

Machine Learning et télédétection

Romain Wenger

M2 OTG/Géot - 3A EOST :
IA Géosciences

17 janvier 2024

- 1 Introduction
- 2 Application d'un réseau de segmentation sémantique
 - - Présentation des données
 - - Objectifs du TD
 - - Méthodologie
- 3 A vous de jouer

1 Introduction

2 Application d'un réseau de segmentation sémantique

- - Présentation des données
- - Objectifs du TD
- - Méthodologie

3 A vous de jouer

- Quantité de données acquises augmente de façon exponentielle
- Des données variées :
 - Imagerie satellitaire multi-source, multi-modale, multi-temporelle (optique/radar/hyperspectrale)
 - Données 3D (LiDAR)
 - Données participatives
 - ... Et bien d'autres encore

→ Extraction de la connaissance à partir des données acquises par des différents types de capteurs

1 Introduction

2 Application d'un réseau de segmentation sémantique

- - Présentation des données
- - Objectifs du TD
- - Méthodologie

3 A vous de jouer

- 1 Introduction
- 2 Application d'un réseau de segmentation sémantique
 - - Présentation des données
 - - Objectifs du TD
 - - Méthodologie
- 3 A vous de jouer

Jeu de données Vaihingen qui contient 7 classes d'occupation du sol pour 33 orthophotos. (Adaptation des travaux de Audebert et al., 2018, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271617301818>)

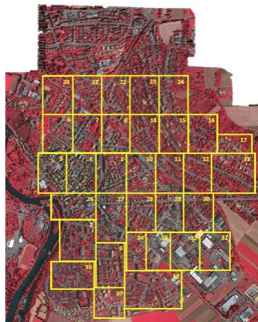
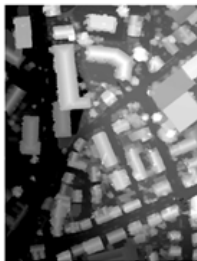


FIGURE – Tuilage des orthophotos pour la création du jeu de données

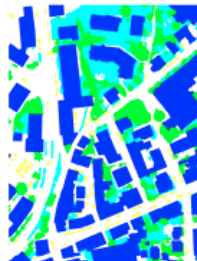
Il contient des triplets avec (a) une orthophoto IRRG (Infra-Red, Red, Green), (b) un DSM (Digital Surface Model) et (c) la donnée de référence (je n'aime pas le terme *ground truth* :D)



(a)



(b)



(c)

- 1 Introduction
- 2 Application d'un réseau de segmentation sémantique
 - - Présentation des données
 - - Objectifs du TD
 - - Méthodologie
- 3 A vous de jouer

Utiliser un réseau de segmentation sémantique (U-Net) pour la classification des orthophotos en 7 classes d'occupation des sols (Adaptation des travaux de Audebert et al., 2018, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924271617301818>)

Bonus : coupler les orthophotos avec le DSM et/ou le NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) et montrer le gain (ou la perte) dans les résultats de classification.

$$NDVI = \frac{PIR - Red}{PIR + Red}$$

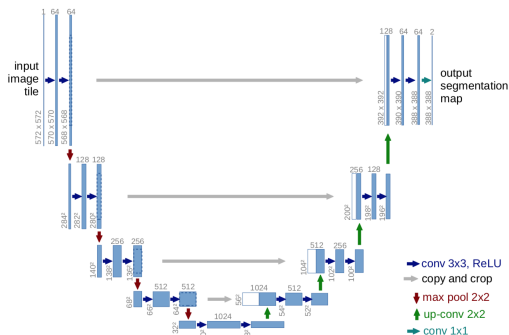


FIGURE – Réseau U-Net (Ronneberger et al., 2015
<https://arxiv.org/abs/1505.04597>)

- 1 Introduction
- 2 Application d'un réseau de segmentation sémantique
 - - Présentation des données
 - - Objectifs du TD
 - - Méthodologie
- 3 A vous de jouer

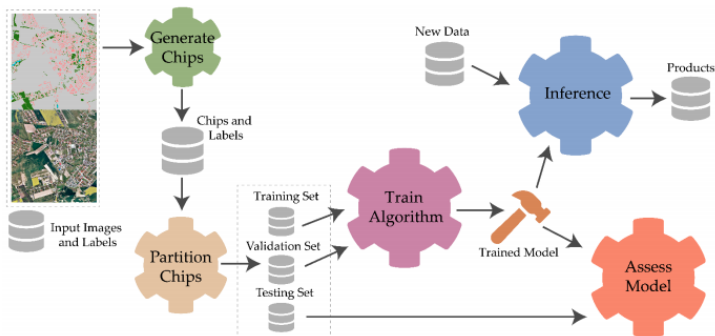


FIGURE – Workflow classique en DL (Maxwell et al., 2021
<https://www.mdpi.com/2072-4292/13/13/2591>)

