

# Projet Deep Learning: Classification de Scènes Naturelles

Auteurs:  
KPOGNON Koffi  
SAWADOGO Issa

Enseignant:  
KRASNIQI Dafnis

September 26, 2025



# Plan de la Présentation

- Introduction
- Méthodes et Métriques
- Résultats
- Analyse des Résultats et Perspectives

# Introduction

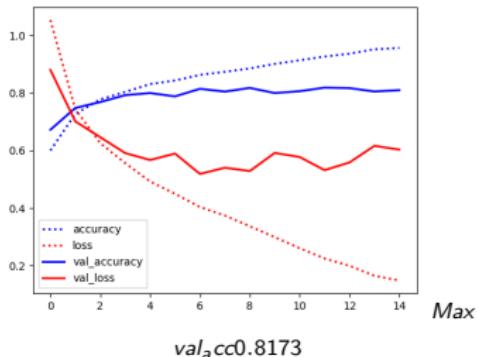
- **Objectif central:** Concevoir, entraîner et évaluer des modèles de Deep Learning (DL) pour classer des scènes naturelles.
- **Données de l'étude:** Intel Image Classification Dataset.
  - 25 000 images
  - classes: 'buildings', 'forest', 'glacier', 'mountain', 'sea', 'street'
  - structuration: entraînement, test, prédiction.
- **Approche:** Exploration de l'application des réseaux de neurones convolutionnels (CNN) et du transfert de connaissances.

# Méthodes et Métriques

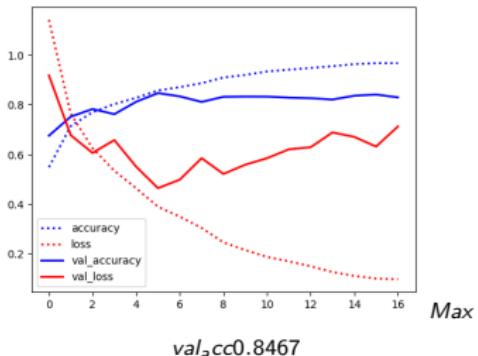
- **Prétraitement: normalisation**
- **Modélisation**
  - Modèle simple
  - Modèle avec régularisation (Dropout)
- **Amélioration du Modèle**
  - Techniques d'augmentation des données
    - ImageDataGenerator
    - Keras preprocessing layers
  - Utilisation de modèles pré-entraînés (Transfer Learning)
    - VGG16
    - ResNet50
    - MobileNet
- **Évaluation de la Performance**
  - Métriques quantitatives : Accuracy, F1-score, Recall
  - Analyse qualitative : Matrice de confusion, Grad-CAM
  - Visualisations Graphiques

# Résultats

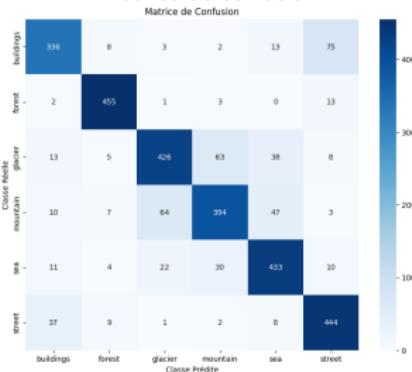
Modèle Simple



Modèle avec Régularisation



Matrice de confusion

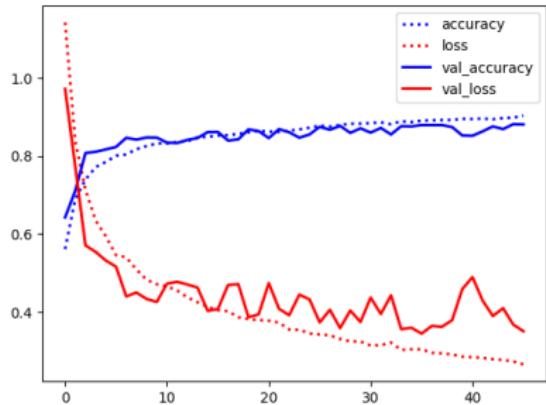


Rapport de Classification

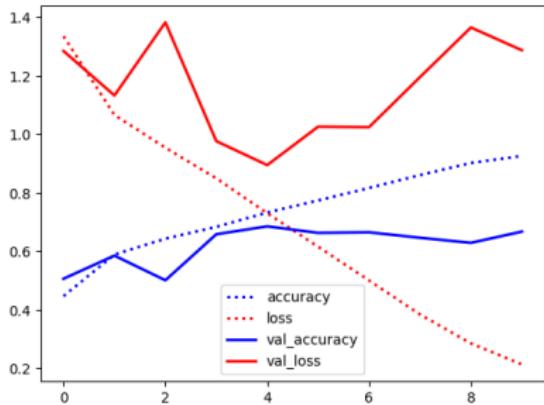
Classe	Préc.	Rapp.	F1	Sup.
buildings	0.82	0.77	0.79	437
forest	0.93	0.96	0.95	474
glacier	0.82	0.77	0.80	553
mountain	0.80	0.75	0.77	525
sea	0.80	0.85	0.83	510
street	0.80	0.89	0.84	501
accuracy			0.83	
macro avg	0.83	0.83	0.83	3000
weighted avg	0.83	0.83	0.83	3000

