



# RECONNAISSANCE DES PANNEAUX DE SIGNALISATION ROUTIÈRE

---

Introduction à l'apprentissage automatique : Projet

Jade Clouâtre – Isabelle Eysseric – Damien LaRocque – Benoit Verret

# PROBLÉMATIQUE

- Développement de la conduite autonome
- Distinction des panneaux routiers du Québec



## BUT DU PROJET:

Déterminer si les données disponibles dans le domaine public sont fiables pour réaliser un modèle de reconnaissance des panneaux routiers québécois?



# APPROCHE PROPOSÉE

- Collecte des données:
  - Choix d'une base de données dans le domaine public
  - Grosse base de données de panneaux de signalisation internationale
  - Petite base de données de panneaux de signalisation du Québec
- Choix des modèles
  - Réseau à convolution pour traiter les images
  - Apprentissage par transfert
- Entraînement, test et validation
- Évaluation du système de classification
  - Taux de classification
  - Matrice de confusion



# BASE DE DONNÉES

Pour l'entraînement du réseau à convolution :

- Utilisation d'une base de données de panneaux routiers d'Allemagne: The German Traffic Sign Recognition Benchmark (GTSRB)

- 43 classes



- Plus de 50 000 images



# BASE DE DONNÉES

Pour l'apprentissage par transfert :

- Création d'un échantillon d'images de panneaux québécois avec GoogleEarth (StreetView)



- Plus de 450 images



- 25 classes comparables à GTSRB



# ENVIRONNEMENT

- **GitHub**

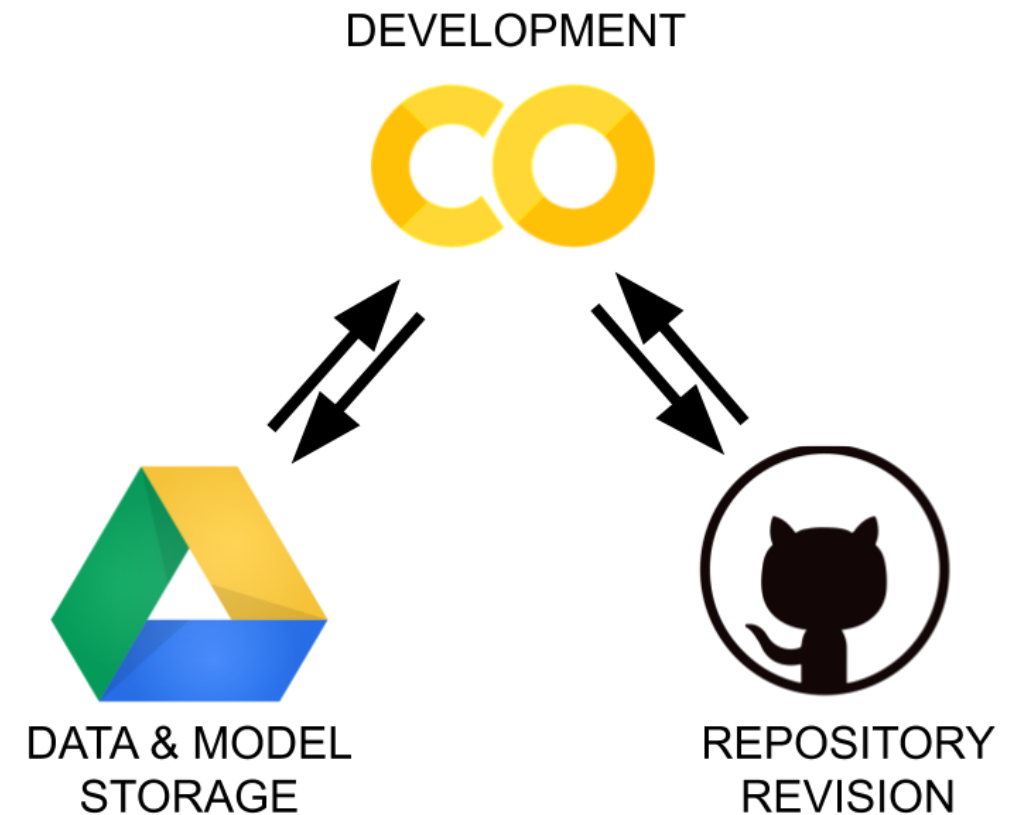
- Proposition de projet
- Base de données Allemande
- Base de données Québécoise
- Fichiers .csv
- Notebook

- **Google Colaboratory**

- Ressources de calcul dans le nuage (GPU)
- Nombreuses librairies installées par défaut

