



**RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



**METEO  
FRANCE**

À VOS CÔTÉS, DANS UN  
CLIMAT QUI CHANGE

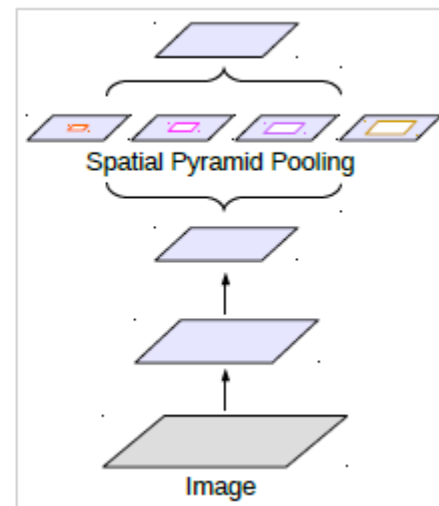
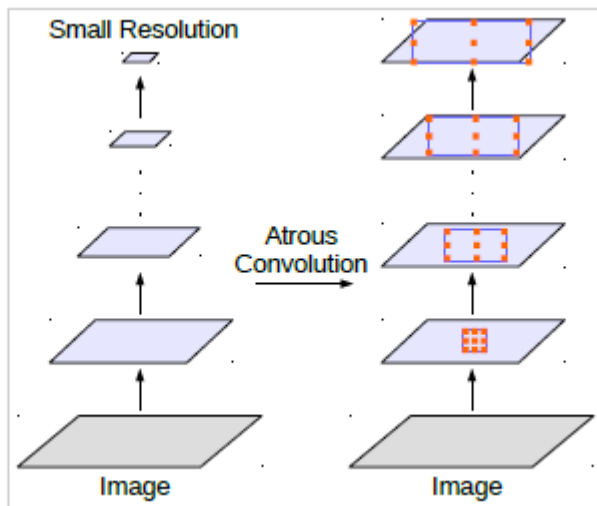
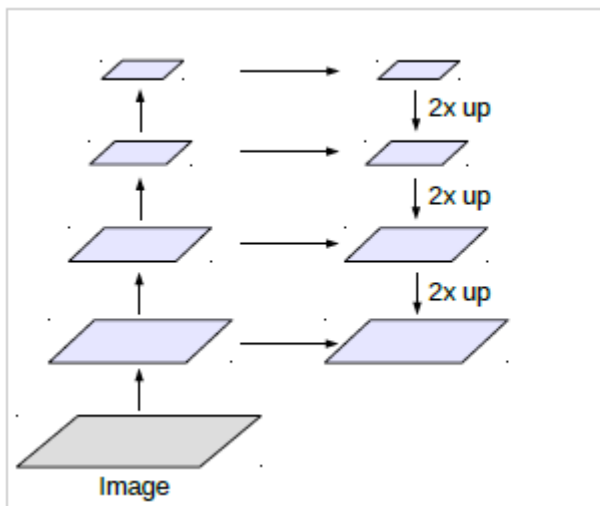
## Machine Learning – Recap' n°6

Pierre Lepetit  
ENM, le 13/12/2024

---

## FCNs

- Pas de couches complètement connectées
- Invariance spatiale du traitement
- Diverses formes d'architectures :

