

Projet imagerie computationnelle

Réduction du bruit speckle des images ultrasonores par des techniques d'apprentissage profond

Thomas VERRIER / Alexandre BORDES

Sommaire

Déroulement de la
présentation



Problématique



Méthodes mises en place

- Pré-Traitements
- Réseaux Utilisés



Résultats



Qu'est ce que le bruit speckle ?

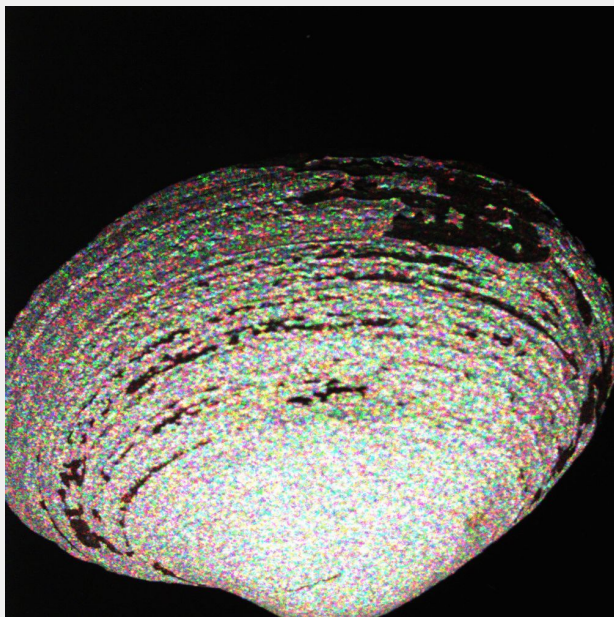


Image avec du bruit speckle

- Bruit aléatoire
- Variations irrégulières de l'intensité
- Contraste / Résolution



Pré-traitements - Images Objectif

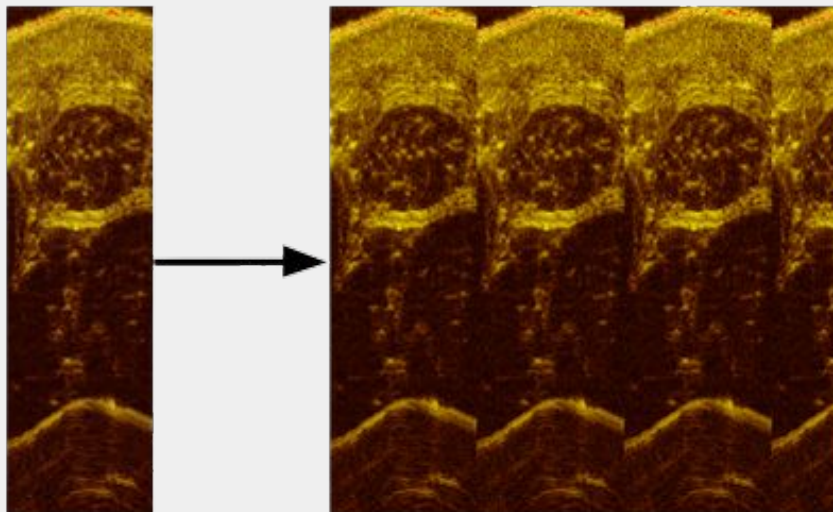


Image de base vers image utilisée pour le débruitage

- **28 images** en .mat
- Conversion .mat -> .png
- **Redimensionner** en **1024 x 1024** px (sans déformation)



Pré-traitements - Images pour métriques

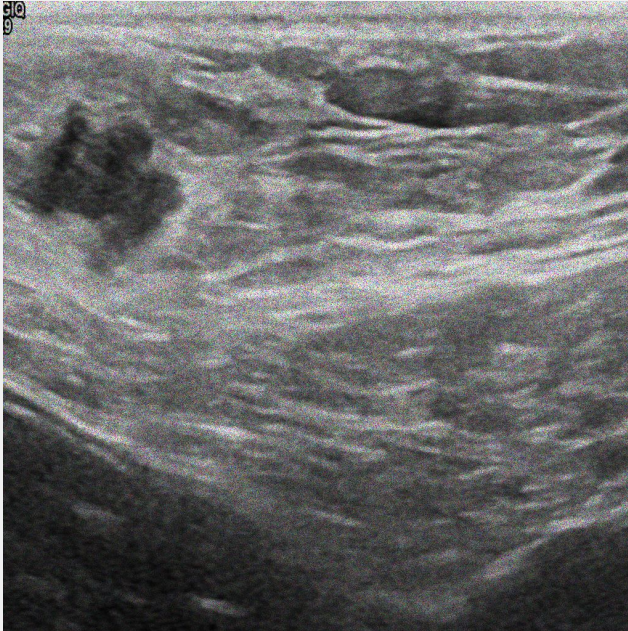


Image avec du bruit speckle ajouté

- Récupération d'un jeu de donnée externe d'images ultrasonores
- Création d'image avec bruit speckle

