

Classification d'Images sur **CIFAR-10**

**Approche par Réseaux de
Neurones Convolutifs (CNN)**

Contexte : Vision par Ordinateur &
Deep Learning



Le Dataset CIFAR-10 : Un Standard

DATA CARD

60 000

Images Total (RGB)

32 x 32

Résolution (Pixels)

10

Classes Distinctes



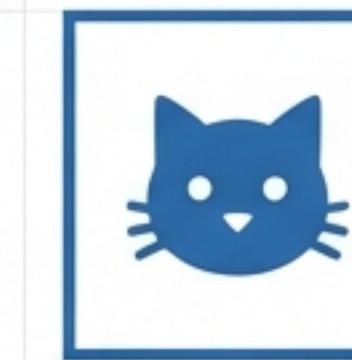
Avion



Auto



Oiseau



Chat



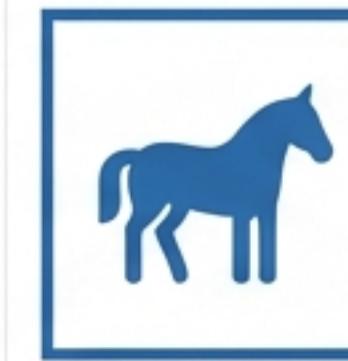
Cerf



Chien



Grenouille



Cheval



Bateau



Camion

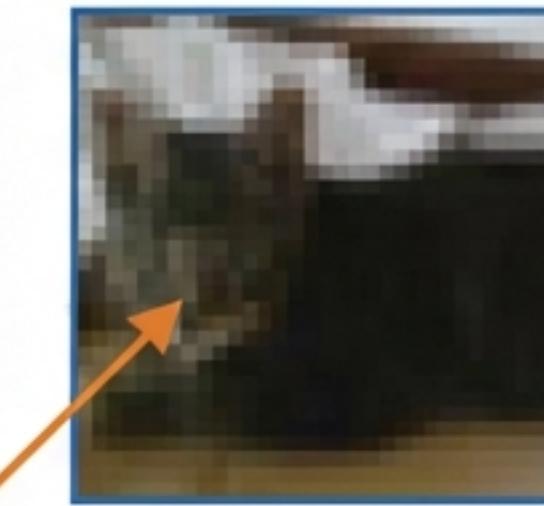
Split : 50k Train / 10k Test

Exploration des Données (EDA)



Faible résolution
(Perte de texture)

