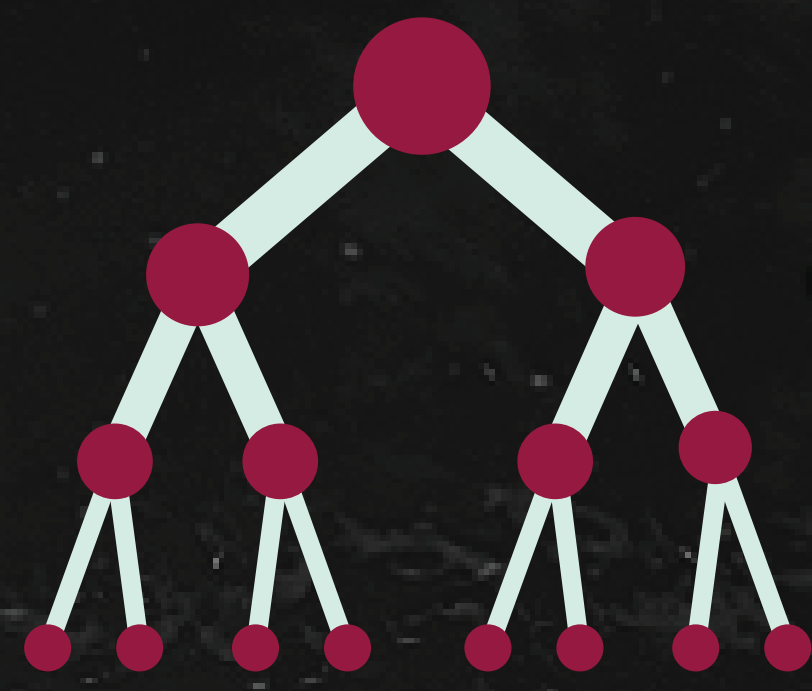


L'intelligence artificielle pour la prédiction dans le secteur minier:

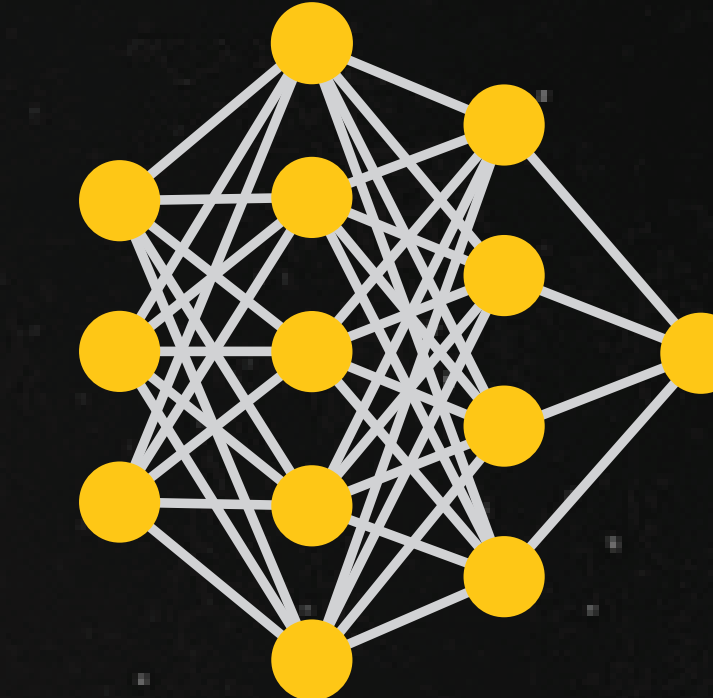
un puissant outil pour les géoscientifiques quand utilisé par des experts du secteur