- **Librairies**

- PyTorch
- Scikit-Learn





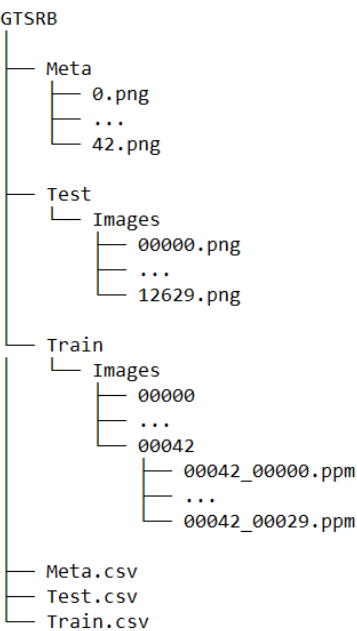
# EXPLORATION DU JEU DE DONNÉES

- **Découvrir les données**

- Jeu de données de type carte
- Fichiers .csv

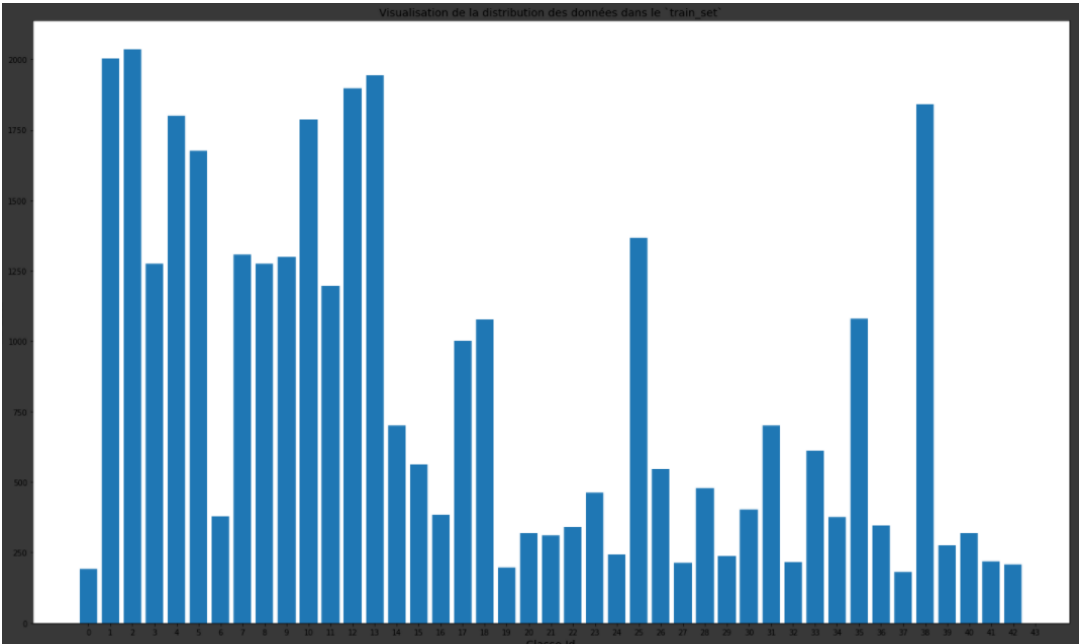
Filename	Width	Height	Roi.X1	Roi.Y1	Roi.X2	Roi.Y2	ClassId
00000.ppm	53	54	6	5	48	49	16
00001.ppm	42	45	5	5	36	40	1
00002.ppm	48	52	6	6	43	47	38
00003.ppm	27	29	5	5	22	24	33
00004.ppm	60	57	5	5	55	52	11
00005.ppm	52	56	5	5	47	51	38
00006.ppm	147	130	12	12	135	119	18
00007.ppm	32	33	5	5	26	28	12
00008.ppm	45	50	6	5	40	45	25
00009.ppm	81	86	7	7	74	79	35
00010.ppm	38	37	6	5	33	32	12
00011.ppm	45	44	6	5	40	39	7
00012.ppm	79	73	7	7	72	67	23
00013.ppm	36	37	5	6	31	32	7
00014.ppm	43	41	5	5	37	36	4
00015.ppm	27	27	6	6	22	22	9
00016.ppm	37	38	5	6	31	32	21
00017.ppm	32	33	5	5	27	28	20
00018.ppm	35	35	5	6	30	29	27
00019.ppm	34	40	6	6	29	35	38
00020.ppm	32	33	5	6	27	28	4
00021.ppm	52	55	5	6	47	49	33

Path,ClassId,ShapeId,ColorId,SignId
Meta/27.png,27,0,0,1.32
Meta/0.png,0,1,0,3.29
Meta/1.png,1,1,0,3.29
Meta/10.png,10,1,0,3.27
Meta/11.png,11,0,0,1.22
Meta/12.png,12,2,2,2.3
Meta/13.png,13,4,0,2.1
Meta/14.png,14,3,0,2.2
Meta/15.png,15,1,0,3.1
Meta/16.png,16,1,0,3.3
Meta/17.png,17,1,0,3.21
Meta/18.png,18,0,0,1.39
Meta/19.png,19,0,0,1.2
Meta/2.png,2,1,0,3.29
Meta/20.png,20,0,0,1.1
Meta/21.png,21,0,0,1.3.2
Meta/22.png,22,0,0,1.1
Meta/23.png,23,0,0,1.13
Meta/24.png,24,0,0,1.5.2
Meta/25.png,25,0,0,1.37



