



MicMac, Apero ...

**Des outils photogrammétriques,
libres open-sources,
de l'IGN**

Existence de nombreuses solutions :

Libre (et gratuit)	Bundler PMVS Visual SFM MicMac-Apero
Bon marché	Agisoft
Upload gratuit	Solution Arc3D Solution 123DCatch
Commerciale	Solution acute3D Solution pix4D



Parmi les solutions libres, caractéristiques de la solution IGN :

Plutôt destinées aux professionnels (cartographes, archéologues, architectes, géomorphologues ...)

- Plus compliquée , pas de mode presse bouton ;
- + Offre un contrôle fin de chacune des étapes ;
- + Gère des données arbitrairement grandes
- + Assez générique

Génère des résultats intermédiaires (et finaux!) en format ouvert textuels (peut être utilisée en « pièces détachées ») ;



Historique :

2003 : développement d'un code d'appariement d'image pour du MNE urbain et de l'auto-calibration

2005 : mise en place d'une interface XML, le logiciel s'appelle MicMac;

2007 : dépôt en open source de MicMac;

2008 : développement d'Apero pour l'orientation;

2010 : session de formations et développement d'interfaces "simplifiées (sans XML);

2012 : projet "culture 3d" , portage sous Windows, distributions binaires;



Aspects génériques :

Modélisation de tout type de capteurs (push-broom, conique)

Appariement 1D (pour créer des modèles 3D) ou 2D (mesure de déformation);

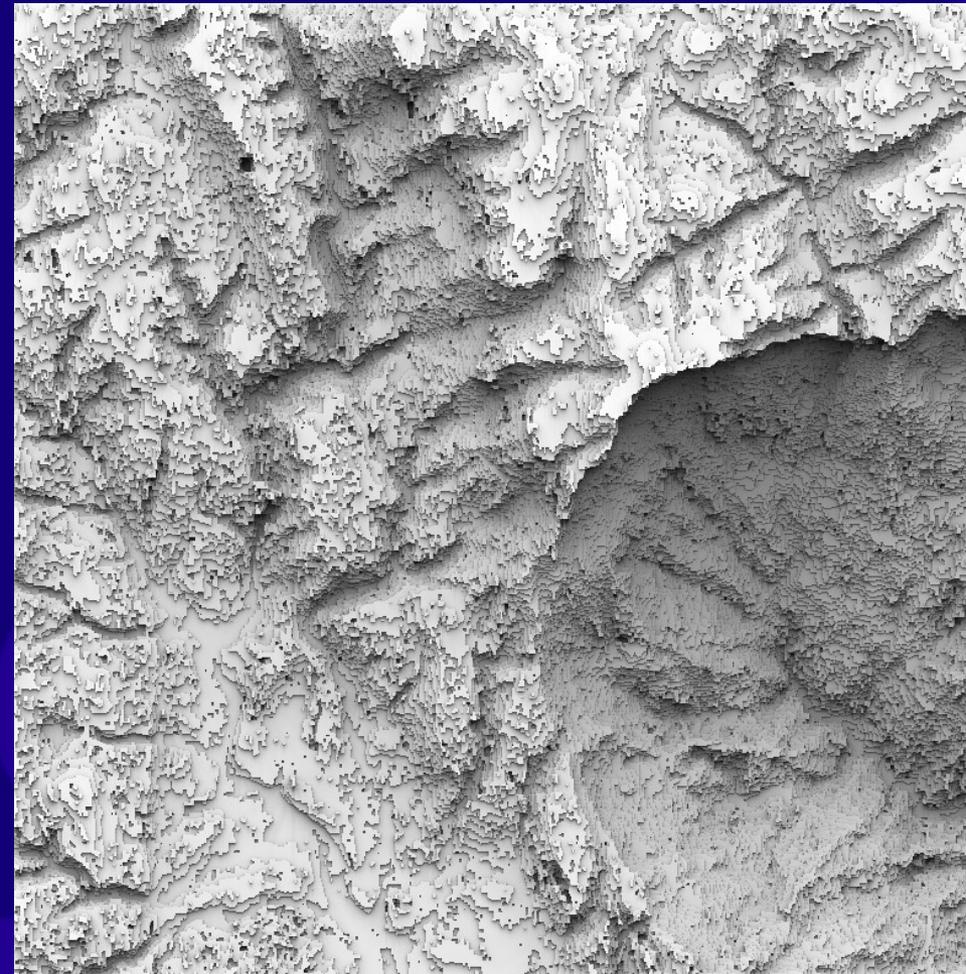
Gestion de plusieurs géométrie d'appariement (image, terrain, cylindrique ...)

« Interface » : C++, XML, commandes simplifiée

Génération de : carte de profondeur (MNT), nuage de points, ortho-photos ...

Le même socle méthodologique applicable à toutes les échelles, en grande partie les mêmes outils.

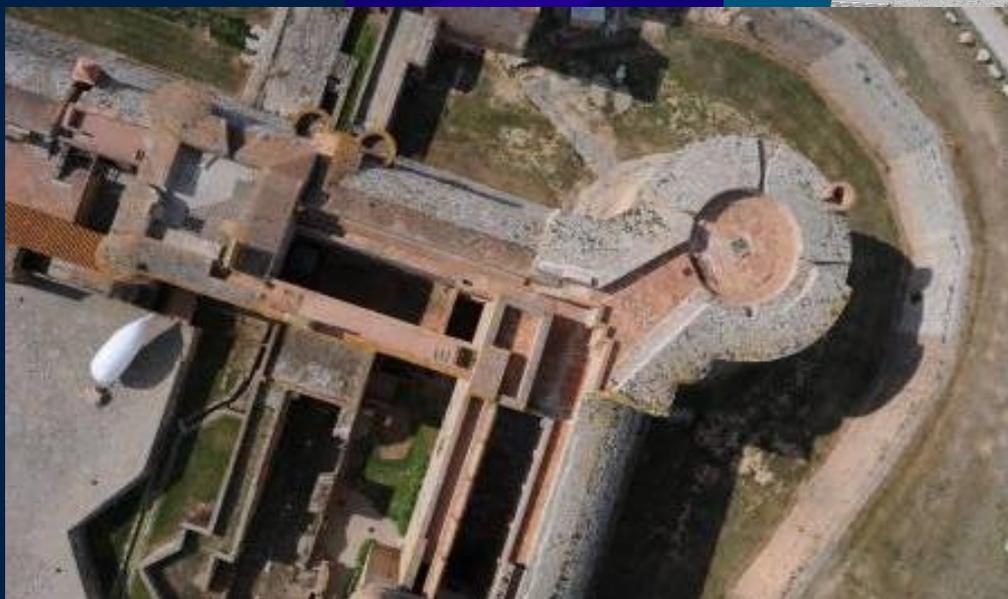
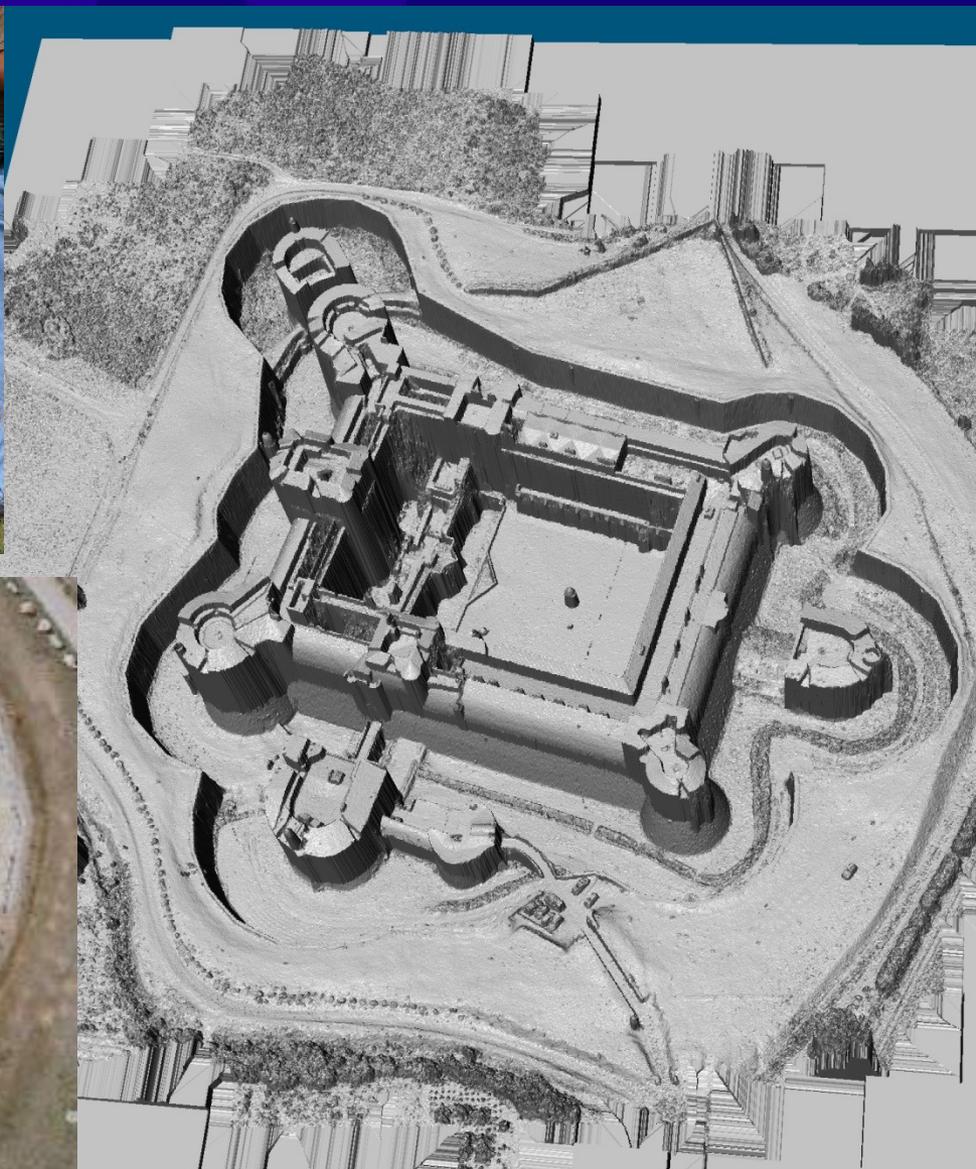
Modèle 3D métrique à l'échelle du pays à partir d'images satellite.



