

Chapitre 04 Etude sismique et économique

4.1. Analyse dynamique non linéaire

Dans cette phase d'étude, et pour montrer le comportement non linéaire des nos structures dans les deux cas (assemblage rigide et semi-rigide), on excité ces structures par sept séismes (voir les figures 4. (1, 2, 3, 4, 5, 6,7)).

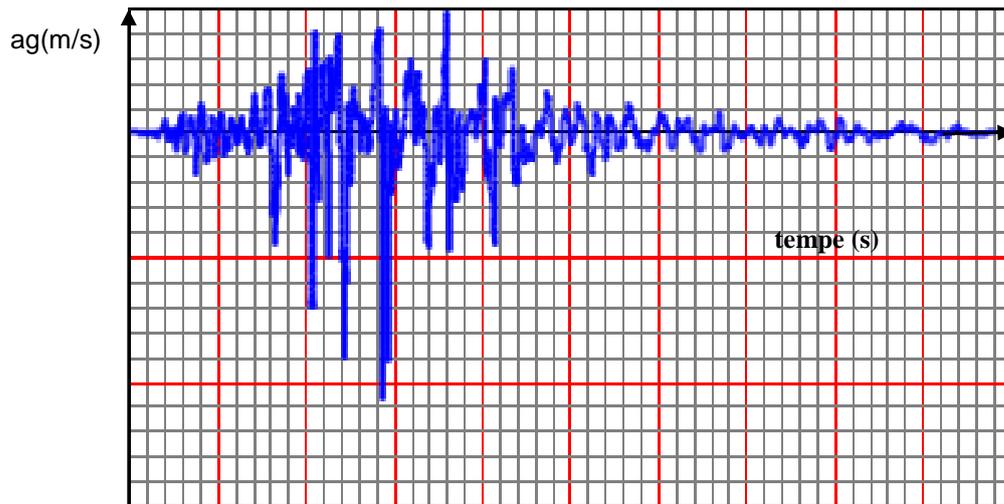


Figure 4.1 Accélérogramme du séisme d'impérial vally

