



HAI918I Image, sécurité et deep learning

Projet-CR4: Début d'implémentation de méthodes classiques

Luna BOSSU
Jean Louis DEURVEILHER

Master IMAGINE
Faculté des Sciences
Université de Montpellier

November 12, 2024

1 Introduction

La semaine dernière, nous nous étions concentré sur la recherche de méthodes de simulation de bruit et sur les méthodes classiques applicables pour du denoising. Nous avons donc commencé l'implémentation de ces méthodes cette semaine.

Nous avons pu réaliser la simulation des bruits suivants:

- Gaussien (additionnel)
- Speckle (impulsif)
- Poisson (Statistique)
- Sel et poivre (multiplicatif)

Ainsi que les filtres suivants:

- Gaussien
- Bilatéral

2 Implémentation des différents bruits

Dans un premier temps, nous voulions simplement créer un script python simple afin de créer une banque d'image bruitée. Cependant, afin de travailler sur un grand nombre d'image, cela n'est pas efficace puisqu'il faut écrire chaque image. Nous avons donc repris le travail en C++ afin de pouvoir traiter les images sans pour autant les sauvegarder.

2.1 Bruit Gaussien (Additionnel)

Les détails expliquant chaque type de bruit se trouvent dans le CR3, on n'y reviendra donc pas ici. L'aspect du bruit gaussien est comme une granularité fine et uniforme sur l'image ayant pour effet de la flouter.

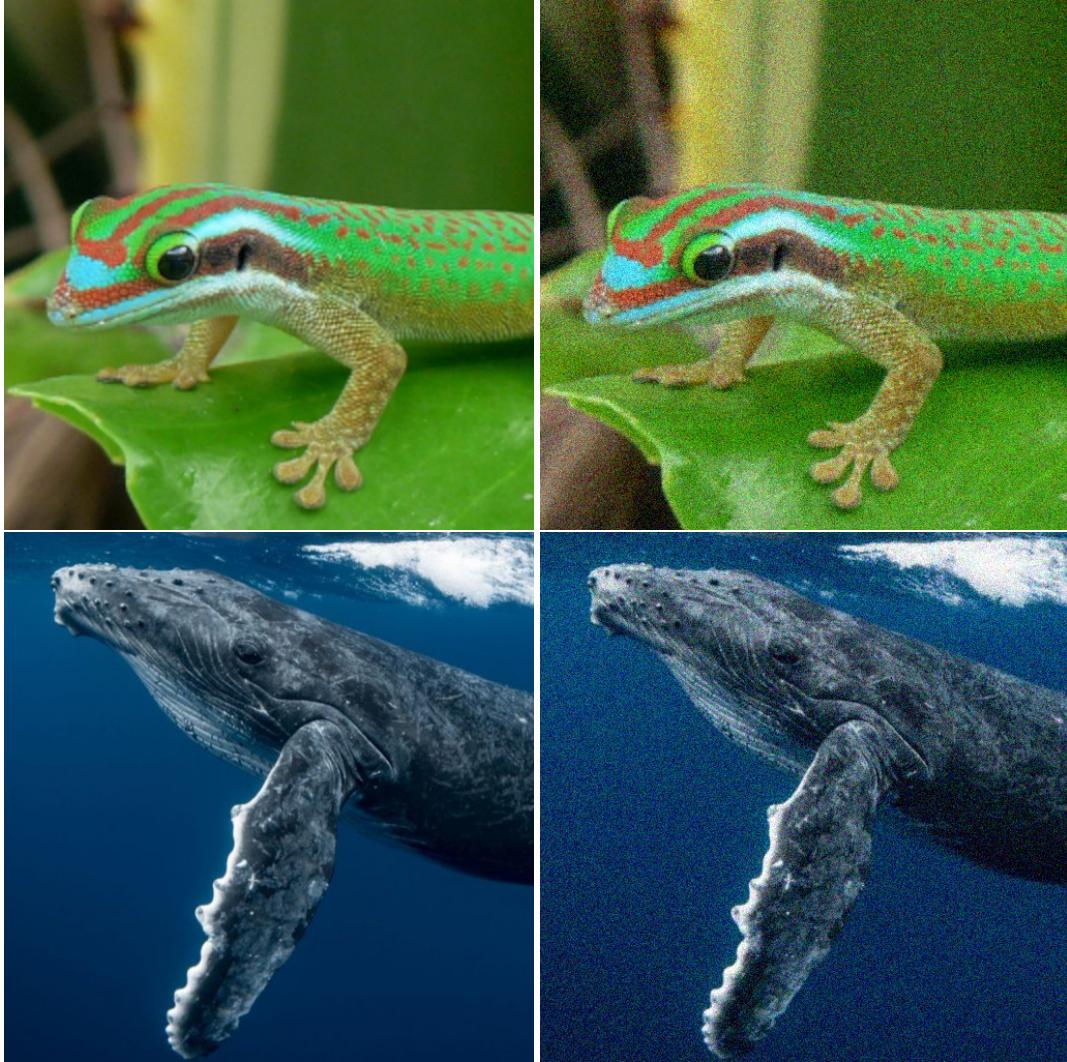


Figure 1: Image de base (gauche) et image bruitée avec un bruit gaussien (droite)

2.2 Bruit de Poisson (Statistique)

Le bruit de Poisson est basé sur une distribution de Poisson et se manifeste généralement dans les images à faible luminosité.