Apprentissage superficiel



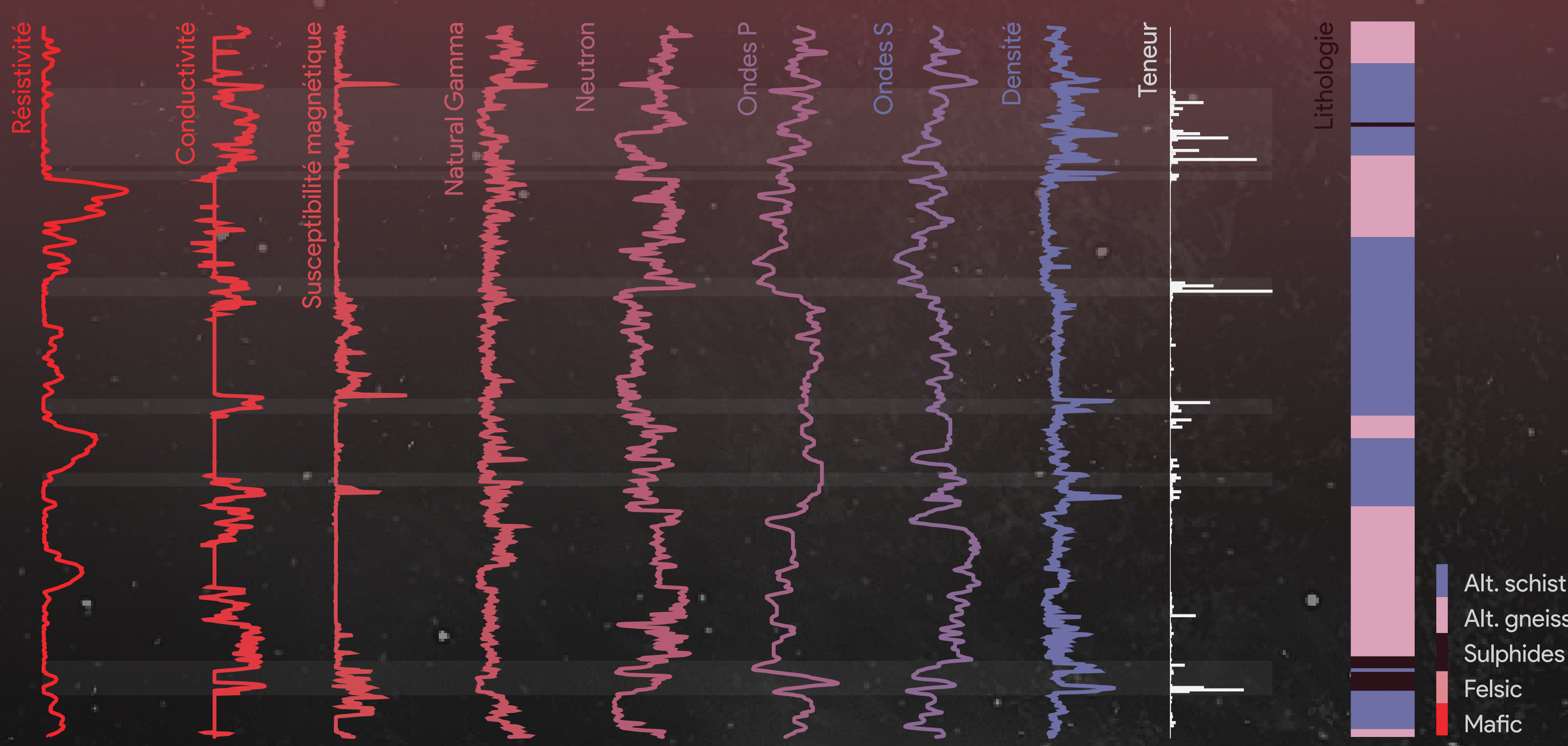
VS.

