

TP IMA 208 stereovision

I - Calcul des images en géométrie épipolaire

Calcul des matrices de rotation pour le passage de la géométrie originale à la géométrie épipolaire

Q1) Il faut que les images soient ré échantillonnées le long des courbes épipolaires de façon à ce que le plan des nouvelles images soient parallèles au plan de la base.

Q2) La rotation du plan image autour du centre optique correspond à une projection.

Calcul des coordonnées caméra en géométrie épipolaire

amiens1 :

x1 = 2160	x2 = 3160
y1 = 2270	y2 = 3270

amiens2 :

x1 = 1870	x2 = 2870
y1 = 990	y2 = 1990

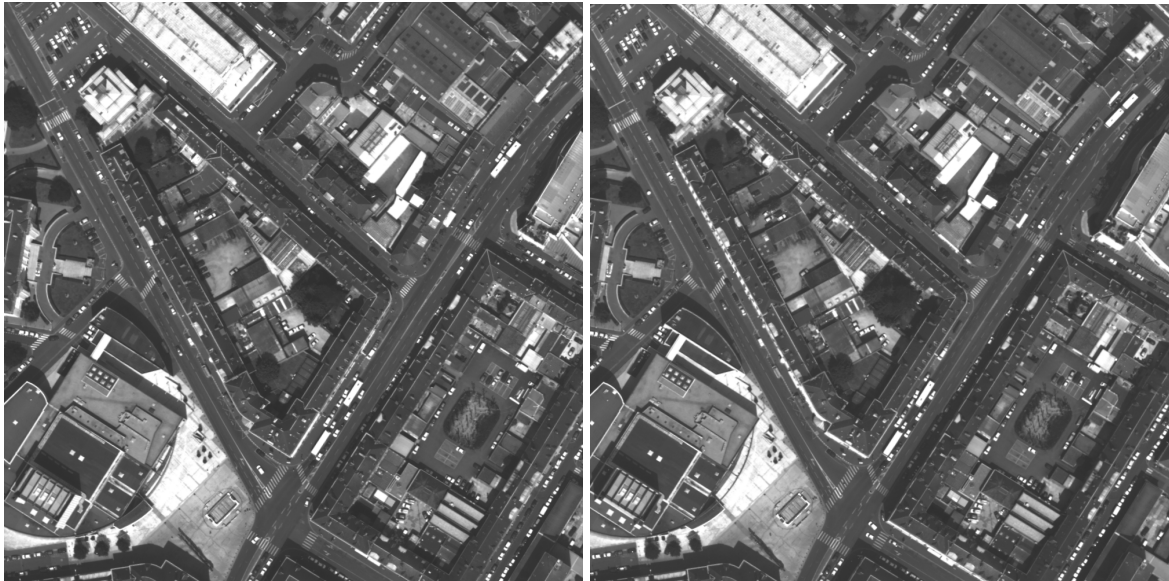
Rééchantillonnage en géométrie épipolaire de la zone sélectionnée dans les deux images

amiens1 : $x_start = 1.99$, $y_start = 10.4$

amiens2 : $x_start = -9.74$, $y_start = 10.4$

Q3) Imposer le même y_start permet une correspondance des deux images ligne à ligne.

On obtient alors ces images-ci :



Vérification de la géométrie épipolaire, et sélection de l'intervalle de disparité

Q4) En connaissant la différence du point le plus haut et le plus bas dans l'image et en les repérant sur les deux images on a une expression de la disparité maximale : $d_{\max} = fB / (\Delta(H-h))$.

II - Calcul de l'image de disparité

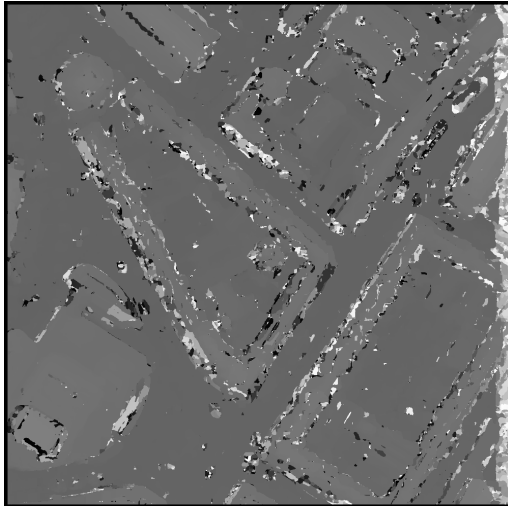
Corrélation croisée de l'image centrée normalisée

Q5) L'image corefl.tif correspond à la corrélation des deux images G et D. Les zones claires sont les zones de grande corrélation donc de grande ressemblance. Plus la corrélation est grande, plus les zones se ressemblent. Ici on a une image très claire ce qui insinue que les deux images sont très proches. Au niveau des contours des bâtiments les zones sont plus foncées car il s'agit d'une différence de valeur entre les deux images due perspectives prises dans des angles différents.



