



**HAL**  
open science

## Optimisation par essaim particulaire pour résoudre le problème de m-tournées sélectives

Rym Nesrine Guibadj, Duc-Cuong Dang, Aziz Moukrim

► **To cite this version:**

Rym Nesrine Guibadj, Duc-Cuong Dang, Aziz Moukrim. Optimisation par essaim particulaire pour résoudre le problème de m-tournées sélectives. ROADEF 2011, Mar 2011, Saint-Etienne, France. hal-00576532

**HAL Id: hal-00576532**

**<https://hal.science/hal-00576532v1>**

Submitted on 14 Mar 2011

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

# Optimisation par Essaim Particulaire pour résoudre le Problème de m-Tournées Sélectives

Rym Nesrine Guibadj<sup>1,2</sup>      Duc-Cuong Dang<sup>1</sup>      Aziz Moukrim<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université de Technologie de Compiègne  
Heudiasyc, UMR CNRS 6599, BP 20529, 60205 Compiègne, France  
{rym-nesrine.guibadj, duc-cuong.dang, aziz.moukrim}@hds.utc.fr

<sup>2</sup> MERCUR, filiale d'ingénierie de VEOLIA Transport  
15, rue du Louvre, 75001 Paris, France

**Mots-clés** : *optimisation par essaim particulaire, problème de tournées sélectives, découpage optimal.*

## 1 Introduction

On considère une flotte de  $m$  véhicules, partant tous du point  $d$  et arrivant tous au point  $a$ , et un ensemble  $V$  de clients. Un client  $i$  de  $V$  peut être servi une fois au plus par un seul véhicule. A chaque client  $i$  de  $V$  est associé un profit  $P_i$ . Le problème est représenté par un graphe  $G = (V \cup \{d\} \cup \{a\}, E)$  où chaque arc  $(i, j)$  dans  $E$  correspond à un trajet réalisable dont le temps de trajet est noté  $c_{i,j}$ . Le problème de m-Tournées Sélectives (PmTS) [2] vise à construire une solution comportant au plus  $m$  routes telle que la somme des temps de trajet sur chaque route (véhicule) n'excède pas une longueur limite  $L$  et telle que la somme des profits collectés ( $P_i$ ) chez les clients visités soit maximale.

Nous présentons un algorithme basé sur l'optimisation par essaim particulaire (OEP) pour résoudre le PmTS. Ce travail est motivé par plusieurs axes de recherches mis en avant par VEOLIA Environnement [1].

## 2 Optimisation par essaim particulaire

L'OEP [3] simule les mouvements d'une population des particules qui représentent chacune une solution. Chaque particule assure l'exploration de l'espace de recherche par sa propre vitesse de mouvement et l'exploitation des bonnes solutions des autres particules en évoluant vers leurs positions. Les paramètres pour ces mouvements sont  $w$  (*inertie*),  $c_1$  (facteur *cognitif*) et  $c_2$  (facteur *social*). Dans cette adaptation pour le PmTS, nous reprenons la représentation des particules sous forme de permutations et utilisons le même algorithme développé dans [1] pour l'évaluation.

Nous avons développé une approche (OEPM) où il n'y a plus de notion de vitesse. La mise à jour de la position d'une particule est effectuée par une combinaison de sous-séquences venant de différentes particules.

On utilise la même recherche locale que dans [1] avec la même fréquence. Il s'agit d'améliorer les nouvelles permutations trouvées en faisant une mise à jour des meilleures positions. Cette dernière est gérée de façon similaire au [4]. Le principe est d'éviter les doublons dans l'ensemble des meilleures positions locales.

### 3 Résultats numériques et discussions

Notre expérimentation utilise le benchmark standard pour le TOP [2] avec les paramètres suivants. La taille de la population est fixée à 40 particules. Les facteurs  $c_1$  et  $c_2$  sont égaux et l'inertie  $w = 0.1$ . L'algorithme est arrêté au bout de  $10 \cdot n/m$  itérations sans amélioration.

Cette approche permet d'obtenir un gap de 0.02% en comparant la solution obtenue par rapport à la meilleure solution connue dans la littérature. Le meilleur gap atteint par les autres méthodes de la littérature à notre connaissance est de 0.04% [1] et [5].

### Références

- [1] H. Bouly, D-C. Dang, and A. Moukrim. A memetic algorithm for the team orienteering problem. *4OR : A Quarterly Journal of Operations Research*, 2010.
- [2] I-M. Chao, B. Golden, and E.A. Wasil. The team orienteering problem. *European Journal of Operational Research*, 88, 1996.
- [3] J. Kennedy and R. Eberhart. Particle swarm optimization. In *Proceedings of IEEE International Conference on Neural Networks*, pages 1942–1948, 1995.
- [4] D. Y. Sha and C-Y. Hsu. A hybrid particle swarm optimization for job shop scheduling problem. *Computers and Industrial Engineering*, 51, 2006.
- [5] W. Souffriau, P. Vansteenwegen, G. V. Berghe, and D. V. Oudheusden. A path relinking approach for the team orienteering problem. *Computers and Operations Research*, 37, 2010.