*Modèle 3D décimétrique à l'échelle de la ville à partir
d'images aériennes.*



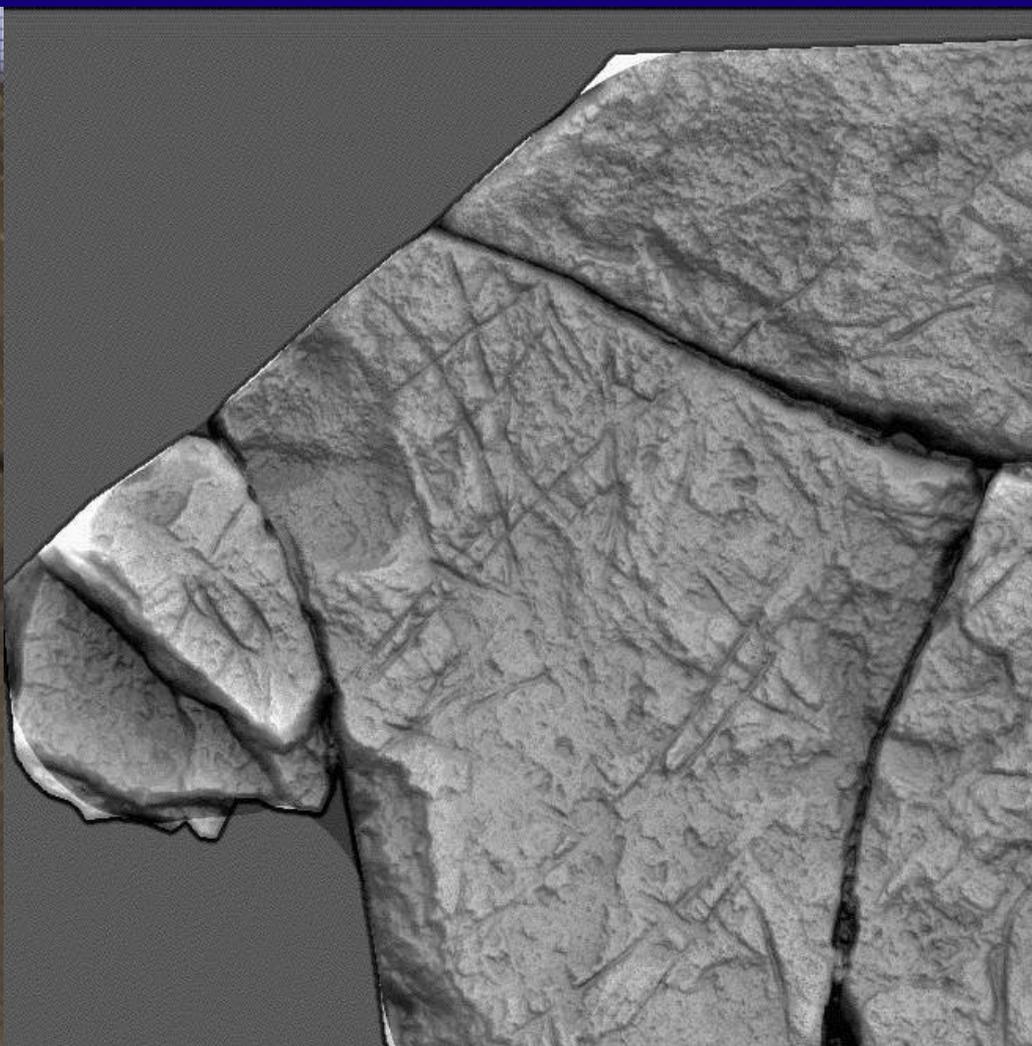
Modèle 3D centimétrique à l'échelle du monument à partir d'images de drones



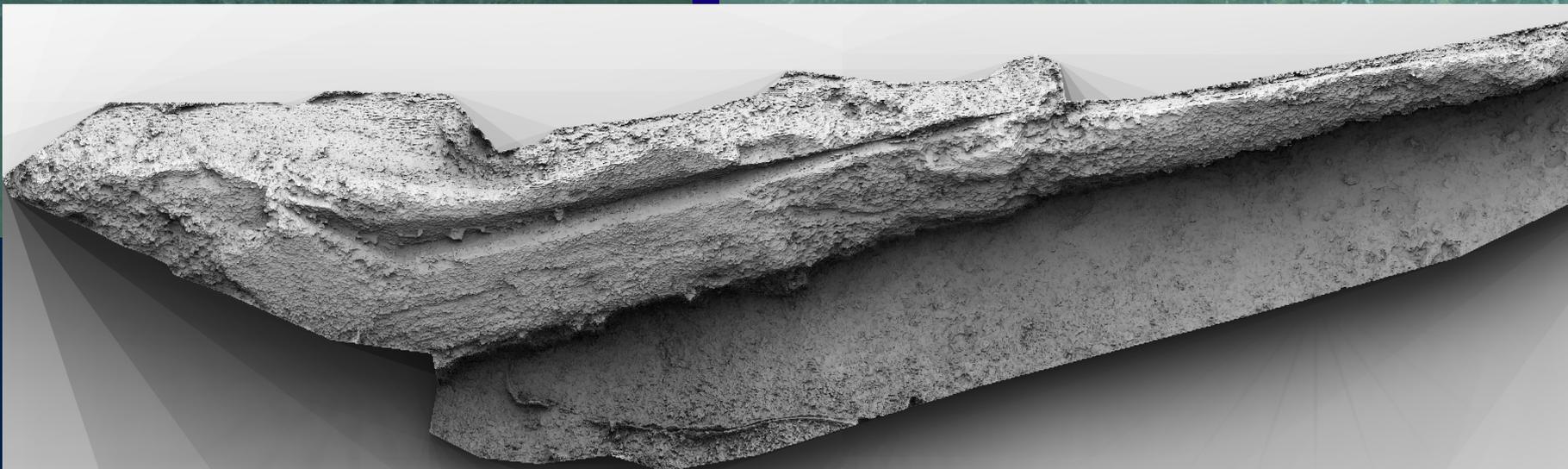
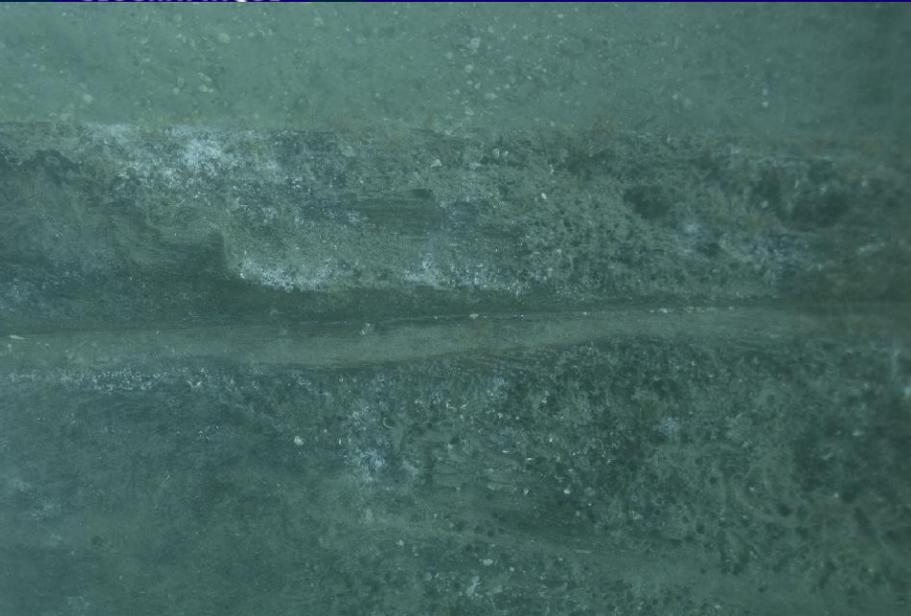
*Modèle 3D millimétrique à l'échelle de la statue
à partir d'images terrestres.*