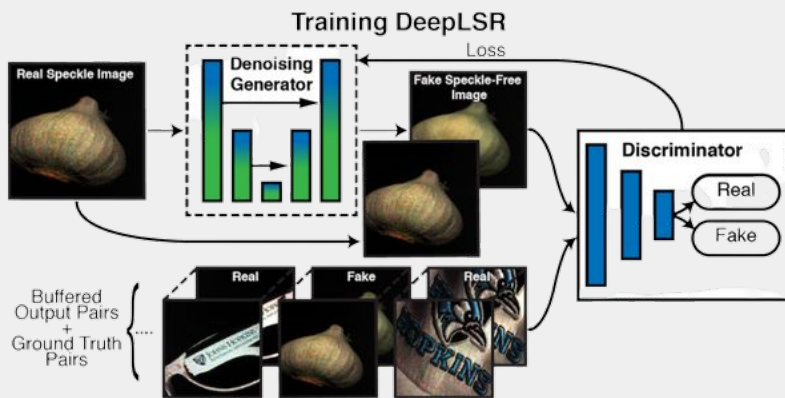
$$\text{Out} = \text{image} + n * \text{image}$$

N = Bruit gaussien avec moyenne nulle et variance à 0.1



Réseaux utilisés -

Deep Laser Speckle Reduction (DLSR)

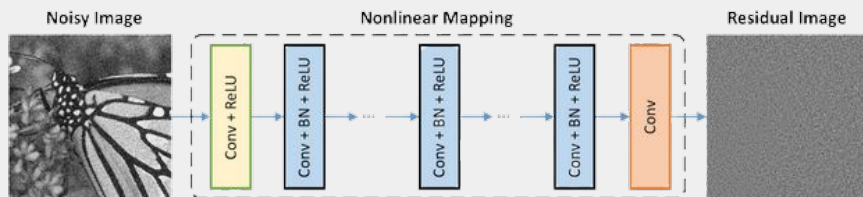


Architecture DLSR

- Generative Adversarial Network
 - Générateur - Débruitage
 - Discriminateur
- Entraîné sur **800 images** personnalisées



Réseaux utilisés - Denoising Convolutional Neural Networks

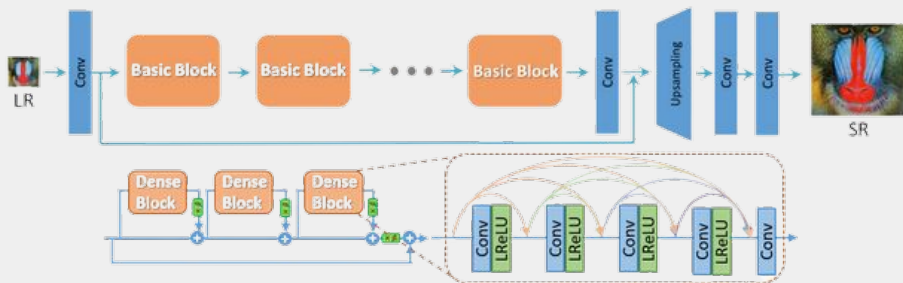


Architecture DnCNN

- CNN profond
 - Convolutions
 - Batch normalisation
- **Extraire le bruit**



Réseaux utilisés - Buzz, Squeak, Rattle GAN (BSRGAN)

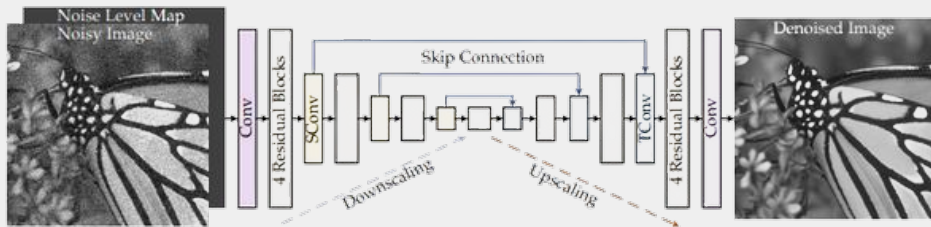


Architecture ESRGAN

- GAN (Super Résolution)
 - Générateur - Super Résolution
 - Discriminateur
- **Super Résolution en diminuant le bruit**