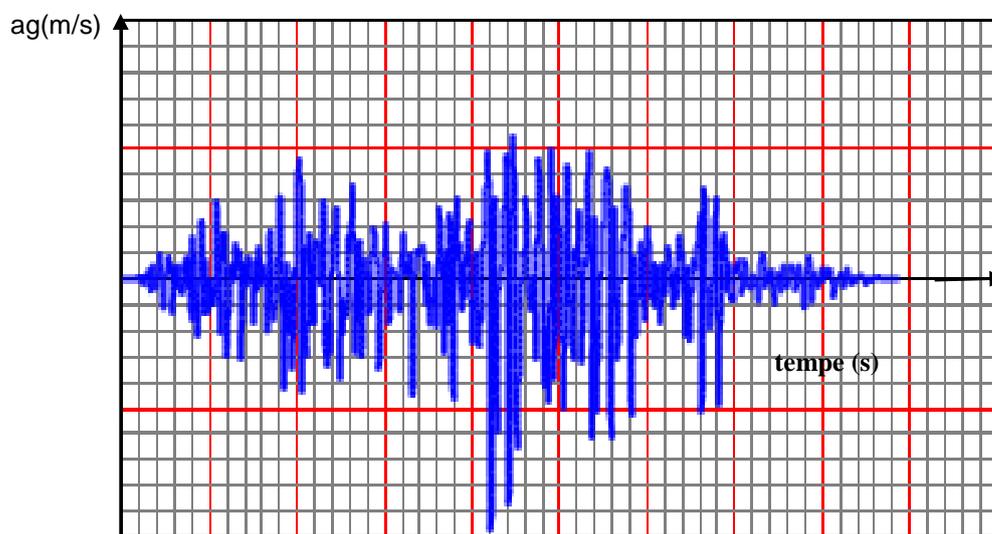


Figure 4.2 Accélérogramme du séisme Kocaeli

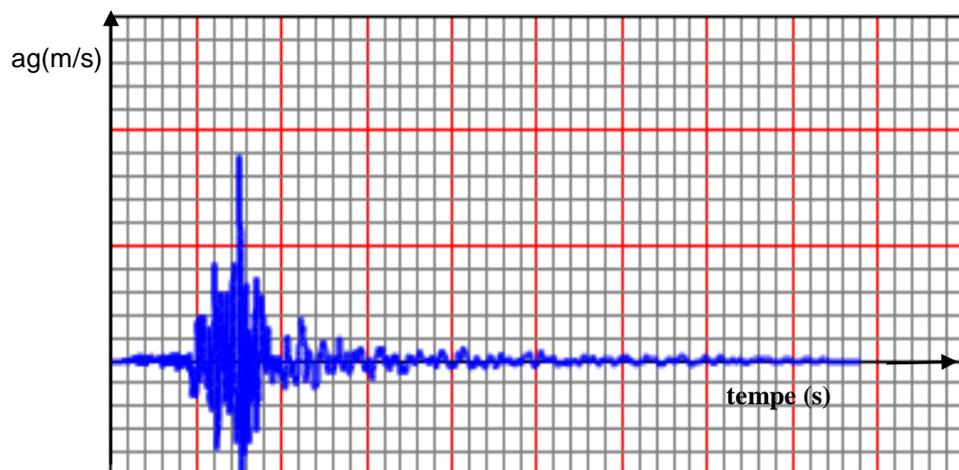


Figure 4.3 Accélérogramme du séisme de loma préta

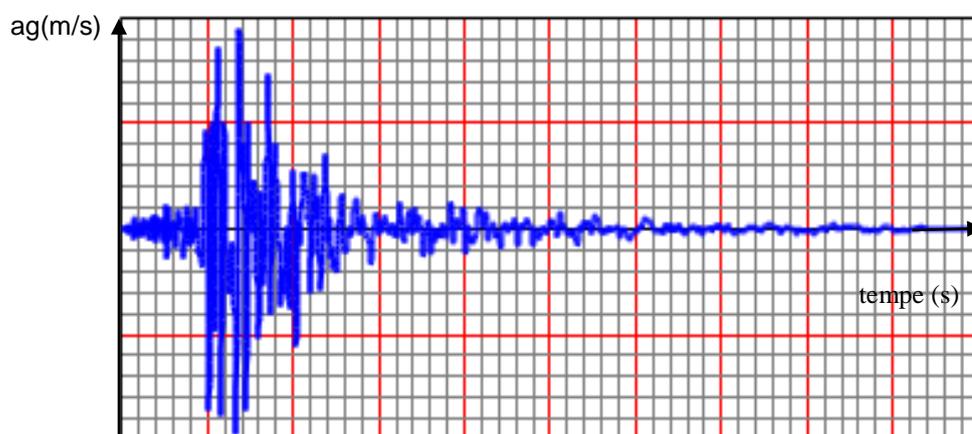


Figure 4.4 Accélérogramme du séisme de Northridge

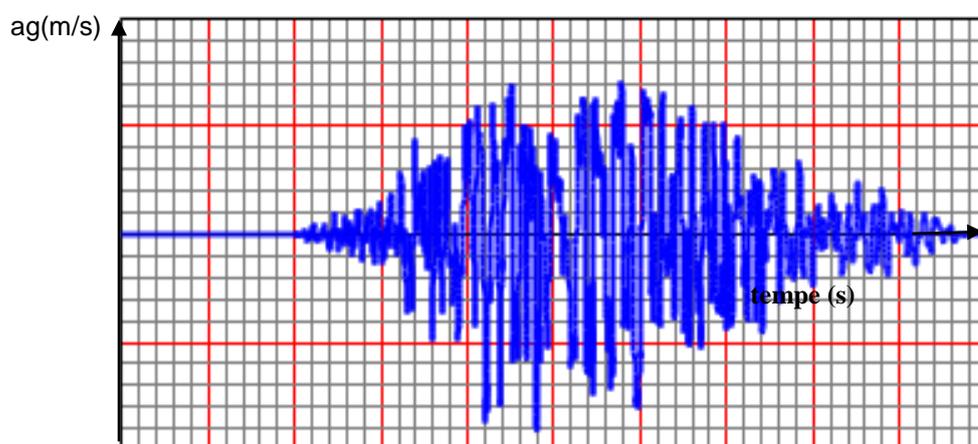


Figure 4.5 Accélérogramme du séisme de PARKFIL

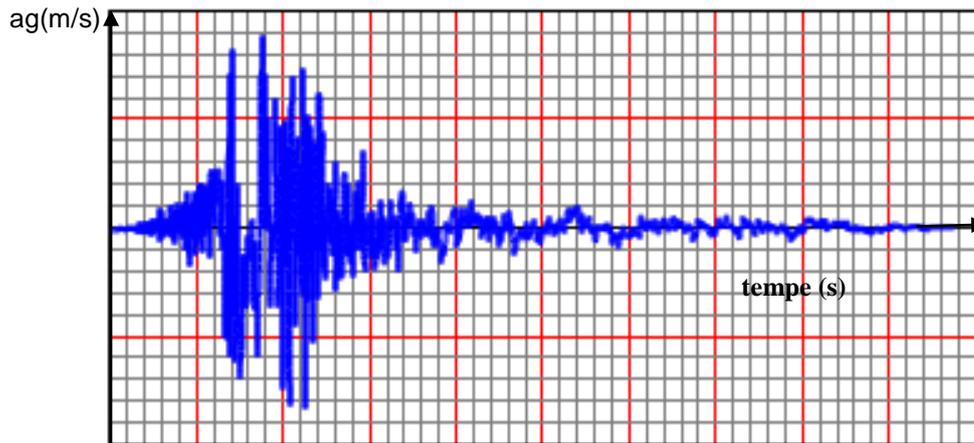