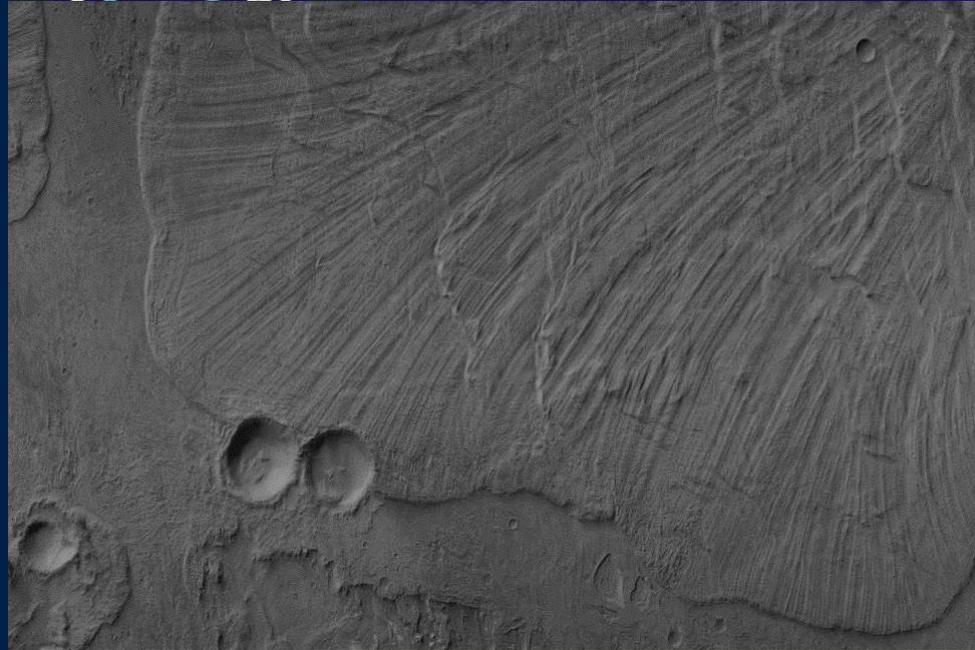
*Modèle 3D au 1/10 de mm à l'échelle de la pièce
archéologique acquise en macrophotographie.*



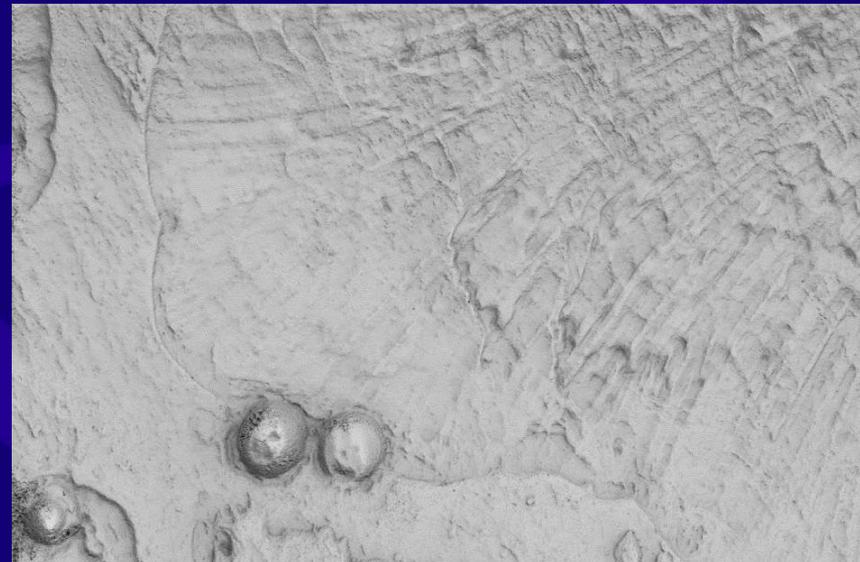
Utilisable dans des milieux variés :
Photogrammétrie sous-marine.



Parfois très éloignés...



Couple stéréo de Mars et Modèle 3D calculé.



Des domaines d'application variés:



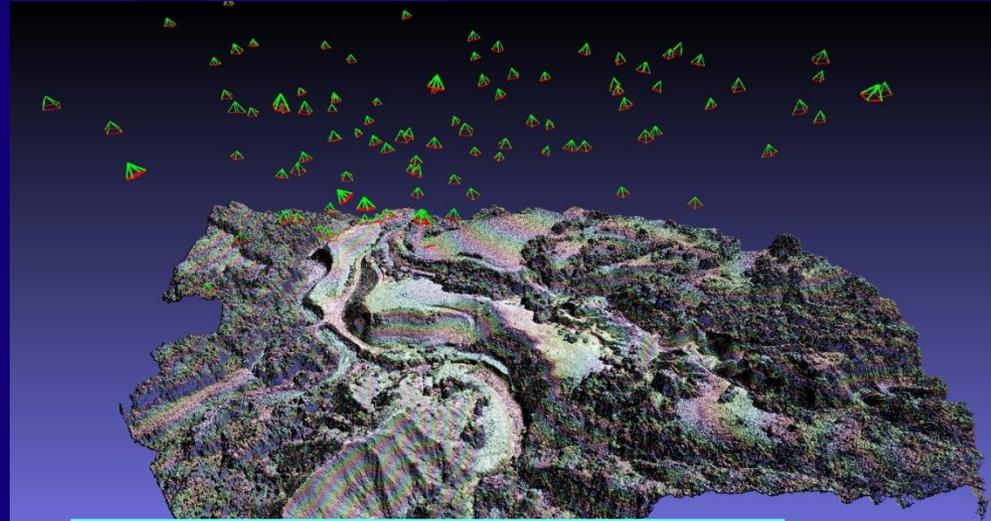
Environnemental

Patrimonial

Industriel

Foresterie

...



Mesure d'érosion des sols



Modélisation 3D de cavités



Mesure de rugosité des sols.

Intérieur.



