

Très Haute Résolution en satellite

Bernard Rougé

CNES

Très Haute Résolution stéréoscopique satellitale visible.

La mise à disposition auprès du grand public d'images multi-résolution (de la résolution métrique à la résolution de plusieurs kilomètres) principalement satellitaires, via Google Earth, a eu immédiatement un large retentissement auprès du grand public. Aujourd'hui, c'est encore largement cette information qui reste le produit de base. A l'horizon de la décennie, sans prendre trop de risque, on peut miser sur la distribution massive du 3D à Très Haute Résolution en dessous du mètre, le THR. L'intérêt stratégique du 3D THR est évident. Il est renforcé par l'opinion de la communauté des utilisateurs de l'image selon laquelle son importance s'accroît avec la finesse de la résolution.

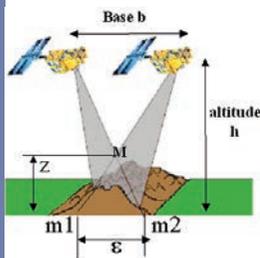
Le principe d'un instrument optique THR



s p a t i a l
d'acquisition s'inspire du photocopieur : une barrette de détecteurs élémentaires compte, en chaque pixel

de la barrette, les photons reçus de la cible. Ce nombre est ensuite converti en niveaux de gris (radiométrie). Ce système est appelé pousse-balai (push-broom en anglais). La réalisation d'un couple

stéréoscopique requiert deux images numériques. Le système peut comporter deux instruments prenant séparément les images du couple ou un instrument



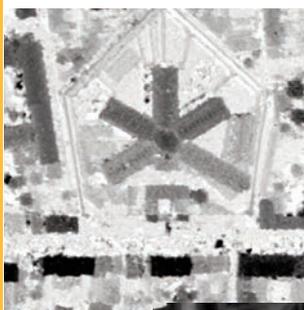
$$z = \frac{\varepsilon}{b / h}$$

acquerrant successivement les deux . Le calcul du relief à partir de ces deux images est réalisé par leur mise en correspondance. Elle se fait en chaque point par recherche du maximum local de corrélation des images. Le principe de la corrélation est fondé sur la mesure d'une ressemblance locale entre deux images. Le procédé consiste à se donner une telle fenêtre centrée sur le point étudié de l'image de référence et de rechercher son homologue, au sens radiométrique, sur l'image courante par déplacement d'une fenêtre identique dans une fenêtre plus importante appelée aire de recherche. L'appariement optimal, suivant le critère du coefficient de corrélation normalisé, désignera ce point homologue. Une nappe de corrélation est ainsi obtenue contenant les valeurs du coefficient de corrélation.

Cette nappe représente un pic dont la localisation du maximum donne la position

THR en satellite

homologue. La modélisation Mathématique de la corrélation conduit à une relation fondamentale qui exprime la position mesurée du maximum en fonction de sa position exacte, de la fenêtre de corrélation et de l'image. L'inversion de cette formule donne la position exacte à une certaine précision près. Le modèle numérique d'élévation, ainsi que la maîtrise de la géométrie de prise de vue permet en THR de reconstruire le terrain et le bâti urbain.

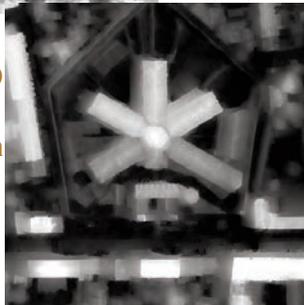


Vue de la prison St Michel de Toulouse

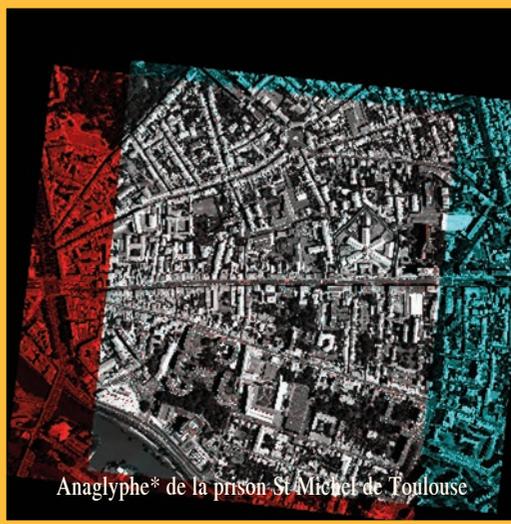
Modèle numérique d'élévation en sortie du calcul de la corrélation

Reconstruction 3D

vue de la prison St Michel de Toulouse



La stéréoscopie satellitale utilise la propriété de stabilité du capteur spatial. Elle présente l'avantage par rapport à l'acquisition par capteur aéroporté d'une plus grande automaticité dans la restitution du relief et du bâti et d'une plus grande accessibilité sur l'ensemble de la surface du monde.



Anaglyphe* de la prison St Michel de Toulouse

Ainsi, le relief THR pourra-t-il dans quelques années devenir un produit servi communément sur le WEB.

BR

Illustration de stéréoscopie satellitale

© CNES
David DUCROS
2002



*Anaglyphe :
Nom technique donné aux images en relief à base de plusieurs images superposées (en général une bleue et une rouge). On a besoin de lunettes à verres colorés pour voir le relief..

Pour en savoir plus

CNES
www.cnes.fr