

Projet :
Débruitage
Compte-rendu n°4

BERNARDON Vincent, BIREMBAUT Mateusz

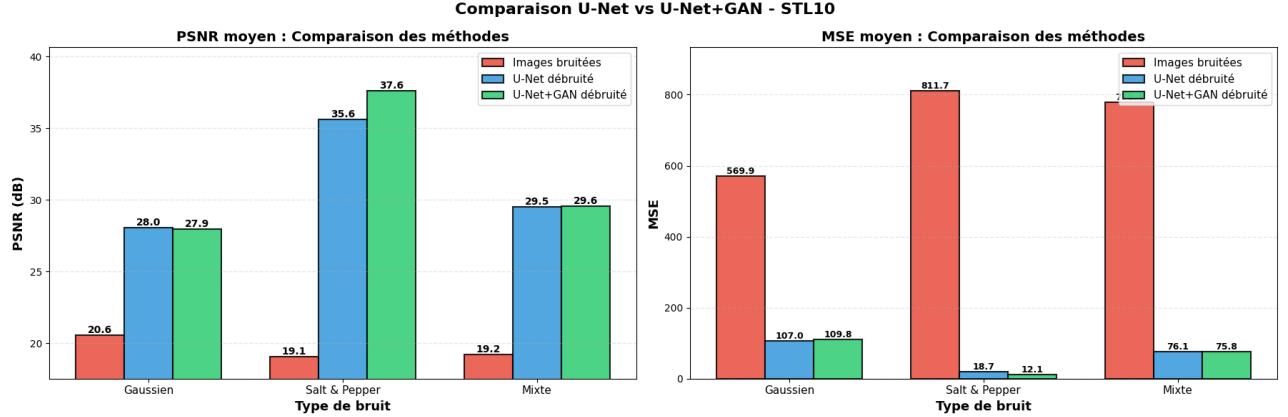
30 Novembre 2025

Table des matières

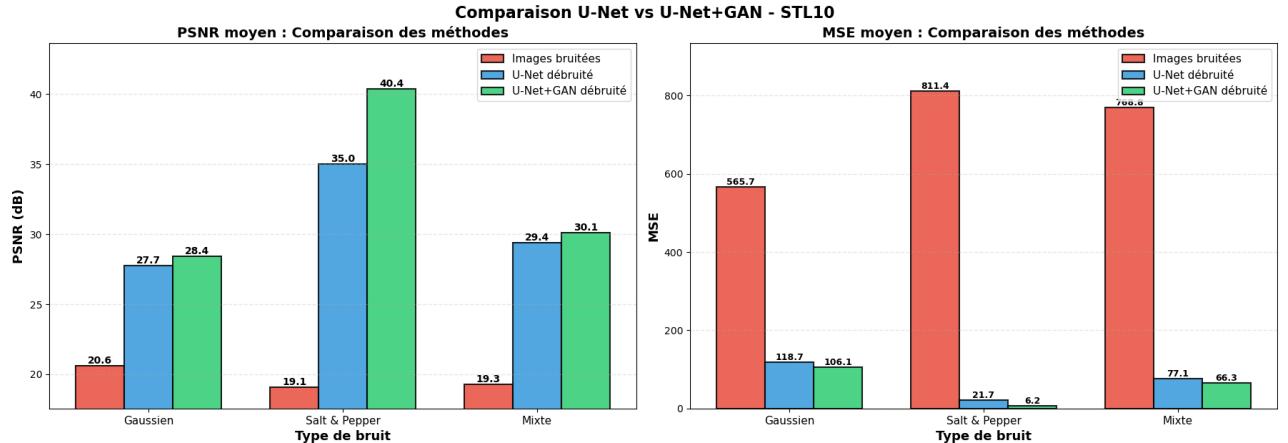
1	Amélioration du GAN	3
2	Ajout de deux nouvelles métriques	4
3	Visualisation des métriques en fonction de la densité du bruit	5

1 Amélioration du GAN

L'amélioration du GAN consiste à utiliser un discriminateur qui s'adapte et progresse au fil de l'entraînement, plutôt qu'un modèle fixe. Initialement, le discriminateur parvient à distinguer environ 50% des images débruitées, puis ce taux augmente progressivement au cours des époques pour atteindre près de 80%. Cette évolution permet au générateur (U-Net) d'être davantage contraint et d'améliorer ses reconstructions, ce qui se traduit par une meilleure capacité globale à débruiter les images.