Arrière-plans complexes



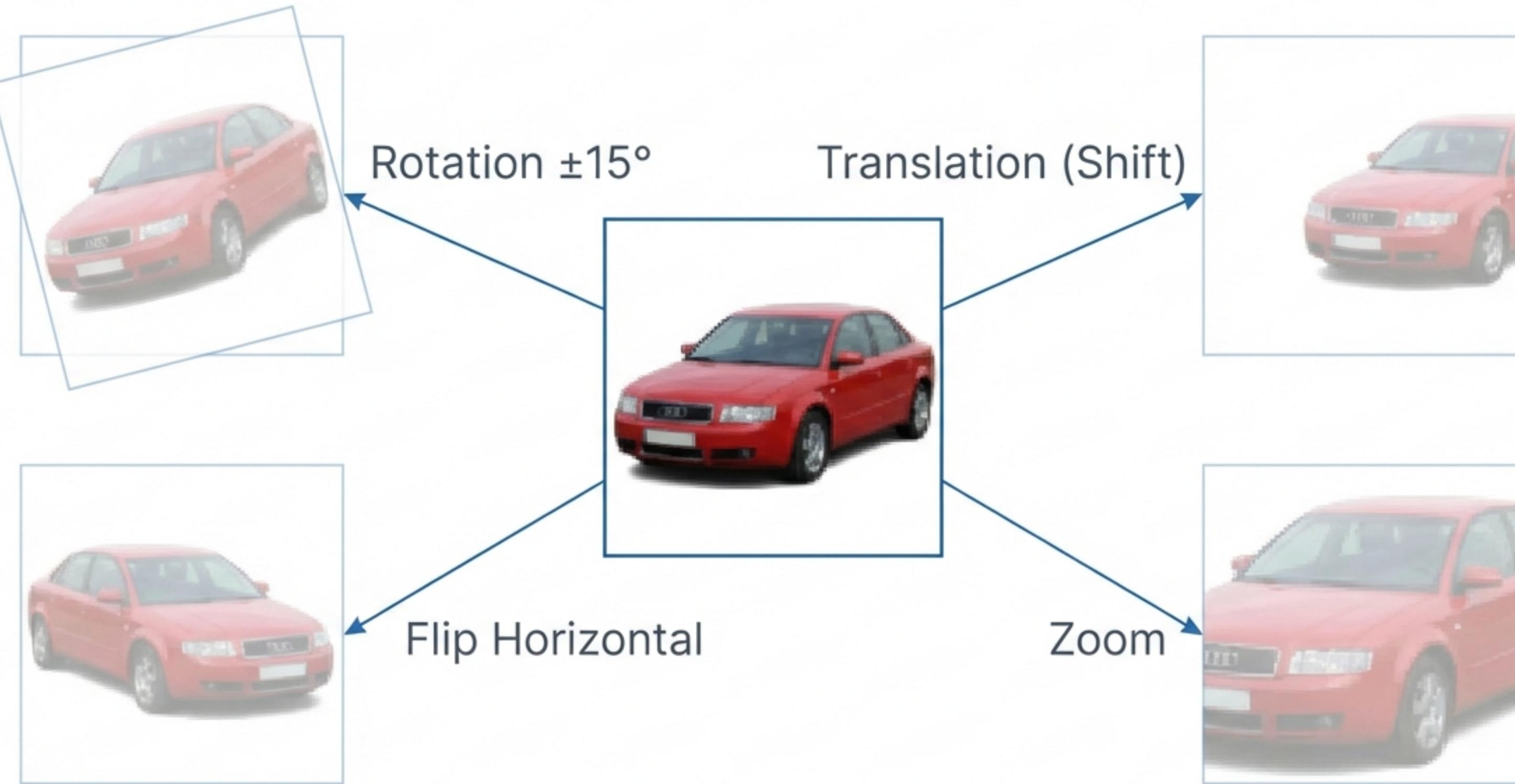
Variabilité de posture

Distribution :
Équilibre
parfait
(5 000
images/classe)