- **Planifier le traitement**

- Reduction de classes
- Uniformisation des tailles



# PRÉTRAITEMENT

## ■ Uniformisation

- Taille des images

## ■ Normalisation de l'image

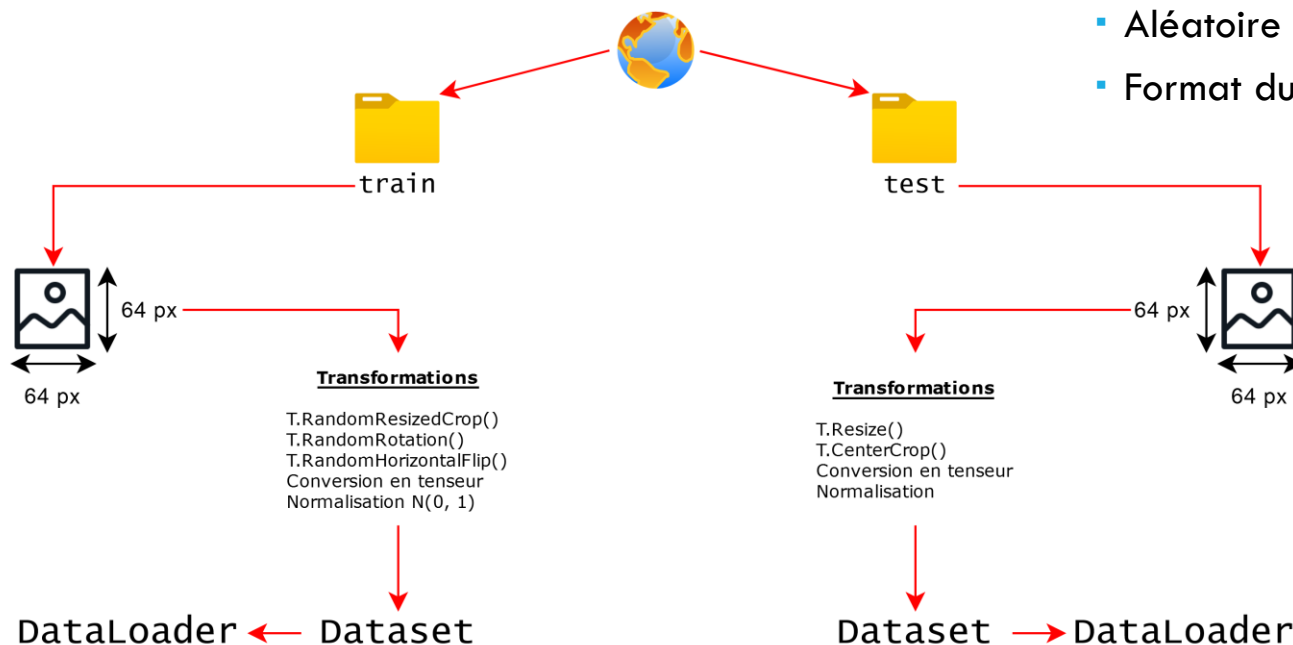
- Écart-type et moyenne

## ■ Réduction de données

- Trop peu de données
- Non présentes aux Québec

## ■ Transformations

- Aléatoire pour plus robuste
- Format du modèle





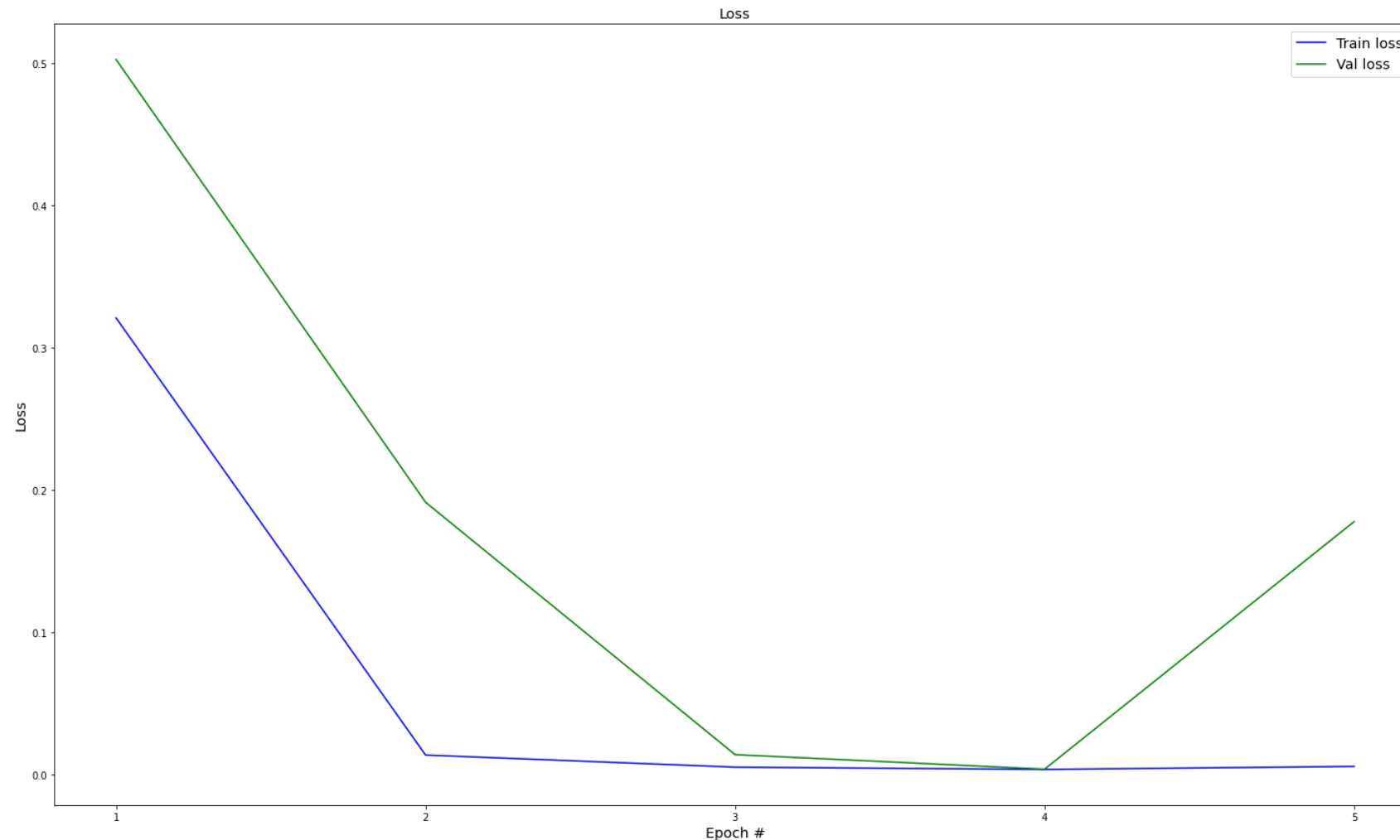
# ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE

- **Classifieur CNN pour la reconnaissance d'objets**
  - Réseau de neurones à Convolution
  - Classifieur pré-entraîné ResNet34
  - Problème à plusieurs classes
- **Paramètres**
  - Optimiseur SGD avec Momentum et taux d'apprentissage
  - Ajustement du taux d'apprentissage en fonction du nombre d'epochs

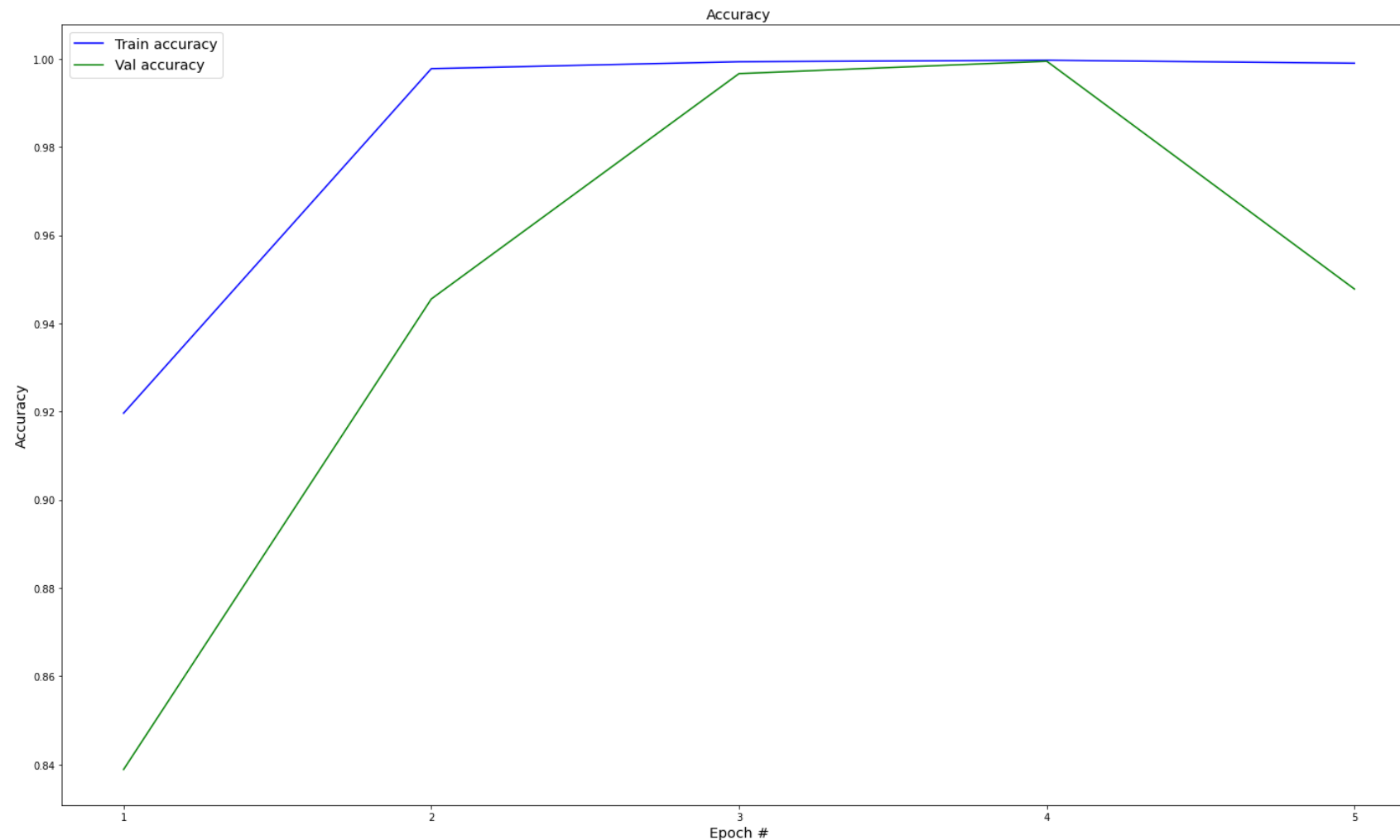
# ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE

