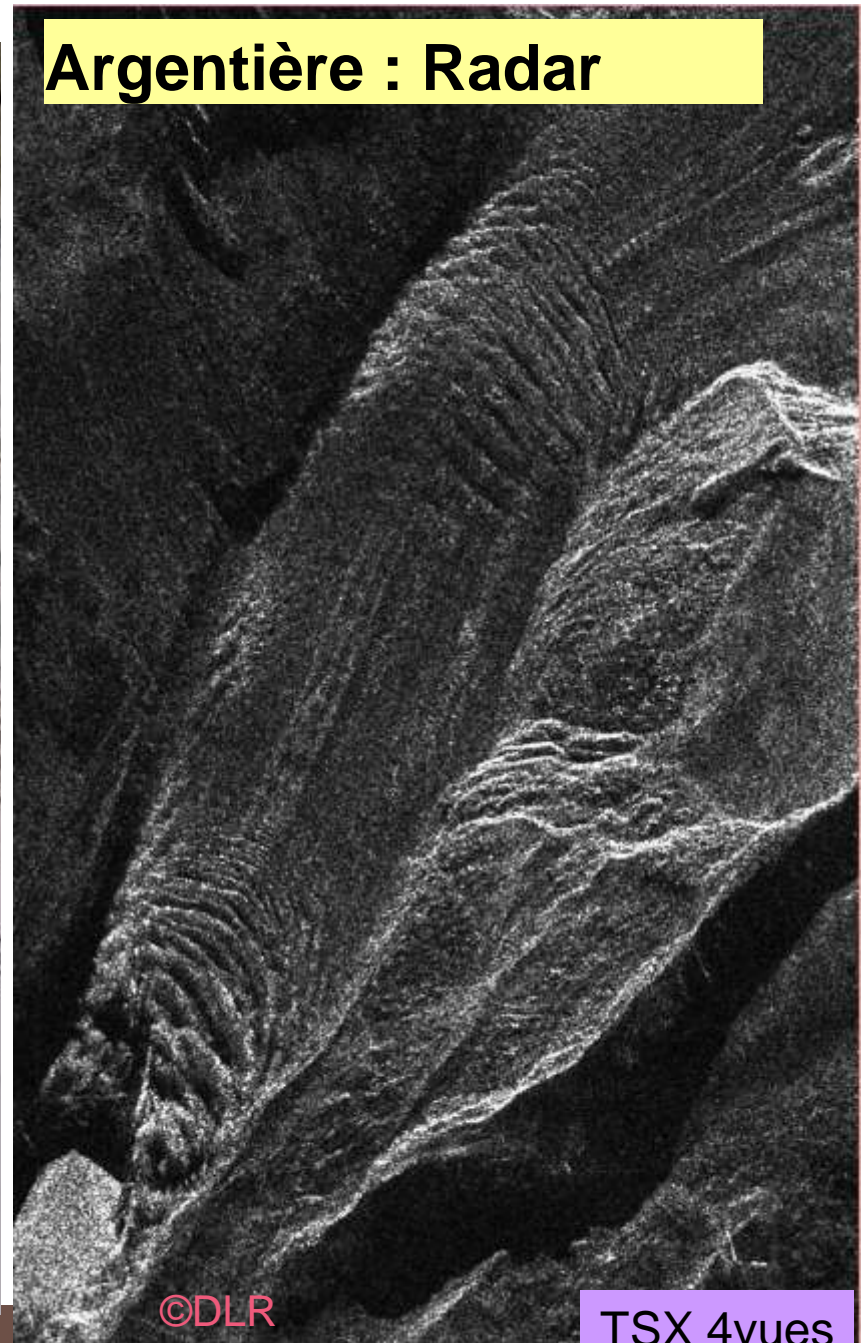


Argentière : géoportail



©Geoportail IGN

Argentière : Radar



©DLR