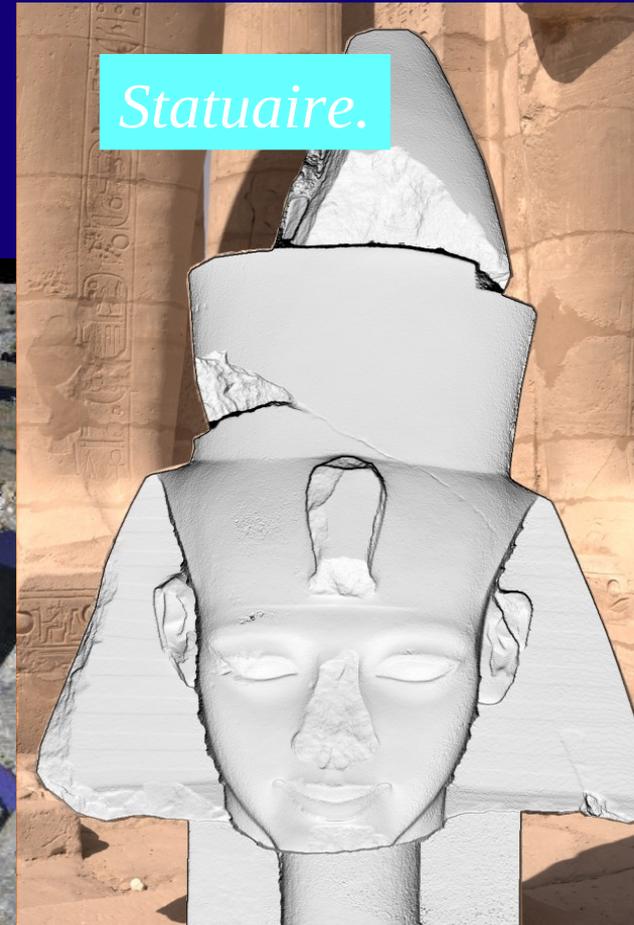
Patrimonial.

*Etude scientifique des objets.
Outil de communication.*

Extérieur (drone)



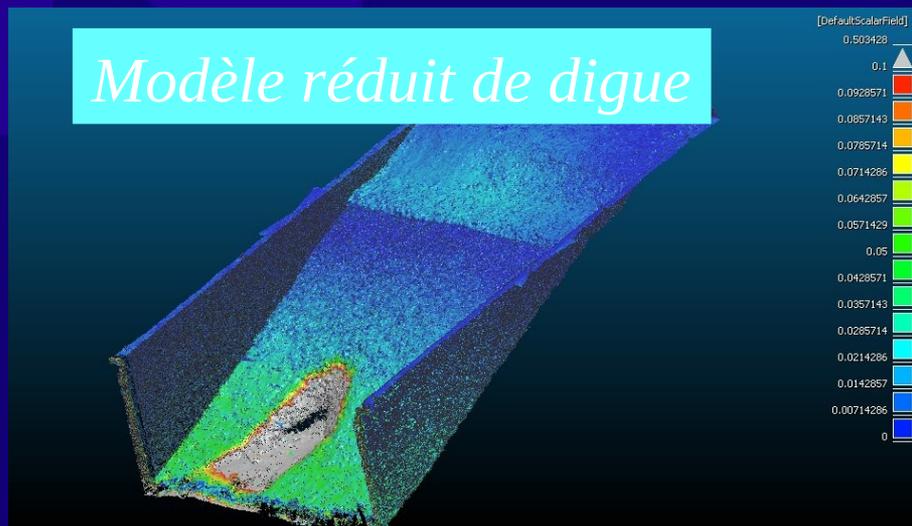
Statuaire.



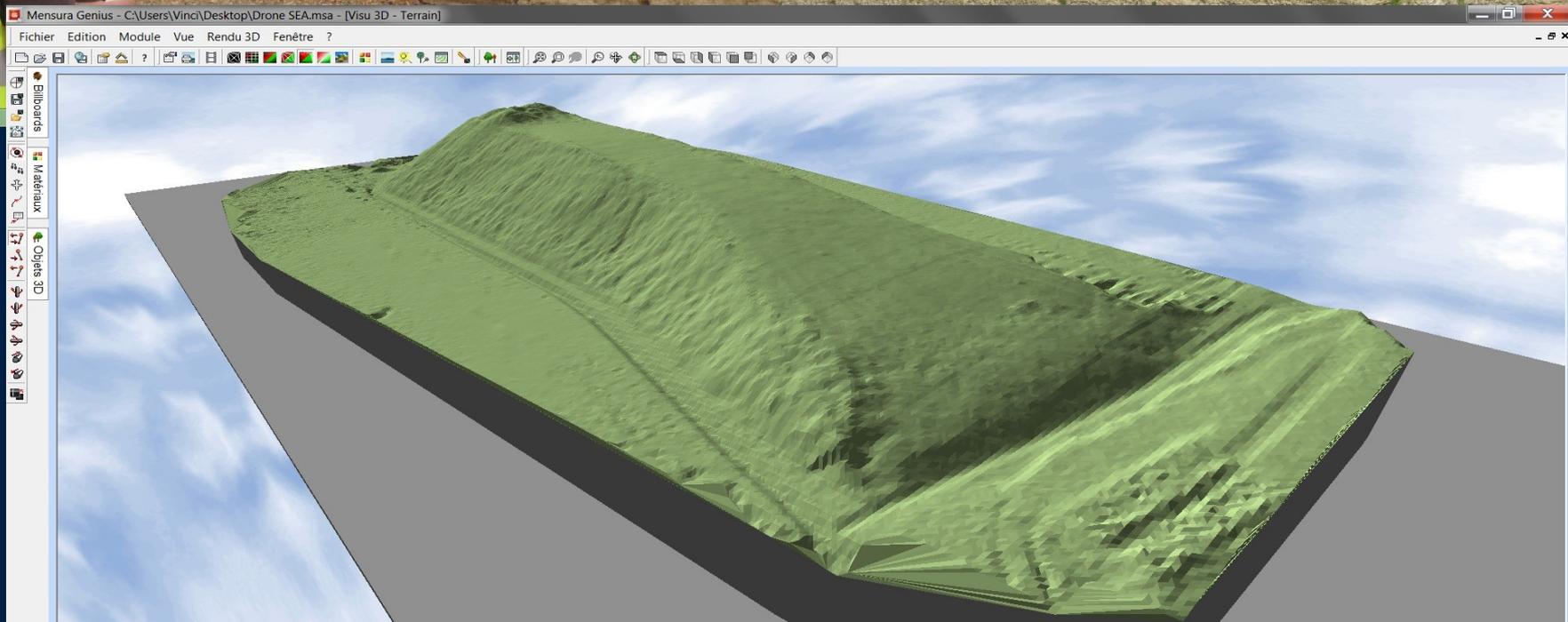


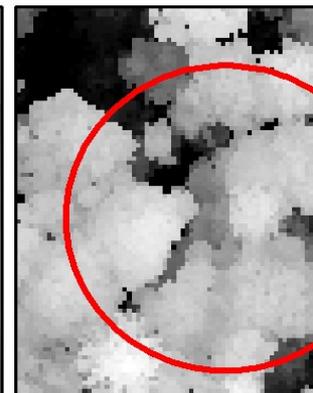
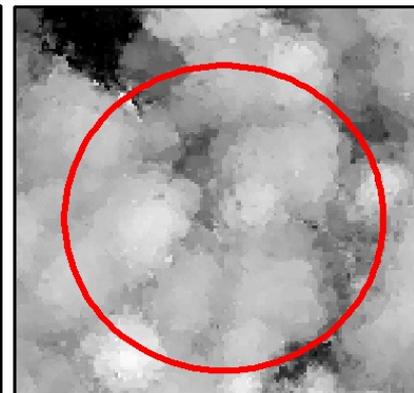
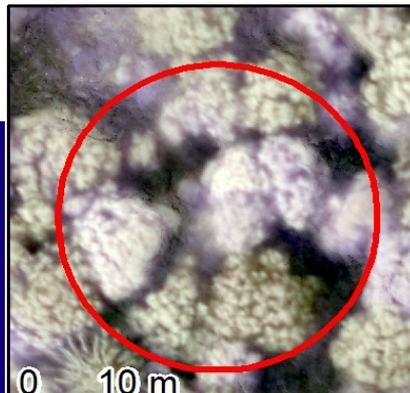
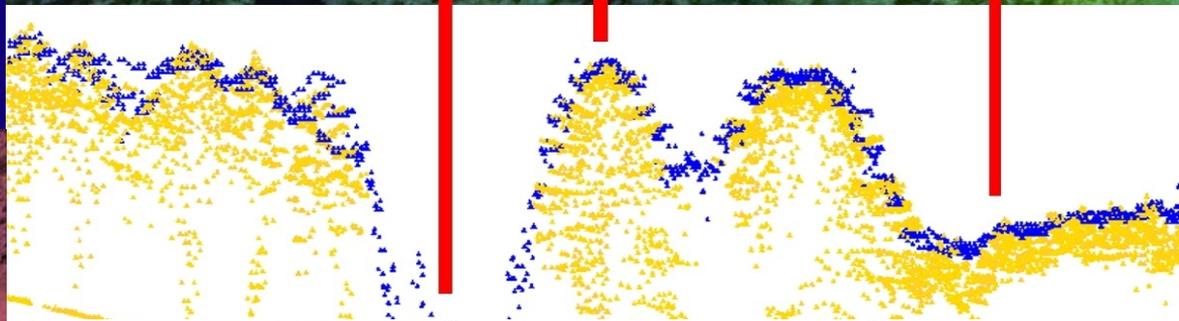
épreuve