- **Entraînement sur 5 epochs**
  - **Training par batch de 32**
    - Apprentissage
    - Descente de gradient
    - Ajustement du taux d'apprentissage
  - **Validation par batch de 32**
    - Apprentissage
  - **Comparaison des modèles**
- **Sauvegarde du meilleur modèle**
  - Généralise le mieux sur de nouvelles de données

# ÉPOQUES DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE



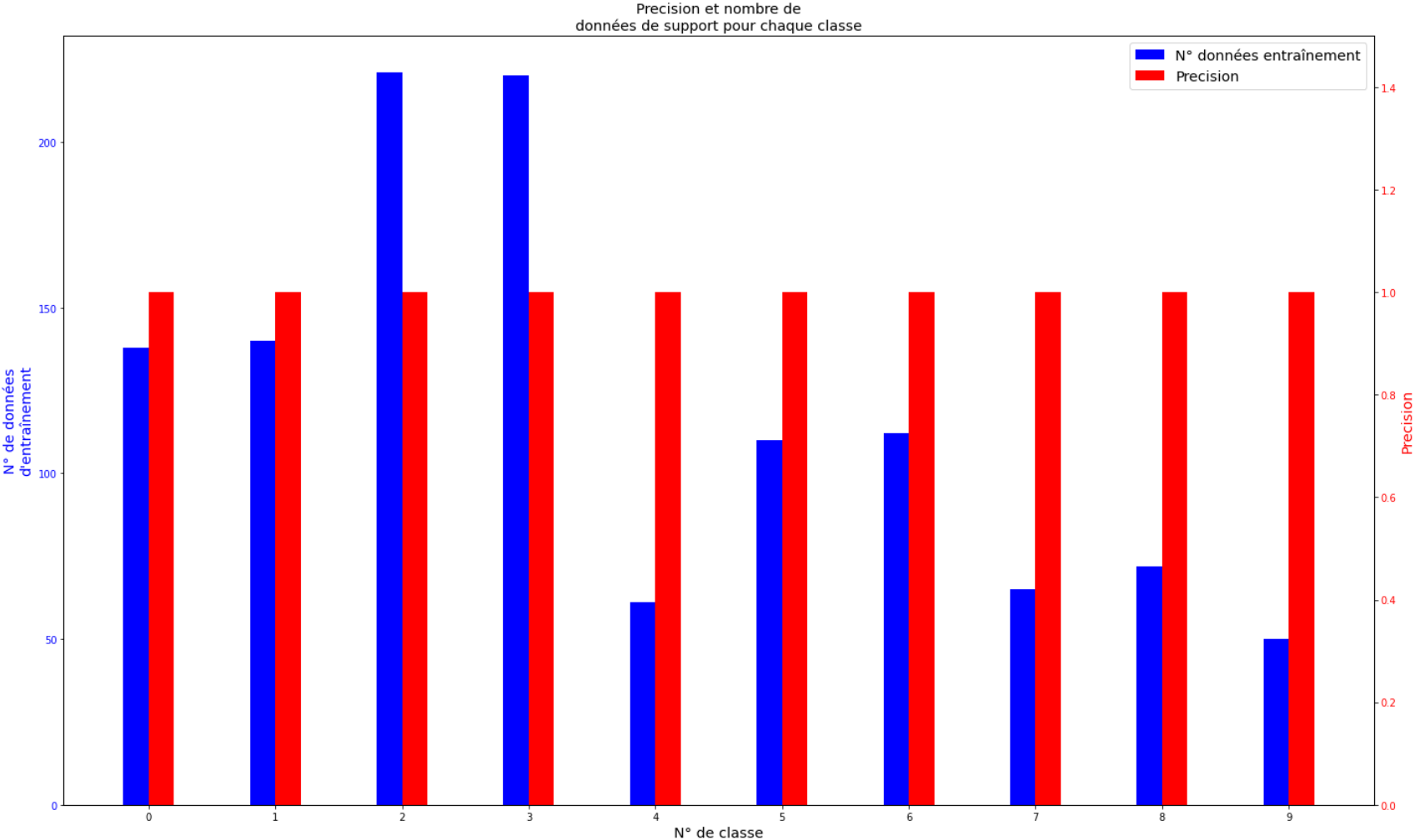
# ÉPOQUES DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE