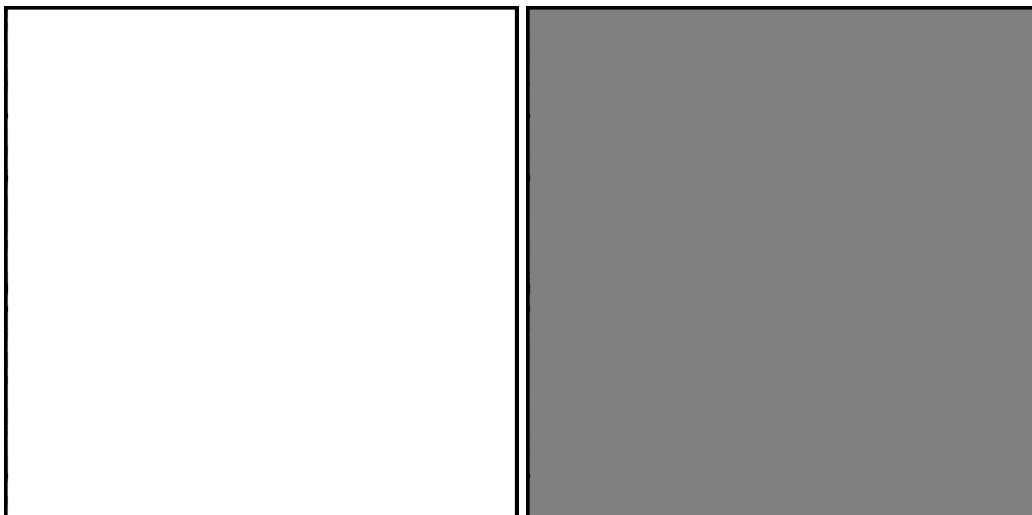
corrélation, rayon = 7

Q6) dispa.tif correspond à la disparité c'est à dire à la différence des abscisses pour les points ayant un maximum de corrélation au voisinage. Ainsi l'image de disparité est constante sur des zones où le décalage d'abscisse est le même ce qui est majoritairement le cas sauf au niveau des zones où les images sont trop différentes, ce qui explique le bruit aux niveaux de contours. Ainsi la disparité est linéaire avec la hauteur des zones, plus la disparité est élevée, plus le décalage est élevé ce qui correspond à une grande hauteur. Les zones claires sont donc élevées et inversement.



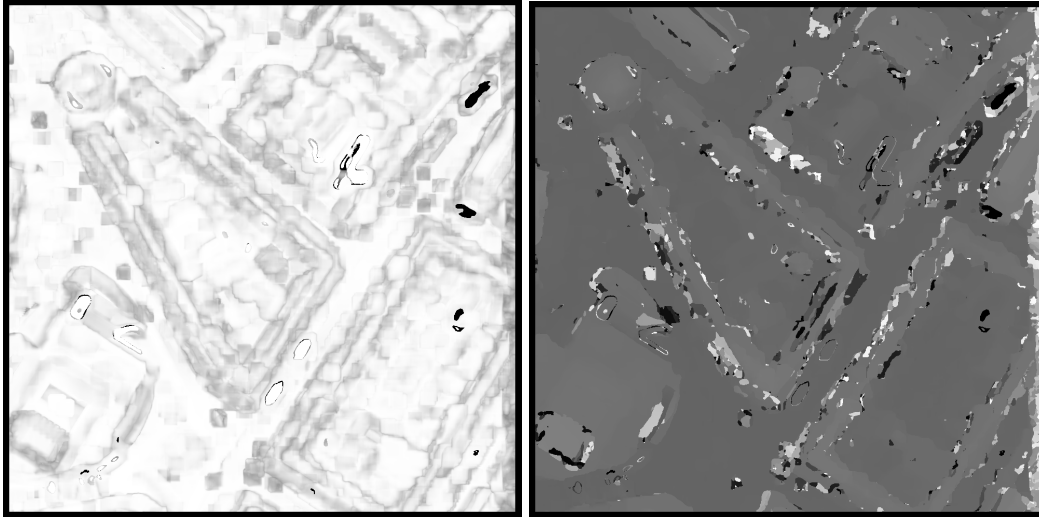
disparité, rayon = 7

Q7) Si l'intervalle de disparité est trop petit, la corrélation sera plus faible car on compare sur moins de points de la même ligne et seulement les plus proches, cela donnera une moins bonne information. Si l'intervalle de disparité est trop grand, le temps de calcul sera long car on compare sur beaucoup plus de points mais le résultat sera le même qu'avec le bon intervalle.

