



**HAL**  
open science

# Résolution d'un problème de collectes et livraisons en camions pleins dans le secteur des travaux publics

Axel Grimault

► **To cite this version:**

Axel Grimault. Résolution d'un problème de collectes et livraisons en camions pleins dans le secteur des travaux publics. Journée des Doctorants de l'École Doctorale STIM, Mar 2014, Nantes, France. hal-01323639

**HAL Id: hal-01323639**

<https://imt-atlantique.hal.science/hal-01323639v1>

Submitted on 30 May 2016

**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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License



# Résolution d'un problème de collectes et livraisons en camions pleins dans le secteur des travaux publics

Directrice de Thèse  
**Nathalie Bostel**  
nathalie.bostel@univ-nantes.fr

Doctorant  
**Axel Grimault**  
axel.grimault@mines-nantes.fr

Encadrant  
**Fabien Lehuédé**  
fabien.lehuede@mines-nantes.fr

## 1 PROBLEMATIQUE

Problème réel de **collectes** et **livraisons** d'une entreprise de travaux publics avec :

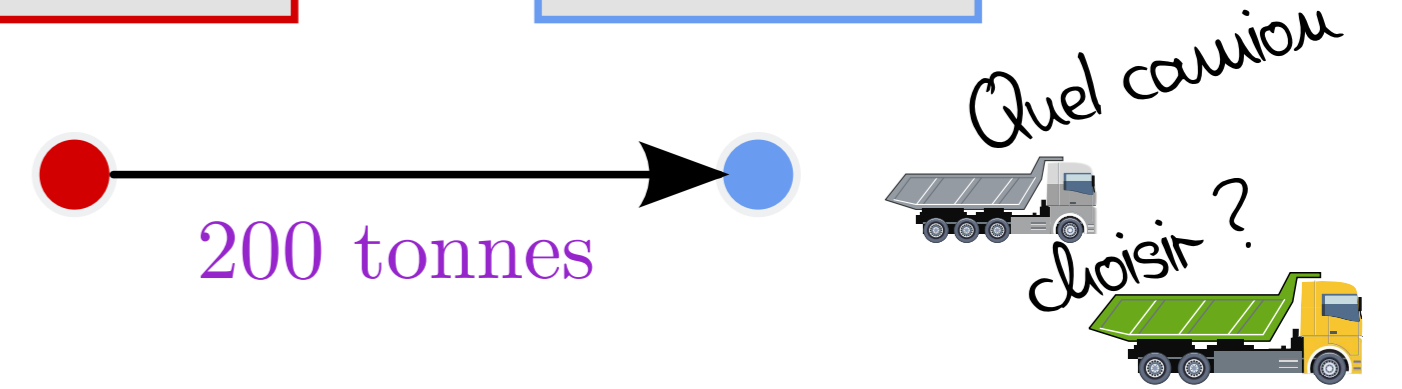
- Fenêtres de temps
- Camions pleins
- Flotte hétérogène
- **Demandes** supérieures à la capacité des camions
- Synchronisation sur les ressources (carrières, centrales d'enrobés, chantiers)

**Problématique** : Construire un planning de tournées respectant les contraintes et minimisant la distance parcourue

**Résolution** : Méthode approchée en **deux phases** (Phase 1 et Phase 2)

8 : 00 → 9 : 00

10 : 00 → 12 : 00



## 2 PHASE 1

**Problème** : découper les **demandes de quantité**  $q$  pour les ajuster à la **capacité**  $Q$  des camions en fonction de leur **disponibilité**

**Méthode** :  
Programme linéaire  
résolu par un solveur

$$\begin{aligned} \min \sum_{f \in F} \sum_{n \in N} C_{fn} X_{fn} \\ \sum_{n \in N} T_{fn} X_{fn} &\leq h * n^f & \forall f \in F \\ \sum_{f \in F} Q^f X_{fn} &\geq q_n & \forall n \in N \\ X_{fn} &\in \mathbb{N}^+ & \forall f \in F, \forall n \in N \end{aligned}$$