Apprentissage profond

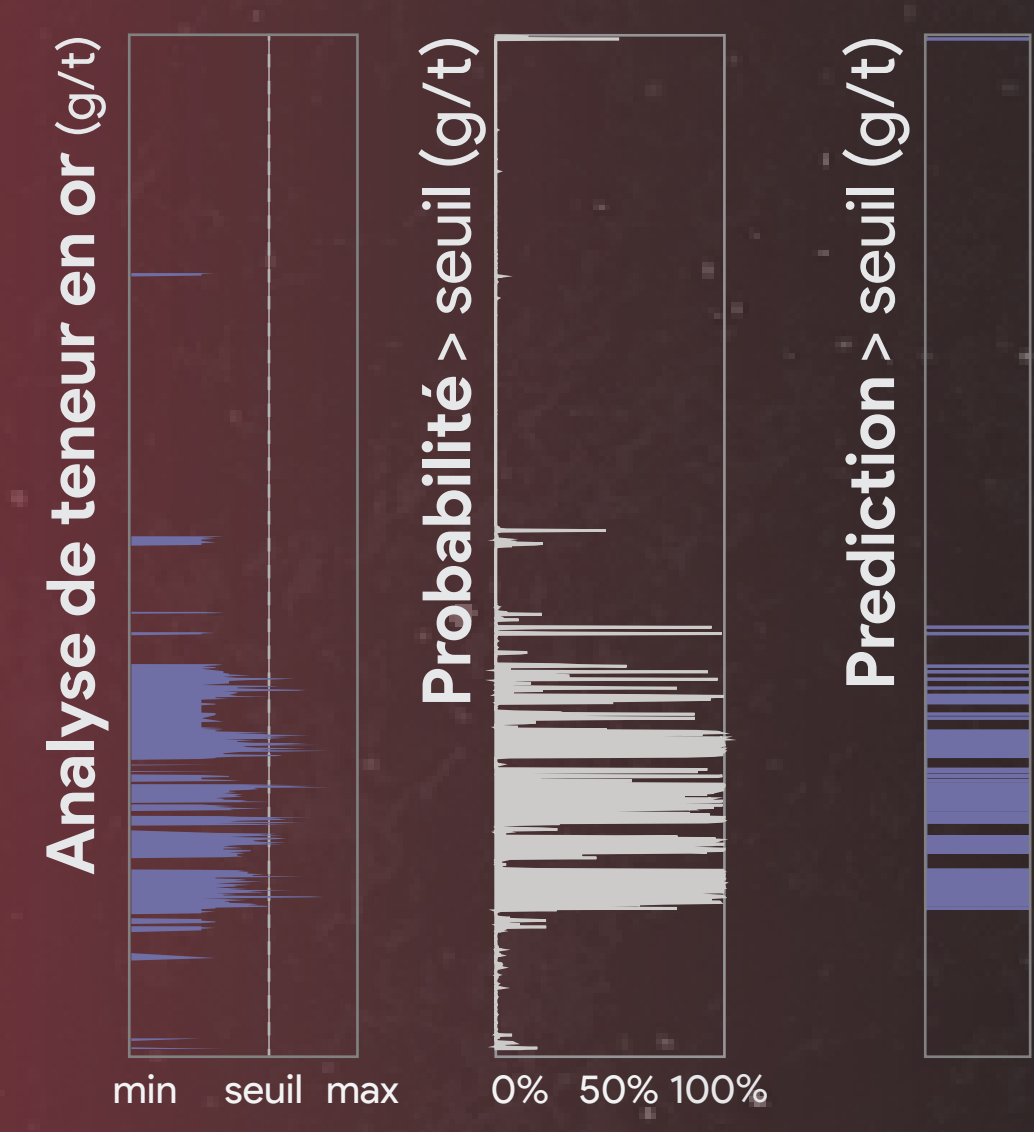


Les méthodes d'ensembles comme outil pour classifier les lentilles mineralisées et les faciès à partir des diagraphies géophysiques du gisement de Lalor

Propriétés physiques et analyse de teneur en or



gradient boosting pour la classification de mineralisation aurifère



Métriques

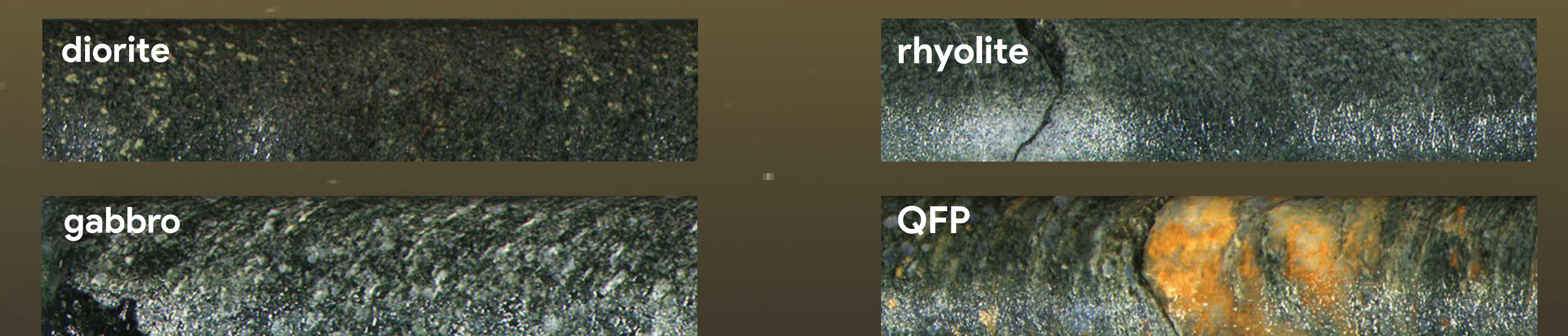
	Précision	f1-score	Précision du géologue*
Négative or < seuil (g/t)	0.94	0.79	
Positive or > seuil (g/t)	0.27	0.39	0.14
Avg / tot	0.84	0.73	

* La précision estimée du géologue pour la classe positive est calculée en divisant les nombres d'analyses de teneur en or > seuil (g/t) par le numéro total d'analyse de teneur en or. L'algorithme montre une précision presque double par rapport au géologue, dû au sur-échantillonnage d'analyse de teneur faite par le géologue afin d'éviter de manquer des zones d'intérêt.