Figure 4.6 Accélérogramme du séisme super Hill

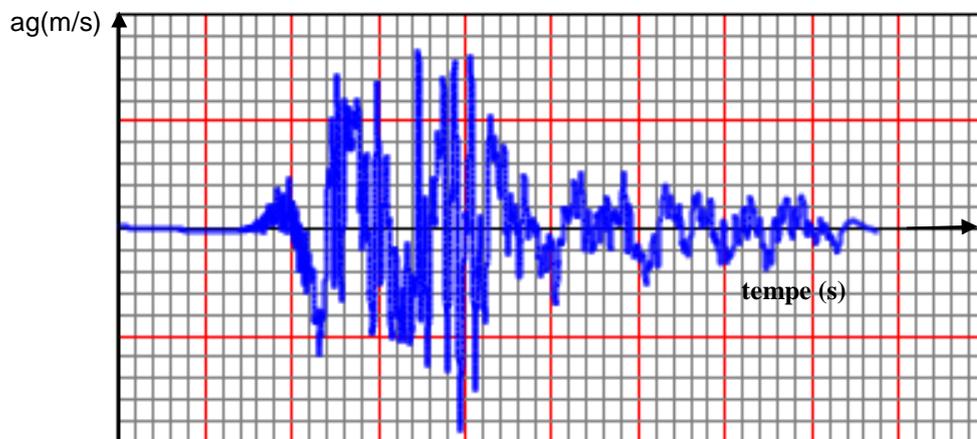


Figure 4.7 Accélérogramme du séisme victoria

4.1.1. Loi de comportement des éléments

Pour effectuer le non linéarité matérielle des éléments (poutres, poteaux), on utilise la loi de comportement des rotules plastique existé dans le logiciel SAP2000 (adopté par FEMA) (voir la figure (4.8))