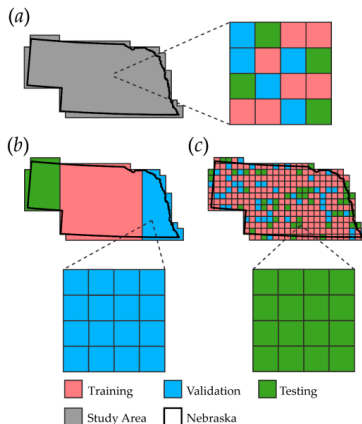


FIGURE – Échantillonnage et sélection des patches. (a) échantillonnage aléatoire sur toute la zone d'étude, (b) stratification géographique (c) sous tuilage aléatoire et affectation d'une catégorie à chaque sous tuile (Maxwell et al., 2021

<https://www.mdpi.com/2072-4292/13/13/2591>

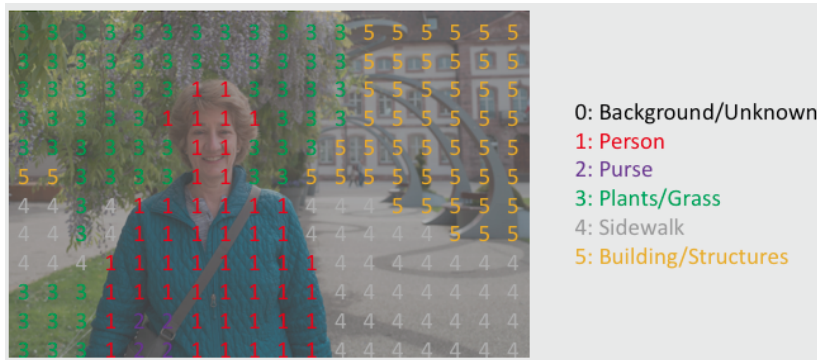


FIGURE – Représentation de la donnée de référence en segmentation sémantique.

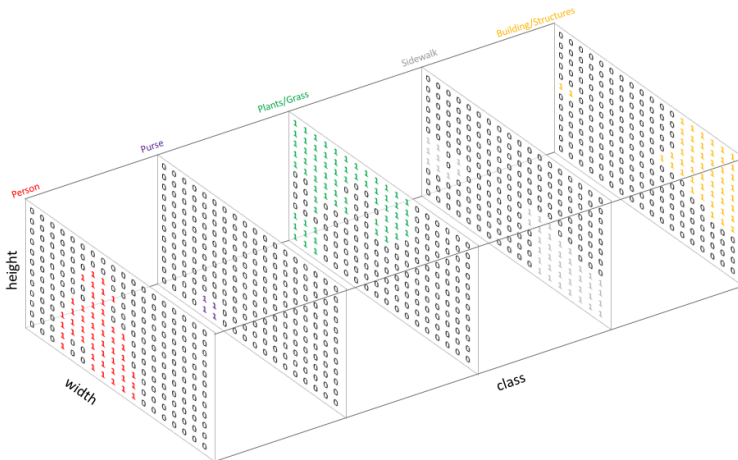


FIGURE – Mise en forme de la donnée de référence en *One Hot Encoder* pour des approches de segmentation sémantique.

		Classes prédites		
		p	n	Total
Classes ac- tuelles	p'	Vrais Positifs	Faux Négatifs	P'
	n'	Faux Positifs	Vrais Négatifs	N'
Total		P	N	

TABLE – Matrice de confusion théorique pour deux classes

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$F1_{Score} = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall} = \frac{2 \times TP}{2 \times TP + FN + FP}$$

où TP = True Positive, FP = False Positive, TN = True Negative et FN = False Negative

- 1 Introduction
- 2 Application d'un réseau de segmentation sémantique
 - - Présentation des données
 - - Objectifs du TD
 - - Méthodologie
- 3 A vous de jouer

- Importez le notebook **Cours_M2_DL_2022.ipynb** sur votre session Google Colab https://colab.research.google.com/drive/1cdtxN9cxGbCHcfz2_dct9acti6C6j45K?usp=sharing
- Le TD se compose de code à trous, lisez bien le code et les commentaires pour comprendre ce que vous devez faire
- Cliquez sur les liens dans le TP pour comprendre certains concepts abordés
- Vous trouverez des onglets "Méthodes cachées". Ces fonctions peuvent être complexes et vous devrez exécuter la cellule pour que le code fonctionne. Si vous êtes curieux, n'hésitez pas à les regarder

