

# Restauration de textures par ordinateur

Rémi ORVEAU <sup>1</sup>

<sup>1</sup>Université de Poitiers

Juin 2024



- 1 Introduction et contexte
- 2 État de l'art
- 3 Détection des dégradations
- 4 Restauration
- 5 Conclusion et perspective

# La restauration est très technique



La peinture d'origine.



La peinture restaurée  
par un amateur.



La peinture restaurée  
par un expert.

Une peinture d'Élias Garcia Martinez de 1930.

- 1 Introduction et contexte
- 2 État de l'art**
- 3 Détection des dégradations
- 4 Restauration
- 5 Conclusion et perspective

# Technique avec intervention utilisateur



L'image d'origine



L'image virtuellement restaurée



L'image virtuellement dégradée

Images provenant de l'article de [Su XUEY et al.](#) « Image-based material weathering ». In : *Computer Graphics Forum*. T. 27. 2. Wiley Online Library. 2008, p. 617-626.

# Technique sans intervention d'un utilisateur



L'image d'origine



L'image virtuellement restaurée



L'image virtuellement dégradée

Images provenant de l'article de [Rachele BELLINI](#), [Yanir KLEIMAN](#) et [Daniel COHEN-OR](#). « Time-varying weathering in texture space ». In : *ACM Transactions on Graphics (TOG)* 35.4 (2016), p. 1-11.

- 1 Introduction et contexte
- 2 État de l'art
- 3 Détection des dégradations**
- 4 Restauration
- 5 Conclusion et perspective

# Étapes de détections



Les 9 blocs les plus similaires au bloc rouge.



La carte de vieillissement avec des pixels blanc (dégradées) au noir (non dégradées).



# Différents résultats

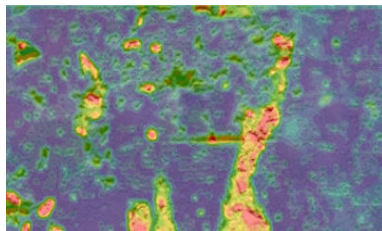
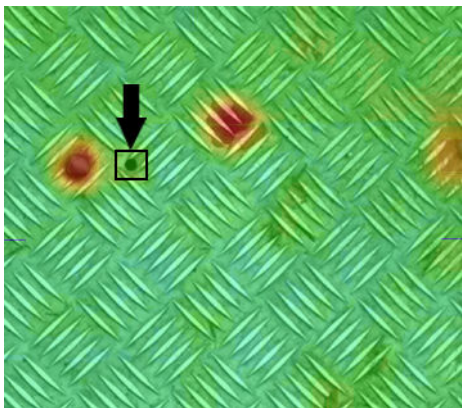


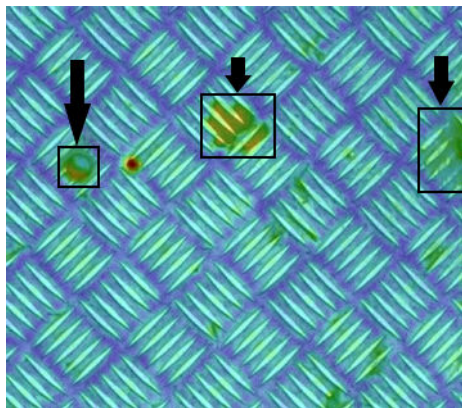
Image en 300x300 avec une taille de bloc de 15.  
Temps d'exécution  $\approx$  50 minutes.



# Gestion des hyper paramètres

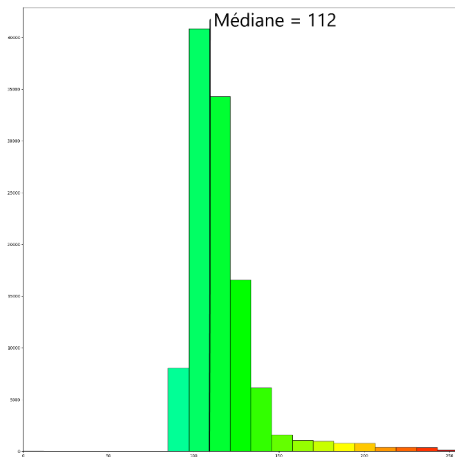


Carte de vieillissement avec une taille de bloc de 33.

