

TLC ET PROBLEMATIQUE DE L'OPTIMISATION DES TOURNEES

1 – Intérêt de la gestion des flux de transport à partir des commandes

Gérer les flux de transport à partir des commandes présente plusieurs avantages :

- Organiser les tournées de livraison et éditer simultanément les feuilles de routes des chauffeurs, les ordres de transport et les documents destinés aux clients (agriculteurs, dépôts, magasins et autres) et aux fournisseurs externes ou internes (sites de production) ;
- Ne pas avoir à saisir après coup l'activité des chauffeurs et des transporteurs tiers ;
- Simplifier les carnets de bord des chauffeurs et alléger considérablement la saisie. On peut rappeler ici que la quantité effectivement livrée est la seule information qui manque au flux lorsque le chauffeur ou le transporteur prend sa mission. Le gain qu'on peut tirer, au niveau du suivi des activités, de la mise en œuvre d'un tel système est substantiel.
- En partant des commandes, le système reste ouvert aux outils d'aide à l'organisation et à l'optimisation des tournées.

La seule question à régler pour mettre en place ce type de système concerne :

- la disponibilité des commandes,
- et l'intégration d'éventuelles informations supplémentaires permettant aux chauffeurs d'effectuer leurs livraisons dans de bonnes conditions.

2 – Comment peut-on procéder pour aller plus loin ?

Les commandes récupérées par TLC peuvent être affectées en mode manuel aux tournées de livraisons des chauffeurs et des transporteurs ; mais elles peuvent aussi transiter par un outil spécialisé, indépendant ou faisant partie intégrante de TLC, outil dont le rôle consiste à assister les opérateurs dans l'organisation des tournées.

2.1. Quel outil peut-on alors mettre en place ?

Le projet envisagé ici résulte d'une réflexion approfondie sur les objectifs à atteindre, les méthodes à mettre en œuvre pour y parvenir et sur les enjeux et la portée des travaux de construction entrepris.

2.1.1 - Terminologie

Au terme d'optimisation, nous préférons employer le terme d'organisation ou d'aide à l'organisation et à la planification.

Cela permet d'ores et déjà de simplifier notre propos et d'éviter les notions sous-jacentes relatives à la recherche opérationnelle et à l'optimisation sous contraintes tels la programmation linéaire et autres modèles mathématiques et statistiques.

D'autre part, nous savons pertinemment pour l'avoir expérimenté, qu'il est préférable de bâtir des outils simples et accessibles, plus réactifs et capables de fournir rapidement une palette de solutions qu'une solution unique (LA SOLUTION) d'ailleurs assez souvent sensible à des modifications quelquefois mineures des paramètres introduits dans la construction de base et qui plus est coûteuse en temps de traitement.

2.1.2 - Objectifs à atteindre

Le premier objectif à assigner à l'outil consiste, de notre point de vue, à reproduire les résultats obtenus dans des situations concrètes par l'opérateur manuel qualifié (l'expert) en s'appuyant sur les mêmes règles et contraintes qu'il intègre dans son raisonnement. Il s'agit donc d'automatiser les tâches quotidiennes de ce dernier et d'accélérer, puissance de calcul aidant, l'obtention de ces résultats.

Le deuxième objectif, lié au précédent, est de permettre à l'utilisateur de l'outil d'explorer de nouvelles pistes en procédant aux modifications des règles utilisées initialement.

A partir de ce moment là, face à des situations différentes, l'ensemble des règles ainsi définies permet d'obtenir une palette de solutions. Chaque ensemble de règles mises en œuvre dans chaque situation peut être désigné sous le terme de stratégie d'organisation.

Ainsi, le modèle sous-jacent de calcul et de résolution mis en œuvre par l'outil devient transparent pour l'utilisateur puisque l'essentiel du travail à effectuer consiste à bâtir des règles (ou stratégies) d'orga-

nisation à partir de la description des entités qui entrent en jeu (adhérents ou clients, commandes, produits, sites de livraison, matériels, personnels, etc.) et des contraintes qui s'y rattachent.