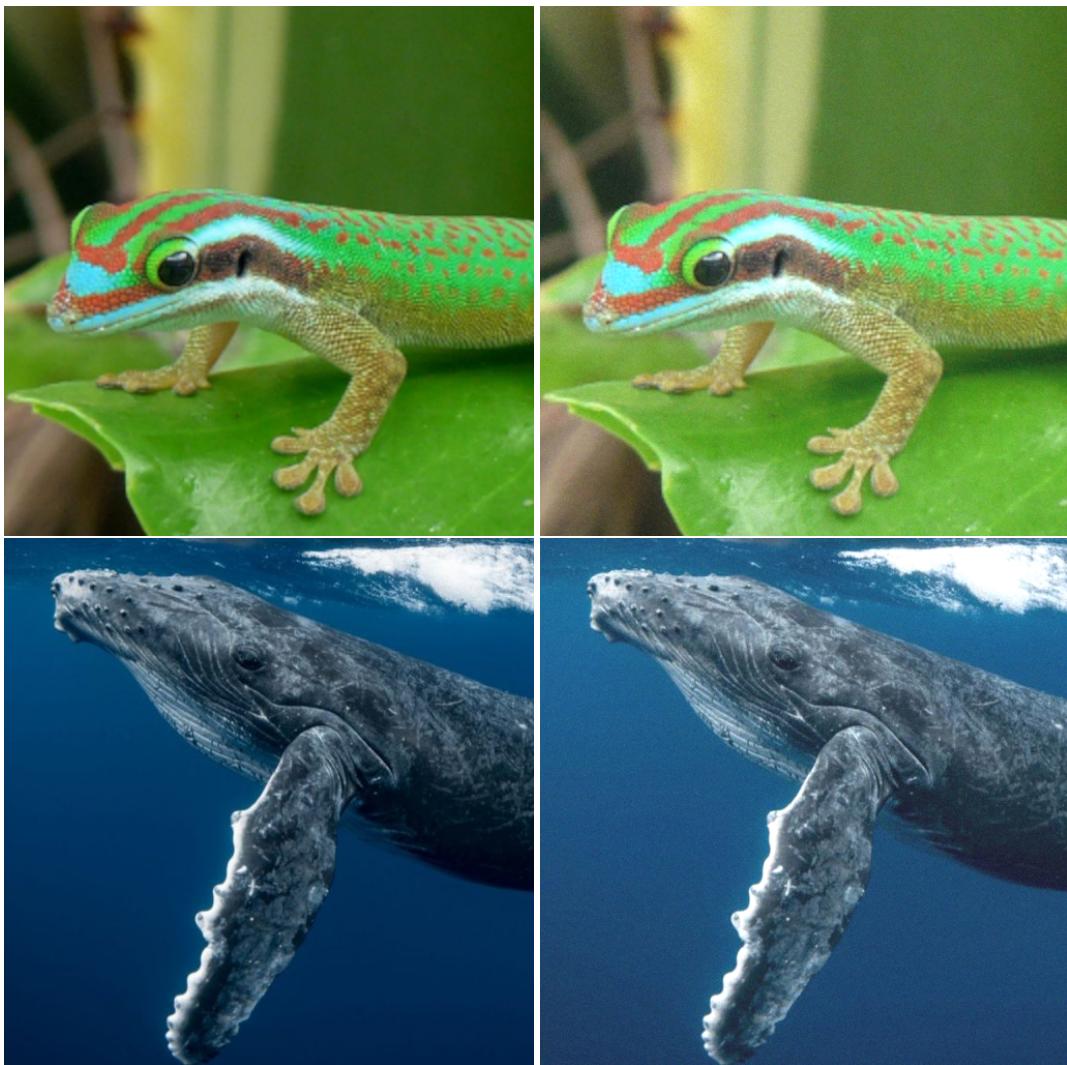


Figure 2: Image de base (gauche) et image bruitée avec un bruit de poisson (droite)

2.3 Bruit de Speckle (Multiplicatif)

Ce type de bruit est proportionnel à l'intensité de chaque pixel, amplifiant les valeurs hautes et atténuant les valeurs basses.

