

ENTREPRISE DELTA
AJUSTEMENT DES TARIFS DES TRANSPORTS DE SITE A SITE

1. ENONCE DE LA PROBLEMATIQUE A RESOUDRE

L'Entreprise Delta valorise ses transports internes (effectués par le parc propre) et externes (confiés à des transporteurs tiers) à travers des **tarifs à la tonne en fonction de la liaison** (tarifs de site à site).

Ces tarifs ont l'inconvénient de ne tenir compte, exclusivement ou presque, que des distances séparant les sites, ce qui va à l'encontre du principe de l'équité en matière de rémunération des prestations de transport.

En effet, pour une même distance séparant deux sites quelconques, le temps nécessaire à effectuer une rotation peut varier fortement en fonction de facteurs liés à la **nature des parcours** empruntés (type de routes, densité de la circulation, traversées de zones urbaines, ...) et à l'**accessibilité des sites** d'enlèvement et de livraison fréquentés (aménagement ou non d'aires de manœuvre, absence ou présence et qualité des équipements de chargement et de déchargement, etc.).

Ainsi, pour un même type de transport à effectuer, une même durée du travail et à moyens de transport identiques, les liaisons ne sont pas, pour le transporteur, aussi profitables les unes que les autres. Les recettes obtenues varient en fonction des temps passés et de la part plus ou moins importante des coûts fixes dont la rémunération du chauffeur constitue la principale composante.

On comprend bien que, dans ces conditions, rien n'empêche les transporteurs de répondre favorablement aux sollicitations de l'entreprise pour effectuer les liaisons «faciles», qu'ils savent profitables et de se trouver les bonnes excuses pour refuser les liaisons «difficiles» qui représentent moins d'intérêt.

Profitant du projet de mise en place de la solution TLC dans le but de rationaliser la gestion et l'exploitation de ses moyens de transport (ateliers, parc et flux), l'Entreprise Delta souhaite harmoniser son système de facturation de site à site en procédant à un redressement raisonné des distorsions observées.

Comment peut-on corriger ces distorsions tarifaires en maintenant constant le budget de transport actuel, voire en le révisant à la baisse si cela pouvait se révéler réaliste ?

C'est à cette question que nous allons tenter d'apporter quelques éléments méthodologiques de réponse, contribution symbolique à une réflexion plus approfondie qui reste à mener.

2. FORMULATION MATHÉMATIQUE

Chaque liaison i est valorisée par un montant (m_i) égal au produit du prix tarif à la tonne (p_i) par la quantité transportée en tonnes (q_i) :

$$m_i = p_i q_i$$

Le budget de transport actuel (B) correspond à la somme de tous les montants calculés sur toutes les liaisons :

$$B = \sum m_i = \sum p_i q_i$$

On cherche à trouver les nouveaux tarifs (p'_i) permettant de valoriser chaque liaison i à travers un nouveau montant (m'_i) :

$$m'_i = p'_i q_i$$

Le nouveau budget de transport (B') est obtenu de la même façon que le budget initial (B) :

$$B' = \sum m'_i = \sum p'_i q_i$$

On impose au système l'égalité des budgets : $B' = B$, d'où l'égalité :

$$\sum p'_i q_i = \sum p_i q_i$$

En apportant au tarif actuel connu (p_i) de chaque liaison (i) un terme correcteur (δ_i) qu'on cherche à déterminer, on a :

$$p'_i = p_i + \delta_i$$

D'où :

$$\sum (p_i + \delta_i) q_i = \sum p_i q_i$$

$$\sum (p_i + \delta_i) q_i = \sum p_i q_i + \sum \delta_i q_i = \sum p_i q_i$$

Par conséquent :

$$\sum \delta_i q_i = 0$$

Cela signifie, littéralement, qu'il y a, globalement, une compensation entre les pertes de recettes des liaisons excédentaires (trop payées) et les gains de recettes des liaisons déficitaires (mal payées). Autrement dit, des transferts de recettes s'opèrent à l'intérieur du même budget de transport des liaisons trop rémunérées vers les liaisons pas assez rémunérées : c'est un rééquilibrage ou une redistribution différente du budget.

3. HYPOTHESES ET INFORMATIONS DE BASE NECESSAIRES

On considère que le budget actuel est en adéquation avec les besoins et les volumes de transport à effectuer et avec les «prix du marché». Il sera toujours temps de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse ultérieurement.

Pour être équitable, le même type de transport entre sites, nécessitant une même durée de travail, et utilisant des moyens identiques doit procurer la même recette indépendamment des sites eux-mêmes.

De cette façon, il devient indifférent pour le transporteur d'effectuer une liaison plutôt qu'une autre.

Pour apporter une solution au problème posé, la mise à disposition de certaines informations est nécessaire.