Outils de traitement d'images RSO

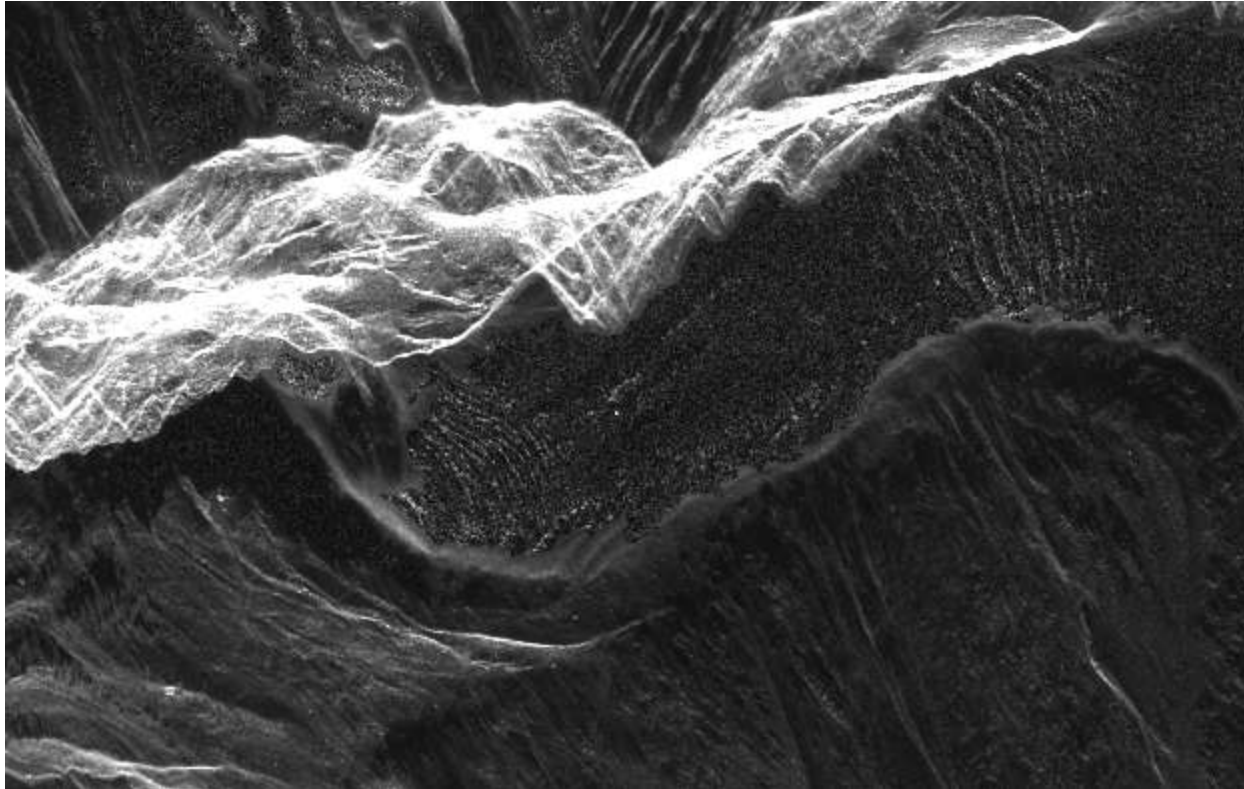
■ Construction de piles temporelles :

