

SUPER-RÉSOLUTION

stage d'été 2018-2019

Auteurs: BEROUKHIM Keyvan
RUEL Paul

Encadrants: GALLINARI Patrick
DE BEZENAC Emmanuel

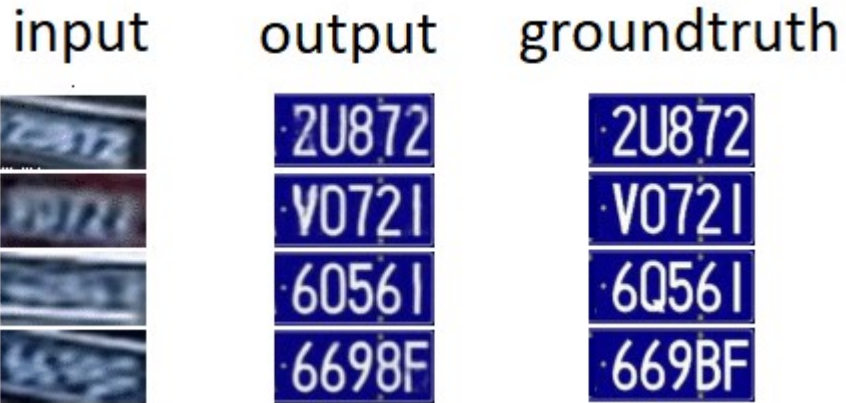


Machine Learning &
Deep Learning for
Information Access



La tâche: SISR

Single Image Super-Resolution



Application spécifique: affichage amélioré de plaques d'immatriculation

(source: Liu et al. (2017). Beyond Human-level License Plate Super-resolution with Progressive Vehicle Search and Domain Prior GAN)

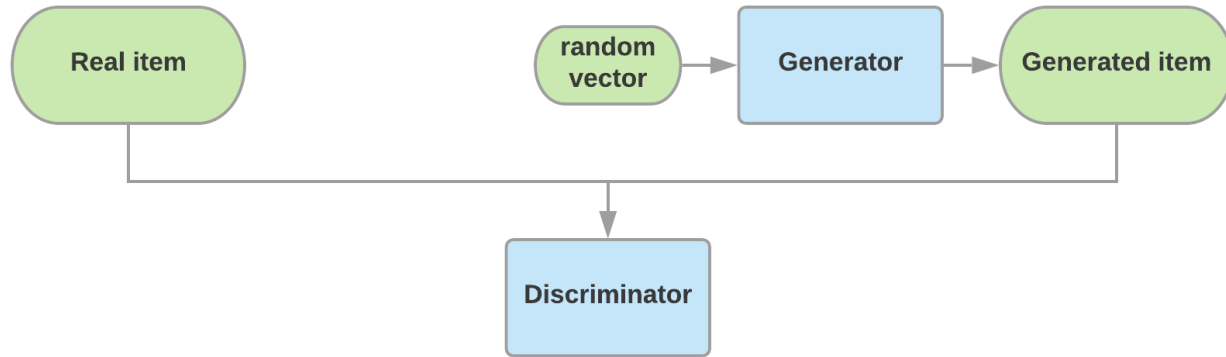


Applications grand public : améliorations de photos quelconques

(source: notre travail durant ce stage)