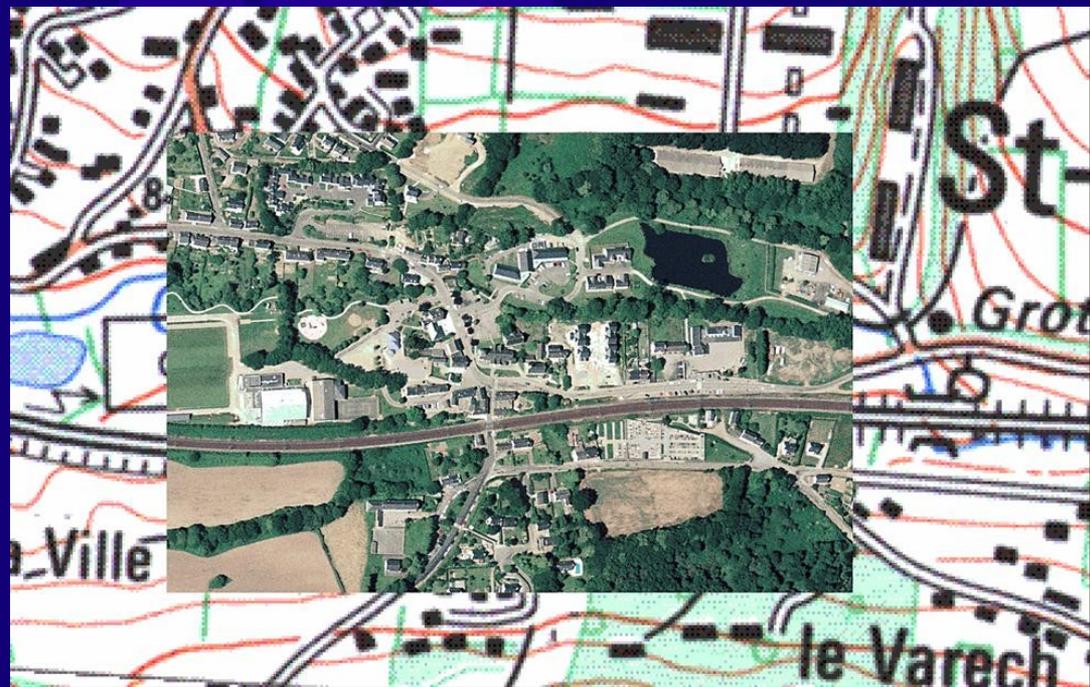
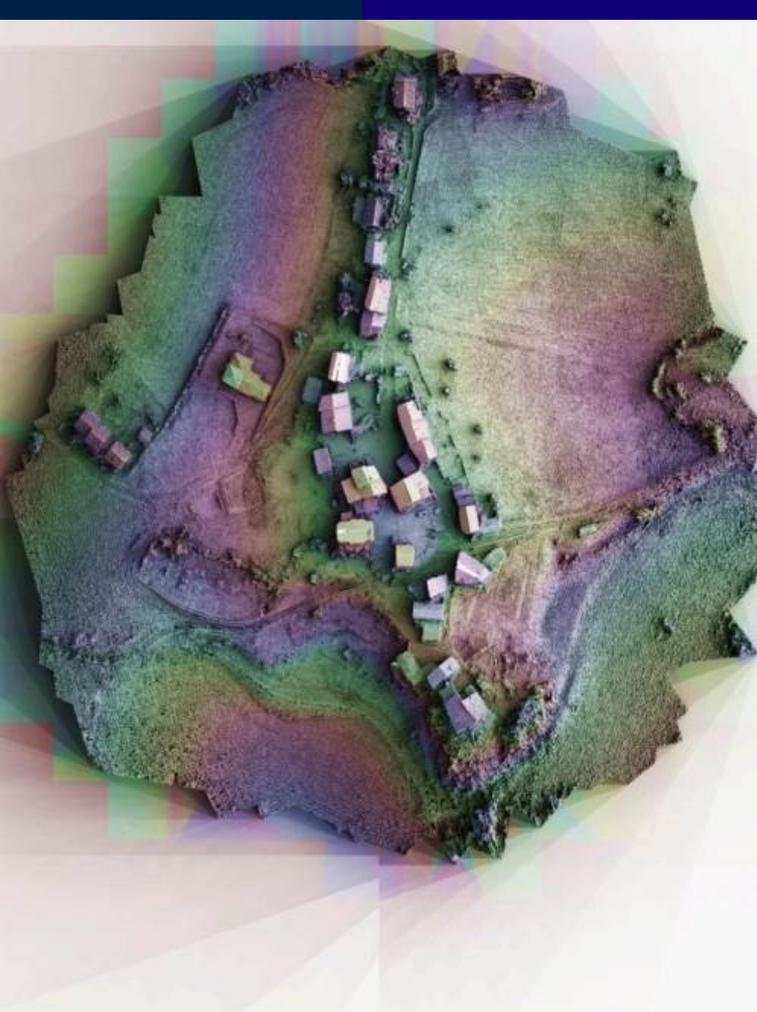
Modèle réduit de digue



Digue (réelle)







*Sans oublier
la cartographie....*





Stratégie de développement de MicMac, 3 axes prioritaires :

Simplification-diffusion.

Traitement des images satellites.

Mesure de déformation.



Stratégie de développement de MicMac, 3 axes prioritaires :

Simplification-diffusion.

Traitement des images satellites.

Mesure de déformation.

Simplification-diffusion : en cours, pipeline 100% automatique sur les « petits » objets.





