

CHAPITRE VII : CUBATURES DES TERRASSEMENTS.

VII.1. Introduction :

Pour construire un ouvrage quel qu'il soit, il est nécessaire de modifier le terrain naturel. Il faut pour cela profiler le terrain de telle sorte qu'il soit apte à supporter le poids de l'ouvrage et à intégrer sa forme. L'ensemble de ces opérations s'appellent les terrassements. Pour les routes, la détermination des cubatures de terrassements consiste à calculer les volumes de terre à enlever pour abaisser les niveaux de terrain, (Déblais), ou à apporter pour surélever le terrain (Remblais).

Pour mener à bien ce travail, il existe différentes méthodes à appliquer dont : la méthode exacte, la méthode de profil et la méthode de la moyenne des aires que nous allons utiliser.

Pour des raisons économiques, un bon terrassement doit mettre en œuvre le minimum de matériaux possible, équilibrer les mouvements de terres (déblais-remblais) et minimiser la distance de transport.

VII.2. Définition :

La cubature c'est l'ensemble des calculs du volume de terrassement, ce calcul se fait à base d'intégrales qui nécessitent une géométrie descriptive pour chaque profil, tout en respectant des marges d'erreur. Comme son nom l'indique, la cubature est une évolution des cubes de déblais et remblais qui se font à l'aide du profil en long, du profil en travers et de la distance entre profils.

VII.3. Méthode de calcul :

Parmi les méthodes de calcul des cubatures de terrassement existantes, nous avons choisi la méthode de la moyenne des aires car elle est la plus simple. Cependant elle présente un inconvénient : les résultats sont obtenus avec une marge d'erreur. Ainsi pour remédier à ce problème on doit les majorer par un coefficient de 10% pour des raisons de sécurité.

VII.4. Description de la méthode :

Le principe de la méthode de la moyenne des aires est de calculer le volume compris entre deux profils successifs par la formule suivante :

$$V = \frac{h}{6} \times (S_1 + S_2 + 4S)$$

Où h , S_1 , S_2 et S désignent respectivement :

- h : distance entre deux profils.
- S_1 , S_2 : les surfaces verticales des profils en travers P_1 et P_2 .
- S : Surface limitée à mi-distances des profils.

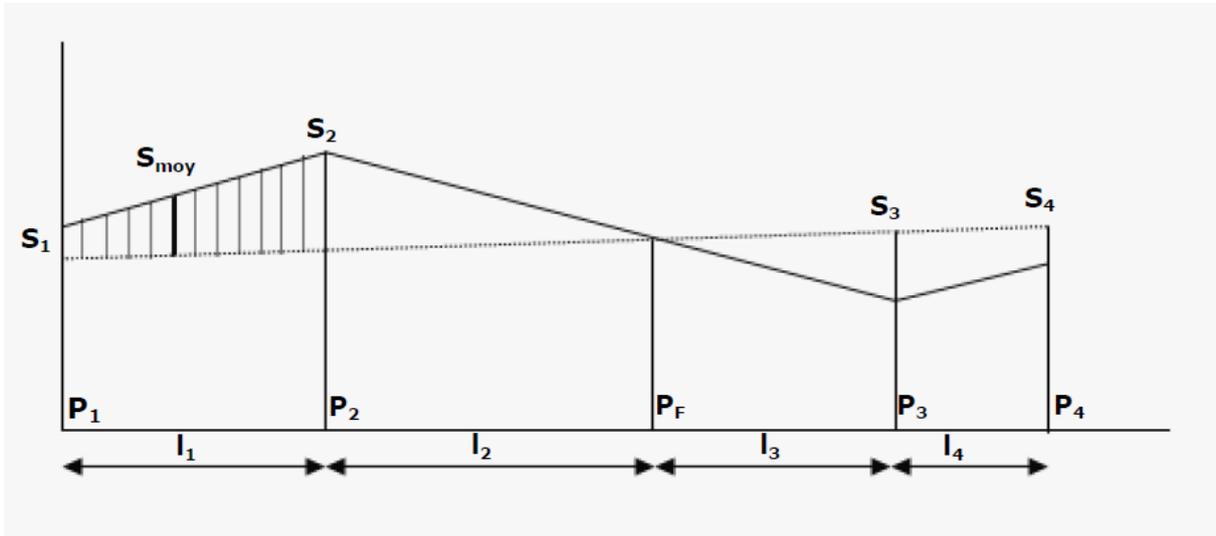


Figure VII. 1: Profil en long d'un tracé donné

Le volume compris entre les deux profils en travers P_1 et P_2 de section S_1 et S_2 sera égale à :