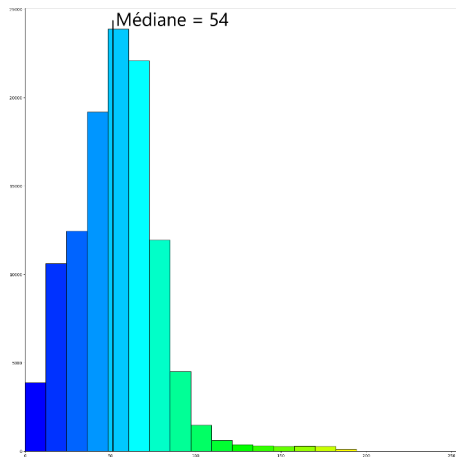


Carte de vieillissement avec une taille de bloc de 9.

# Les histogrammes des cartes de chaleurs

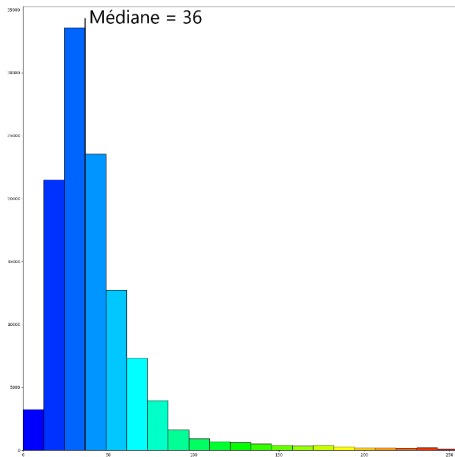
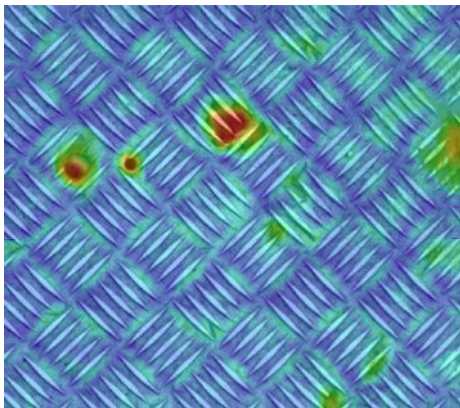


Histogramme de la carte de chaleur avec une taille de bloc de 33.



Histogramme de la carte de chaleur avec une taille de bloc de 9.

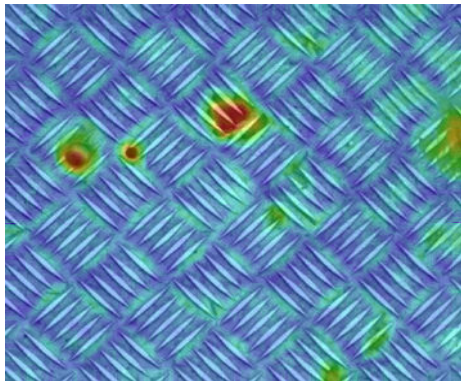
# Quel taille de bloc?



La carte de vieillissement et son histogramme avec une taille de bloc de 17.

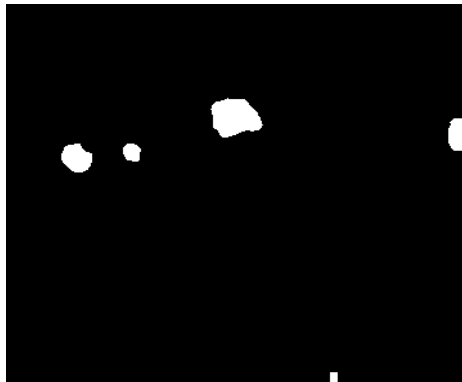
- 1 Introduction et contexte
- 2 État de l'art
- 3 Détection des dégradations
- 4 Restauration**
- 5 Conclusion et perspective

