

Recherche de stratégies optimales pour la gestion des allotements en hôtellerie

Benoit Rottembourg^{1,2}, Jacques Masson³

¹ EURODECISION, 9A rue de la porte de Buc, 78000 Versailles, France
benoit.rottembourg@eurodecision.com

² LINA (Laboratoire d'Informatique de Nantes Atlantique) ; Équipe Contraintes - Département Informatique
4 rue Alfred Kastler, BP 20722 44307 Nantes Cedex 03, France

³ TOHAPI ; Espace Don Quichotte 547, Quai des Moulins BP 80123 34202 SÈTE cedex France
j.masson@vacaliens-group.com

Mots-clés : *Revenue Management, Processus de Décision Markovien, Optimisation combinatoire, Relaxation Lagrangienne, Sac à Dos stochastique, Hôtellerie, Camping.*

1 Contexte

Pour une compagnie aérienne, un hôtel, un camping ou un restaurant, un allotement est un bloc de sièges, de chambres ou de places réservé à l'avance par un grossiste qui aura pour tâche de le commercialiser auprès du grand public au fil de la saison. Vendre un allotement consiste donc pour le propriétaire, en général en début de saison, à allouer une partie de son stock – par exemple 50 mobile homes sur les 150 du camping – à un client voyageur ou tour operator en échange d'un rabais significatif sur le prix unitaire.

Pour le propriétaire de l'hôtel c'est une aubaine, mais qui peut se révéler être une tunique de Nessos. Une aubaine, car c'est non seulement du chiffre d'affaires garanti en début de saison, mais également l'assurance de remplir suffisamment son site via ces allotements et des demandes individuelles postérieures. La multiplicité des nouveaux acteurs agrégateurs d'offres de voyage sur internet, très visibles vis-à-vis des clients offre donc une variété d'allotements possibles qui représentent une partie non négligeable des ventes en hôtellerie aujourd'hui. Mais ce cadeau peut s'avérer empoisonné si l'hôtelier consacre une trop grande part de sa capacité aux allotements par rapport à la demande individuelle. En effet si l'hôtelier allote un bloc de 50 places sur ses 150 mais a la possibilité d'en louer 110 en direct, auprès de sa propre clientèle individuelle, il aura mal vendu 10 places, et aura dilué son revenu moyen par place dans l'opération. Qui plus est, les allotements – particulièrement en hôtellerie - sont souvent assortis d'une date de rétrocession. Si X jours avant la date du séjour le voyageur n'a pas vendu l'intégralité de son stock alloté, il a la possibilité contractuelle de rétrocéder les places non vendues, sans pénalité, à l'hôtelier. Il incombera donc à ce dernier de devoir commercialiser, dans l'urgence parfois, cet invendu. La tentation de sur-réserver de la part du voyageur est grande, mais son rapport de force avec l'hôtelier est parfois tel que le cadeau ne peut être refusé. Les voyageurs qui demandent des lots exigent en général des volumes de lots élevés, plus faciles à commercialiser sur internet.

2 Le problème de la recherche de stratégies optimales d'allotement

2.1 Problème d'optimisation stochastique de la recherche d'allotements optimaux mono-site

Pour le Revenue Manager de ces hôtels ou campings, qui reçoit des demandes multiples d'allotements de la part de dizaines de voyageurs, il s'agit alors de se doter de la meilleure stratégie possible d'allotement de nature à maximiser son espérance de gain à la fin de la saison. Un « tiens » ne valant pas systématiquement mieux que deux « tu l'auras ». Pour une capacité globale C au jour J donnée, les allotements candidats se présentent comme autant de quadruplets (i, Q_i, P_i, X_i) où i est le numéro du Tour Operator, Q_i est la quantité demandée par celui-ci pour ce lot, P_i le prix négocié, et X_i la date de rétrocession à $J - X_i$. On considère que l'on connaît la probabilité $p_i(q)$ qu'une quantité q de demande non vendue soit rétrocédée à $J - X_i$. On supposera connue également, à chaque pas de temps t du processus de commercialisation, D_t , la loi d'arrivée de la demande individuelle qui vient s'ajouter aux allotements vendus pour remplir l'hôtel, au prix unitaire P . L'objet des travaux présentés consistera à montrer que le problème d'optimisation stochastique sous-jacent est fortement combinatoire par essence et que les raisonnements par relaxation continue sont peu performants, à l'image des conclusions des précédents travaux quand le ratio (taille du lot / C) est important [1]. Nous utiliserons le formalisme des Processus de Décision Markoviens (PDM) à horizon fini pour en calculer une politique optimale. Nous comparerons cette stratégie à des stratégies « fluides » proches de celles utilisées dans les approches de type Bid Price en revenue management aérien et proposerons des heuristiques efficaces faciles à implémenter.

A demande fixée nous verrons que la rentabilité par chambre n'est pas une fonction décroissante de la capacité. Ce résultat, pas tout à fait intuitif, s'explique par l'effet « chute de moquette » des allotements qui n'est pas intégralement compensé par l'effet « yield management » de tri de la demande.

2.2 Extension aux allotements multi-site

Dans le cas où les allotements d'un même voyageur portent non pas sur un hôtel mais sur plusieurs hôtels d'un même groupe hôtelier, l'approche PDM devient cette fois victime de la malédiction de la dimension de Bellman. Nous proposons alors, sous des hypothèses réalistes d'indépendance de la demande, un schéma de relaxation Lagrangienne où le sous-problème dual est une somme de PDM perturbés dans leur fonction récompense par les multiplicateurs de Lagrange. Nous en déduisons une heuristique simple de résolution de cette problématique.

3 Conclusions et perspectives

Les travaux que nous avons menés seront prochainement une des fonctionnalités de la plateforme QRØM de revenue management hôtelier d'EURODECISION. Au-delà du problème d'optimisation des allotements, nous souhaitons faire évoluer l'outil vers un outil d'aide à la négociation commerciale qui permette aux analystes de mieux cibler les efforts commerciaux lors des ventes d'allotements et de mieux mesurer les impacts des choix de période et de condition de rétrocession.

Références

- [1] Thierry Benoist, Eric Bourreau, Yves Caseau, Benoît Rottembourg, Towards Stochastic Constraint Programming: A Study of Online Multi-Choice Knapsack with Deadlines. *Principles and Practice of Constraint Programming — CP 2001. Lecture Notes in Computer Science* Volume 2239, 2001, pp 61-76.