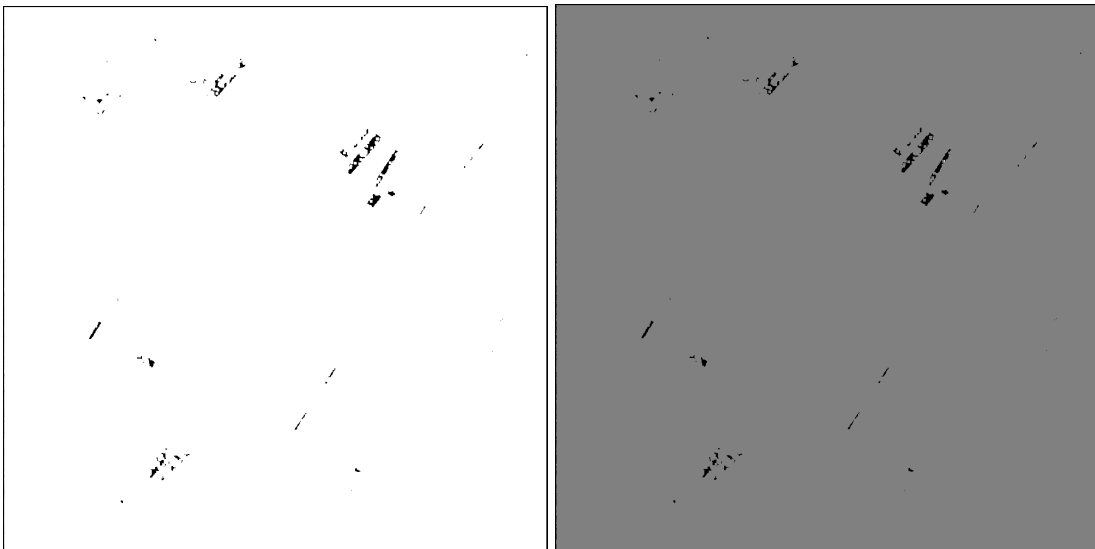


correl et dispa avec intervalle de disparité = $[-30, 30]$

Q8) Quand le rayon est trop petit on remarque que les cartes sont totalement faussées puisqu'elles assimilent mal les points, mais lorsque le rayon est trop grand, les contours sont arrondis et plus flous car on fait un produit scalaire sur une plus grande zone, ainsi on perd en information.



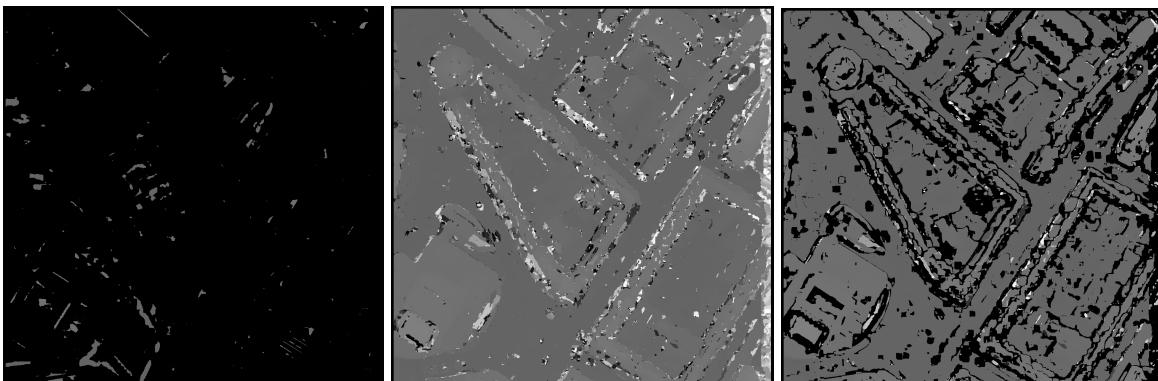
$r=12$



$r=2$

Seuillage sur le coefficient de corrélation

Q9) On remarque que si le seuil est trop élevé très peu d'information est gardée donc l'image est en majorité noire, même pour les zones intéressantes. Si le seuil est trop petit on ne filtre pas assez et on garde en information du bruit (au niveau des zones cachées par une image et pas par l'autre)