INSTITUT
GEOGRAPHIQUE
NATIONAL



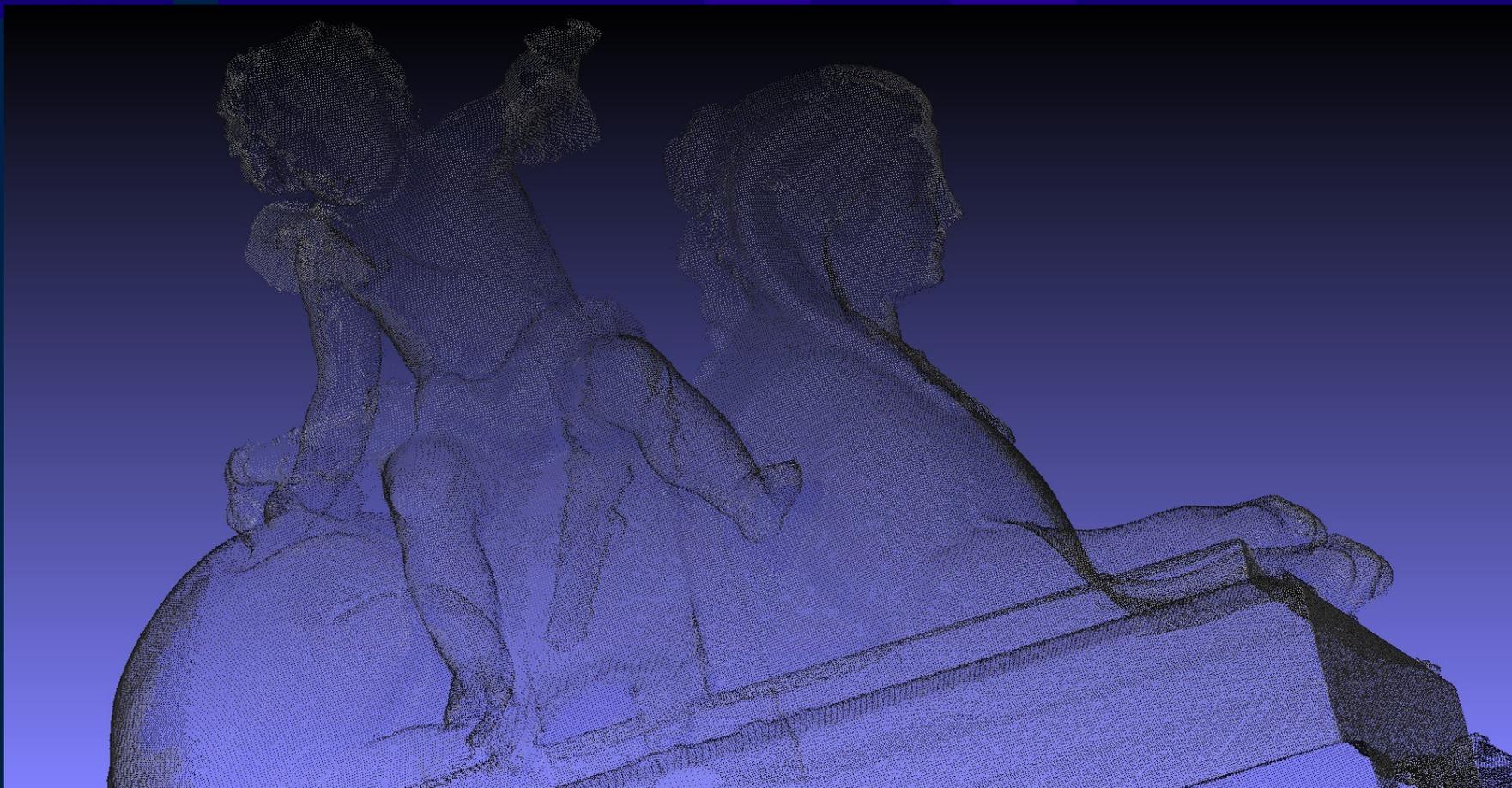


INSTITUT
GÉOGRAPHIQUE
NATIONAL





INSTITUT
GEOGRAPHIQUE
NATIONAL





INSTITUT
GEOGRAPHIQUE
NATIONAL





Utilisation des images satellites :

Import et affinages des orientation dans le noyau open source.

Accès simplifiés sur des cas d'usage standard :

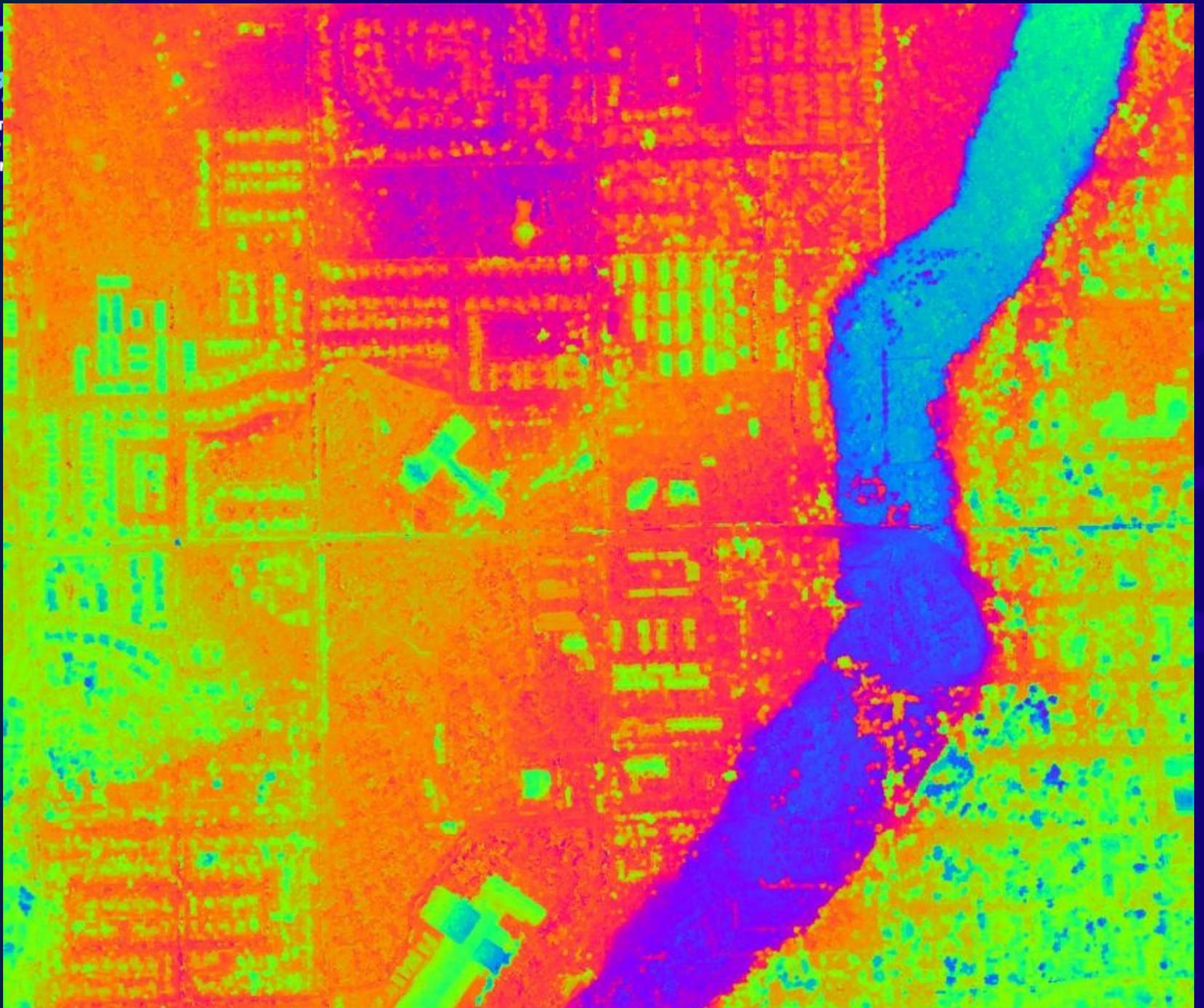
Terrain naturel et géométrie terrain;

Paysage urbain et géométrie images;

Suivi de canopée (géométrie images ?) ;