Prétraitement & Pipeline

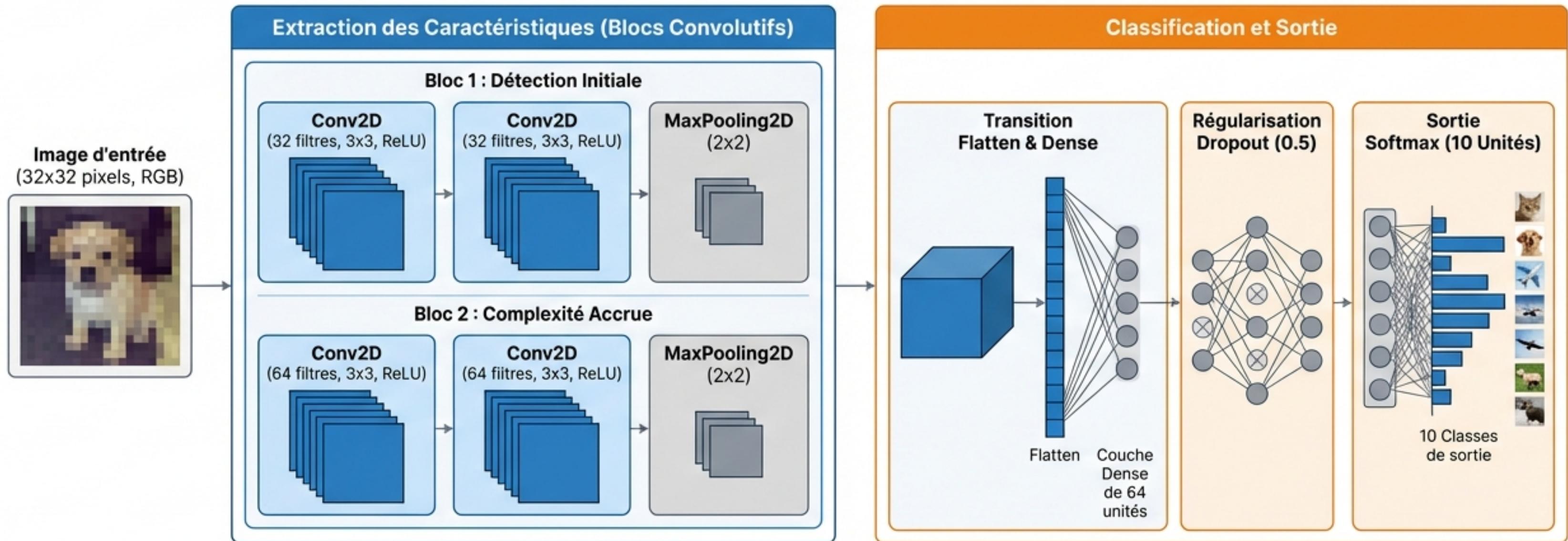


Data Augmentation : Enrichissement Synthétique

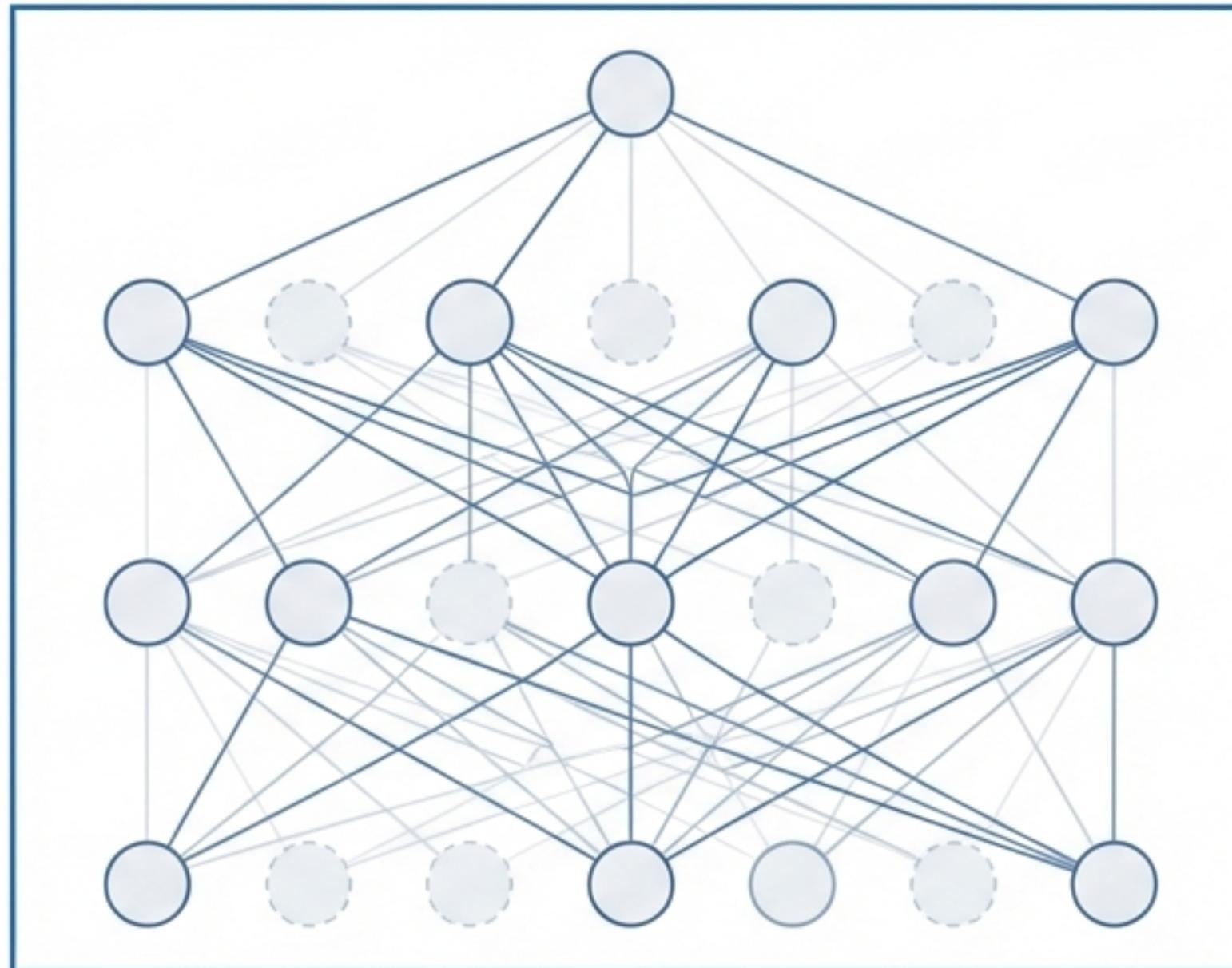


Objectif : Forcer l'apprentissage de caractéristiques invariantes.