s=1

s=0

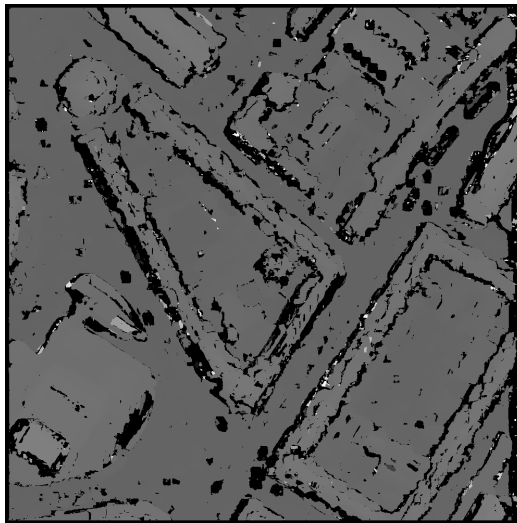
s=0.85

Corrélation aller-retour

Q10) La corrélation aller-retour consiste à calculer la carte de disparité droite-gauche et gauche droite puis récupérer les zones en commun, ainsi les zones cachées par une image et pas l'autre sont "enlevées". En effet sur la carte de disparité les zones de bruit sont les zones qui sont cachées par une image, en calculant les deux on a accès aux zones cachées par l'image de droite et l'image de gauche qui apparaîtront comme du bruit. En ne gardant que les zones communes aux deux cartes de disparités on enlève ce bruit qui correspond aux zones cachées



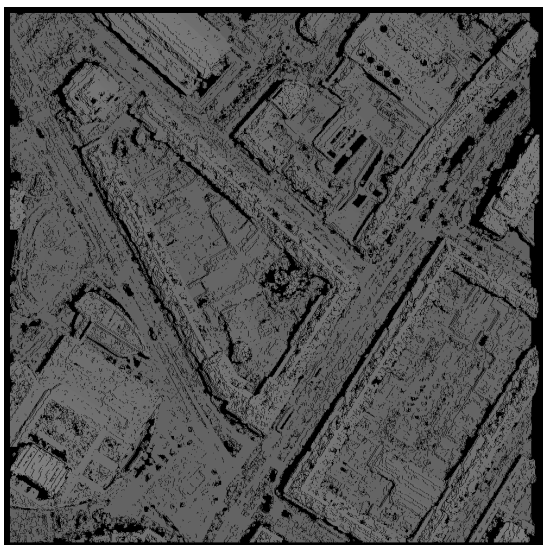
correl_ar



dispa_ar

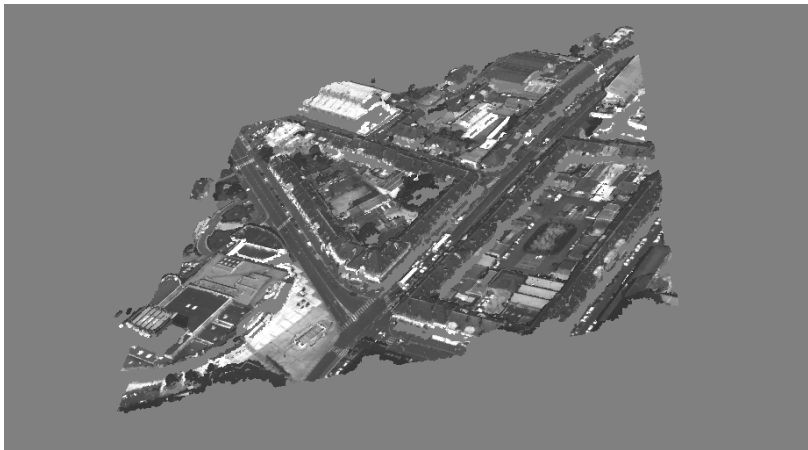
Approche hiérarchique avec relaxation

Q11) Il semble que les zones sans informations (noires) soient les contours des reliefs, et que les contours épais marquent un grand relief (grande différence de hauteur), ce qui peut être des zones d'ombres.



dispa-amieus

III - Visualisation du nuage de point 3D



amiens3D

V - Amélioration du résultat

Pré-traitement (images en géométrie épipolaire) : ltrage passe-bas ou passe-haut, gradient

Q12) Le filtre moyenneur va permettre d'éliminer le bruit aléatoire et le filtre médian enlèvera le bruit impulsif qui peut apparaître souvent sur les images satellite. Cependant il faut faire attention à ne pas surestimer le bruit et éviter de trop flouter les contours des bâtiments et structures importantes qui sont nécessaires pour la stéréovision. Le filtre moyenneur risque d'apporter trop de flou mais le filtre médian semble nécessaire. Par la suite, on peut appliquer un gradient pour faire ressortir les contours et les détails importants. (deriche)

Q13) Je pense que les filtres passe haut vont accentuer le bruit et donc altérer la corrélation entre les deux images(2 images bruitées se ressemblent moins pixel par pixel). Ainsi il faudrait éviter d'avoir recours à ce type de filtre.

Post-traitement (carte de disparité) : filtrage, morphologie mathématique...

Q14) Pour effacer, ou diminuer les zones noires de bruit après avoir fait un seuillage, on peut appliquer une fermeture. Un filtre médian pourrait fonctionner si il n'y a pas de large zones noires.

Q15)

- fermeture

Couple stéréo en couleur

Q16) On peut utiliser le code rectification.sh pour chaque canal qui affiches les points caractéristiques de l'image et voir si ces points sont les même globalement.