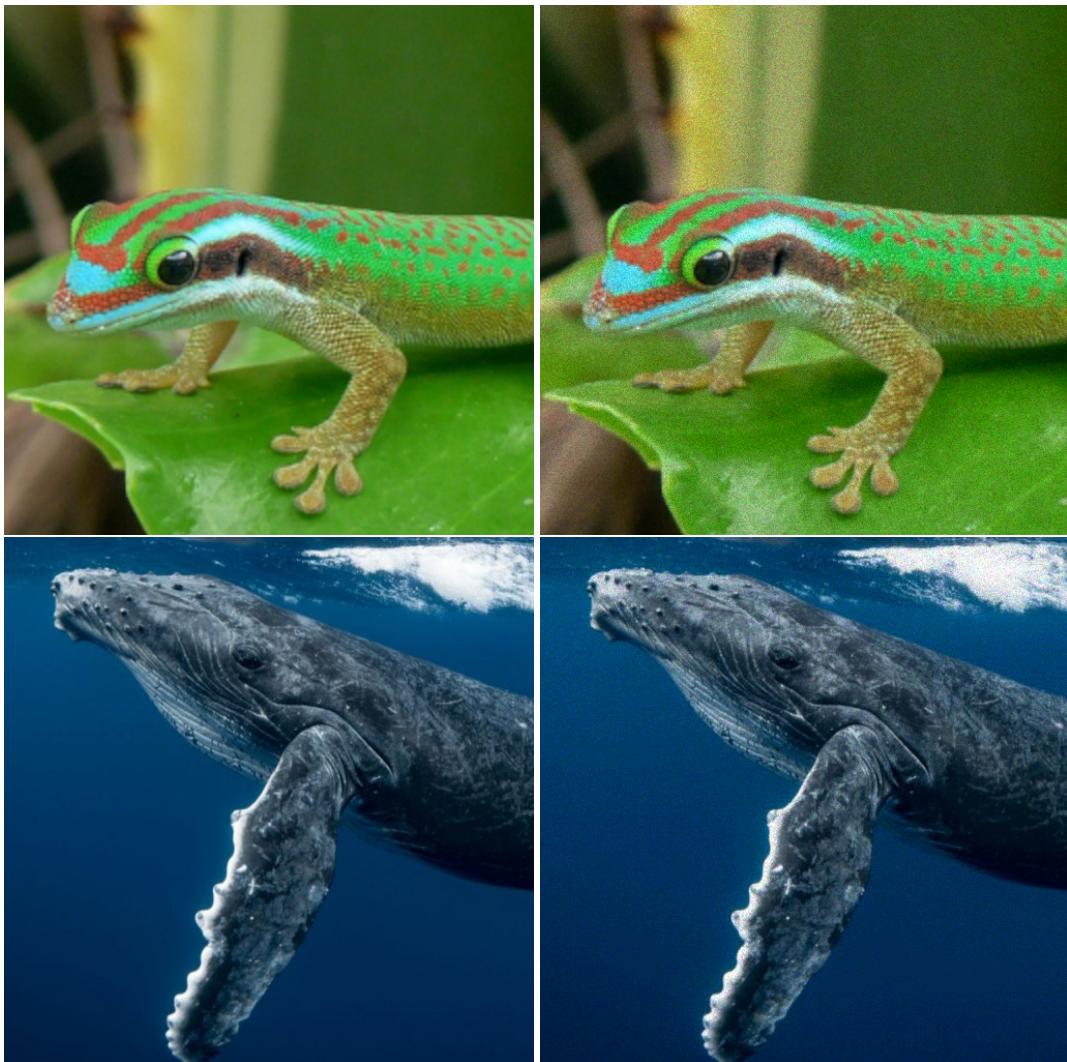


Figure 3: Image de base (gauche) et image bruitée avec un bruit de speckle (droite)

2.4 Bruit de Sel et Poivre (Impulsif)

Le bruit de sel et poivre est un bruit impulsif où certains pixels sont aléatoirement remplacés par des valeurs maximales (blanc) ou minimales (noir).

