

Prédiction de la dégradation des routes à l'aide d'apprentissage automatique



Anne-Marie Boulé

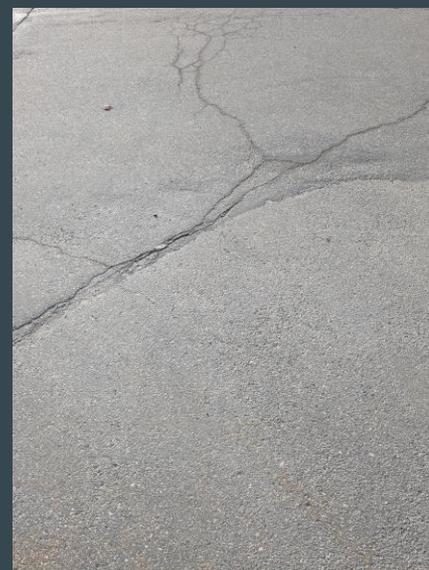
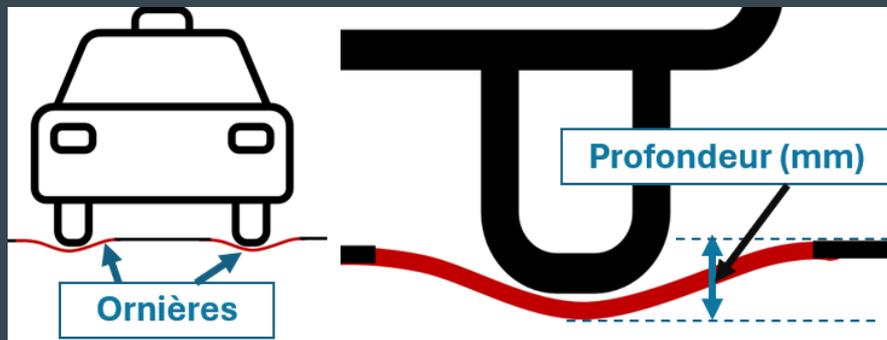
Programme court de 2ème cycle en science des données

Encadrement: Professeur Yacine Yaddaden



Contexte

- Orniérage
- Fissuration globale
- IP = indicateur de performance. Conversion de l'état de 0 à 100, 100 = parfait

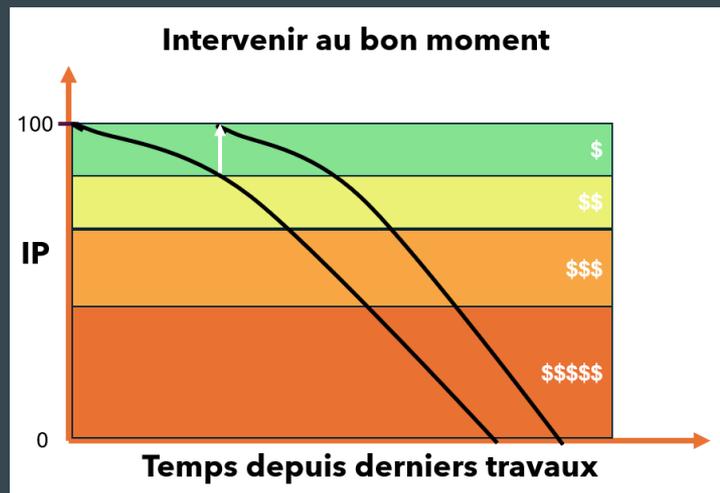


Problématique

- Allocation efficace des budgets pour la conservation du réseau routier
- Prévoir les interventions au bon moment
- On doit pouvoir prédire la dégradation dans le temps