# Algorithme de restauration par inpainting



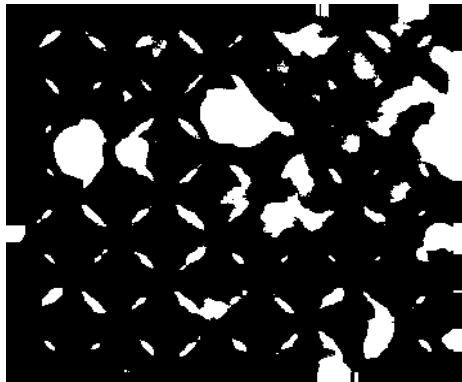
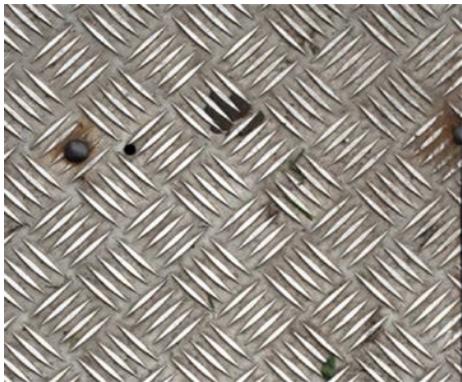
La texture d'origine et sa carte de vieillissement avec une taille de bloc de 17.

# Algorithme de restauration par inpainting



La texture d'origine et le masque obtenu pour des pixels d'un âge entre 130 et 255.

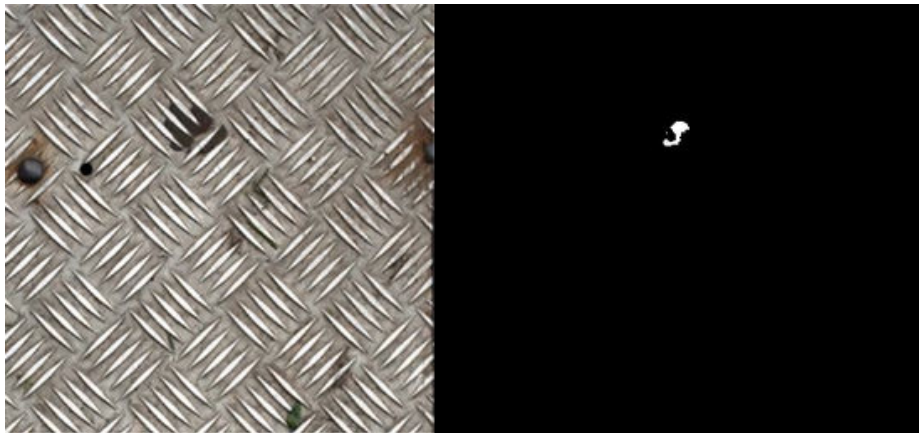
# Algorithme de restauration par inpainting



La texture d'origine et le masque obtenu pour des pixels d'un âge entre 50 et 255.



# Restauration avec l'IA Denoising Diffusion Null-Space Model (DDNM)



- 1 Introduction et contexte
- 2 État de l'art
- 3 Détection des dégradations
- 4 Restauration
- 5 Conclusion et perspective**

- Bilan

- Une méthode de détection des dégradations par pixel
- Un long temps d'exécution
- Étude sur l'inpainting pour de la restauration
- Processus sans intervention d'un utilisateur

- Perspective

- Comprendre les modèles d'IA disponibles
- Un travail sur des textures simples



Image d'origine.

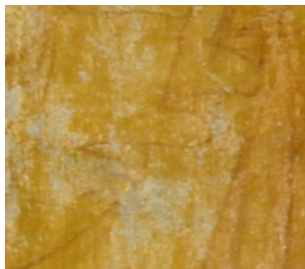
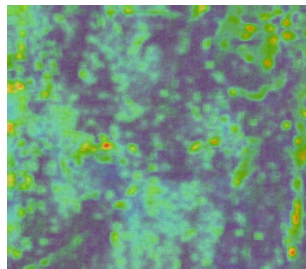


Image découpée par rapport à l'image d'origine.



Carte de chaleur de l'image découpée.

Application de l'algorithme de détection des dégradations sur un morceau d'une peinture.