**projet PFM : XGBoost et CatBoost**

**⚖️ Comparaison globale des modèles**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Critère** | **XGBoost** | **CatBoost** |
| **Type de modèle** | Arbre de décision en boosting (gradient) | Boosting avec encodage natif des catégories |
| **Encodage catégoriel** | Requiert LabelEncoder | Gère directement les colonnes catégorielles |
| **Colonnes utilisées** | Features encodées manuellement | Features brutes (CLI, CATEGORIE) + stats |
| **RMSE (erreur quadratique moyenne)** | ≈ 267.8 milliards | ≈ 371.5 millions ✅ |
| **R² score** | -0.0902 ❌ (pire qu’un modèle constant) | +0.1961 ✅ (explique ~20% de la variance) |
| **Temps d’entraînement** | Plus rapide | Légèrement plus lent (5-6 sec) |
| **Stabilité sur les faibles effectifs** | Faible | Bonne stabilité avec peu de données |

**📊 Analyse des résultats de prédiction (client cli\_001, mois 07/2025)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Catégorie** | **Historique** | **XGBoost** | **CatBoost** | **Observation principale** |
| Agios et Frais Bancaires | 130.00 | 683.71 | 468.51 | Sur-prédiction dans les deux modèles |
| Alimentation | 850.00 | 743.02 | 214.63 | CatBoost sous-prédit, XGBoost correct |
| Divertissement | 440.00 | 617.95 | 192.07 | Même remarque |
| Factures | 500.00 | 146.85 | 207.75 | XGBoost sous-prédit |
| Restaurants | 1547.78 | 637.95 | 214.63 | Les deux modèles sous-préditent fortement |
| Retrait | 200.00 | 643.53 | 374.79 | Sur-prédiction |
| Revenu | 5100.00 | 591.16 | 386.67 | Les deux modèles ratent complètement |
| Shopping | 1450.00 | 591.16 | 203.41 | Idem |
| Sport & Santé | 500.00 | 453.89 | 203.33 | CatBoost plus conservateur |
| Voyage | 1000.00 | 591.16 | 310.44 | CatBoost plus proche |
| Éducation | 100.80 | 87.17 | 104.58 | Les deux sont proches |

**🔍 Analyse qualitative**

**🔹 XGBoost**

* **Sur-prédiction** fréquente sur des faibles montants.
* Encodage LabelEncoder peut provoquer un **apprentissage arbitraire** (car valeurs numériques = sans ordre logique réel).
* Mauvais score R² ⇒ mauvaise généralisation.

**🔹 CatBoost**

* **Beaucoup plus précis** sur les faibles montants.
* Sous-prédit souvent, car plus **conservateur**.
* Intègre bien les **colonnes catégorielles** (pas besoin d'encodage manuel).
* Score R² = 0.1961 ⇒ il commence à **apprendre un vrai signal**.

**📌 Conclusion & Recommandation**

|  |  |
| --- | --- |
| **📌 Point clé** | **Décision** |
| **Qualité des prédictions** | ✅ CatBoost gagne haut la main |
| **Interprétabilité et stabilité** | ✅ CatBoost (grâce aux categorical handling natif) |
| **Usage en production dans ton app mobile PFM** | Préfère **CatBoost** pour afficher les prévisions |