Le réseau neuronal convolutif comme outil pour décrire les lithologies à partir des images de carottes du LAMROC à Chibougameau

Jeu de données

Plus de 8000 images de carottes haute résolution de 10 cm le long d'un forage décrit en détail par un géologue d'expérience (Mercier-Langevin et al. 2014)



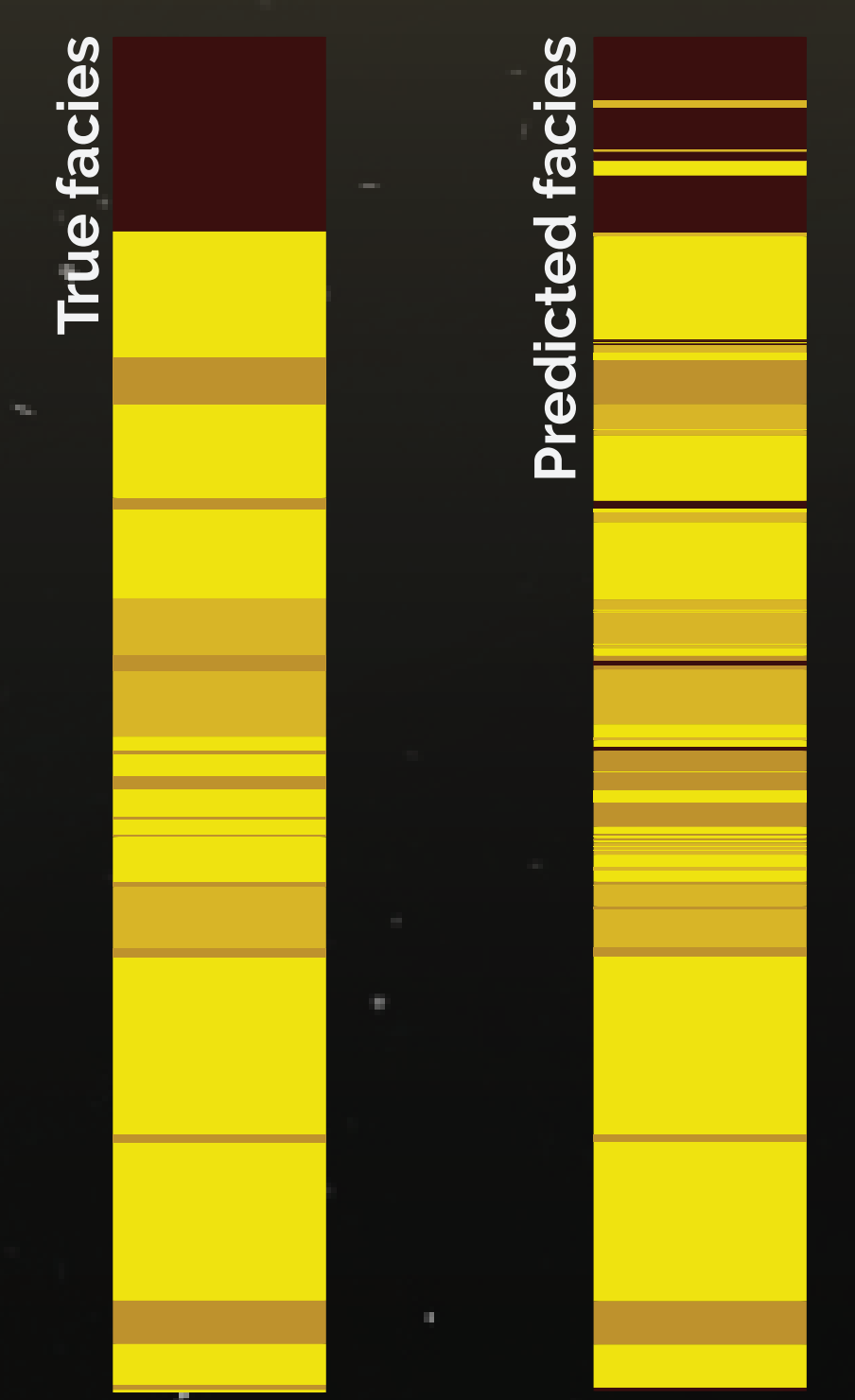
Métriques

	Precision	Recall	f1-score	Support
Diorite	0.91	0.87	0.88	1253
Rhyolite	0.94	0.84	0.88	5236
Gabbro	0.88	0.81	0.76	1052
QFP	0.86	0.86	0.74	1181
Avg / tot	0.91	0.84	0.85	8722