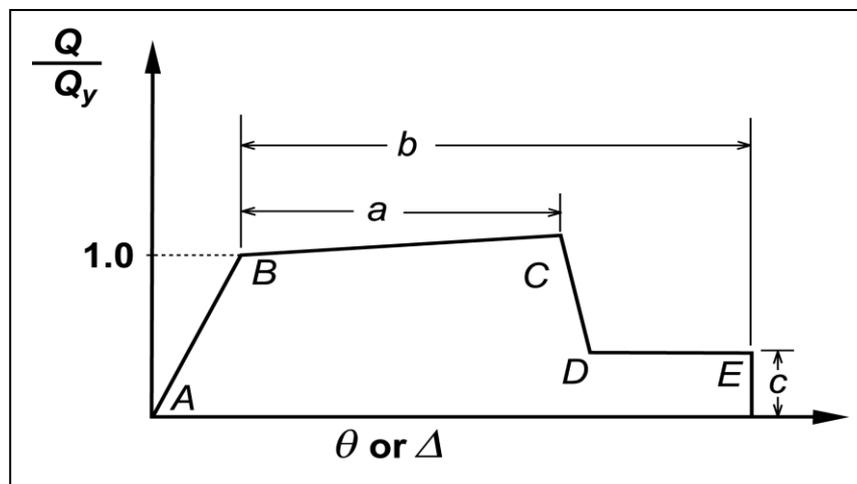


Figure 4.8 Loi de comportement des éléments

4.1.2. Loi de comportement des assemblages

Pour montrer le comportement des assemblages semi-rigide, on utilise la loi de comportement adopté par l'EC03 (voir chapitre 03).

4.1.3. Résultat

4.1.3.1. Déplacement maximum

Les figures représentent la réponse de nos structures vis-à-vis l'excitation sismique

D'après les résultats, on peut dire que l'assemblage semi-rigide augmente toujours la flexibilité de la structure