$$V = \frac{l_1}{6} \times (S_1 + S_2 + 4S_{\text{moy}})$$

Pour éviter un calcul très long, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions : S_{moy} et $\frac{(S_1+S_2)}{2}$

Ceci donne :

$$V_1 = \frac{l_1}{2} (S_1 + S_2)$$

Donc les volumes seront :

$$\text{Entre } P_1 \text{ et } P_2 \quad V_1 = \frac{L_1}{2} (S_1 + S_2)$$

$$\text{Entre } P_2 \text{ et } P_F \quad V_2 = \frac{L_2}{2} (S_2 + 0)$$

$$\text{Entre } P_F \text{ et } P_3 \quad V_3 = \frac{L_3}{2}(0 + S_3)$$

$$\text{Entre } P_3 \text{ et } P_4 \quad V_4 = \frac{L_4}{2}(S_3 + S_4)$$

En additionnant membre à membre ces expressions on a le volume total des terrassements :

$$V = \frac{l_1}{2} S_1 + \frac{l_1 + l_2}{2} S_2 + \frac{l_2 + l_3}{2} \times 0 + \frac{l_3 + l_4}{2} S_3 + \frac{l_4}{2} S_4$$

On voit l'utilité de placer les profils P_F puisqu'ils neutralisent en quelque sorte une certaine longueur du profil en long, en y produisant un volume nul.

NB : les résultats des calculs de cubature sont détaillés dans l'annexe.

VII.5 Application au projet :

Cubatures		Variante1	Variante2	Evaluations	
				V1	V2
Boucle1	Décapage	11578.14	14239.63	+	-
	Déblai	11113	19722	+	-
	Remblai	11121	12929	+	-
	Longueur (m)	1063.57	1151.32	+	-
Boucle2	Décapage	13208.79	12556.63	-	+
	Déblai	2749	5959	+	-
	Remblai	31783	22789	-	+
	Longueur (m)	1096.63	1092.93	-	+
Boucle3	Décapage	10372.49	9078.28	-	+
	Déblai	1205	1612	+	-
	Remblai	14943	10547	-	+
	Longueur (m)	1120.47	1024.64	-	+
Boucle4	Décapage	12151.30	11148.60	-	+
	Déblai	579	411	-	+
	Remblai	26154	22878	-	+
	Longueur (m)	1105.99	1051.97	-	+
Bretelle1	Décapage	16097.22	13703.04	-	+
	Déblai	1040980	25398	-	+
	Remblai	4437	951	-	+
	Longueur (m)	1196.17	1256.95	+	-
Bretelle2	Décapage	14404.61	11407.05	-	+
	Déblai	13648	8277	-	+
	Remblai	20180	10002	-	+
	Longueur (m)	1264.35	1190.70	-	+
Bretelle3	Décapage	8765.32	7865.78	-	+
	Déblai	5188	3050	-	+
	Remblai	1102	1155	+	-
	Longueur (m)	1164.78	1120.53	-	+
Bretelle4	Décapage	13732.93	11274.97	-	+
	Déblai	7578	8237	+	-
	Remblai	20432	10739	-	+
	Longueur (m)	1245.09	1134.16	-	+

Tableau VII.1 comparaison des deux variantes

D'après le tableau précédant, on remarque que la variante 2 possède plus d'évaluation positive (23) que la variante 1, (9). En plus la variante 2 a des volumes cumulés de remblais (91990) et déblais (72666) inférieure à ceux de la variante 1 (130152 pour remblai et 1083040 pour déblai). Nous avons donc retenu la variante 2 au vu de tout ce qui précède mais aussi de son côté esthétique.