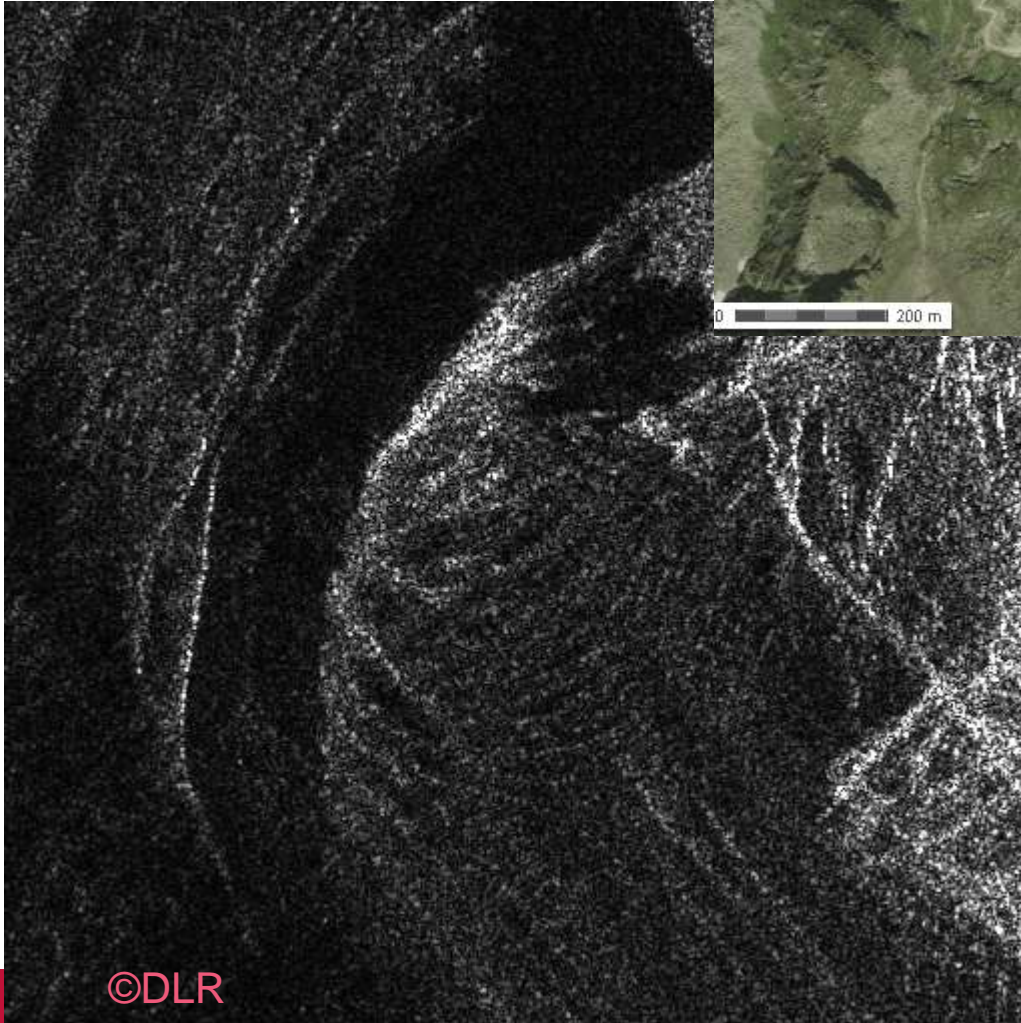
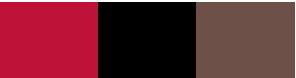
- Une image tous les 11 jours (TSX)
- Une image tous les 16 jours (CSK)
- Recaler les images sur une image « maitre » grâce aux paramètres capteur (position du satellite) : précision subpixellique

■ Mise en évidence du déplacement :

- Analyse de changement
- Recherche du déplacement par corrélation d'images
- Recherche du déplacement par analyse du linéïque
- Calcul de la vitesse locale