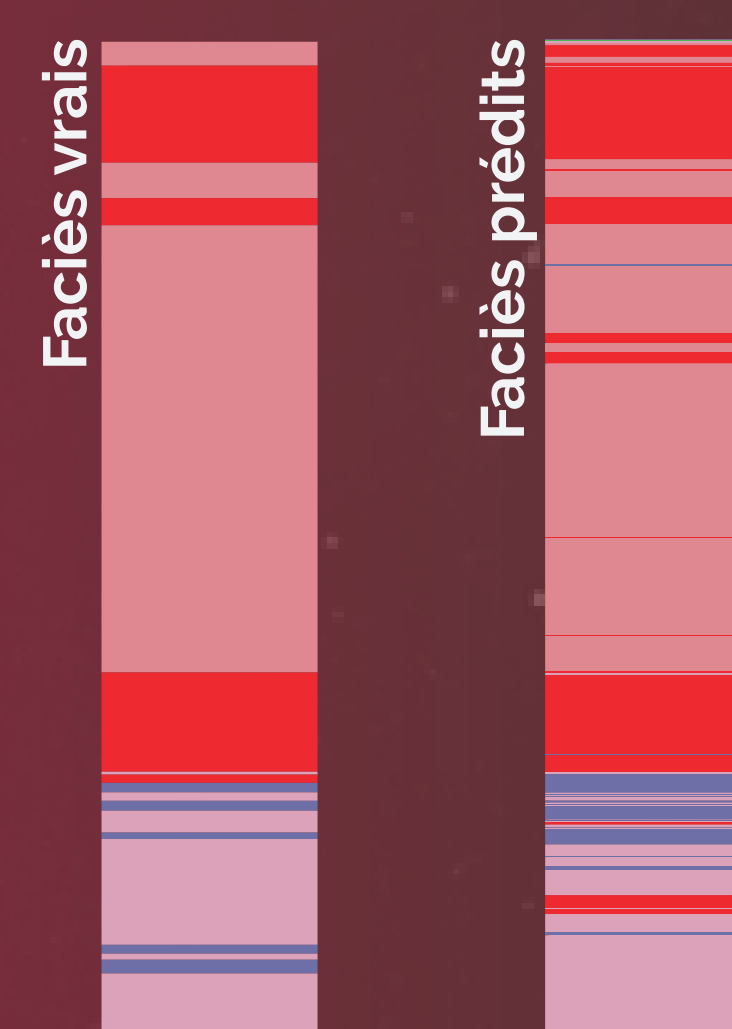
Résultats de la prédiction sur les données test pour chaque faciès en utilisant l'apprentissage profond. Plus de 90% de similarité entre la géologie prédite et les descriptions de géologues.

Matrice de confusion

	Predicted			
	Diorite	Rhyolite	Gabbro	QFP
True Diorite	1126	91	0	66
True Rhyolite	58	4443	129	256
True Gabbro	63	99	1052	18
True QFP	0	82	18	1221