# RÉSULTATS DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE

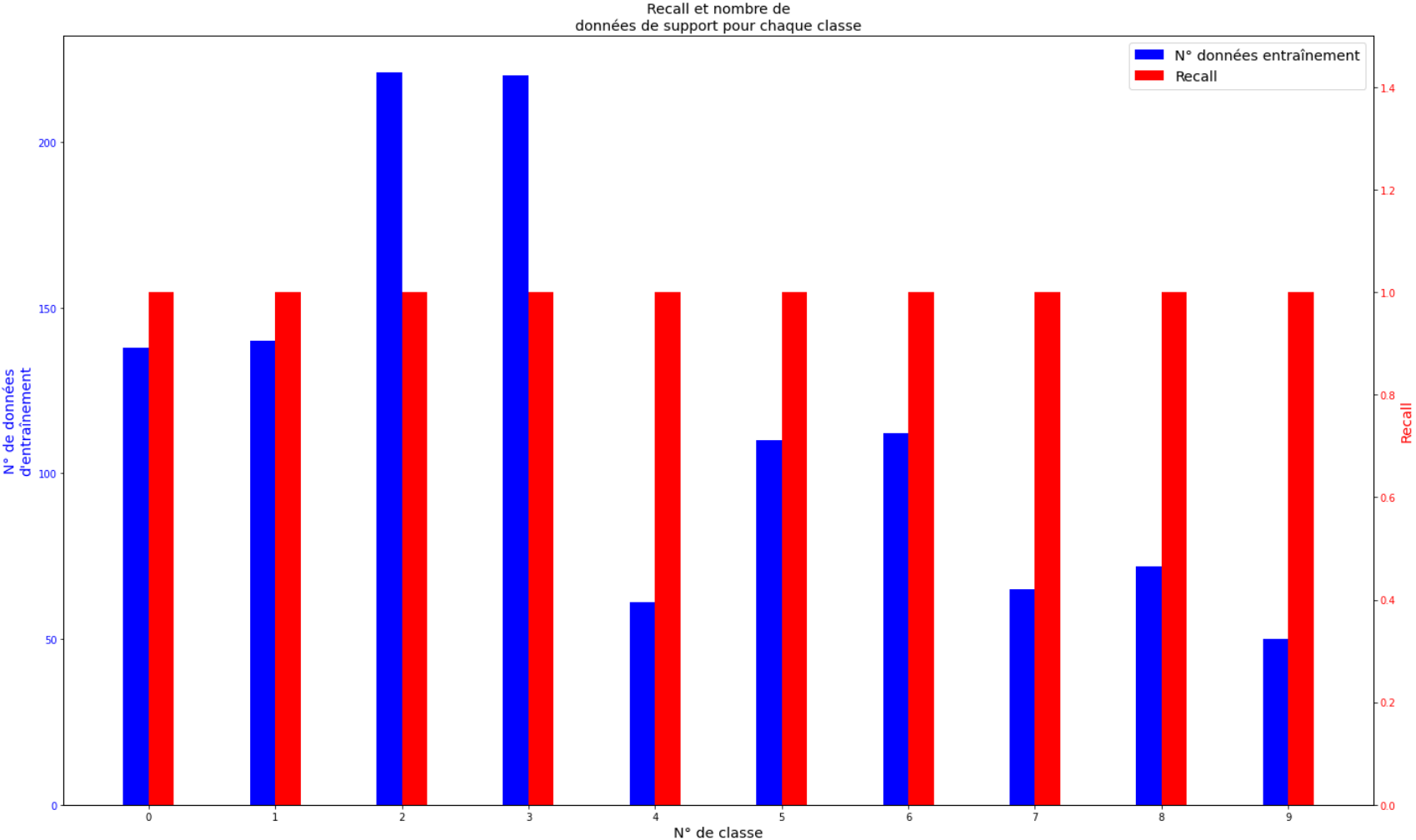
- Trois indicateurs de performance:
  - **Précision**
  - **Rappel**
  - **F-Mesure**
- Comparaison avec **Support**
  - Nombre de données dans l'ensemble