Architecture du Modèle CNN



Stratégies de Régularisation

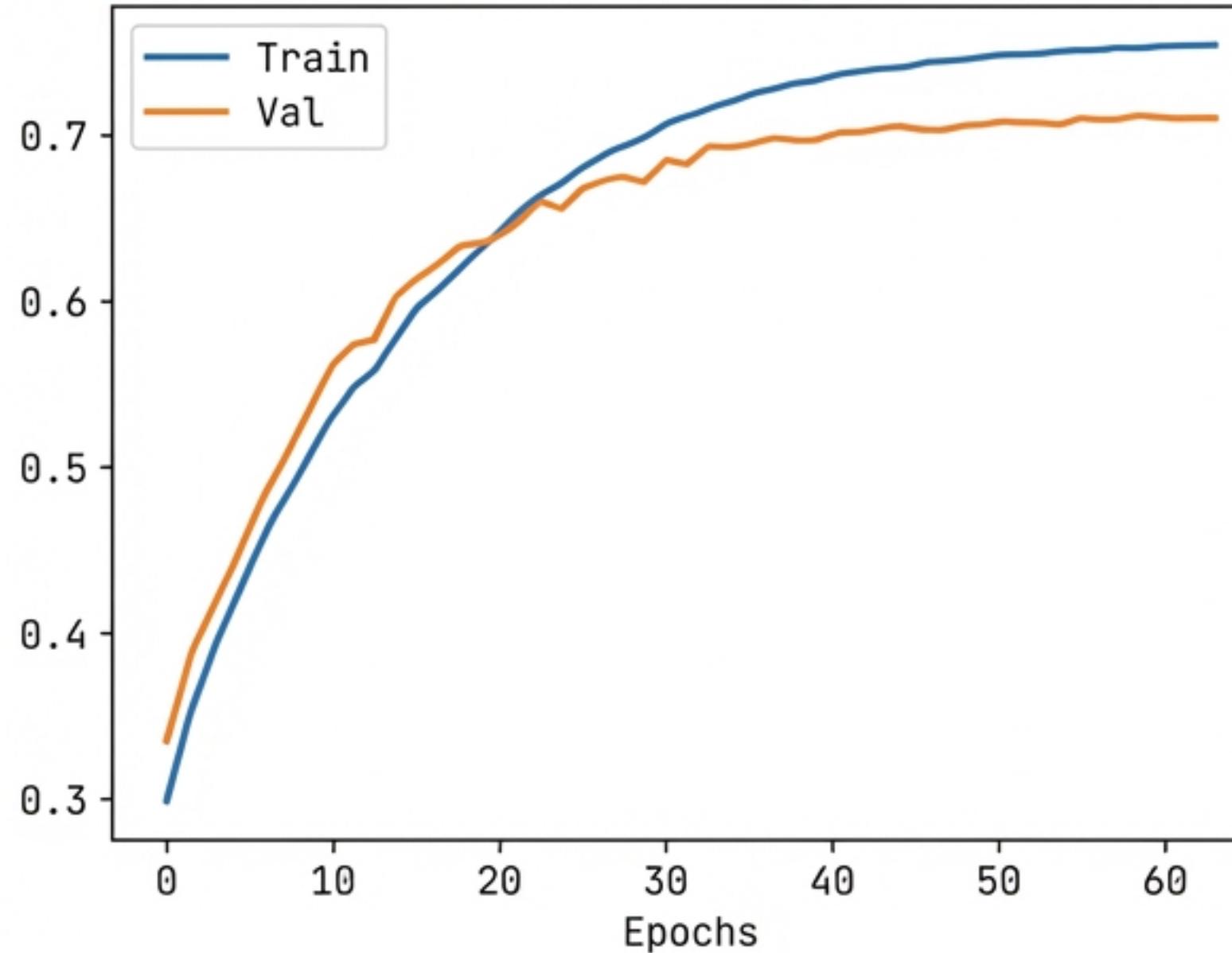


Dropout (0.3) : Désactivation Aléatoire

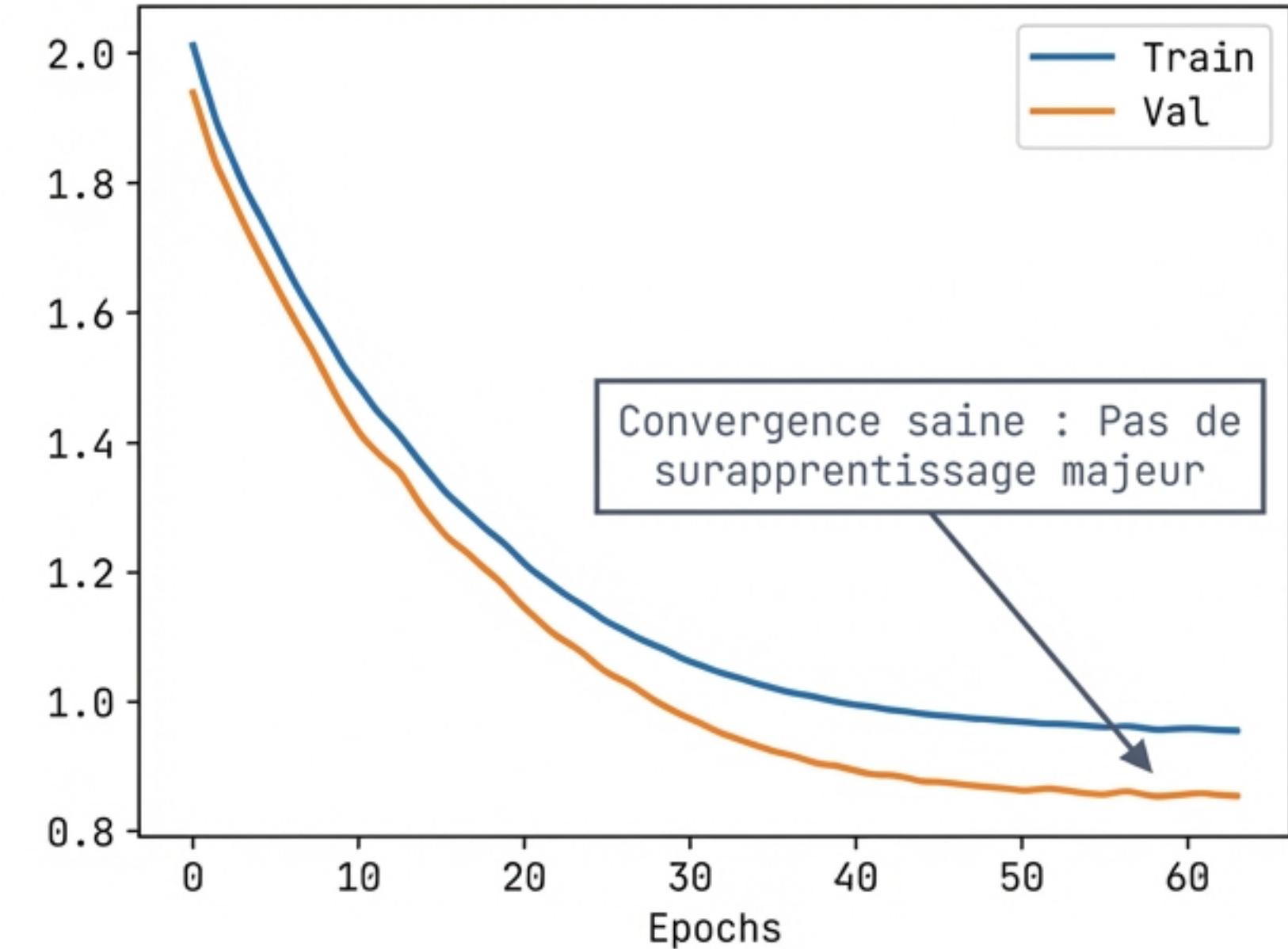
- **Problème** : Écart Train/Val (Surapprentissage)
- Solution 1 : Dropout (Force la redondance)
- Solution 2 : Early Stopping (Arrêt au pic de performance)
- Optimiseur : Adam (Adaptatif)

