

Annexe 18 : Détail du calcul final des coûts et bénéfices tournée du laitier & tout-venant

Comme dans notre Annexe 16, les modifications quant à notre première version sont inscrites en vert.

1. Tournée du laitier

A) Coûts de la tournée

Avant toute chose, voici le calcul du coût total pour une tournée du laitier, en tablant sur une collecte de 8 Big Bags de déchets de plâtre par tournée :

$$Coût_{total} = 8 * Coût_{production} + Coût_{livraison} + Coût_{collecte} + Coût_{traitement}$$

Pour rappel, seul le coût de production est calculé selon une base d'un seul Big Bag, tandis que les autres coûts (livraison, collecte et traitement) s'appliquant directement à une tournée de 8 sacs.

Maintenant que nous avons cette formule en tête, intéressons-nous aux coûts de production et de livraison des sacs au client, dans le chef de notre entreprise de collecte de déchets C&D.

Hypothèses coût de production	
Hypothèse	Implication calcul
Entreprise qui propose simple vente de Big Bags s'octroie une marge de 15%	$Prix_{simple\ vente} \cong 1.15 \times Coût_{production}$
Prix de vente moyen d'un Big Bag est de 10.29 €	$10.29 \cong 1.15 \times Coût_{production}$ $Coût_{production} \cong 8.95$
Hypothèse coût de livraison	
Entreprise fait reposer ces frais sur le client en passant par une entreprise de livraison	$Coût_{livraison} = 0$

Pour ce qui est du coût de collecte des Big Bags remplis, de chantier en chantier, voici la formule utilisée pour son approximation :

$$Coût_{collecte} = Coût_{salarial} + Coût_{carburant} + Coût_{logistique}$$

Commençons par poser nos hypothèses générales quant à cette tournée.

Hypothèses coût de collecte	
Hypothèse	Implication calcul
8 sacs par tournée du laitier, récoltés sur 5 chantiers	/
580 kg de déchets de plâtre par sac	/
5h20 pour une tournée, 30 minutes sur place par chantier et conduite de 70 km/h	198 kms par tournée du laitier
Salaire moyen chauffeur poids : 17.6 € brut/heure, et cotisations patronales : 25 % de ce salaire brut	$Coût_{salarial} = 117.33$
Poids moyen du camion durant la tournée est de 19.2 tonnes, ce qui fait une consommation moyenne de 28.06 L/100km	Consommation de 55.56 litres de carburant par tournée
Prix du diesel : 1.82 €/litre (moyenne 2023)	$Coût_{carburant} = 101.12$
Gestionnaire logistique avec un salaire de 12.9 €/heure, cotisations patronales de 25% et 1h30 de travail par tournée du laitier	$Coût_{logistique} = 24.19$

En injectant ces différents coûts dans notre formule précédemment établie, on obtient :

$$Coût_{collecte} = 117.33 + 101.12 + 24.19 = 242.64$$

Pour ce qui est du coût de traitement, voici sa formule :

$$Coût_{traitement} = Coût_{salarial} + Coût_{déclassement} + \left(\frac{1}{3}\right) * (Coût_{t.v.u.} + Coût_{revente})$$

Notons que le transport vers l'usine (t.v.u.) n'est nécessaire que toutes les 3 tournées du laitier.

Hypothèses coût de traitement	
Hypothèse	Implication calcul
95% des Big Bags sont bien triés et, parmi les non-triés, 50% nécessitent d'être complètement déclassés	4524 kg ²⁸ de déchets de plâtre par tournée
Le surcoût dû au déclassement est entièrement facturé au client	$Coût_{déclassement} = 0$

²⁸ 580 kg/BB * 8 BB * 0.975 (BB = Big Bag)

Le tri et le vidage d'un Big Bag dure en moyenne 20 minutes et nécessite 2 employés : le conducteur et un ouvrier	2h40 de travail pour les 8 sacs de la tournée du laitier
Salaire ouvrier de tri est de 10.95 € / heure et salaire conducteur de 17.6 € / heure	$Coût_{salarial} = 95.17$ (cotisations patronales comprises)
14,000 kg de déchets de plâtre transportés en un trajet vers l'usine de recyclage	Transport vers l'usine (t.v.u.) n'est nécessaire que toutes les 3 tournées
Distance moyenne vers usine est de 97 kilomètres et durée totale de 3.16 heures ²⁹	$Coût_{transport\ vers\ usine} = 173.70^{30}$
Coût de revente à l'usine est de 55 € / tonne	$Coût_{revente} = 770$ (14 T)

En injectant ces différents coûts dans notre calcul précédemment établi, on obtient :

$$Coût_{traitement} = 95.17 + 0 + \left(\frac{1}{3}\right) * (173.7 + 770) = 409.74$$