2.2. Quels sont les éléments de base de la construction ?

2.2.1 – Entités de base

Les entités de base différenciées nécessaires à la mise en place de l'outil sont les suivantes :

- les clients
- les sites et points de livraison des clients
- les commandes
- les sites de chargement (fournisseurs et unités de production)
- les produits
- les matériels (parc propre ou tiers)
- les chauffeurs
- les distances

Il est à signaler qu'un même client (même code et même adresse de facturation) peut avoir plusieurs sites (ou points) de livraison (adresses différentes ou même adresse mais avec des caractéristiques différentes), d'où la distinction volontaires entre clients et sites clients.

2.2.2 - Contraintes et entités complémentaires

Il va de soi que chaque entité est définie par ses propres caractéristiques qui, sauf intérêt particulier, ne sont pas mentionnées ici.

- Contraintes client : Divers (bavard, n'aime pas le camion rouge ou le chauffeur Lambda, mauvais payeur, ..., autres).
- Contraintes site client à livrer : Accessibilité (taille, gabarit, type de camion). Mode de livraison (vis, soufflerie). Livraison à partir de (site préférentiel de chargement). Divers (attention chien méchant, faire gaffe à la poutre en entrant à gauche, etc.). Il est important d'avoir parmi les caractéristiques de base des sites : le code INSEE de la commune, la zone de livraison et/ou le circuit de livraison.
- Contraintes commande : Horaire à éviter (ex. en dehors des heures de traite). Priorité (cas de rupture du stock d'aliments dans l'élevage).

- Contraintes produit : Produit transporté seul dans le camion (ex. sans OGM). Famille de produit seule (ex. aliments lapins). Purge intégrale (pour certains produits). Parmi les caractéristiques de base, ne pas oublier : la densité ou le poids volumique, la présentation ou taille des granulés, les débits de chargement et de déchargement vis, soufflerie, sac. En outre, les associations de produits à éviter constituent des entités complémentaires (relations en terme de SGBD entre produits incompatibles).
- Contraintes camion : Ne pas oublier parmi les caractéristiques de base l'existence ou non d'un système de purge intégrale, le nombre et le type de cases, taille, gabarit ou type de camion, la charge maximum autorisée, l'équipement ou mode de livraison, etc. Par ailleurs, les cases des camions constituent des entités complémentaires (no camion, no case, capacité, ...).
- Contraintes tournées : Commandes à livrer en premier dans les cases arrières du camion.
- Contraintes d'accès aux sites de production : réguler autant que possible l'arrivée des camions pour le chargement.