3.1. Eléments statistiques tirés du système informatique sur un an (ce sont les données)

- *Tonnages cumulés transportés pour les liaisons ou relations significatives (de site à site)*
- *Prix tarifs actuels à la tonne appliqués à ces relations*
- *Montants de transport cumulés correspondants*
- *Eventuellement les distances séparant les sites en question.*

3.2. Compléments à apporter pour chaque liaison significative (ce sont aussi des données):

- *Durée moyenne d'une rotation*
- *Eventuellement, une décomposition de cette durée entre temps de trajet, temps de chargement et temps de déchargement.*

3.3. Autres informations à fournir par ailleurs (ce sont des paramètres) :

- *Durée moyenne du travail effectif par jour ou par semaine*
- *Type de matériel standard caractérisé par une capacité en tonnes*
- *Recette journalière jugée acceptable*

4. RESOLUTION

4.1. Prise en compte des coûts fixes

On se place dans le cadre d'un type de matériel représentatif. Tout ce dont nous avons besoin pour caractériser ce matériel c'est sa capacité ou charge utile C en tonnes.

On choisit la durée journalière de travail effectif T .

Soit t_i le temps nécessaire pour effectuer une rotation sur la liaison i entre deux sites quelconques. Les valeurs t_i sont données par l'entreprise.

Le nombre de tours ou rotations pouvant être effectuées par le matériel sur la liaison i est donné par la formule :

$$n_i = T / t_i$$

(Question : faudrait-il oui ou non raisonner sur un nombre entier de rotations par jour ou par semaine ?)

Toute choses égales par ailleurs, la quantité totale journalière transportable par le véhicule (Q_i) sur la liaison i est obtenue par la formule :

$$Q_i = (T / t_i) * C \text{ ou } Q_i = n_i C$$

Soit R , la recette journalière fixée indépendamment de la relation. Quelle que soit la relation i , R est calculée par la formule :

$$R = p'_i Q_i$$

D'où :

$$Q_i = R / p'_i = n_i C = (T / t_i) * C$$

Et :

$$p'_i = R / ((T / t_i) * C) \\ = (R / TC) * t_i$$

Or

$$p'_i = p_i + \delta_i$$

D'où :

$$\delta_i = p'_i - p_i = ((R / TC) * t_i) - p_i$$

$$\delta_i = ((R / TC) * t_i) - p_i$$

En pratique, le choix des paramètres durée journalière du travail effectif (T), capacité du matériel (C) et recette journalière à atteindre (R) n'est pas neutre. Des valeurs retenues va dépendre en effet le nouveau budget transport (B') qu'on doit contraindre à être identique au budget initial (B).

Ceci est possible en multipliant les résultats calculés par le coefficient d'ajustement (α) :

$$\alpha = B / B'$$

α est alors un nouveau paramètre qu'on peut appeler coefficient d'ajustement budgétaire et faire varier pour tester les effets des variations correspondantes du budget de transport sur les données.

- $\alpha = 1$ lorsque $B' = B$: le budget est constant
- $\alpha > 1$ lorsque $B' < B$: le budget est en baisse
- $\alpha < 1$ lorsque $B' > B$: le budget est en hausse.

4.2. Prise en compte des coûts variables

La prise en compte de la seule composante des coûts fixes n'est pas suffisante pour résoudre le problème posé au départ. En effet, les transporteurs effectuant le plus de kilomètres dans la journée sont pénalisés au niveau des charges variables (carburant et entretien) qui sont proportionnelles aux distances parcourues.

On se retrouve alors dans une situation complètement opposée à celle de laquelle on est parti : les liaisons qualifiées de «difficiles ou peu rentables» au départ deviennent préférables pour les transporteurs. Il n'y a en effet aucun intérêt à dépenser davantage en charges variables pour s'assurer finalement une même recette et par conséquent une marge inférieure.

Un deuxième ajustement est alors nécessaire pour se retrouver dans une situation d'équité en ce qui concerne les charges variables.

Pour ce faire, on introduit un deuxième paramètre β qui correspond à la part des charges variables dans le coût global du transport.

Ainsi, le nouveau prix p'_i pour une liaison quelconque i est obtenu, en fin de compte, à partir du prix initial p_i par la formule :

$$p'_i = p_i + (\beta * \delta_i)$$

Et l'on a toujours :

$$\delta_i = ((R / TC) * t_i) - p_i$$

On sait que ce paramètre varie peu autour de 50 % (0.50) ; mais rien n'empêche de le faire varier et d'analyser les effets de sa variation sur les résultats obtenus.

5. APPLICATION PRATIQUE

Est-il réaliste, par exemple, de réduire le budget de transport de 5 % ou de 10 % uniquement à travers l'ajustement des tarifs actuels ? Comment ces ajustements s'opèrent-ils au niveau de chaque liaison ?

C'est à ce type de questions et à d'autres que le modèle ainsi construit va permettre d'apporter les premiers éléments de réponse.