(a) Résultats moyens du débruitage par U-Net et U-Net+GAN comparés aux images bruitées de STL10



(b) Résultats moyens du débruitage par U-Net et U-Net+GAN amélioré comparés aux images bruitées de STL10

FIGURE 1 – Évaluation quantitative du débruitage (PSNR et MSE)

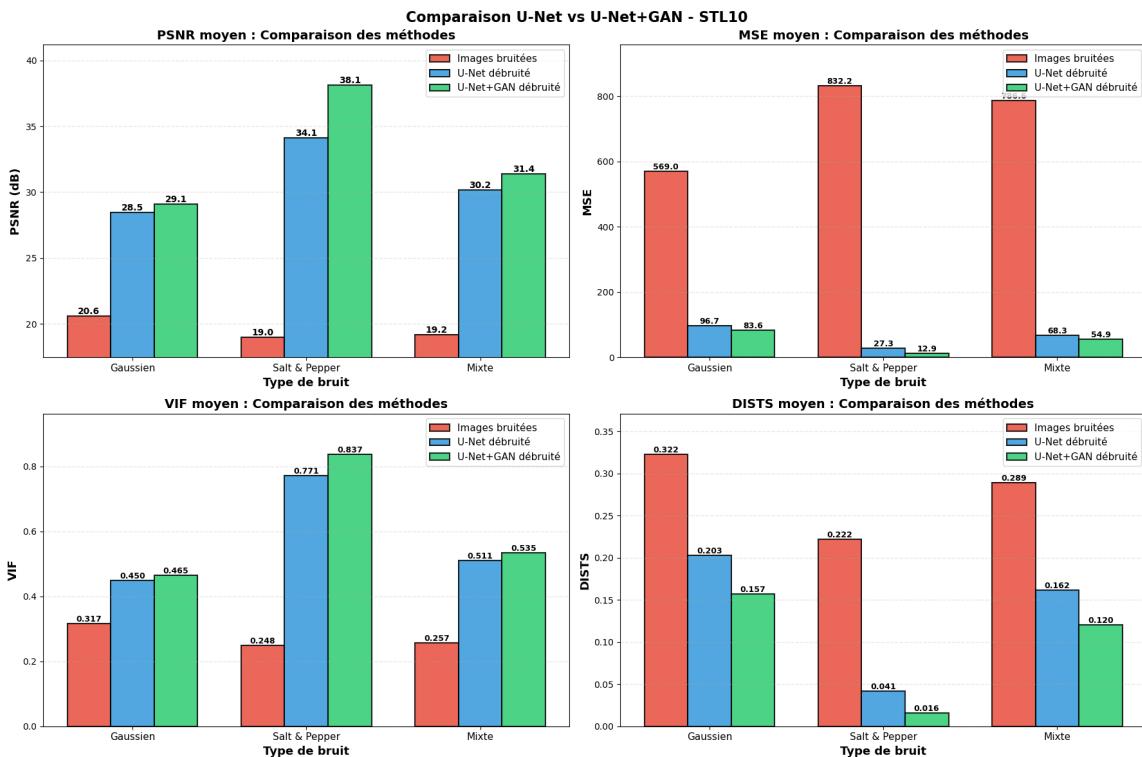
Nous pouvons ainsi constater une amélioration de notre GAN.

2 Ajout de deux nouvelles métriques

Comme demandé par Monsieur PUECH, nous avons implémenté deux nouvelles métriques afin d'évaluer plus finement la qualité du débruitage :

- **VIF (Visual Information Fidelity)** : cette métrique mesure la quantité d'information visuelle préservée entre l'image originale et l'image reconstruite. Plus le score est élevé, meilleure est la qualité perçue de l'image débruitée.
- **DISTS (Deep Image Structure and Texture Similarity)** : cette métrique compare les structures et textures des images en utilisant des représentations profondes. Plus le score est faible, plus l'image débruitée est proche de l'image originale.

Ces métriques viennent compléter le PSNR et le MSE, en apportant une évaluation plus proche de la perception humaine de la qualité visuelle.



(a) Ajout des deux métriques

FIGURE 2 – Comparaison du débruitage par U-Net et U-Net+GAN sur STL10, évaluée avec les métriques PSNR, MSE, VIF et DISTS

Nous pouvons constater que le VIF obtenu avec le GAN est supérieur à celui du U-Net, et que le DISTS est plus faible. Ces résultats indiquent que l'ajout du GAN améliore la fidélité visuelle et la similarité structurelle des images débruitées par rapport aux originales.

3 Visualisation des métriques en fonction de la densité du bruit

Nous n'avons malheureusement pas eu le temps de réaliser un graphique illustrant l'impact de la densité du bruit sur la qualité du débruitage. L'idée était de faire varier l'intensité du bruit pour différents cas :

- le bruit gaussien (en augmentant le paramètre σ),
- le bruit de type « sel et poivre » (en augmentant la probabilité d'apparition des pixels corrompus),
- et au bruit mixte combinant gaussien et sel et poivre.

Cette analyse aurait permis de mieux visualiser la robustesse de notre débruiteur face à des intensités de bruit croissantes et à des perturbations de nature différente. Cependant, l'entraînement du nouveau GAN s'est révélé particulièrement long, ce qui ne nous a pas permis de mener cette expérimentation dans les délais.