Analyse des Courbes d'Apprentissage

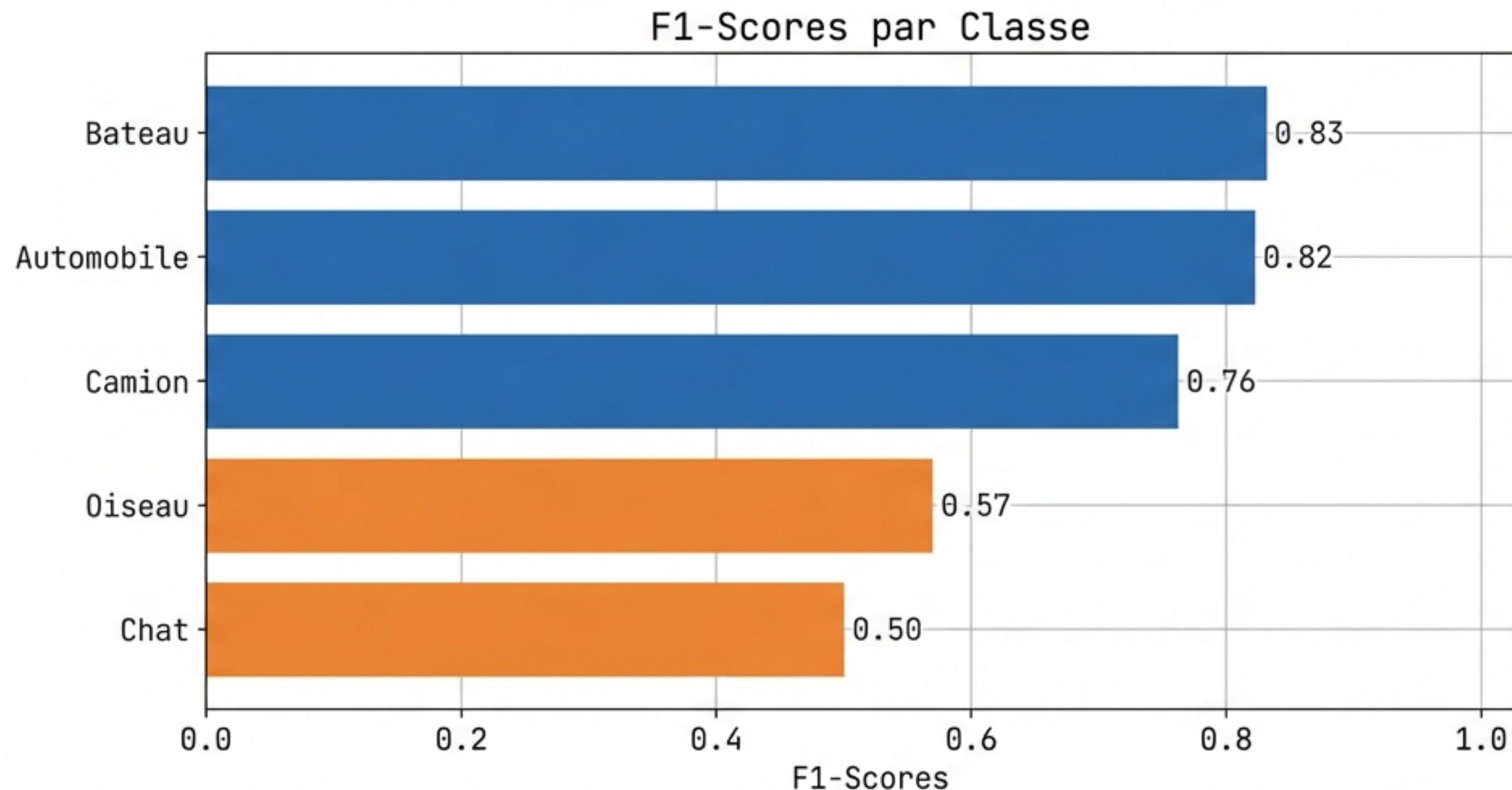
Accuracy



Loss



Évaluation : Performance par Classe

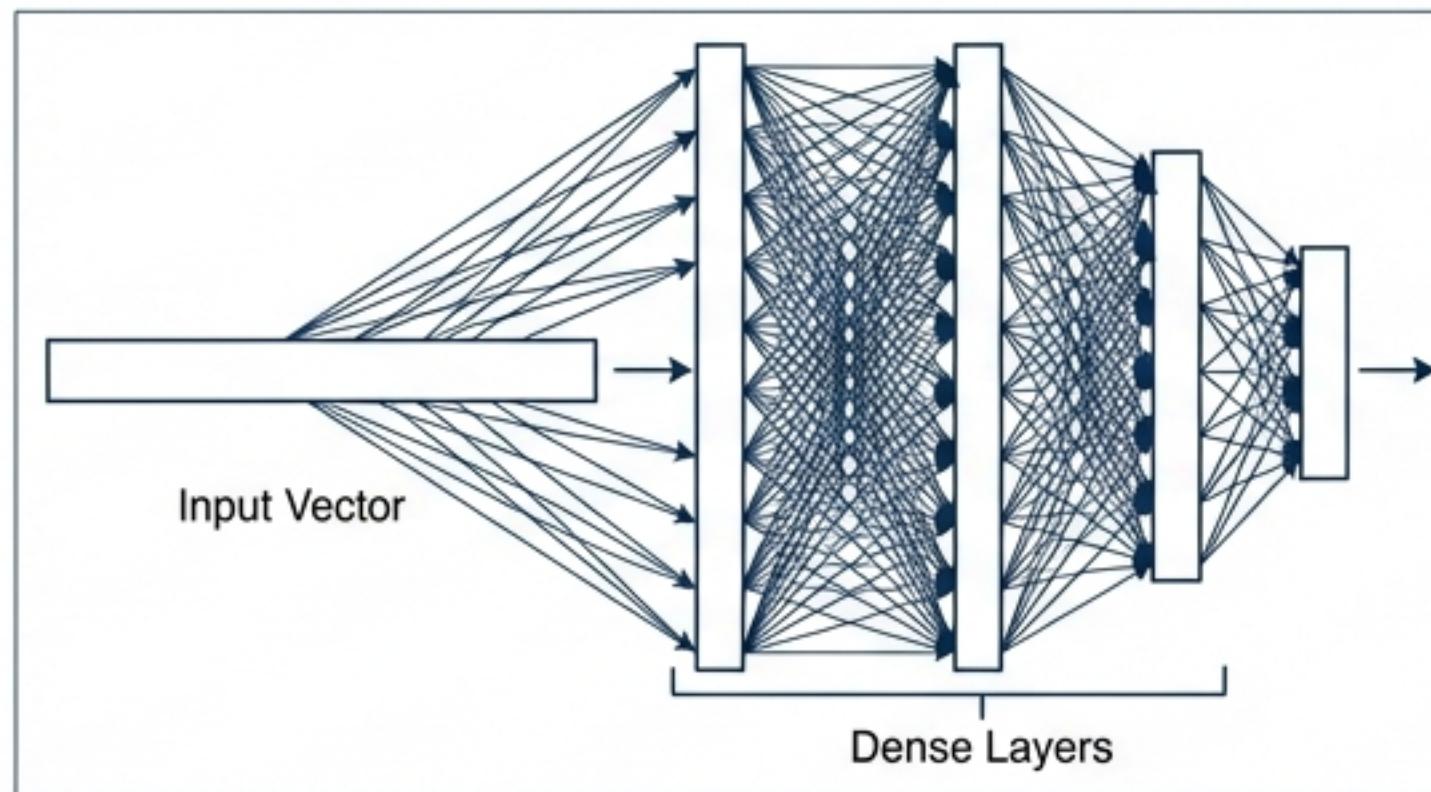


**Accuracy
Globale :
71.1%**

Le modèle excelle sur les structures rigides (véhicules) mais peine sur les formes organiques (animaux).