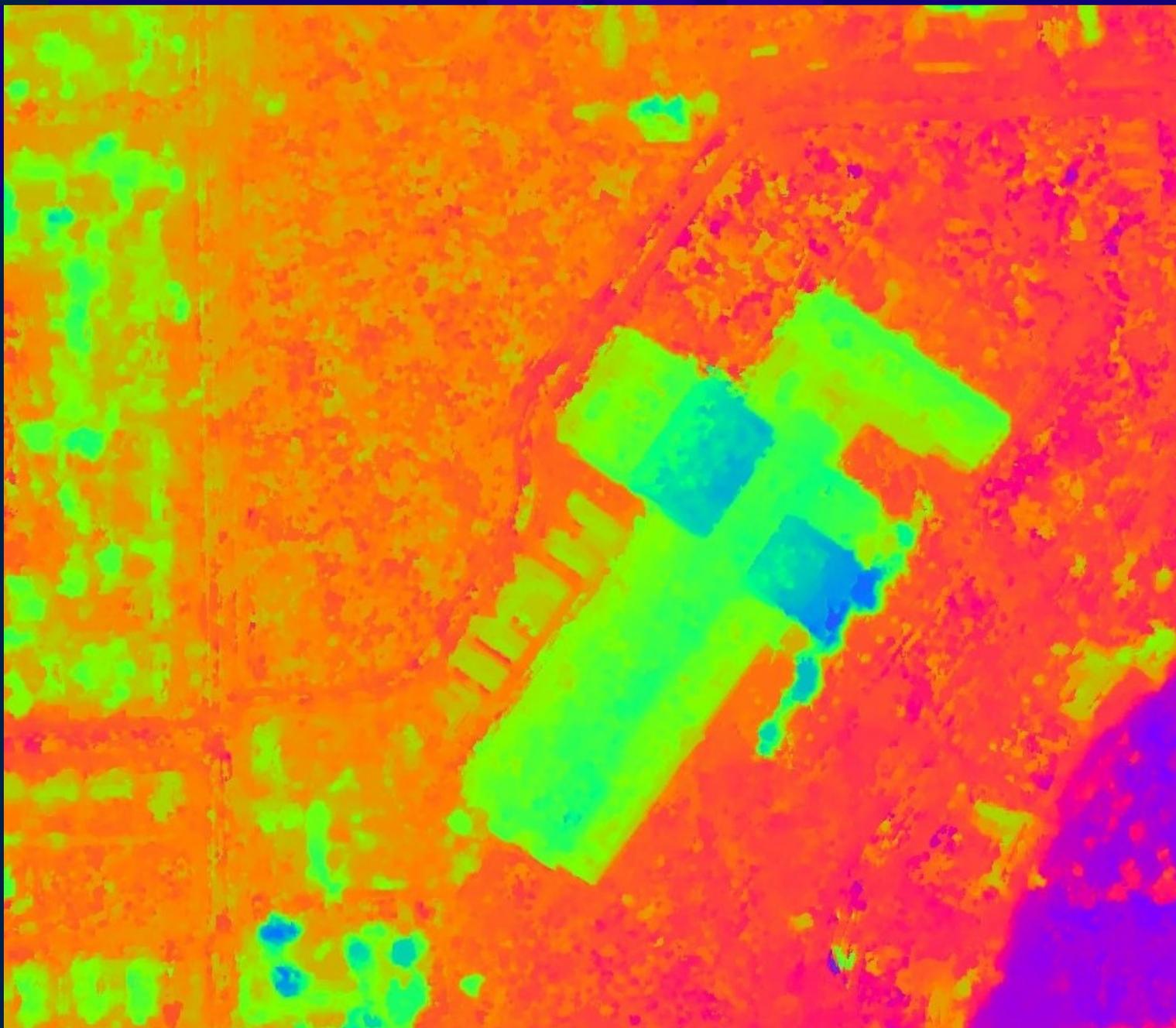


INSTITUTE
GEOGRAPHY
NATIONAL





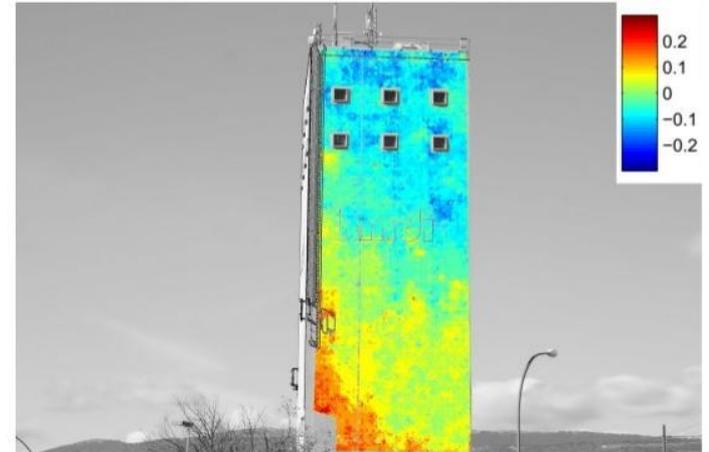
INSTITUT
GEOGRAPHIQUE
NATIONAL



Calcul de déformation :



(a) Disparités horizontales [px].



(b) Disparités verticales [px].



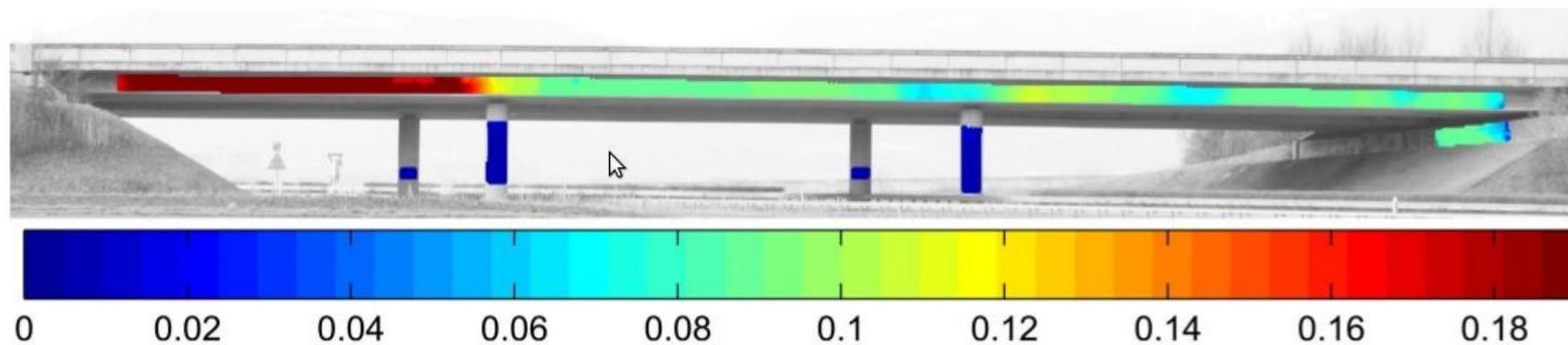
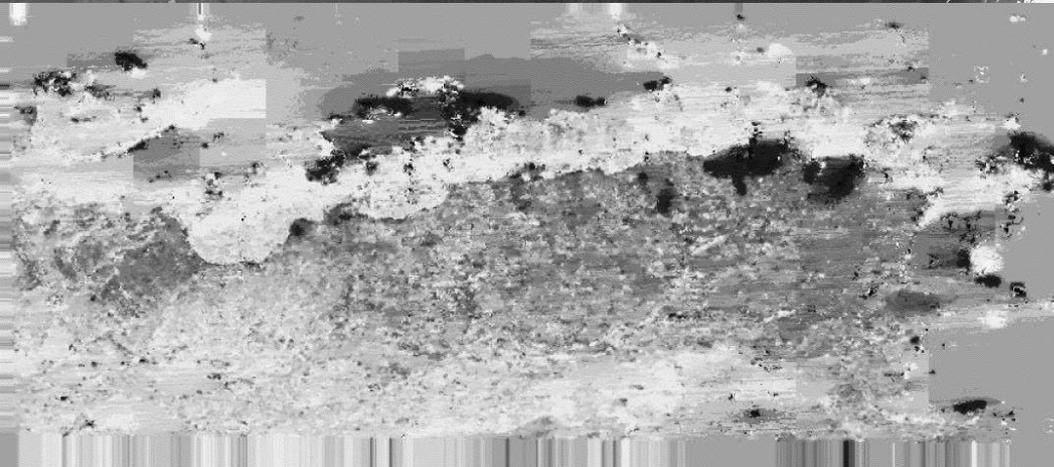
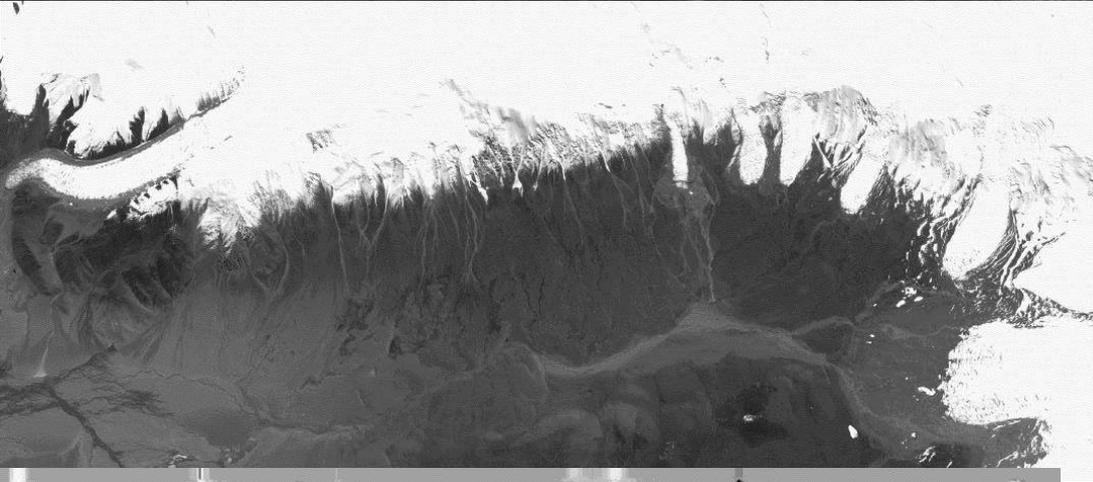
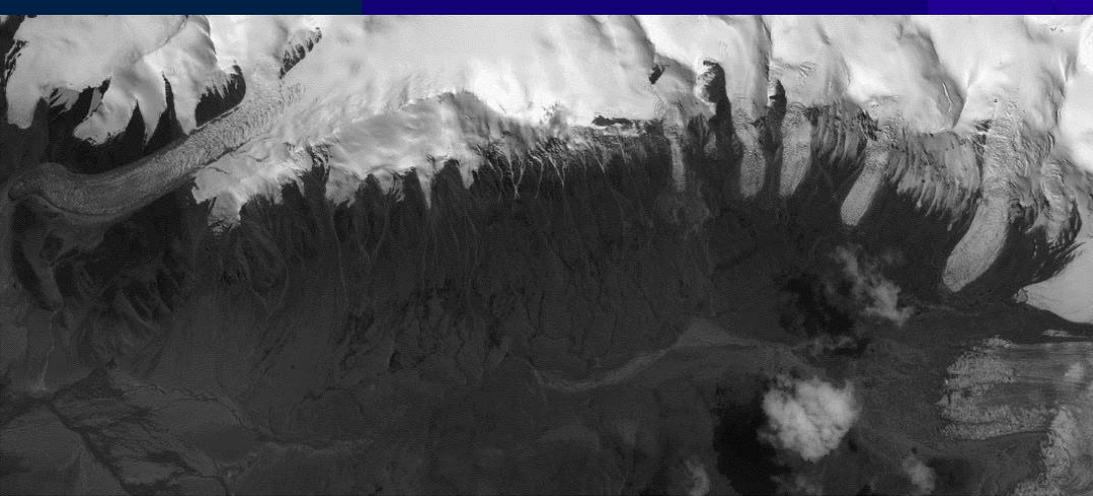