Illustration sur un exemple théorique simplifié, volontairement très contrasté

Résultats avec ajustement sur les charges fixes seulement

Capacité du matériel :		25 T		Durée du travail effectif par jour :		9 H (540 min)		Recette retenue par jour : 450 euros			Toutes les liaisons ont la même distance Aller / Retour.	
	Durée de rotation (min)	Nombre de rotations par jour	Prix tarif actuel / T (euros)	Tonnage transporté par jour	Recette actuelle (euros/jour)	Recette objectif (euros/jour)	Nouveau prix / T non ajusté	Nouveau prix / T ajusté	Recette ajustée (euros/jour)	Variation du prix / Tonne (en %)		
Liaison 1	540	1	5,50	25	137,5	450	18,00	16,50	412,50	+ 200		
Liaison 2	270	2	5,50	50	275,0	450	9,00	8,25	412,50	+ 50		
Liaison 3	180	3	<u>5,50</u>	75	<u>412,5</u>	450	6,00	<u>5,50</u>	<u>412,50</u>	0		
Liaison 4	135	4	5,50	100	550,0	450	4,50	4,13	412,50	- 25		
Liaison 5	108	5	5,50	125	687,5	450	3,60	3,30	412,50	- 40		
Ensemble			5,50	375	2062,5	2250	6,00	5,50	2062,5	0		

Résultats avec ajustement sur l'ensemble des charges fixes et variables

Capacité du matériel :		25 T		Durée du travail effectif par jour :		9 H (540 min)		Recette retenue par jour : 450 euros			Toutes les liaisons ont la même distance Aller / Retour.	
	Durée de rotation (min)	Nombre de rotations par jour	Prix tarif actuel / T (euros)	Tonnage transporté par jour	Recette actuelle (euros/jour)	Recette objectif (euros/jour)	Nouveau prix / T non ajusté	Nouveau prix / T ajusté	Recette ajustée (euros/jour)	Variation du prix / Tonne (en %)		
Liaison 1	540	1	5,50	25	137,5	450	18,00	11,00	275,00	+ 100		
Liaison 2	270	2	5,50	50	275,0	450	9,00	6,88	343,75	+ 25		
Liaison 3	180	3	<u>5,50</u>	75	<u>412,5</u>	450	6,00	<u>5,50</u>	<u>412,50</u>	0		
Liaison 4	135	4	5,50	100	550,0	450	4,50	4,81	481,25	- 12,5		
Liaison 5	108	5	5,50	125	687,5	450	3,60	4,40	550,00	- 20		
Total			5,50	375	2062,5	2250	6,00	5,50	2062,5	0		

On peut constater que, vu le tarif actuel appliqué, l'objectif de recette journalière de 450 euros ne peut être atteint que si le budget du transport augmente d'environ 9 %. Autrement, à budget constant, cet objectif se trouve rempli à environ 92 %.

En définitive, quel que soit le niveau de recette retenu, maintenir constant le budget transport revient à obtenir invariablement ces mêmes résultats.

Pour terminer notre exemple théorique d'illustration, des résultats complémentaires d'ajustement de tarifs à la liaison figurent dans les tableaux suivants :

RESULTATS DES AJUSTEMENTS DES TARIFS A LA LIAISON

Dans cet exemple, les liaisons L1 à L5 correspondent à une distance identique de 30 Km aller et 30 Km retour

En Euros par journée

Liaison	Recette (€)	Tonne	Km	Tps (min)	€/Tonne	€/Km	€/Heure	€/TKm	€/KmH	€/TKmH
L1	275,00	25	60	540	11,00	4,58	30,56	0,183	0,509	0,0204
L2	343,75	50	120	540	6,88	2,86	38,19	0,057	0,318	0,0064
L3	412,50	75	180	540	5,50	2,29	45,83	0,031	0,255	0,0034
L4	481,25	100	240	540	4,81	2,01	53,47	0,020	0,223	0,0022
L5	550,00	125	300	540	4,40	1,83	61,11	0,015	0,204	0,0016
Ensemble	2062,50	375	900	2700	5,50	2,29	45,83	-	-	-

En Euros par tournée

Liaison	Recette (€)	Tonne	Km	Tps (min)	€/Tonne	€/Km	€/Heure	€/TKm	€/KmH	€/TKmH
L1	275,00	25	60	540	11,00	4,58	30,56	0,18	0,51	0,020
L2	171,88	25	60	270	6,88	2,86	38,19	0,11	0,64	0,025
L3	137,50	25	60	180	5,50	2,29	45,83	0,09	0,76	0,031
L4	120,31	25	60	135	4,81	2,01	53,47	0,08	0,89	0,036
L5	110,00	25	60	108	4,40	1,83	61,11	0,07	1,02	0,041
Ensemble	814,69	125	300	1233	6,52	2,72	39,64	-	-	-