Comparaison Architecturale : CNN vs MLP

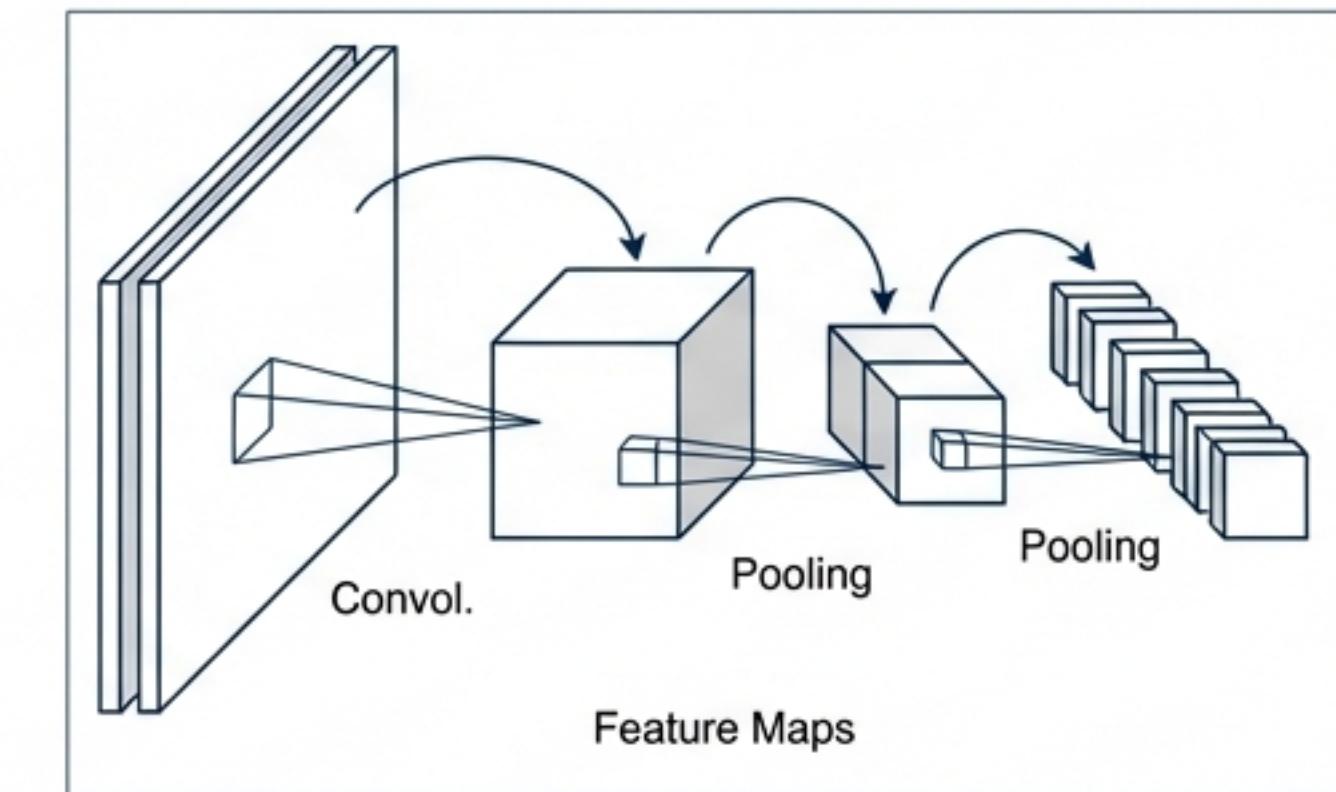
MLP (Perceptron Multicouche)



Perte de structure spatiale

53.7% Accuracy

CNN (Convolutional)



Préservation des motifs locaux (2D)

71.1% Accuracy

Gain relatif : +32% grâce aux convolutions

Optimisation des Hyperparamètres

Tableau de Bord des Hyperparamètres		
Paramètre	Testé	Sélection Finale
Dropout (Conv)	0.15, 0.3	0.3
Dropout (Dense)	0.3, 0.5	0.5
Filtres (Couche 1)	32 vs 64	32
Learning Rate	N/A	0.0005 (avec Scheduler)

Méthode : Grid/Random Search.