Film entre juin et décembre 2010





©DLR

Images multitemporelles Cosmo Skymed

06/08/2010

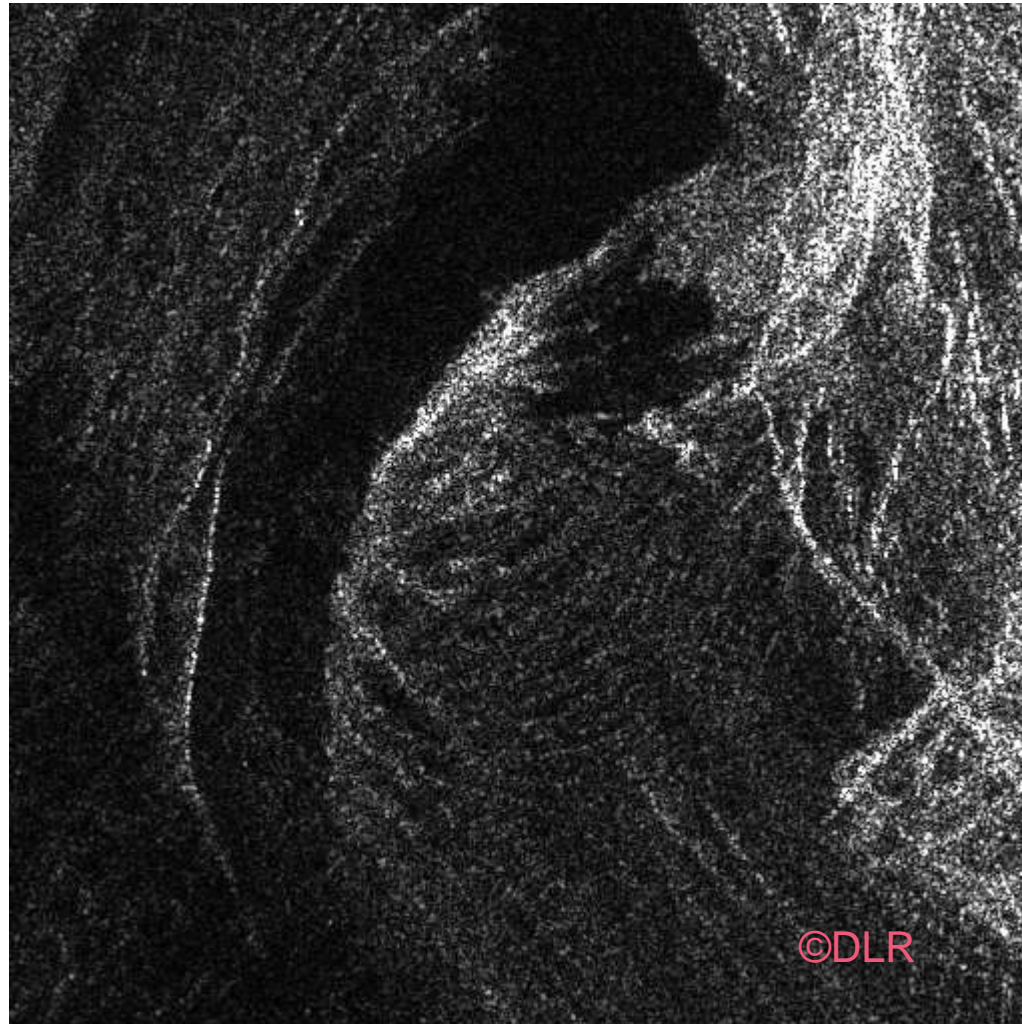