La méthode: GAN

Generative Adversarial Networks

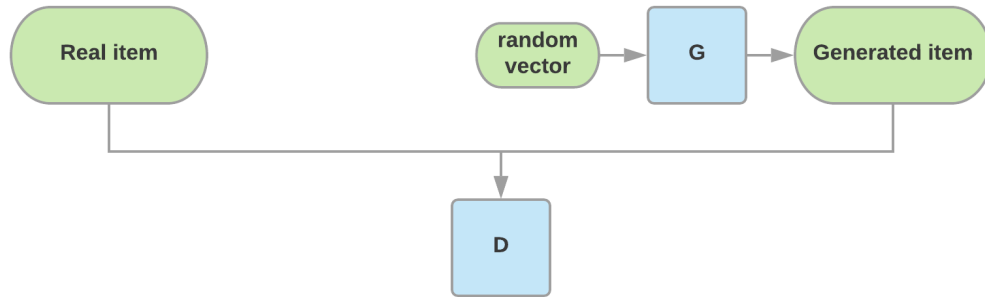


- Entraînement simultané des deux réseaux
- Objectifs adverses

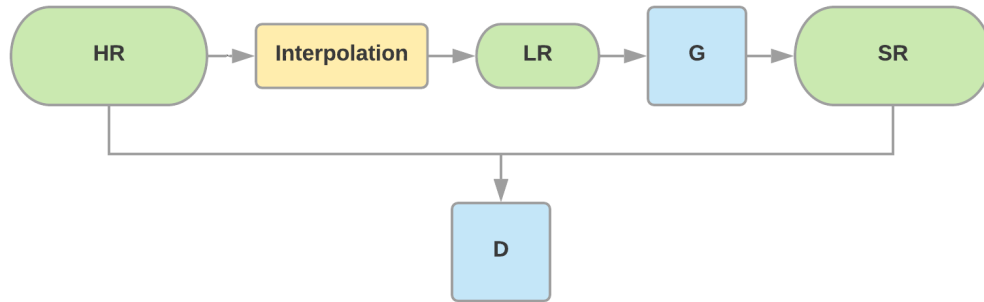
Schéma de base d'un GAN

L'article fondateur: SRGAN (2016)

Super-Resolution Generative Adversarial Networks



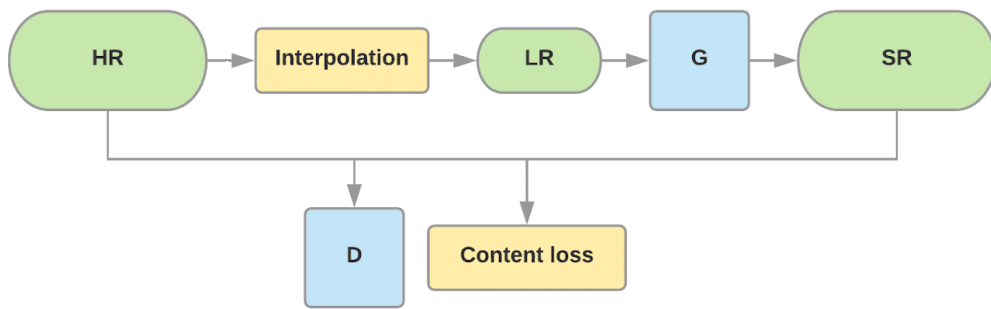
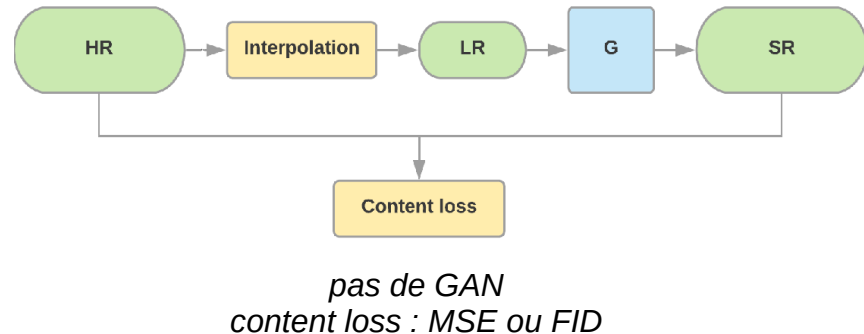
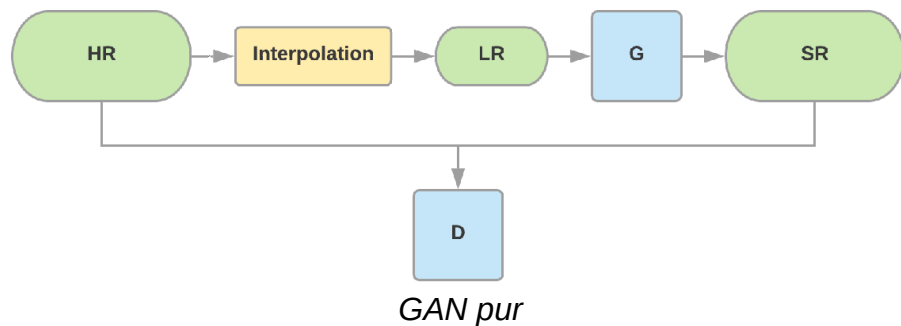
- **Random vector** → **Low Resolution Image**
- 'Generated' item → 'Super Resolution' Image
- 'Real' item → 'High Resolution' Image



Adaptation de la structure d'un GAN pour prendre en entrée des images

L'article fondateur: SRGAN (2016)