Impact : Gain de stabilité et généralisation.

Explainability : Ouvrir la 'Boîte Noire'

Image Brute



Filtres (Couche 1)

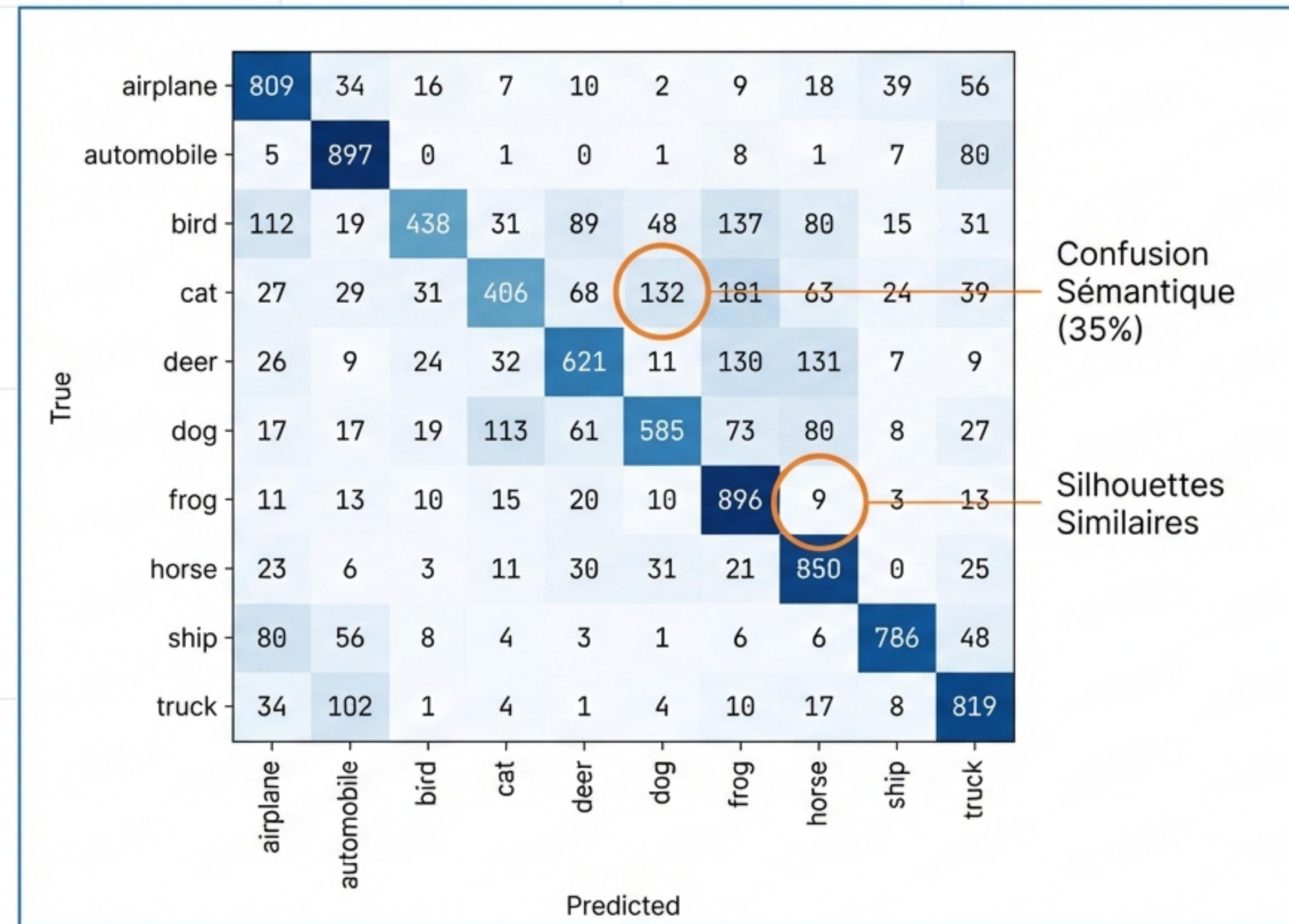


Saliency Map



Le modèle focalise sur l'objet central et ignore l'arrière-plan.

Analyse des Erreurs : Matrice de Confusion



Confusion
Sémantique
(35%)

Silhouettes
Similaires

Le modèle confond les classes partageant des attributs visuels forts (4 pattes, fourrure).

Conclusion & Perspectives

Synthèse

- ✓ **Objectif Atteint** : Modèle robuste (>71%).
- ✓ **Validation** : Supériorité de l'approche CNN.

Perspectives

- **Architectures Profondes** : ResNet / VGG pour capturer les détails fins.
- **Transfer Learning** : Utilisation de poids pré-entraînés (ImageNet).
- **Super-Resolution** : Augmenter la netteté avant classification.