FIGURE 7.6 – Images 75-89 : Disparités verticales [px].



Quantification de mouvement
co-sismique à partir
d'images satellite.

Himalaya,

Image acquise à 10 ans

Résolution 10 mètre,
précision 1 mètre.

Du 3d au « 4d »

Utiliser de plus en plus, pour suivre l'évolution 2d, ou 3d, d'une scène en mouvement (suivi de déformation). Nécessite des hypothèses Supplémentaires, par exemple :

Une partie de la scène est immobile;

Les caméras ne bougent pas;



Suivi de mouvements 3D de glacier par paires stéréoscopique fixes..



Cam1, 21 Juin



Cam2, 21 Juin

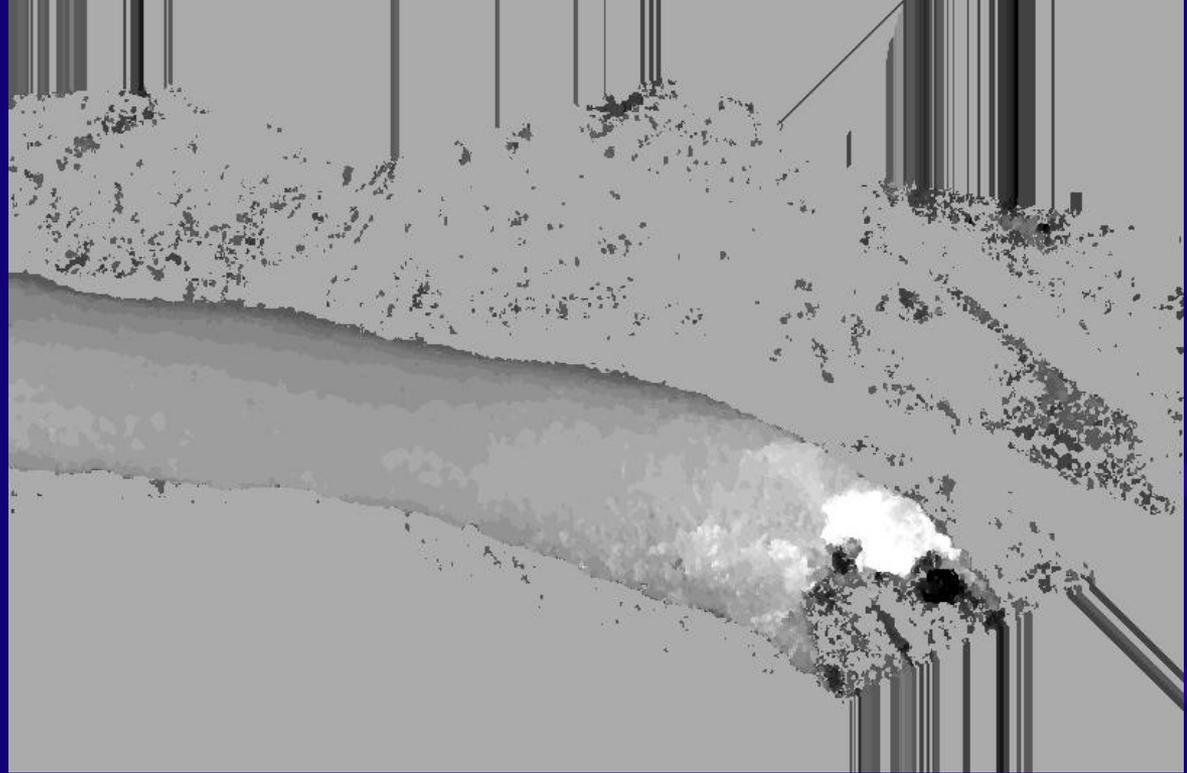


Cam1, 15 juillet

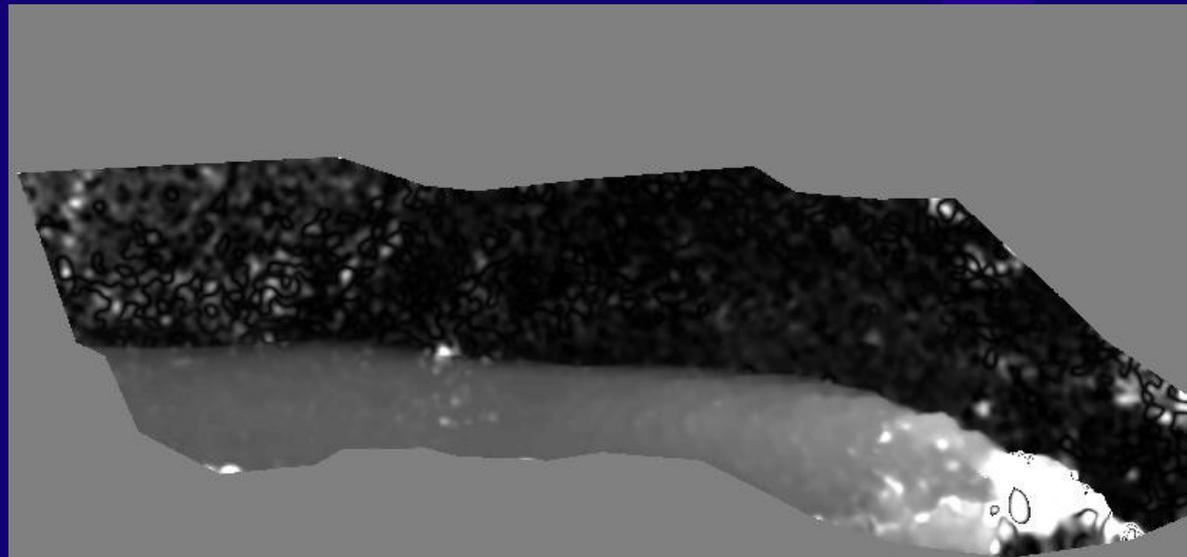


Cam2, 15 juillet

Mouvement 2D



Mouvement 3D





Le « noyau » existe, travail à faire de mise à disposition si besoin de la communauté.



N

O

e

s