22/08/2010

07/09/2010

09/10/2010

25/10/2010

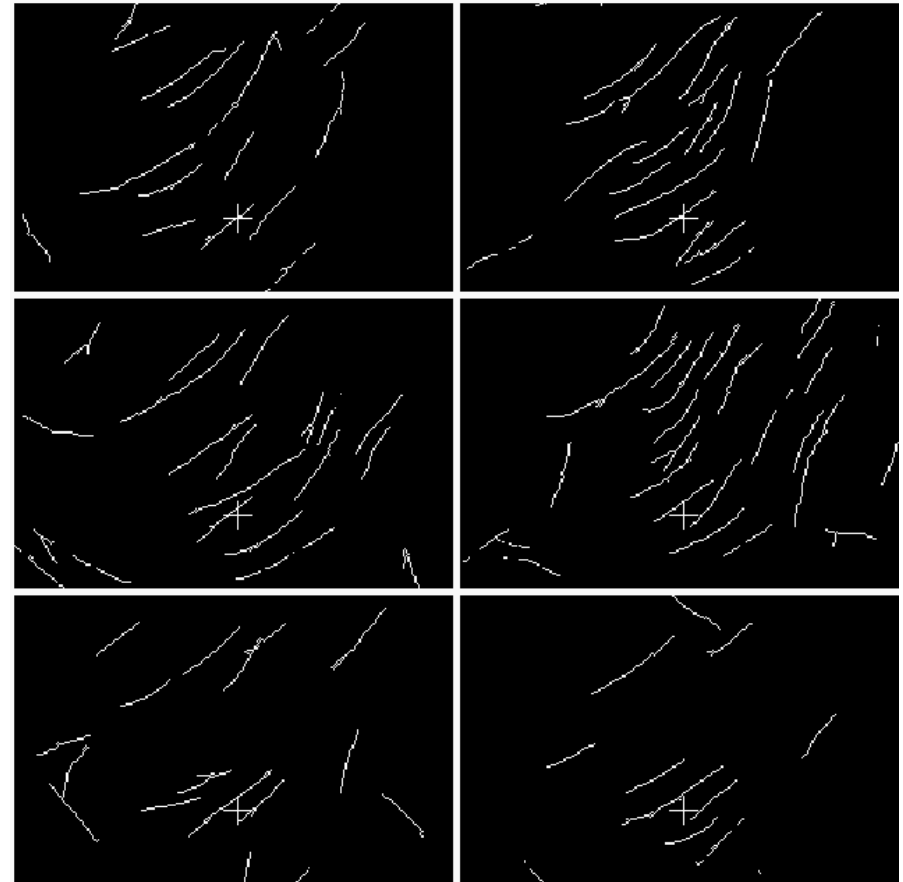
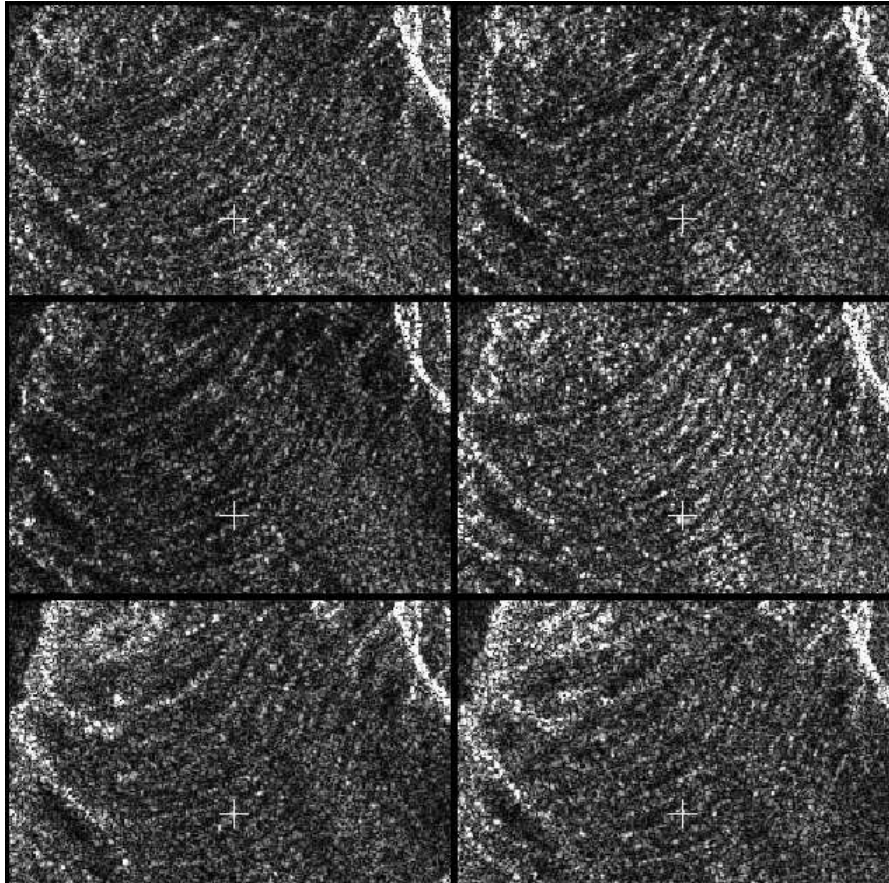
10/11/2010