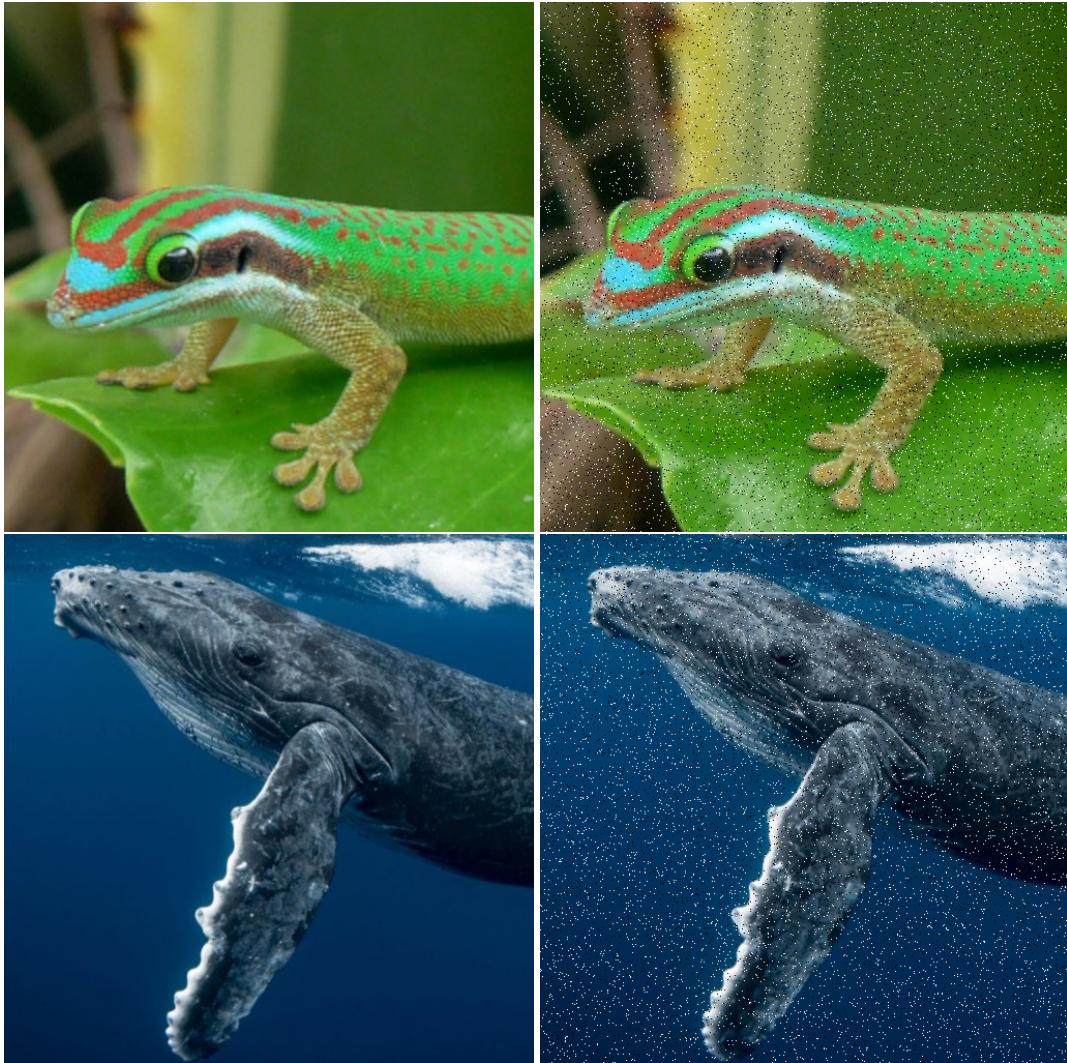


Figure 4: Image de base (gauche) et image bruitée avec un bruit sel et poivre (droite)

3 Méthodes de Débruitage

Pour éliminer les effets de ces différents types de bruit, nous nous sommes intéressés à deux méthodes de filtrage : le filtre gaussien et le filtre bilatéral. Chacune de ces méthodes a ses spécificités et est adaptée à certains types de bruit et une fois encore vous pouvez vous référer au CR3 pour plus d'explications.

3.1 Filtre Gaussien

Ce filtre tend à lisser également les arêtes de l'image, ce qui peut être un inconvénient pour les images avec des détails importants.



Figure 5: Image bruitée (gauche), image débruitée avec un filtre gaussien (droite)

3.2 Filtre Bilatéral

Le filtre bilatéral est un filtre non-linéaire qui préserve les arêtes en prenant en compte deux types de distances (spatiale et tonale).



Figure 6: Image bruitée (gauche), image débruitée avec un filtre bilatéral (droite)

4 Conclusions et objectifs de la semaine prochaine

Nous nous sommes donc intéressés aux bruits et aux filtres mentionnés:

- Le **filtre gaussien** est plutôt intéressant avec une bonne amélioration du PSNR selon le type de bruit mais floute l'image visuellement.
- Le **filtre bilatéral** semble efficace également en floutant moins l'image et en étant plus performant pour le bruit sel et poivre.

En conclusion, chaque type de bruit nécessite un filtre spécifique pour être atténué efficacement. L'optimisation des paramètres de filtrage reste une étape cruciale pour obtenir des résultats de haute qualité, nous étudierons en détails l'influence des paramètres la semaine prochaine.

On peut néanmoins déjà voir que le filtrage n'est pas total et dégrade fortement la qualité de l'image avec ces méthodes classiques.