**Solution** : un ensemble de **requêtes** pour chaque **demande** et chaque camion

## 3 PHASE 2

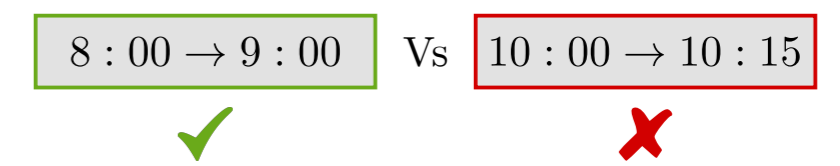
**Problème** : insérer les **requêtes** dans les routes des véhicules en respectant les contraintes du problème

**Méthode** : A routing and scheduling heuristic.

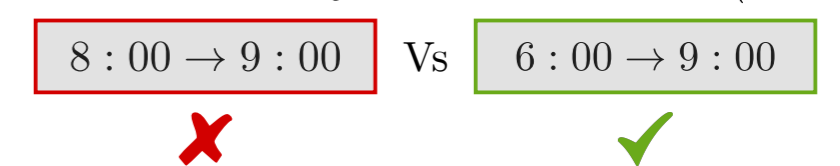
### 1 - Sélection d'une requête

détermine l'ordre dans lequel les **requêtes** sont sélectionnées pour l'insertion dans les routes

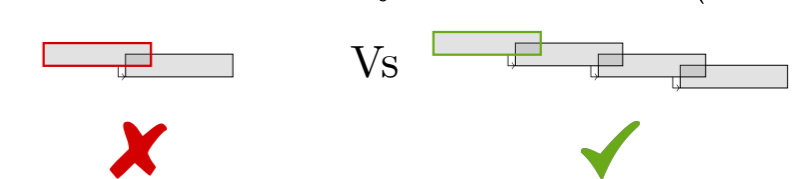
#### 1.a Earliest Due Date (EDD)



#### 1.b Earliest Delivery Release Date (EDRD)



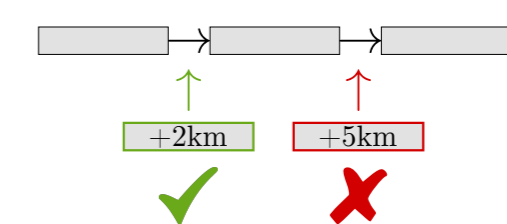
#### 1.c Greatest Number of Successors (GNS)



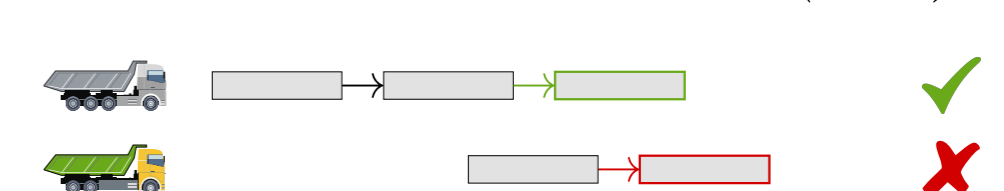
### 2 - Insertion d'une requête

détermine dans quelle route et à quelle place insérer la **requête** pour minimiser la distance parcourue