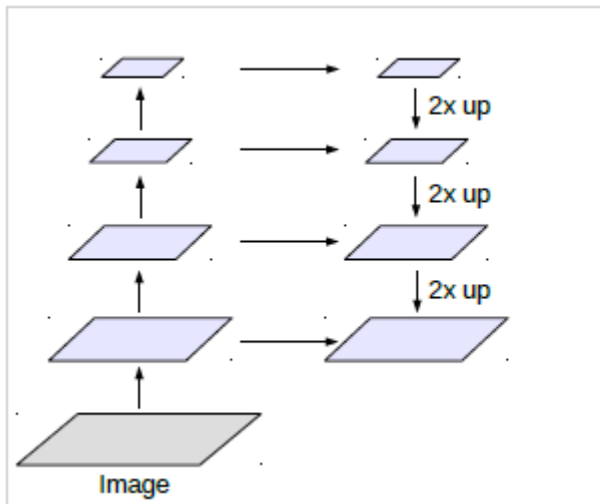


Rethinking Atrous Convolution for Semantic Image Segmentation, Chen et al 2017

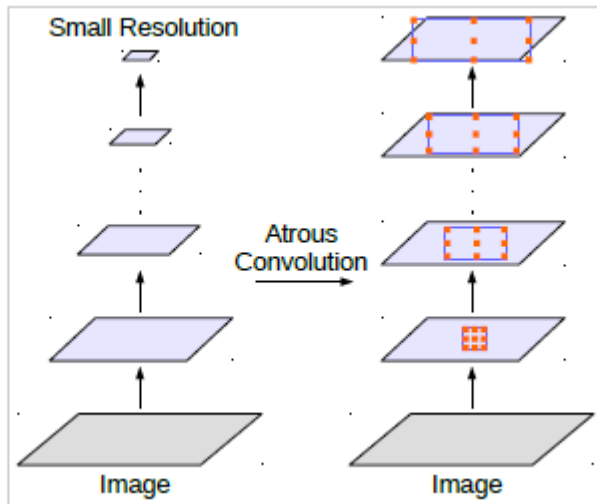
# FCNs pour une prédiction par pixel

- Exemples : ResNet50 Seg / Unet-syle / DeepLab

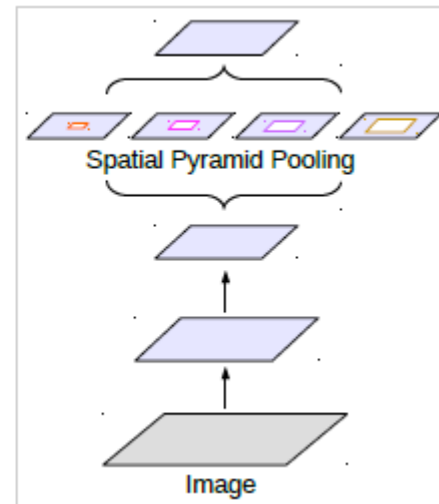
Prédiction spatialisée par des  
couches de conv. transp.  
eg : **U-Net** (TP n°4)



Prédiction spatialisée par  
convolution « atrous »  
eg : **Fcn-ResNet** (TP n°4)