©DLR

Traitement d'images

Détecteur linéique de F.Tupin (Télécom ParisTech)



Filtrage Fisher-Map

06/08/2010

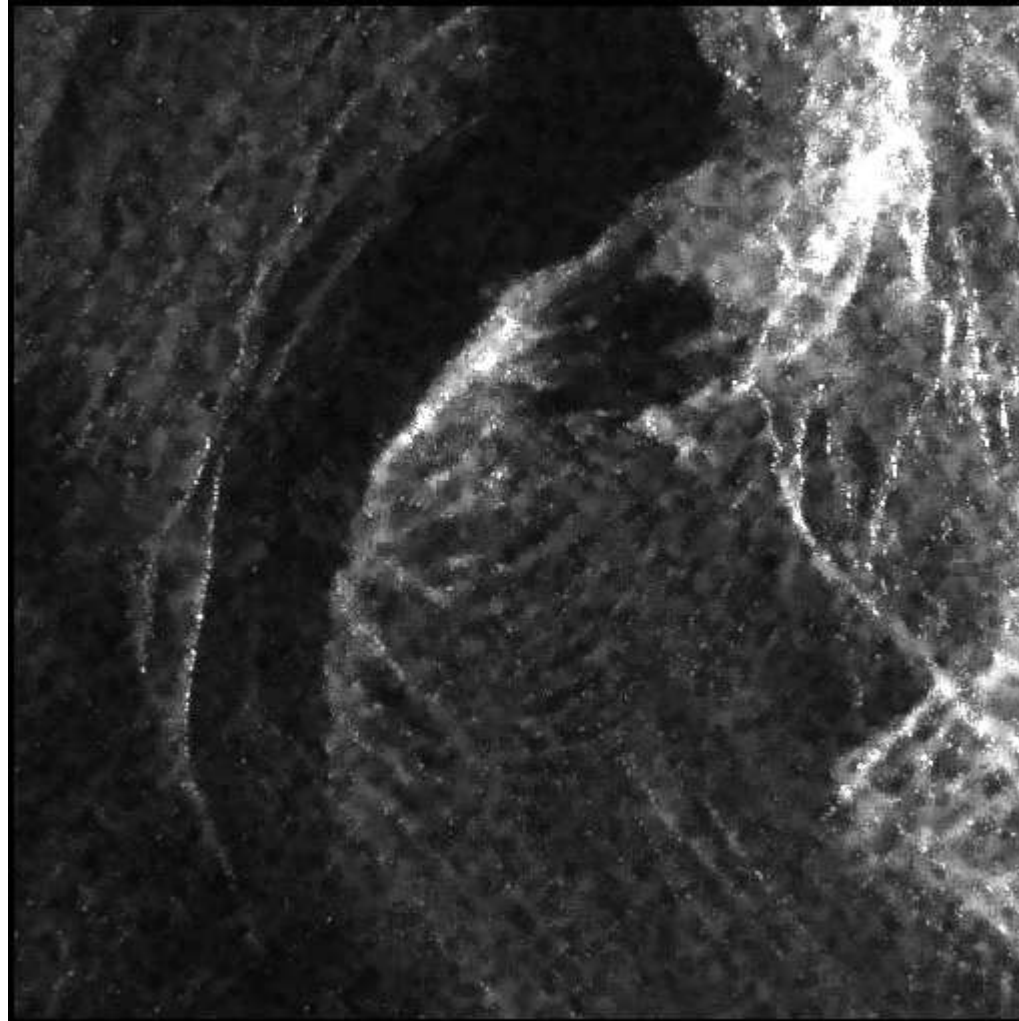
22/08/2010

07/09/2010

09/10/2010

25/10/2010

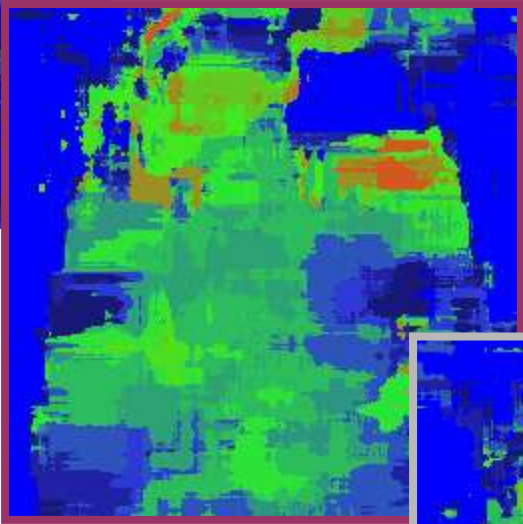