# RÉSULTATS DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE

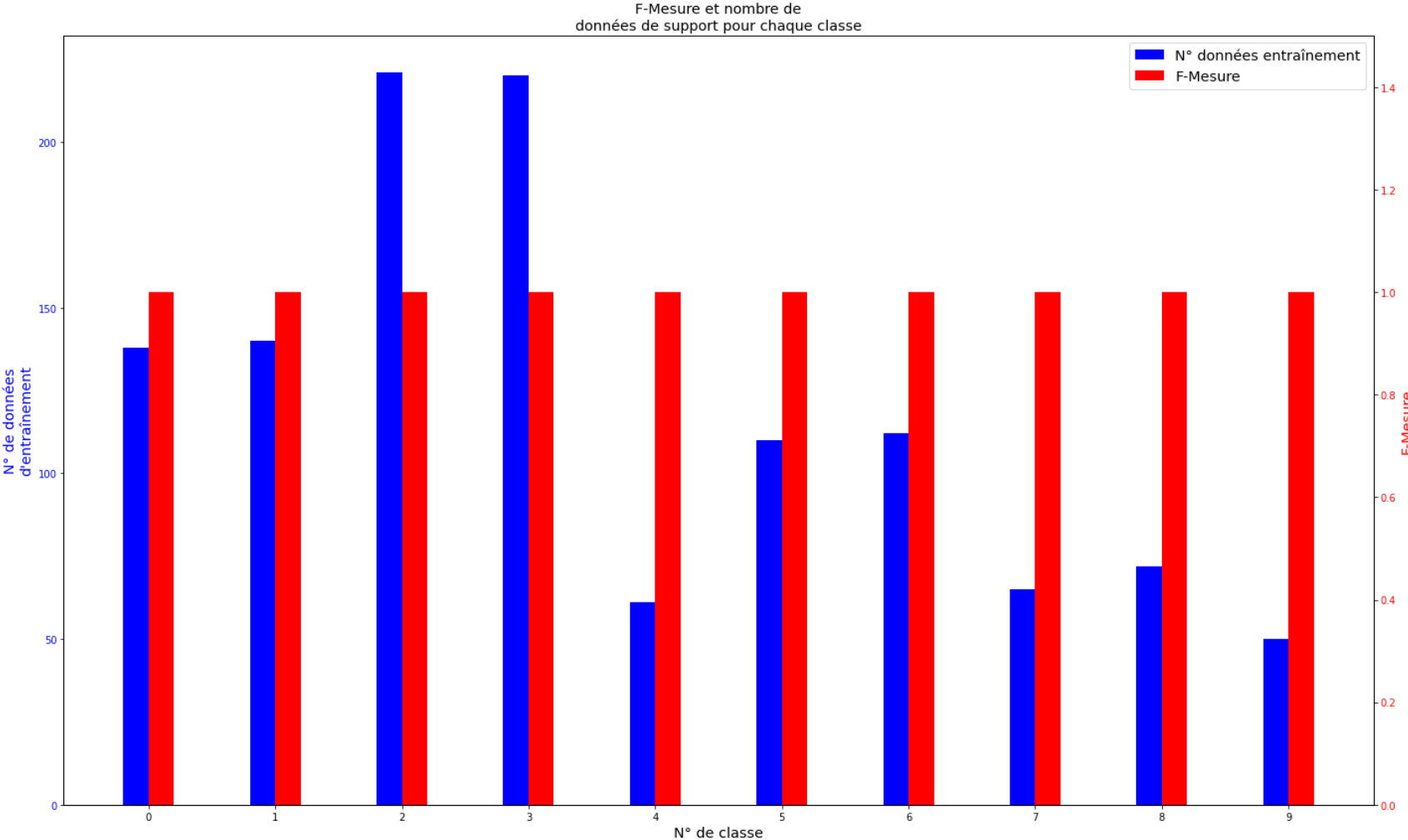




# RÉSULTATS DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE



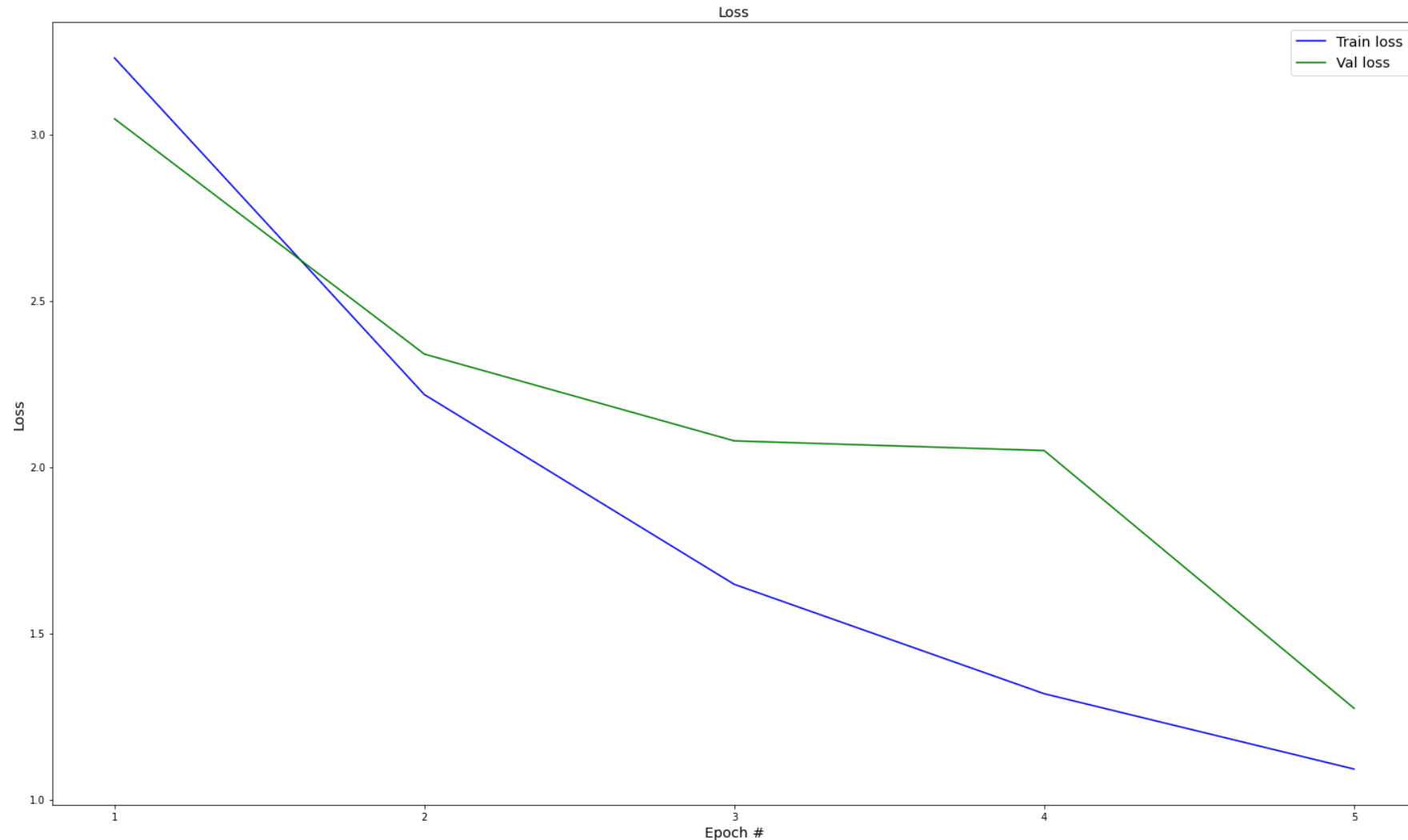
# RÉSULTATS DE L'ENTRAÎNEMENT PRÉLIMINAIRE