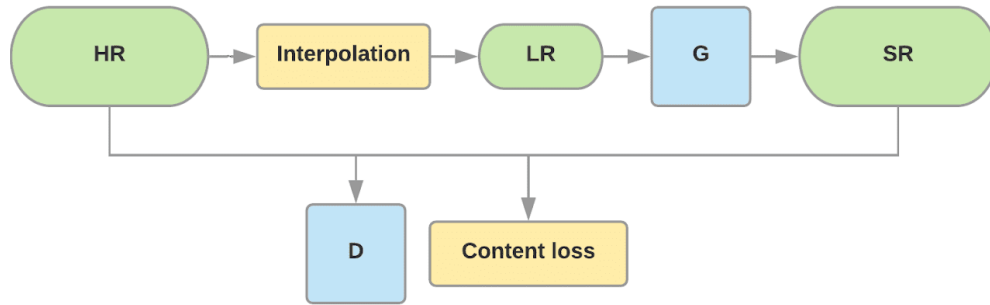
Super-Resolution Generative Adversarial Networks



Ajout d'une content loss au GAN précédent

L'article fondateur: SRGAN (2016)

Super-Resolution Generative Adversarial Networks

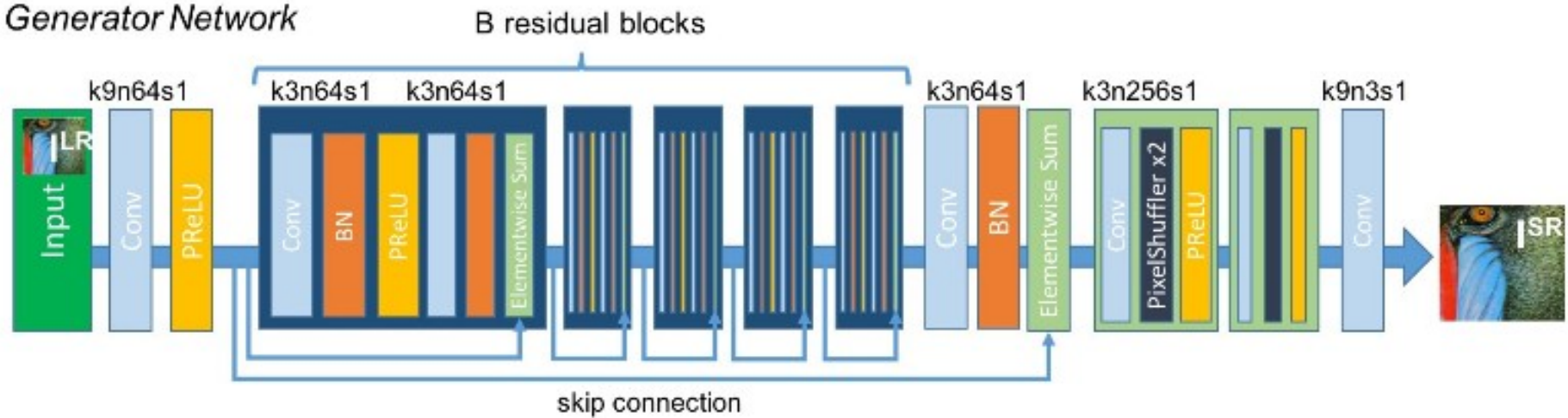


- coût perceptuel seul : sorties floues
- coût adversaire seul : instabilité, artefacts