random forest pour la classification de faciès



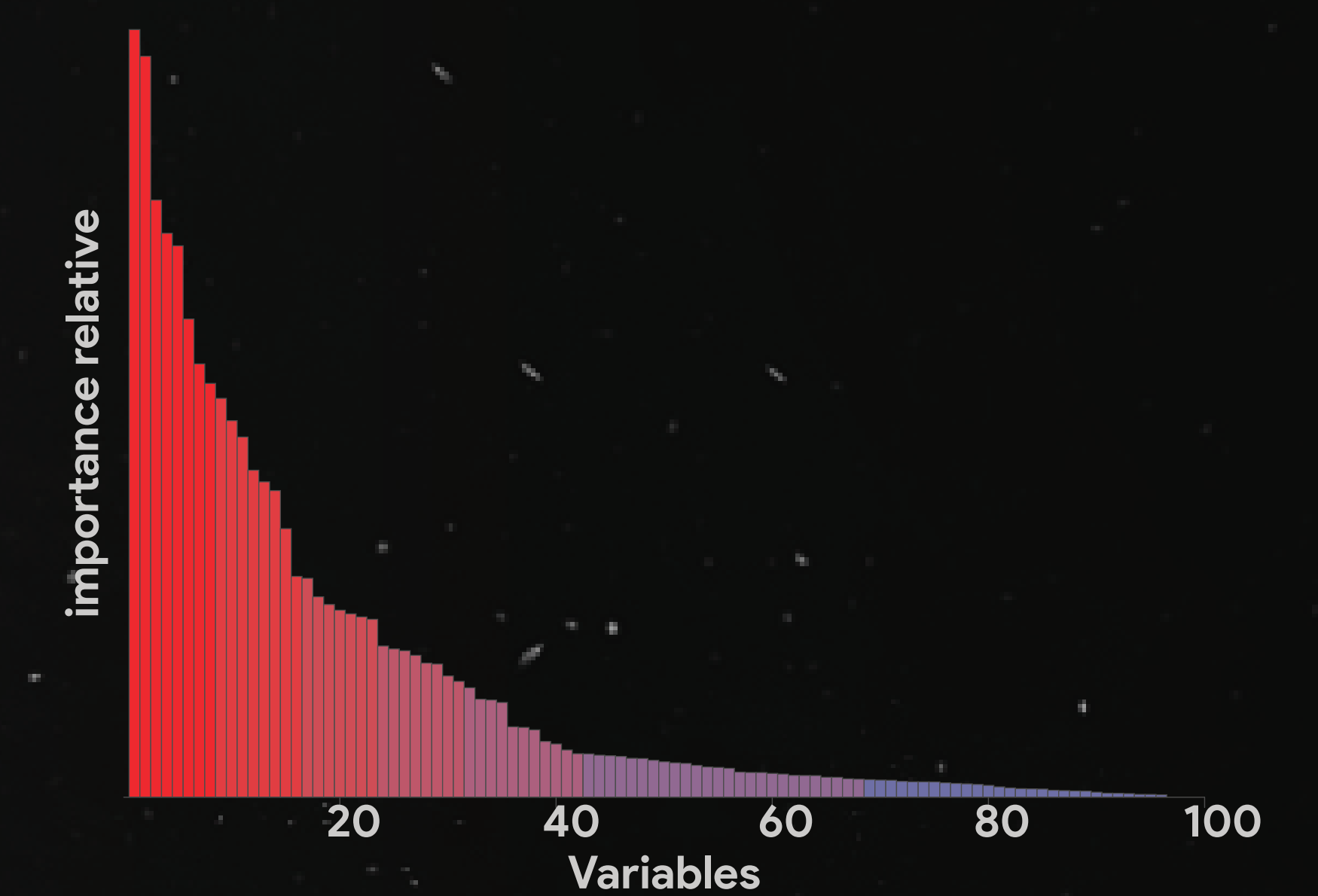
Métriques

	Précision	Recall	f1-score	Support
Cneiss d'alt.	0.76	0.62	0.69	2213
Schiste d'alt.	0.40	0.55	0.47	965
Tubage	0.60	0.50	0.55	12
Felsique	0.95	0.84	0.89	6796
Mafique	0.80	0.90	0.84	5940
Sulfures	0.08	0.24	0.12	58
Avg / tot	0.83	0.81	0.82	15984

Les résultats montrent une classification globale des faciès précise (plus de 80% de succès), avec des difficultés à faire correspondre les interprétations des géologues pour les zones altérées et les sulfures.

Importance relative des variables

variable	importance
1 Neutron Max	6.7%
2 log Natural Gamma Max	6.5%
3 log Resistivity 8inch Max	5.2%
4 Neutron Mean	4.9%
5 log Resistivity 8inch Median	4.8%
6 log Resistivity 8inch Std	4.2%
7 Neutron Median	3.8%
8 log Natural Gamma Mean	3.6%
9 Neutron Min	3.5%
10 log Resistivity 8inch Mean	3.3%



Les caractéristiques les plus informatives sont dérivées de la diagraphie activation des neutrons, du gamma naturel et des diagraphies de résistivité. La diagraphie activation des neutrons et le gamma naturel donnent un aperçu de la composition élémentaire des roches hôtes. Leurs pouvoirs de classification sont dus à la présence d'altération associée à la minéralisation aurifère.