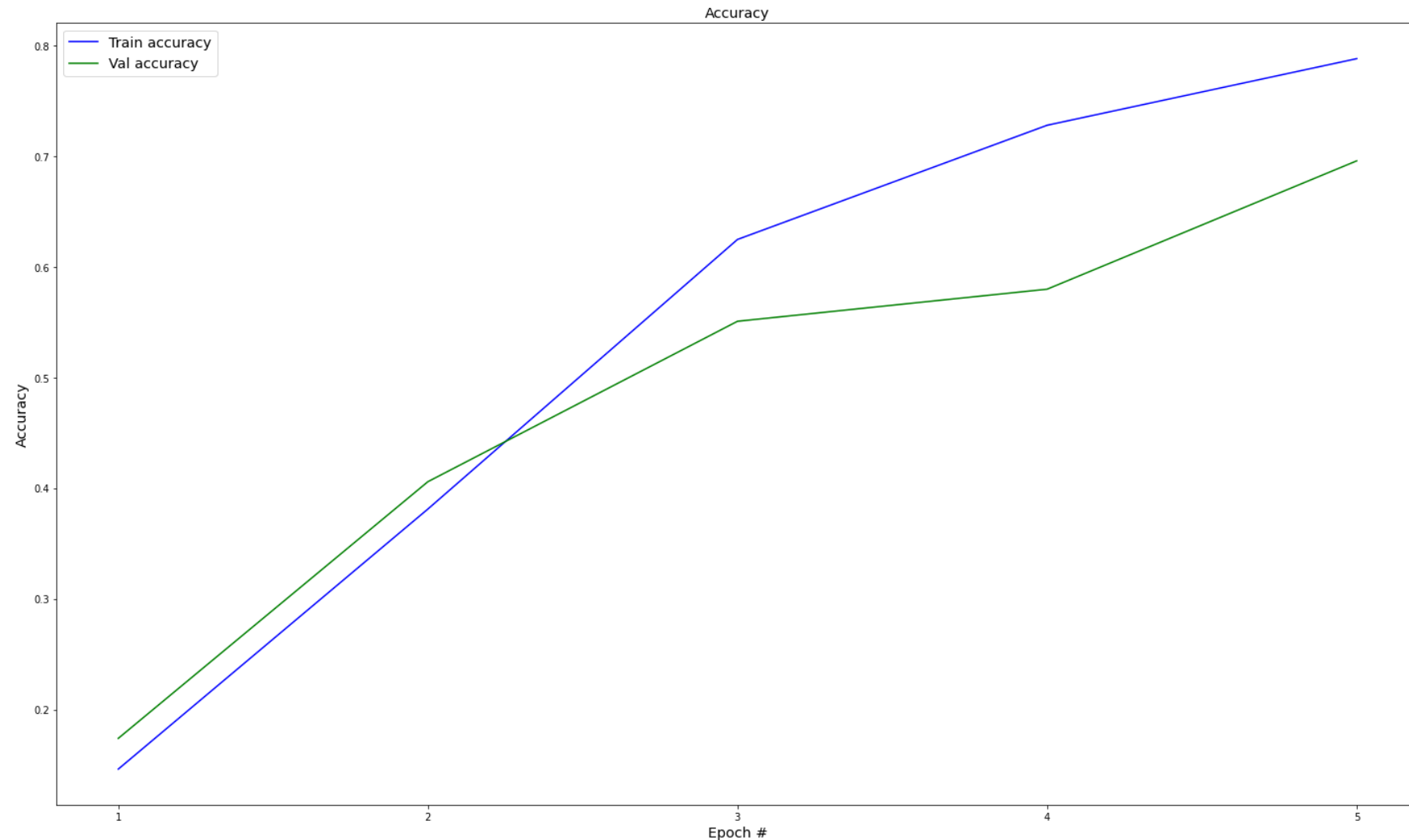
# APPRENTISSAGE PAR TRANSFERT

- Importation du jeu de données du Québec
- Même prétraitement que pour les données allemandes
- Changement de la couche pleinement connectée
  - 10 classes pour l'Allemagne, 25 classes pour le Québec
  - Extraction de caractéristiques réalisé avec les couches entraînées sur les données allemandes
- Mêmes paramètres d'entraînement que pour l'entraînement sur les données allemandes
  - Utilisation du modèle allemand

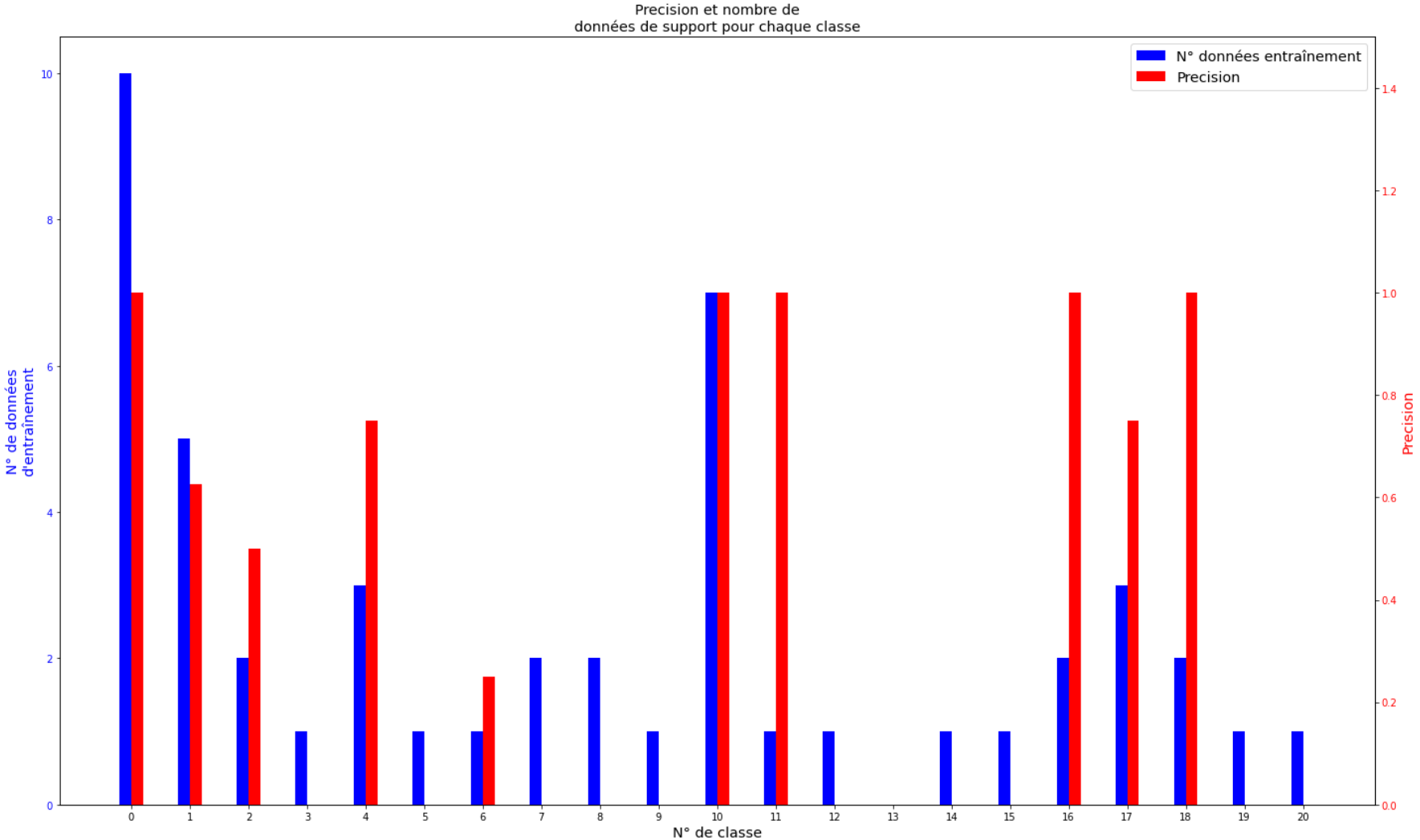
# ÉPOQUES DE L'APPRENTISSAGE PAR TRANSFERT