# Résultats: Techniques d'augmentation

**ImageDataGenerator**



**Keras Preprocessing Layers**

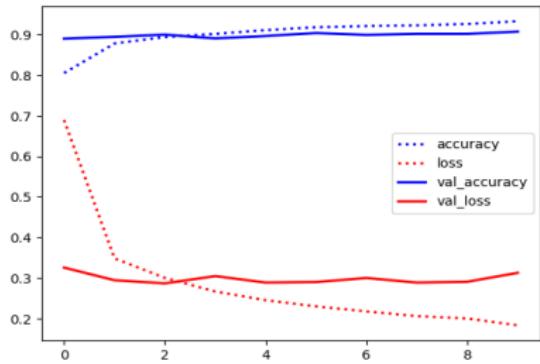


Augmentation de la précision de validation maximale à 0.8813.

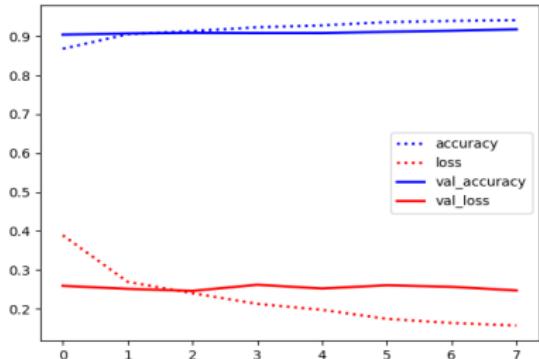
Précision de validation maximale de 0.6850. Moins efficace que l'approche 'ImageDataGenerator'.

# Résultats: Transfert Learning

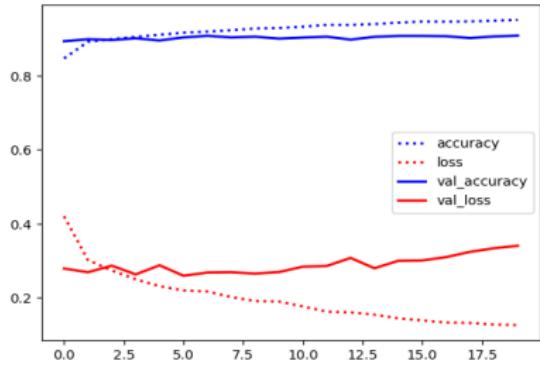
VGG16



ResNet50



MobileNetV2

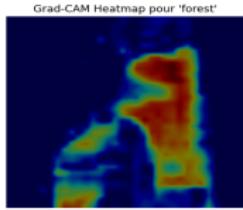
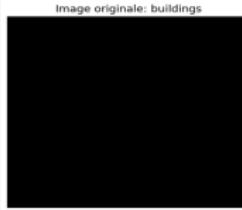


Synthèse des performances

Modèle	Val_Accuracy
Modèle CNN simple	0.8173
Régularisation (Dropout)	0.8467
Augmentation (Tech. 1)	0.8813
Augmentation (Tech. 2)	0.6850
VGG16	0.9067
ResNet50	0.9170
MobileNetV2	<b>0.9093</b>

# Analyse des résultats et Perspectives

## Grad-cam



## Analyse de l'erreur

### Image originale (à gauche)

- On ne distingue pas grand-chose, probablement une image sombre ou mal contrastée.
- Cela réduit la quantité d'informations utiles (formes, textures, contours des bâtiments).

### Grad-CAM Heatmap (à droite)

- Le modèle a activé des zones verticales avec texture qui ressemblent à des troncs ou des feuillages.
- Cela explique pourquoi il a orienté la prédiction vers la classe forest.

## Causes probables

- Qualité de l'image faible** : si l'image est trop sombre, le modèle capte du bruit au lieu des vrais contours.
- Similarité visuelle** : certaines structures de bâtiments peuvent rappeler la texture verticale des arbres.
- Dataset déséquilibré ou bruité** : si certaines images de "buildings" dans l'entraînement sont mal annotées ou de mauvaise qualité, cela renforce la confusion.

## Proposition de solutions

- Augmenter la qualité des données**: exclure ou améliorer les images trop sombres.
- Augmentation des données ciblée** : inclure des variations de luminosité/contraste pour rendre le modèle plus robuste.
- Utiliser un modèle pré-entraîné (EfficientNet par exemple)**: Pour une meilleure extraction de caractéristiques.
- Nettoyage du dataset**: afin de vérifier la présence d'images mal annotées ou bruitées.