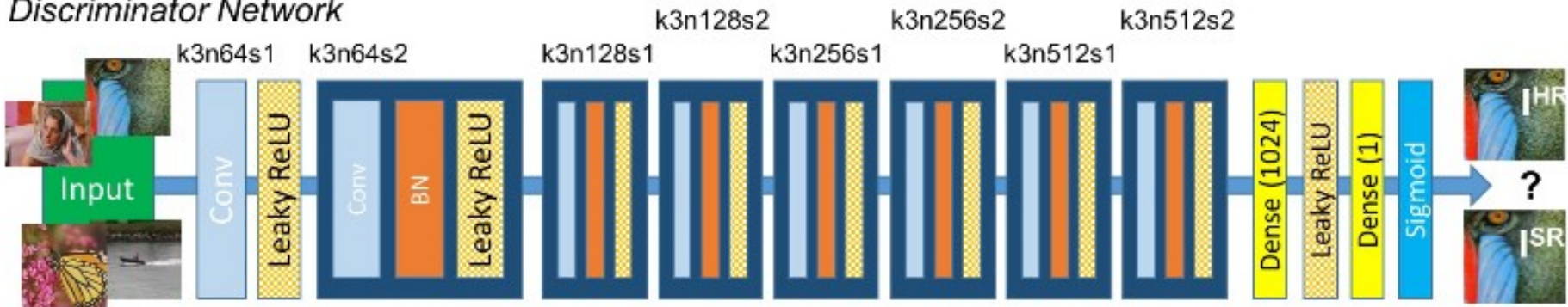
Caractère bien-fondé des loss

Architecture des réseaux de SRGAN

Generator Network



Discriminator Network



Notre implémentation

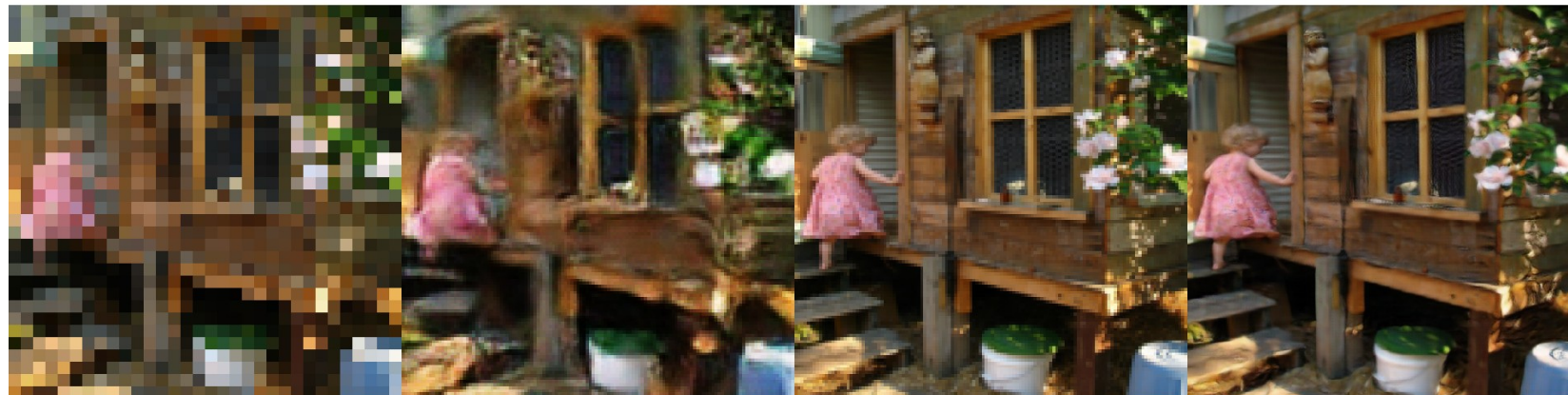
- Augmentation graduelle du poids de la loss adversaire
- Initialisation de G et D
- Experience replay
- ProgressiveGAN
- BatchNorm, SpectralNorm, 'One-sided label smoothing', learning rates de G et de D, nombre de batchs présentés à D pour un batch présenté à G, ...

Résultats x4



Résultats x4

'nearest'



'bicubic'