# ÉPOQUES DE L'APPRENTISSAGE PAR TRANSFERT

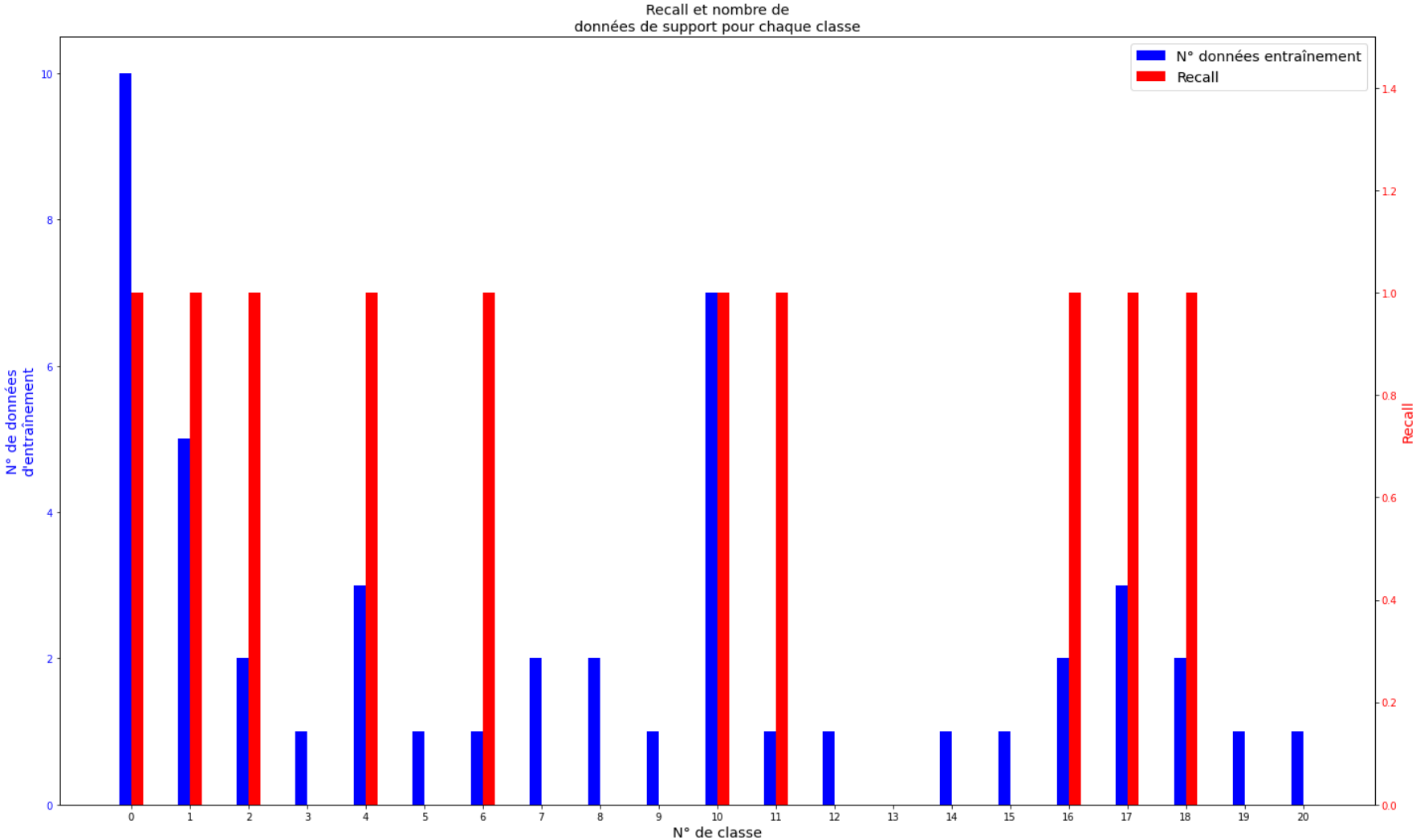


# RÉSULTATS

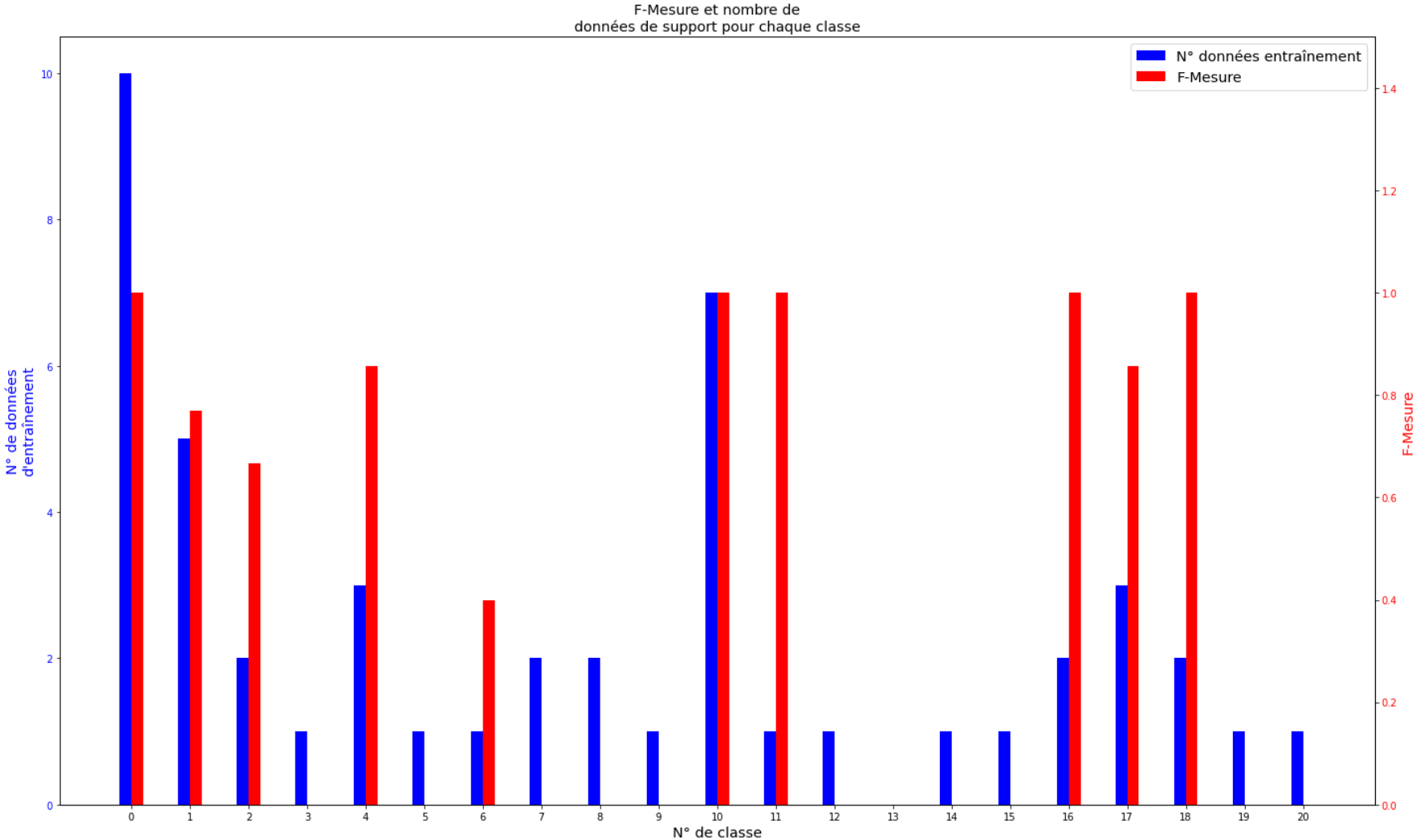




# RÉSULTATS



# RÉSULTATS



# DISCUSSION ET CONCLUSION

**Rappel**

## BUT DU PROJET:

Déterminer si les données disponibles dans le domaine public sont fiables pour réaliser un modèle de reconnaissance des panneaux routiers québécois

Ou nécessité de créer un jeu de données locales ?