

# ROADEF 2019, Développement d'un outil de recommandation de prix dans le domaine de l'hôtellerie de plein air

Nada Bouzid<sup>1</sup>, Toufic Zaraket<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Eurodecision, 9 Rue de la Porte de Buc, 78000 Versailles, France  
{nada.bouzid,toufic.zaraket}@eurodecision.com

**Mots-clés :** *Revenue Management, Recommandation de prix, Elasticité, Machine learning, Forêt Aléatoire, SVM, Gradient Boosting, Stacking.*

## Contexte :

Le Revenue Management est cette fonction de l'entreprise qui consiste à définir et contrôler, au quotidien, le mix tarifaire et le remplissage idéal de la capacité disponible. Il est particulièrement apprécié dans les secteurs du transport (aérien, ferroviaire, maritime, parking), de l'hôtellerie (hôtels, clubs, camping, B&B) et du divertissement (média, loisirs, golfs, parcs) car ils présentent les caractéristiques propices au RM (stock périssable, stock contraint, variété de clients, ...).

En appliquant la démarche de revenue management, il est critique de prendre la bonne décision de prix pour le bon produit au bon moment vu que les réservations se font des semaines ou des mois avant les dates d'occupation. Il est donc nécessaire de savoir quelle augmentation appliquer au prix quand la demande est forte et de combien le baisser quand celle-ci ne suit pas la tendance prévue.

Le Revenue Manager doit donc prendre en considération plusieurs variables dont la demande actuelle, le taux de remplissage et la capacité disponible afin de fixer un nouveau prix qui optimisera le chiffre d'affaire. Dans le secteur de l'hôtellerie de plein air, cette décision est aujourd'hui faite à la main en se basant sur les courbes de montée en charge et les courbes de prévision.

L'objectif de ces travaux est de développer un outil de recommandation de prix dédié au domaine de l'hôtellerie de plein air. L'outil va s'appuyer sur les algorithmes d'apprentissage automatique (Machine Learning) afin d'estimer l'élasticité-prix de la demande (variation de la demande en fonction de la variation du prix) en analysant l'historique pour la même période et le même périmètre (Camping, unité d'hébergement, date de réservation ...) et ainsi être en mesure de recommander un prix à tout instant  $t$  pour chaque élément de la maille.

## Estimation de l'élasticité :

Nous présenterons d'abord la phase exploratoire des données de l'historique qui permet d'orienter le choix des facteurs et du modèle ainsi que de détecter et corriger des anomalies qui compromettront l'efficacité de nos algorithmes.

Nous exposerons le processus itératif de modélisation en Machine Learning. Nous commencerons par montrer l'importance du choix de la maille et de la sélection des facteurs explicatifs qui seraient

les plus pertinents d'un point de vue métier et les plus discriminants pour notre modèle d'un point de vue statistique. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur les algorithmes d'apprentissage non supervisé (Kmeans, CAH, DBSCAN etc.) afin de regrouper les variables de manière homogène. Ensuite, nous présenterons les transformations des variables sélectionnées que nous avons effectuées en nous basant sur des analyses uni variées et mutli variées.

Avant de présenter le modèle développé, nous exposerons les modèles d'apprentissage supervisé que nous avons testé (SVR, Random Forest, KNN, Gradient Boosting[1], etc.) ainsi que l'optimisation de leurs paramètres. Nous présenterons également les techniques de validation croisée et les critères de qualité qui nous ont permis de sélectionner les modèles les plus performants, Ensuite, en nous appuyant sur une approche ensembliste de Stacking[2], nous considérons les estimations fournies par les modèles retenus comme des variables explicatives qui seront l'entrée de notre méta-modèle. Après une phase d'optimisation des paramètres du modèle, nous récupérerons les estimations d'élasticité-prix de la demande.

## Conclusions et perspectives

Testés sur des données réelles de réservation de l'un de nos clients, l'outil que nous avons développé permet actuellement de faire des estimations de l'élasticité-prix de la demande avec une bonne précision. Nous prendrons ensuite en considération les contraintes métier comme le taux de remplissage et la capacité disponible afin de chercher le revenu optimal et être en mesure de recommander le prix qui permet de le réaliser. Notre moteur de recommandation de prix sera prochainement intégré à la plateforme de revenue management développé par EURODECISION.

## Références

[1] Kevin P.Murphy. *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. 2012, p 556.

[2] Saso Dzerki and Bernard Zenko. *Is combining classifiers with stacking better than selecting the best one?* Department of Knowledge Technologies, Jozef Stefan Institute, Slovenia 2004.