Superposition de  
convolution « atrous »  
(SPP) eg : **DeepLabv3**

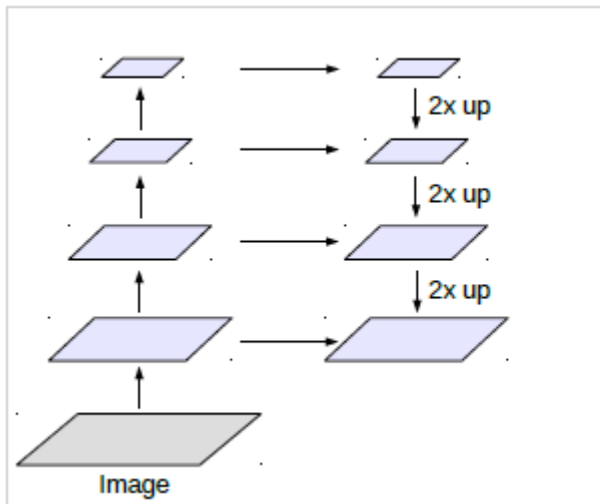


# FCNs pour une prédiction par pixel

- Exemples : ResNet50 Seg / Unet-syle / DeepLab

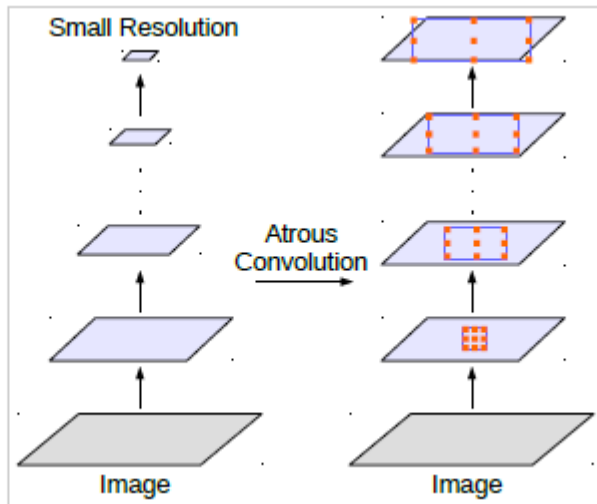
## Avantage :

Traitement multi-échelle  
(skip connections)



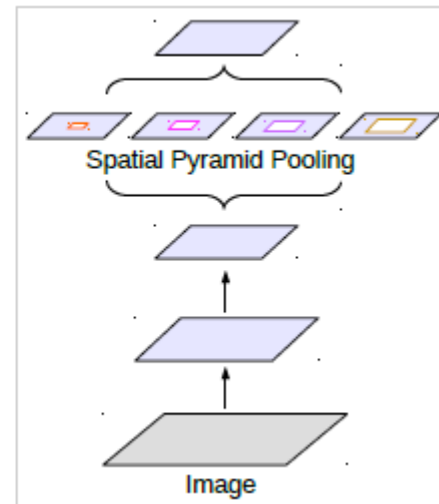
## Avantage :

Pré-entraînement sur une  
tâche de classification globale



## Avantage :

Traitement multi-échelle  
(SPP)



## Questions importantes autour de la prédiction par pixel

- « pixel-wise regression » est une expression fréquemment rencontrée dans la littérature. Quel en est généralement le sens ?

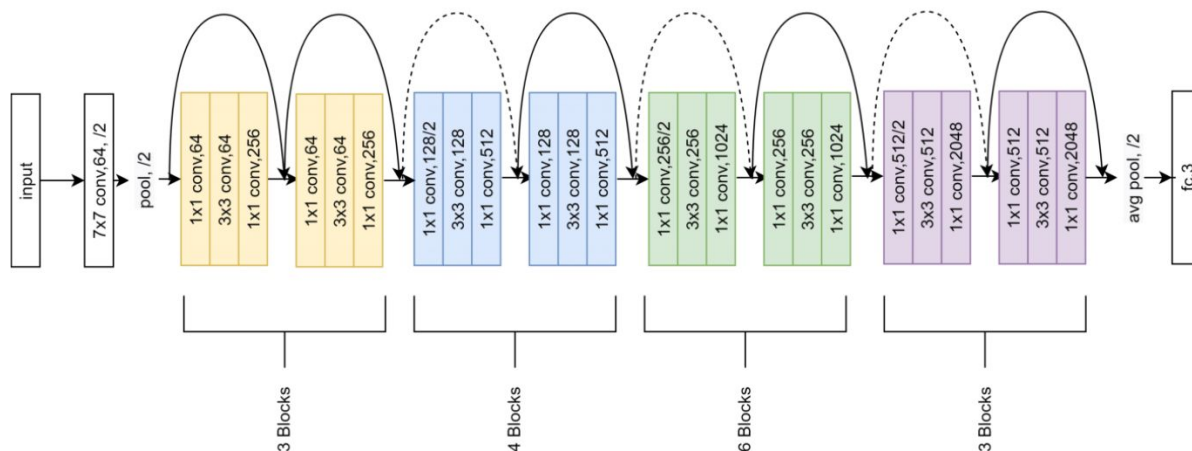
**Pendant** la « Pre Deep-Learning era » :  $y_{i,j} = f_w(x_{i,j})$  (e.g. P5 exercice 1)