LR 32

SR 128

HR 128

UR 512

32x32 \rightarrow 128x128, dataset différent

Résultats x8



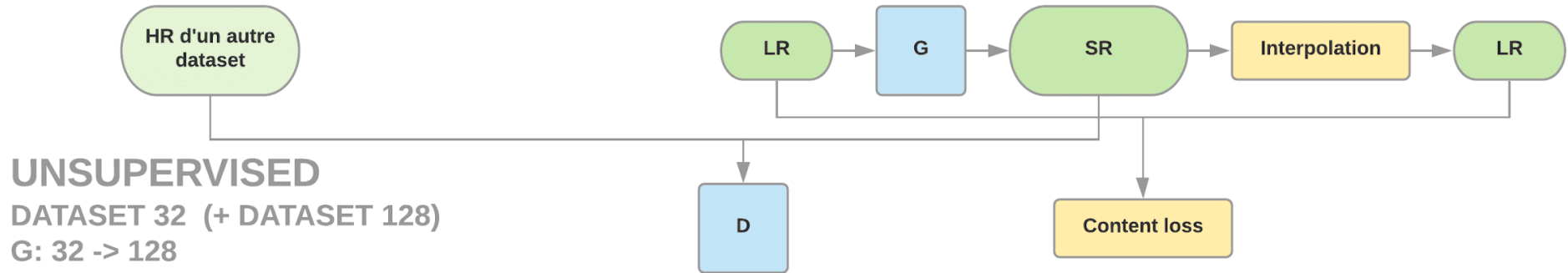
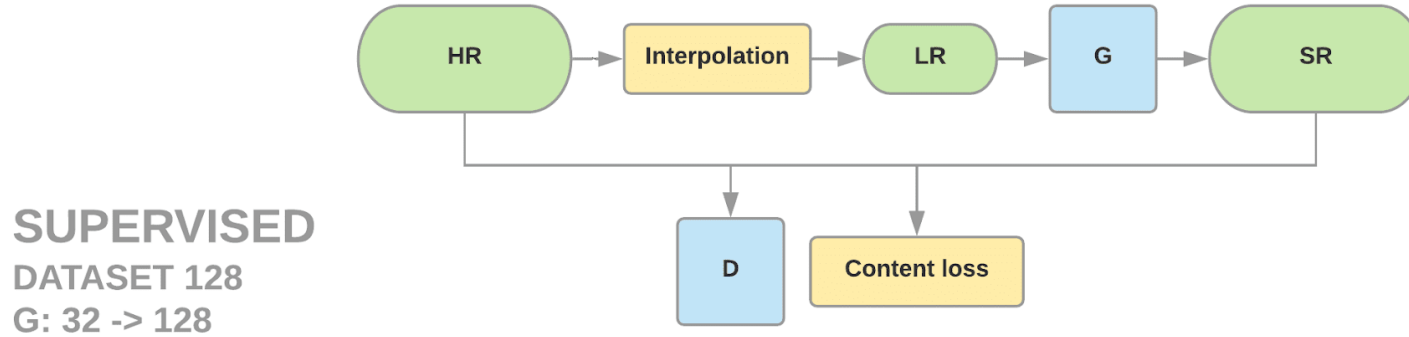
Images trop floues



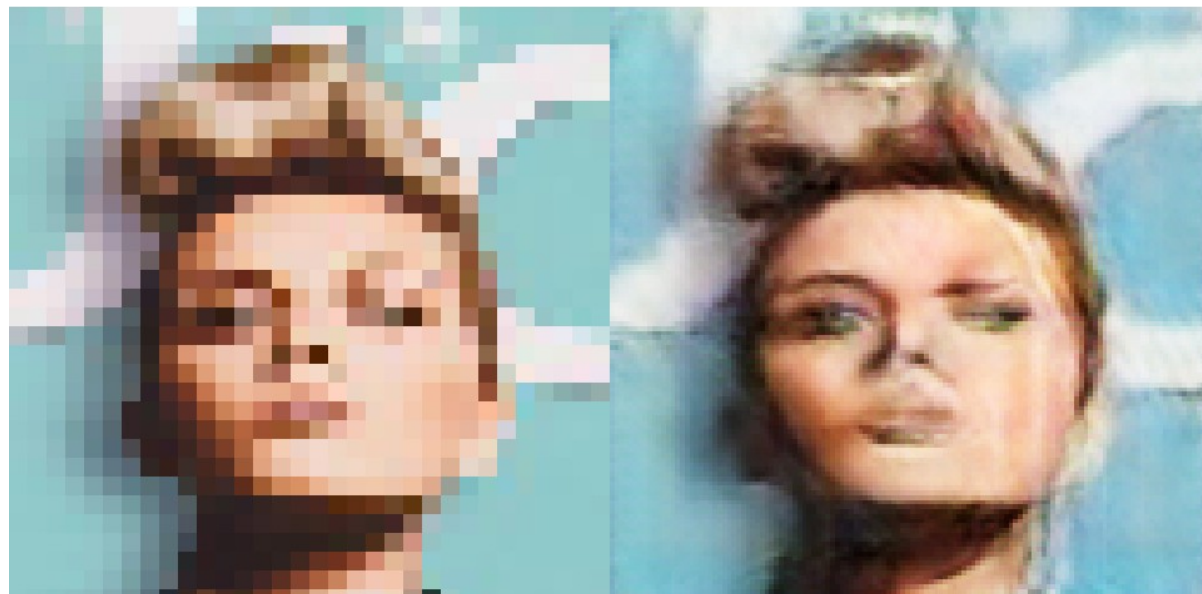
Visages inventés

Les limites du modèle, 16x16 \rightarrow 128x128

Modèle non supervisé



Résultats



Non supervisé x4 (32x32 \rightarrow 128x128)

Résultats



LR 32

SR 128

HR 128

UR 512

Non supervisé x4 (32x32 → 128x128)

Conclusion

Ce qu'on retiendra:

- Lecture d'articles scientifiques
- Réseaux de neurones, GAN, Super-Résolution
- Pytorch, lancement d'expériences