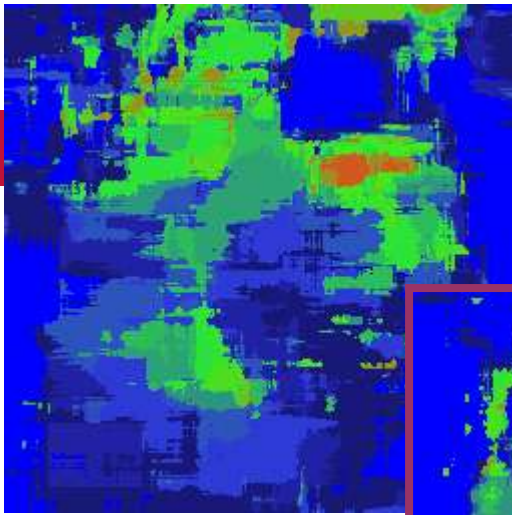
10/11/2010



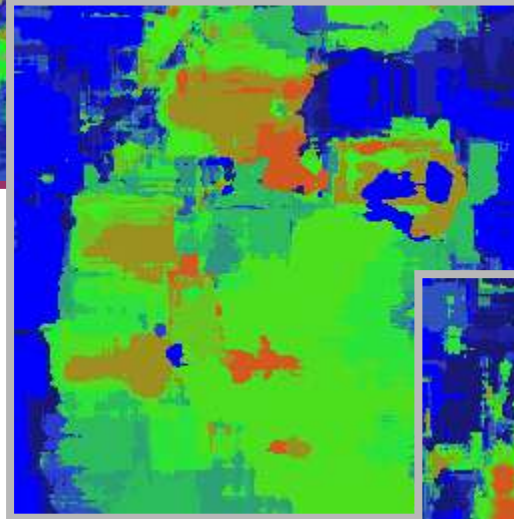
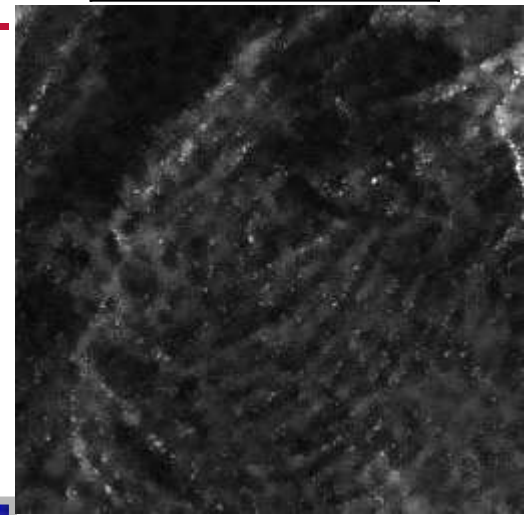
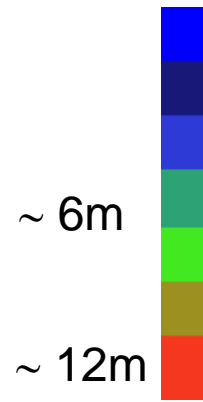
Corrélateur ZNCC

(Zero-mean Normalized Cross-Correlation)