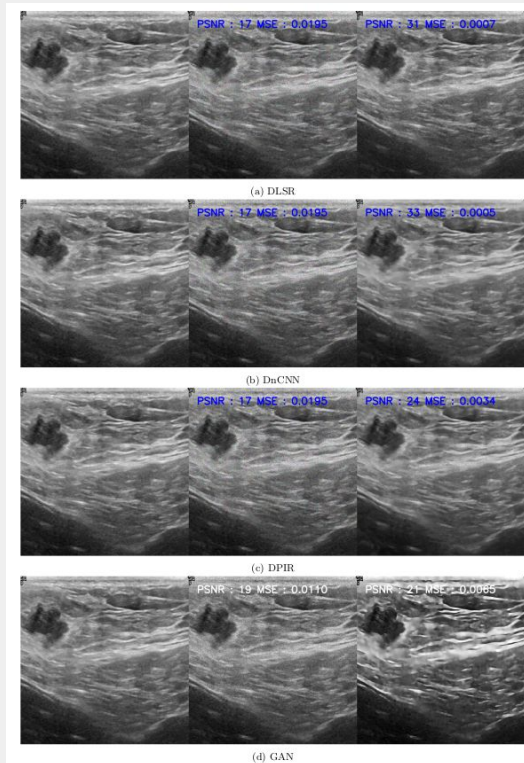


Réseaux utilisés - Deep Plug-And-Play image restoration (DPIR)



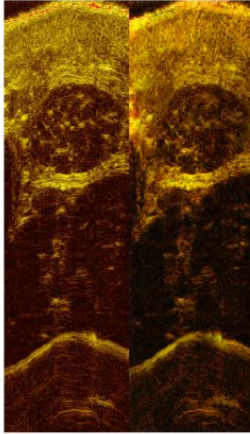
Architecture DPIR

- Encodeur/Décodeur
 - **Combine** DCNN / ResNet
 - Ajoute des sauts de connexions

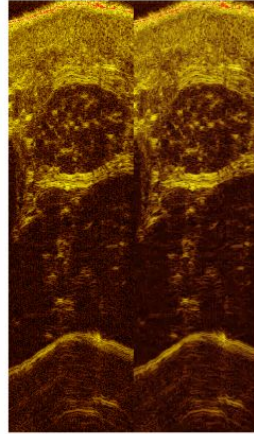


	MSE	PSNR
Image bruitée	0.0117	19.6507
DLSR	0.0018	28.8773
DnCNN	0.0004	34.0604
BSRGAN	0.0048	23.3113
DPIR	0.002	27.3109

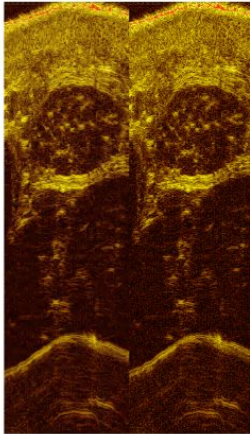
Résultats sur nos images bruitées



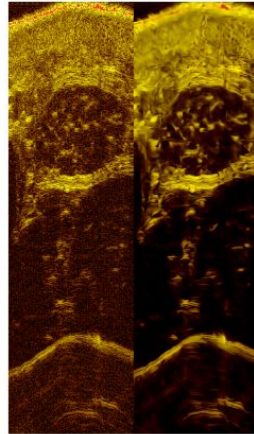
(a) DLSR



(b) DnCNN



(c) DPIR_{cnn}



(d) GAN

Visuellement du meilleur au pire :

1. **DLSR**
2. GAN
3. DPIR
4. DnCNN

Résultats sur images de tests

Sources

Image bruit speckle : <https://github.com/faisalml/DeepLSR>

Architecture DLSR : <https://github.com/faisalml/DeepLSR>

Architecture DnCNN: <https://github.com/cszn/KAIR/>

Architecture BSRGAN: <https://github.com/cszn/KAIR/>

Architecture DPIR : <https://github.com/cszn/KAIR/>