**Aujourd'hui** : prédiction quantitative à l'échelle du pixel.

# Questions importantes autour de la prédiction par pixel

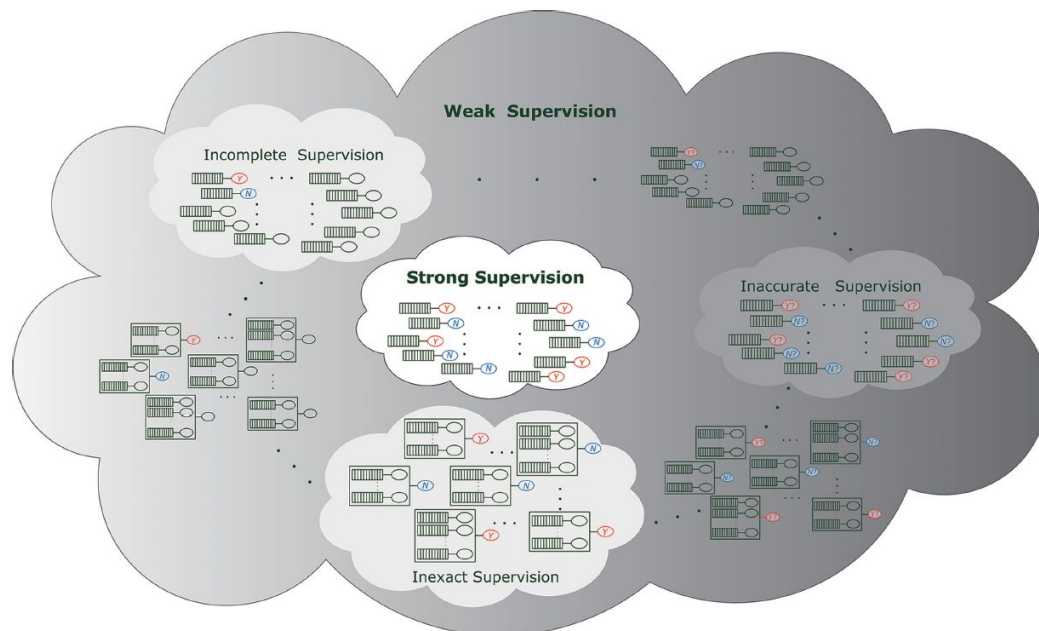
- Que signifie le terme « champ réceptif » ?

**Exemple :** Quelle est la taille du champ réceptif associé à un pixel de la carte de caractéristique en sortie du cinquième bloc d'un ResNet50 ?



## Débruitage et supervision faible (TP 4 partie 2)

**Supervision faible** : cible « défectueuse ». Trois types : incomplete/inaccurate/inexact  
Dans quelle catégories se trouvent les scénarios Noise2Noise et NES ?



A brief introduction to weakly supervised learning Zhou, 2017

## Débruitage et supervision faible (TP 4 part 2)

- Noise2Noise : utiliser la seconde image bruitée comme cible (cas de labels bruités), changer la fonction de coût pour tenir compte de la statistique la statistique de bruit.
- NES : au départ, labels « inaccurate ».  
Puis : exploiter le caractère additif du signal pour se ramener au cas de labels bruités.  
Jouer sur la fonction de coût pour débruiter l'image.
- Exemple de supervision incomplète :  
Camera-based visibility estimation: Incorporating multiple regions and unlabeled observations (Graves et al. 2014)



## Régression quantile (TP5)

Le TP 5 illustre deux points :

- Comme vu dans la partie 2 du TP4, la fonction de coût détermine la statistique estimée par le réseau. Dans ce TP, la **Pinball Loss** sert à estimer des quantiles.
  - Avec la régression quantile, on peut venir s'intéresser à la distribution conditionnelle  $Y | X=x$  en caractérisant ses lois marginales  $Y_{ij} | X$ .
- Avec le TP n°6, on s'intéresse à  $Y | X$  d'une autre manière, en l'échantillonnant.