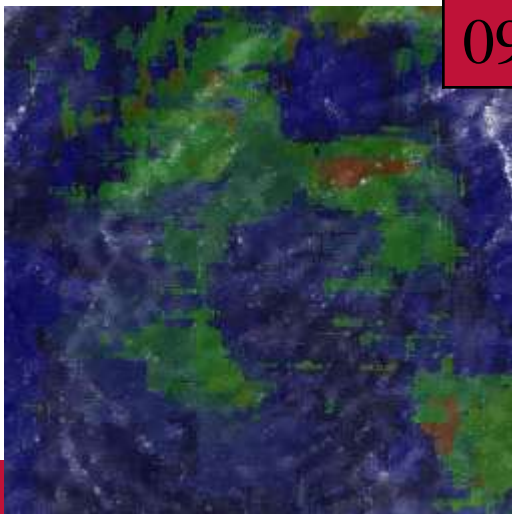
06/08/2010



07/09/2010

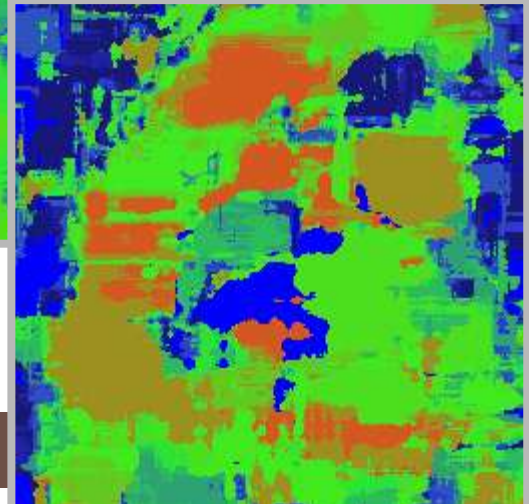


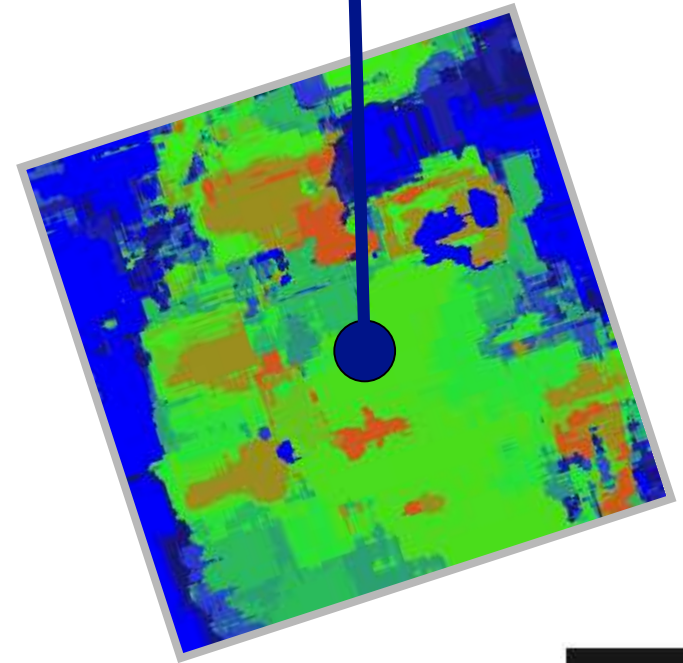
10/11/2010



09/10/2010

25/10/2010





	Cavitomètre	CSK
06/08/2010		
22/08/2010	4,48 m	4,62 m
07/09/2010	8,82 m	6,54m
09/10/2010	15,88m	8,78m
25/10/2010	19,39 m	14,9 m
10/11/2010	22,73 m	17,8 m



Conclusions



Piles temporelles

■ Rôle des piles temporelles :

- Sentinel : une acquisition tous les 6 jours

■ Rôle des thématiques :

- Détection de changement
- Suivi de la végétation
- Suivi de l'urbanisation
- Effets post sismiques
- Thématiques variées : suivi des glaciers,...