Nous pouvons finalement calculer le coût total pour une tournée du laitier de collecte de 8 Big Bags de plâtre, ainsi que le coût par Big Bag et par tonne :

$$Coût_{total} = 8 * Coût_{production} + Coût_{livraison} + Coût_{collecte} + Coût_{traitement}$$

$$Coût_{total} = 8 * 8.95 + 0 + 242.64 + 409.74$$

$$Coût_{total} = 723.98 \text{ (et } Coût_{par\ Big\ Bag} = 90.50 \text{ €)}$$

$$Coût_{par\ tonne} = 160.03 \text{ €}$$

B) Bénéfice de la tournée

$$Bénéfice_{total} = Vente_{big\ bags} - Coût_{total}$$

En se basant sur un prix de vente de 82.64 € HTVA³¹ et en retirant les coûts de collecte et de livraison (portés par le client), on obtient alors :

$$Bénéfice_{total} = 8 * 82.64 - (723.98 - 242.64) = 179.78$$

Soit un bénéfice de 22.47 € par Big Bag (580kg), 539.34 € par lot de deux containers (14T) amenés à l'usine de recyclage, ou encore :

²⁹ 194.5 kms à du 90 km/h et 1h sur place

³⁰ Coût carburant : 55.63 (aller, consommation de 31.43 L/100km) + 48.55 (retour à vide, consommation de 27.43 L/100km) + coût salarial : 69.52

³¹ Prix hors livraison et hors collecte, tel qu'affiché sur advancegreenshop.be (voir Annexe 11)

$$\text{Bénéfice}_{\text{par tonne}} = 39.74 \text{ €}$$

C) **Coût pour le client** (chantier de démolition)

$$\text{Coût}_{\text{client } 1BB} = \text{Coût}_{\text{achat } BB} + \text{Coût}_{\text{livraison}} + \left(\frac{1}{8}\right) * \text{Coût}_{\text{collecte}}$$

La seule donnée que nous n'avons pas encore ici est le coût de livraison, étant donné que nous avons considéré ce dernier comme nul dans le chef de notre entreprise de collecte des déchets. En se basant sur un coût de livraison moyen de 15.85 € HTVA pour 20 sacs (voir Annexe 11), nous obtenons :

$$\text{Coût}_{\text{client } 1BB} = 82.64 + \left(\frac{1}{20}\right) * 15.85 + \left(\frac{1}{8}\right) * 242.64 = 113.76$$

En rajoutant une Taxe sur la Valeur Ajoutée de 21%, nous obtenons un coût final à payer de **137.65 €**, pour la collecte d'1m³de déchets de plâtre (soit 580 kg), livraison comprise, soit :

$$\text{Coût}_{\text{client}}_{\text{par tonne}} = 237.33 \text{ €}$$

2. Tout-venant

Situation plus courante pour le plâtre en l'état actuel de la filière de collecte des déchets de démolition, où il finit avec quantité d'autres déchets mélangés dans un container de 12m³.

A) Coûts

Reprenons notre formule du coût total et calculons un par un ses termes :

$$\text{Coût}_{\text{total}} = \text{Coût}_{\text{livraison}} + \text{Coût}_{\text{collecte}} + \text{Coût}_{\text{traitement}}$$

Résumons à nouveau nos hypothèses, en commençant par le coût de livraison, dont voici la formule :

$$\text{Coût}_{\text{livraison}} = \text{Coût}_{\text{carburant}} + \text{Coût}_{\text{salarial}} + \text{Coût}_{\text{logistique}}$$

Hypothèses coût de livraison	
Hypothèse	Implication calcul
Poids à vide camion + container (12m ³) : 14T, chantier en moyenne à 30 kms du centre	$\text{Coût}_{\text{carburant}} = 28.76$
Temps de livraison : 1h36 (30 minutes sur place et 70 km/h pour le trajet)	$\text{Coût}_{\text{salarial}} = 29.92$
Organisation logistique : 30min/livraison	$\text{Coût}_{\text{logistique}} = 8.06$

On obtient donc :

$$Coût_{livraison} = 28.76 + 29.92 + 8.06 = \mathbf{66.74}$$

Pour le coût de collecte, en comptant 2.5 tonnes de déchets supplémentaires (voir hypothèses coût de traitement) à transporter, on arrive à un poids total de 16,659 kg et donc une consommation de carburant légèrement supérieure :

$$Coût_{collecte} = 29.15 + 29.92 + 8.06 = \mathbf{67.13}$$

Calculons maintenant le coût de traitement, dont voici la formule que nous utiliserons :

$$Coût_{traitement\ plâtre} = Coût_{tri} + \left(\frac{1}{198.8}\right) * (Coût_{t.v.u.} + Coût_{revente})$$