Modèles de base: forme mathématique simple $f(\text{temps})$

$$IP = a + b * f(\text{temps})$$



Objectifs

Prédire l'état d'une route dans 1 à 5 ans à partir de son état actuel

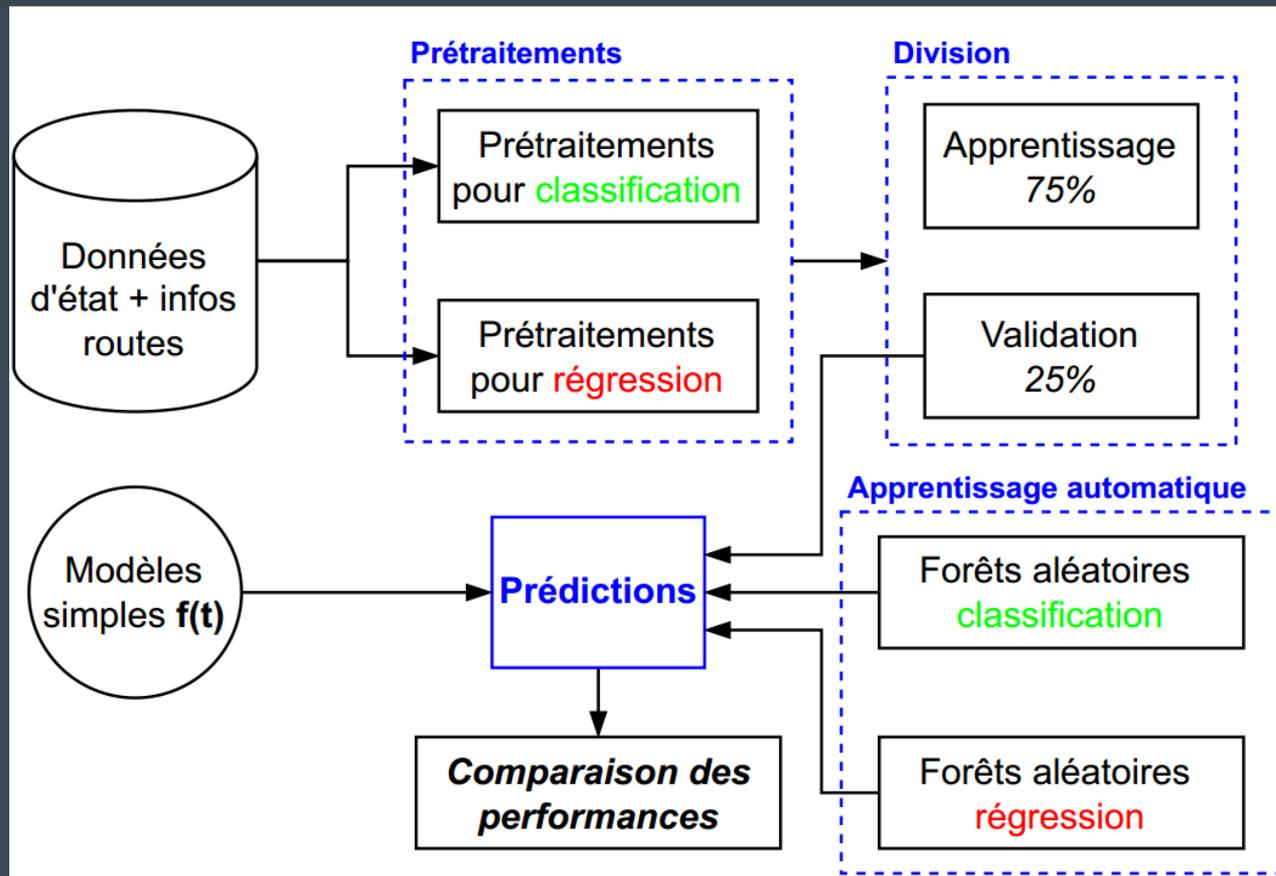
- À partir de différentes informations connues actuellement
- Faire mieux que les modèles mathématiques $f(\text{temps})$

Régression

Prédire si une route se dégradera plus rapidement en orniérage ou en fissuration globale à partir d'informations connues à sa conception

Classification

Méthodologie



Données utilisées

Source: Ministère des Transports et de la Mobilité Durable

Mesures de 2015 à 2023

67 000 mesures sur 21 861 segments de route

Type de route
Travaux réalisés
Épaisseur d'asphalte
Fissuration avant travaux



Région
Milieu près de la route

Nombre de véhicules
% de camions
Estimation charge axiale

Résultats régression

- Quel est notre biais? Biais médian = Médiane(Prédiction - valeur réelle)
- De combien d'IP se trompe-t-on en général? Erreur absolue médiane = Médiane(absolue(Prédiction - valeur réelle))

Caractéristique	Métrique	1 an		2 ans		5 ans	
		f(temps)	Forêt	f(temps)	Forêt	f(temps)	Forêt
IP Orniérage	Biais médian	1,52	0,02	0,96	-0,16	5,26	-0,30
	Erreur absolue médiane	2,48	1,97	2,76	2,15	6,71	4,53
IP Fissuration globale	Biais médian	-1,17	-0,35	-2,89	-0,42	-7,01	-0,34
	Erreur absolue médiane	2,44	1,59	5,46	2,84	12,36	5,70

Résultats classification

$$\text{Mesure F1} = 2 / \left(\frac{1}{\text{précision}} + \frac{1}{\text{rappel}} \right) = \frac{2 \times (\text{Vrais positifs})}{2 \times (\text{Vrais positifs}) + (\text{Faux positifs}) + (\text{Faux négatifs})}$$

	Modèle simple f(temps)		Forêt aléatoire		Total
Réalité	IP Orniérage	IP Fiss.	IP Orniérage	IP Fiss.	
IP Orniérage	635	282	737	180	917
IP Fissuration globale	146	562	145	563	708
Total	781	844	882	743	1625
Mesure F1	0,72		0,78		

Conclusion

Forêts aléatoires
prometteuses pour
prédire la
dégradation



Pertinence de l'ajout
d'attributs par rapport
aux modèles simples



Amélioration possible pour allouer les
budgets de conservation du réseau
routier

