

# Optimisation de la Planification du Personnel dans les Services d'Éducation Spéciale et de Soins À Domicile

Mira Bou Saleh, Amir Hajjam El Hassani, Olivier Grunder

Nanomedecine Lab, Université Bourgogne Franche-Comté, UTBM, 90000 Belfort, France

{mira.bou-saleh,amir.hajjam-el-hassani,olivier.grunder}@utbm.fr

**Mots-clés :** *optimisation, planification des tournées, service d'accompagnement, programmation linéaire.*

## 1 Introduction

Un Service d'Éducation Spéciale et de Soins À Domicile (SESSAD) est un service de soins auprès de personnes en situation d'handicap. Les SESSAD répondent aux besoins de ses personnes et à leurs attentes, ce qui implique la spécialisation des services en fonction des déficiences intellectuelle, visuelle ou auditive, ou des troubles du langage, des fonctions cognitives, de la conduite et du comportement, du spectre autistique. En effet, les professionnels d'un SESSAD se déplacent à domicile, dans l'établissement scolaire des apprenants ou sur le lieu de travail pour les plus âgés. Jusqu'à présent, la planification de l'intervention des professionnels est gérée souvent par les ressources humaines. Cette tâche est très complexe puisqu'il faut prendre en compte plusieurs facteurs (les compétences des intervenants, les horaires du travail, les préférences des apprenants, ...) afin de réaliser la planification des tournées des professionnels à plusieurs échelles (journalière, hebdomadaire, et mensuelle). Au cours des deux dernières décennies, les problèmes de planification du personnel ont été largement étudiés [1]. Dans ce contexte, nous proposons une planification ergonomique et de préférences en s'inspirant de l'approche proposée en [2] des problèmes d'affectation généralisée de séquençage (SGAP).

## 2 Modèle Mathématique

Notre approche se base sur le modèle des problèmes d'affectation généralisé (GAP) en ajoutant le concept du séquençage [2], les contraintes des compétences, des préférences et d'ergonomie. Par conséquent, le plan de planification est divisé en des journées où chaque journée est divisée en des périodes identiques d'une durée paramétrable. Nous considérons un problème de planification des tournées du personnel où travaillent  $i$  intervenants avec  $m$  missions à effectuer. Une mission  $m$  est reliée à un apprenant et un centre de formation. Elle se caractérise par sa compétence, sa spécialité et son horaire puisqu'elle est effectuée sur une série de périodes continues bien déterminées appartenant au même jour  $d$ . Un intervenant  $i$  se caractérise par sa compétence, sa spécialité et son contrat de travail (temps plein ou partiel).

Dans l'approche proposée deux objectifs sont établis. Le premier objectif est de réduire au maximum le nombre d'heures non-travaillées par les personnels. Le deuxième objectif est de réaliser le plus possible des affectations entre les intervenants et les missions ayant la même spécialité. La fonction objectif regroupant les deux objectifs est représentée par l'Équation 1. Dans cette équation,  $H_i$  représente le nombre d'heures travaillées par l'intervenant  $i$  selon le plan de planification obtenu comme solution.  $Pavg_i$  représente le nombre d'heures à travailler par l'intervenant  $i$  selon son contrat.  $TS_{im}$  est le paramètre binaire indiquant le rapport de spécialité, il est égale à 0 si l'intervenant  $i$  et la mission  $m$  ont la même spécialité. Enfin, la variable binaire  $Y_{im}$  indique si la mission  $m$  a été affectée à l'intervenant  $i$ .

$$Min(\sum_{i \in I} \sum_{m \in M} TS_{im} * Y_{im} - \sum_{i \in I} (H_i - Pavg_i)) \quad (1)$$

Pour les contraintes ergonomiques, six facteurs sont pris en considération : le nombre d'heures travaillées par jour par l'intervenant, le nombre maximum d'heures à travailler par jour, le nombre d'heures travaillées par l'intervenant tout au long du plan de planification, le nombre maximum d'heures supplémentaires autorisées, le nombre maximum d'heures non-travaillées tolérées, le nombre d'heures à travailler selon le contrat. Pour la contrainte de compétence, il faut interdire d'avoir une affectation si l'intervenant et la mission n'ont pas la même compétence. Enfin, pour les contraintes classiques, un intervenant  $i$  ne peut être assigné qu'à une seule mission à la période  $p$  du jour  $d$  et une mission  $m$  doit être réalisée par un seul intervenant.

### 3 Résultats, Conclusions et perspectives

Le modèle mathématique proposé est résolu en utilisant le solveur Gurobi. Nous avons varié le nombre total des missions  $NM$ , le nombre total des intervenants  $NI$ , le nombre de périodes dans une semaine  $NP_s$  et le nombre maximum tolérées d'heures non-travaillées  $P_{nonTravaillées}$ . Le Tableau 1 et la Figure (1) montrent les temps de réponse obtenus pour les différentes instances testées. D'après les résultats obtenus, nous avons constaté que le temps de résolution du problème dépend fortement de la dimension de celui-ci ( $NM, NI$ ) ainsi que des facteurs ergonomiques. En outre, la satisfaction de l'affectation des missions à des intervenants ayant la même spécialité dépend des horaires et du nombre des intervenants et de la tolérance des heures non-travaillées. En plus, les heures supplémentaires et les heures non-travaillées ont été équilibrées entre les intervenants.

$NM$	$NI$	$P_{nonTravaillées}$	Temps de réponse	Satisfaction des spécialités
400	46	10	11.395 s	82.25 %
400	63	10	16.540 s	90.25 %
400	55	10	12.616 s	85.5 %
400	55	2	14.840 s	82.25 %
200	32	5	3.487 s	72.5 %
200	32	2	3.739 s	71.5 %
100	12	5	0.726 s	76 %
100	14	7	0.661 s	93 %

TAB. 1 – Temps de résolution du problème en variant  $NM$ ,  $NI$  et  $P_{nonTravaillées}$  ( $NP_s = 50$ )

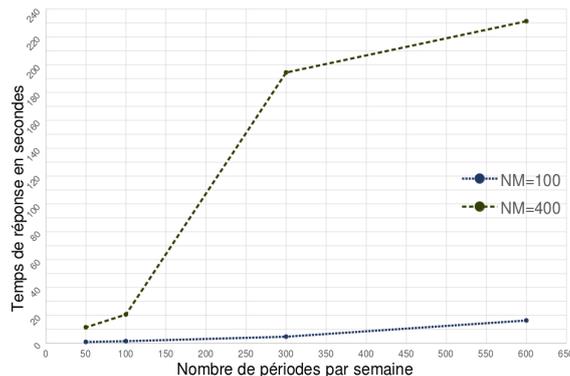


FIG. 1 – Temps de résolution du problème en variant le nombre de périodes par semaine  $NP_s$ .

En somme, dans le but d'améliorer le modèle mathématique, il sera intéressant d'ajouter des contraintes de déplacements et les contraintes de préférences (avoir une heure de pause-midi).

### Références

- [1] Jorne Van den Bergh, Joroen Beliën Philippe De Bruecker and Erik Demeulemeester. *Personnel scheduling : A literature review*. European Journal of Operation Research. 226(3) : 367-385, 2013.
- [2] Seyed-Esmaeil Moussavi, Morad Mahdjoub and Olivier Grunder. *Productivity improvement through a sequencing generalised assignment in an assembly line system*. International Journal of Production Research. 55 :24, 7509-7523, 2017.