Hypothèses coût de traitement	
Hypothèse	Implication calcul
Container (12m ³) contient 2.5T de déchets C&D, dont 2.43% en masse de plâtre	/
Seuls 25% des métaux finissent en container mixte (ferrailleurs) et 70 % des déchets inertes et de bois (meilleur tri en amont)	Fraction des déchets de plâtre dans les containers mixtes ne serait pas de 2.43% mais de 3.13% ³²
90% des déchets de plâtre des containers mixtes est trié pour recyclage	Recyclage de 70.43 kg de déchets de plâtre par container tout-venant
1000 KWh pour le fonctionnement du centre de tri, et électricité à 0.25 €/KWh	$Coût_{électricité} = 250 \text{ €/h}$
22 ouvriers sur la ligne de tri, salaire de 10.95 €/h (et 25% de cotisations patronales)	$Coût_{salarial} = 301.13 \text{ €/h}$ $Coût_{tri} = 551.13 \text{ €/h}$
Vitesse du tri : 6 tonnes par heure, dont 2.5 sont imputables à un container de 12 m ³	$Coût_{tri} = 229.64 \text{ €/cont}$
3.13% du coût par container sont imputables aux déchets de plâtre	$Coût_{tri\ 70kg\ plâtre} = 229.64 * 0.0313$ $= 7.19 \text{ €}$

³² Fraction du plâtre dans les containers mixtes = 2.43/(100 - 0.75*1.58 - 0.3*(68.34+2.42))

Mêmes coûts de transport vers usine de recyclage et de revente que dans la tournée du laitier ³³	$Coût_{t.v.u.} + Coût_{revente} = 173.70 + 770$ (pour 14T, à diviser par 198.8 pour obtenir le coût pour un seul container)
---	--

On obtient donc, pour un container tout-venant de 12m3 (soit 70.43 kg de déchets de plâtre) :

$$Coût_{traitement\ plâtre} = 7.19 + \left(\frac{1}{198.8}\right) * (173.70 + 770) = 11.94$$

Nous pouvons dès-lors calculer le coût total pour la fraction des déchets de plâtre dans un container tout-venant, dans lequel il ne faut pas oublier de ramener les coûts de livraison et de collecte à la seule fraction du plâtre.

$$Coût_{total\ 70\ kg\ plâtre} = 0.0313 * (Coût_{livraison} + Coût_{collecte}) + Coût_{traitement}$$

$$Coût_{total\ 70\ kg\ plâtre} = 0.0313 * (66.74 + 67.13) + 11.94 = 16.13$$

Soit un coût de 132.83 pour 580 kg de déchets de plâtre (= un Big Bag en mono-flux) ou :

$$Coût_{par\ tonne} = 229.02\ €$$

En comparaison avec le coût de 160.03 €/T calculé pour la tournée du laitier, nous avons donc ici un coût 1.43 fois plus élevé dans le chef de l'entreprise de collecte et de tri des déchets.

B) Bénéfice

Calculons maintenant le bénéfice que la fraction de déchets de plâtre mélangés apporte à une entreprise qui en effectuerait la collecte et le tri.

$$Bénéfice_{plâtre} = Fraction_{plâtre} * Prix_{container} - Coût_{traitement\ plâtre}$$

Regardons plusieurs cas concrets (voir détail des calculs en Annexe 12).

Entreprise	Prix affiché	Bénéfice calculé
Remondis Stavelot	185 € HTVA pour le traitement d'une tonne de déchets mixtes, en plus de 160 € pour la location du container de 12 m3	3.35 € par container mixte ³⁴
Soret	745 € TTC pour 7 jours de location d'un container tout-venant de 12m3	3.14 € par container mixte ³⁵

³³ Coûts de transport vers l'usine et coût de revente du plâtre, voir page 129

³⁴ = $0.0313 * (2.5 * 185 + 160) - 16.13$

³⁵ = $0.0313 * \left(\frac{745}{1.21}\right) - 16.13$

Renewi	786 € TTC pour la livraison et la collecte d'un container mixte de 12m3	4.20 € par container mixte ³⁶
--------	---	--

Soit un bénéfice moyen de 3.56 € par container mixte contenant 70.43 kg de déchets de plâtre, ramené à la tonne, nous obtenons :

$$\text{Bénéfice}_{\text{par tonne}} = 50.55 \text{ €}$$

Notons aussi que les prix de ces entreprises nous permettent de calculer le coût pour le client. Le prix moyen pour un container de 2.5 tonnes est de 761.41 € (TTC), dont 23.83 € sont imputables aux déchets de plâtre. Ramené à la tonne, cela nous donne :

$$\text{Coût client}_{\text{par tonne}} = 338.38 \text{ €}$$

³⁶ = $0.0313 * \left(\frac{786}{1.21}\right) - 16.13$