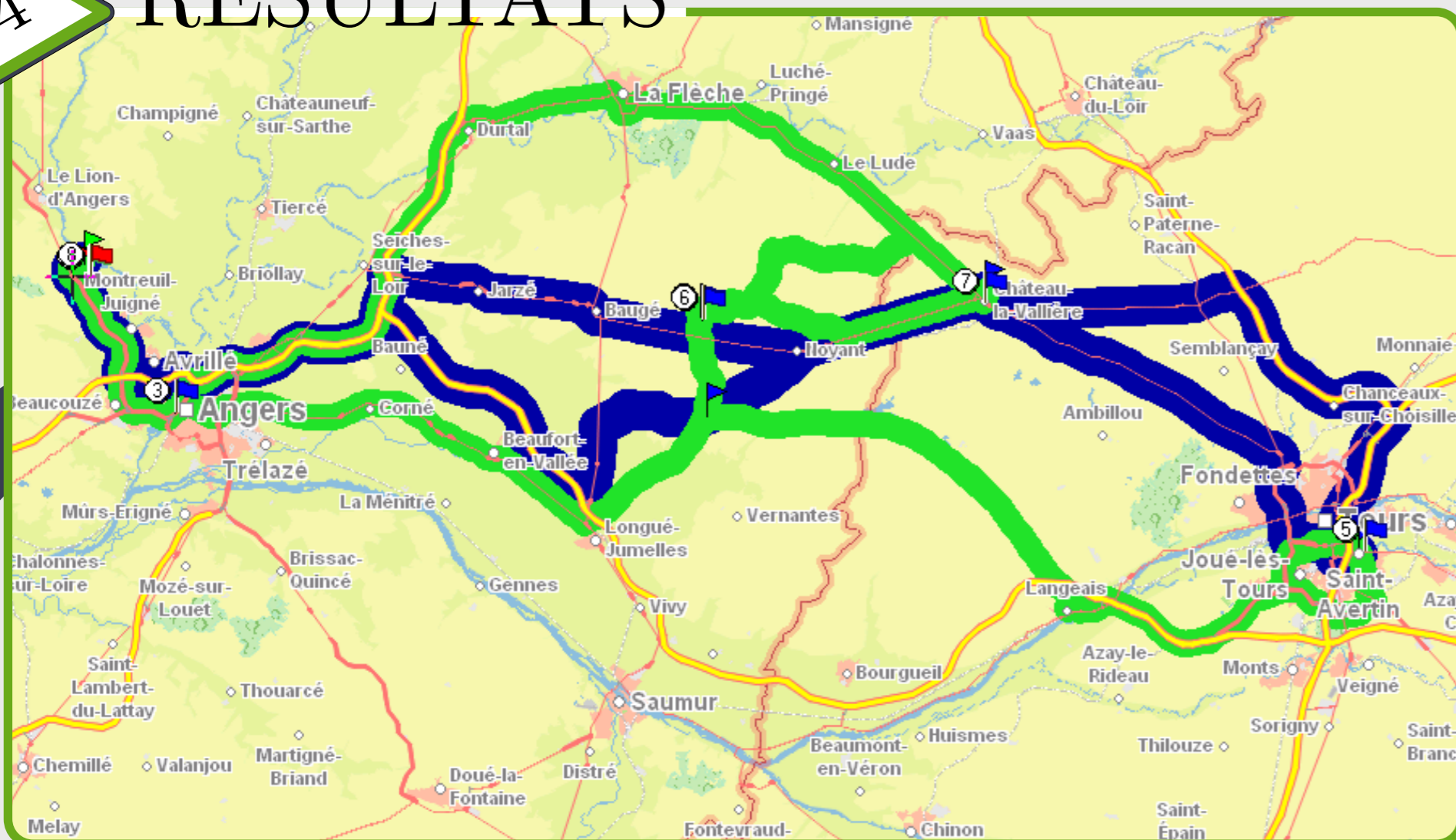
#### 2.a Cheapest Insertion (CI)



#### 2.b Earliest Truck Appending (ETA)



## 4 RESULTATS



## 5 CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La combinaison des règles **EDD** et **CI** donne les meilleurs résultats en terme de distance parcourue.

**En cours** : développer une métaheuristique de type Adaptative Large Neighborhood Search (ALNS)

**Futur** : ajouter la gestion du temps de conduite des chauffeurs et la planification multi-périodique.

Minimiser l'impact écologique et sociétal des transports.