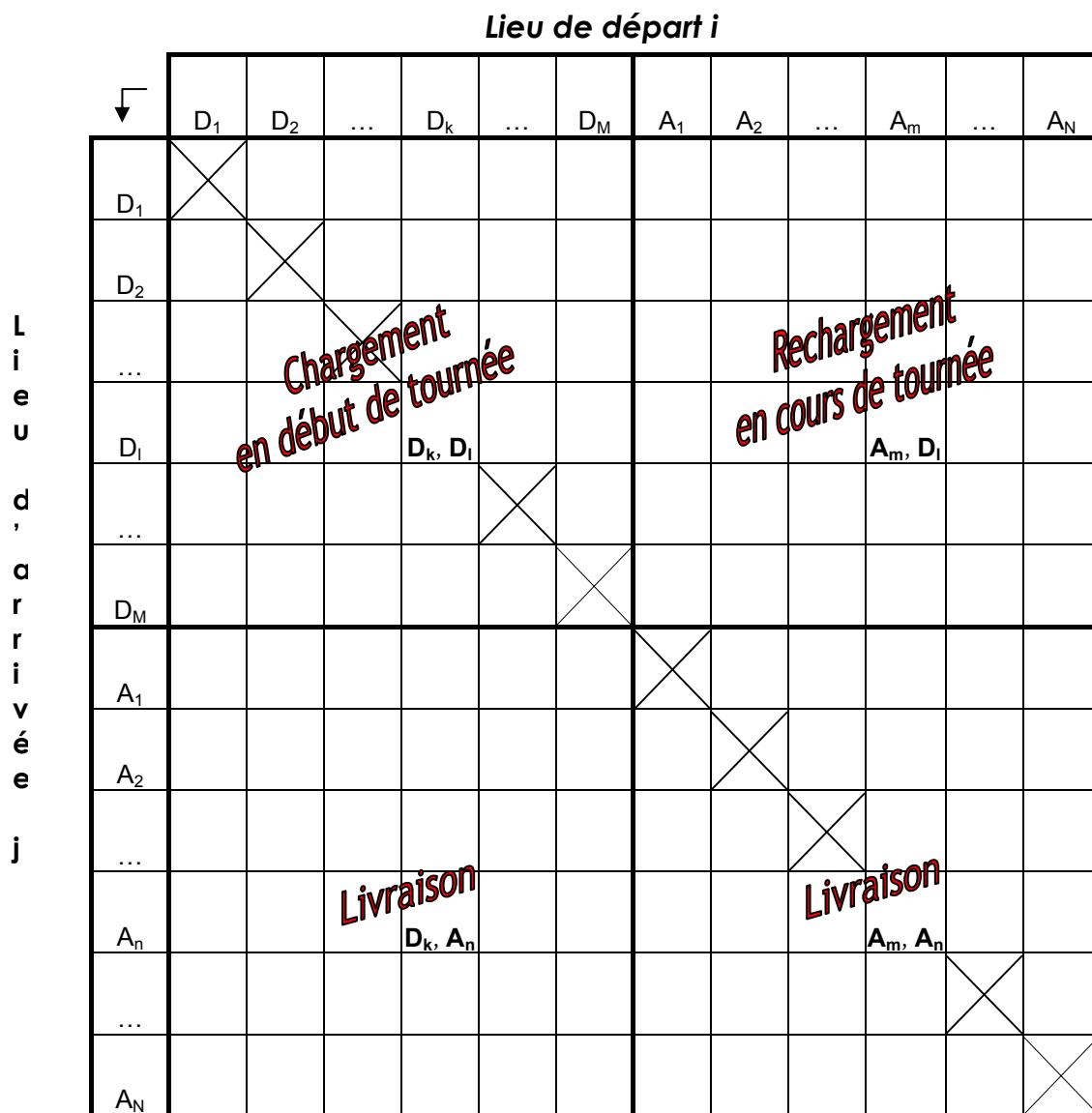
2.3. Positionnement de l'outil dans l'offre de Softdeal

Bien que doté d'une entière autonomie de fonctionnement et d'une indépendance d'implémentation et d'exploitation, l'outil tel que décrit sommairement ici est considéré par Softdeal davantage comme un complément à sa gamme TLC (gestion du parc et des flux de transport), qu'une nouvelle application à part entière.

Son développement a été prévu de longue date mais il n'a pu être planifié car d'autres modules étaient devenus prioritaires et aucune opportunité de mise en exploitation chez les utilisateurs de la solution de base ne s'était présentée. Nous sommes prêts à entreprendre les travaux.

Annexe : Problématique de l'optimisation des tournées

La problématique générale de l'optimisation des tournées peut être représentée de la façon suivante :



Une optimisation par rapport aux distances peut être formulée comme suit :

$$T_i = \text{MAX}(D_i, A_j) + \text{Min}(A_j, A_k) + \text{Min}(A_k, A_l) + \text{Min}(A_l, A_m) + \dots$$

$$T_i = \text{Max}(D_i, A_j) + \text{Somme}(\text{Min}(A_{i-1}, A_j))$$

On peut adopter le formalisme général suivant qui répond aux différentes stratégies d'optimisation :

$$T_i = F(D_i, A_j) + \text{Somme}(G(A_{i-1}, A_j))$$

F est une fonction d'initialisation du processus respectant les contraintes.

G est une fonction d'agrégation des étapes respectant les contraintes.

Toute la question revient alors à déterminer les fonctions F et G les mieux adaptées : ce sont les façons de faire ou les stratégies possibles.