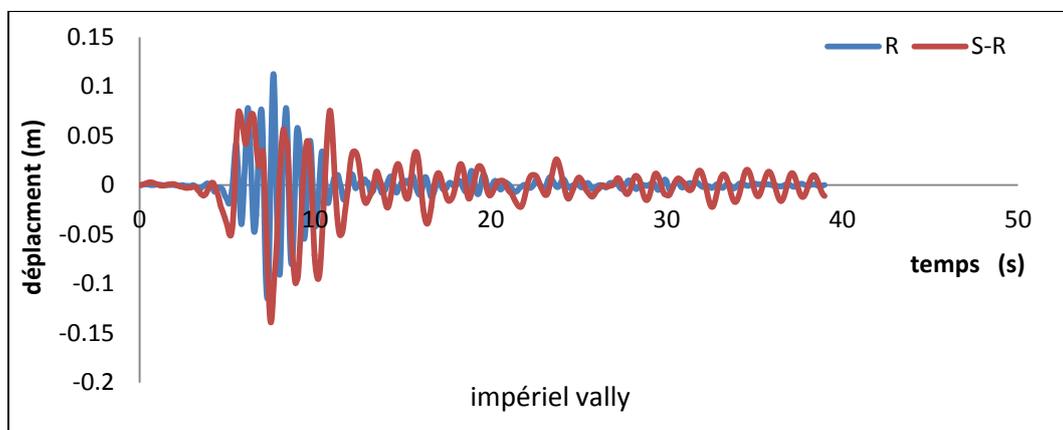


Figure 4.9 Déplacement maximum de structure 01

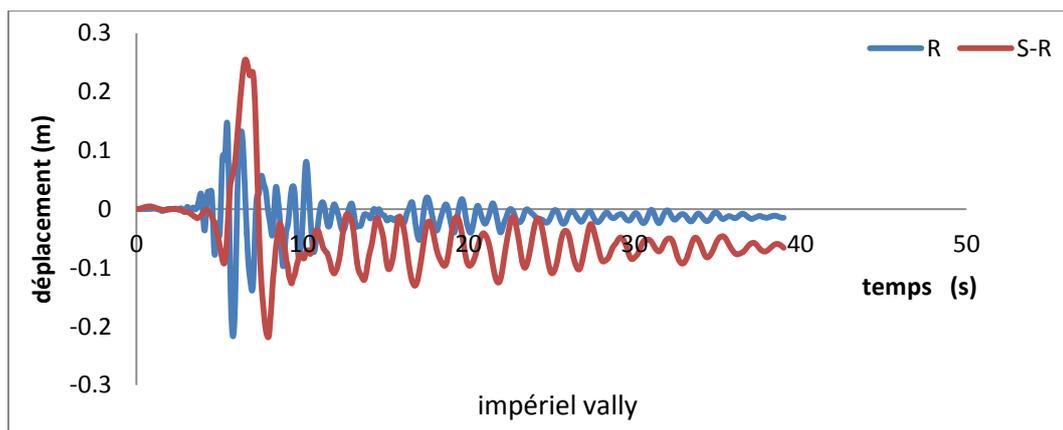


Figure 4.10 Déplacement maximum de structure 02

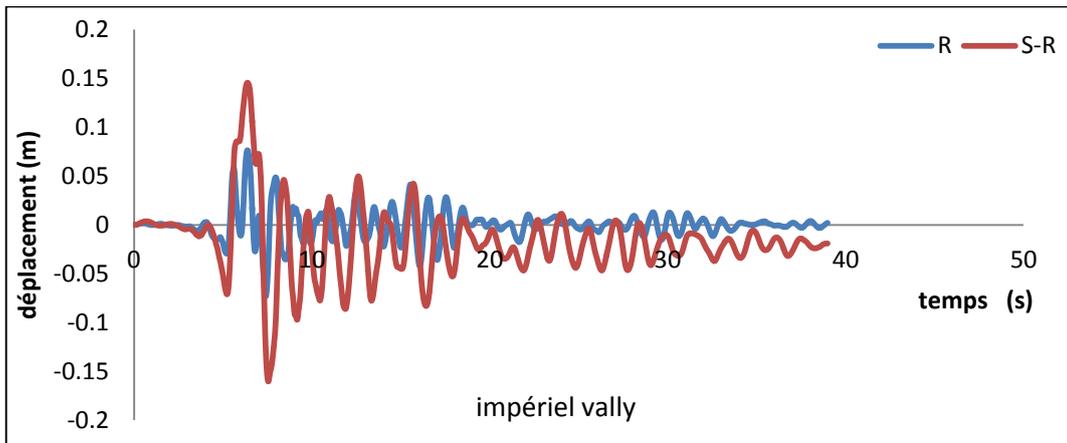


Figure 4.11 Déplacement maximum de structure 03

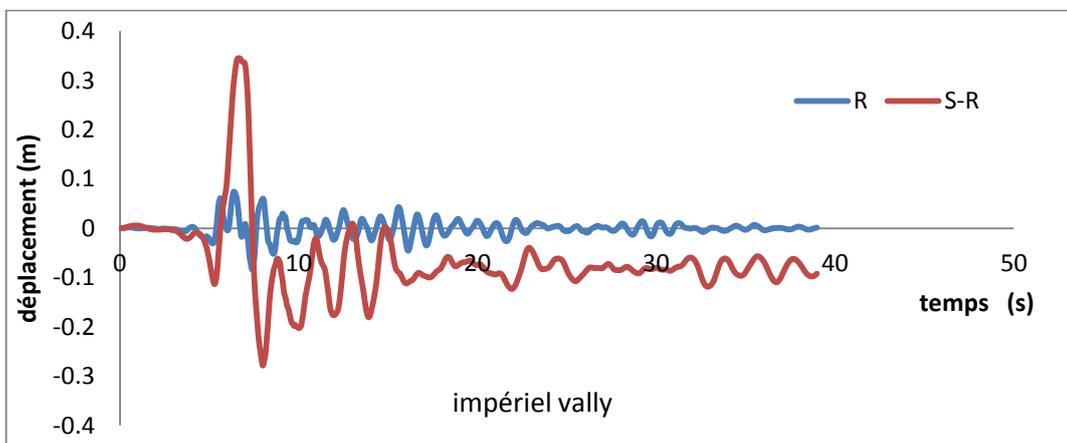


Figure 4.12 Déplacement maximum de structure 04

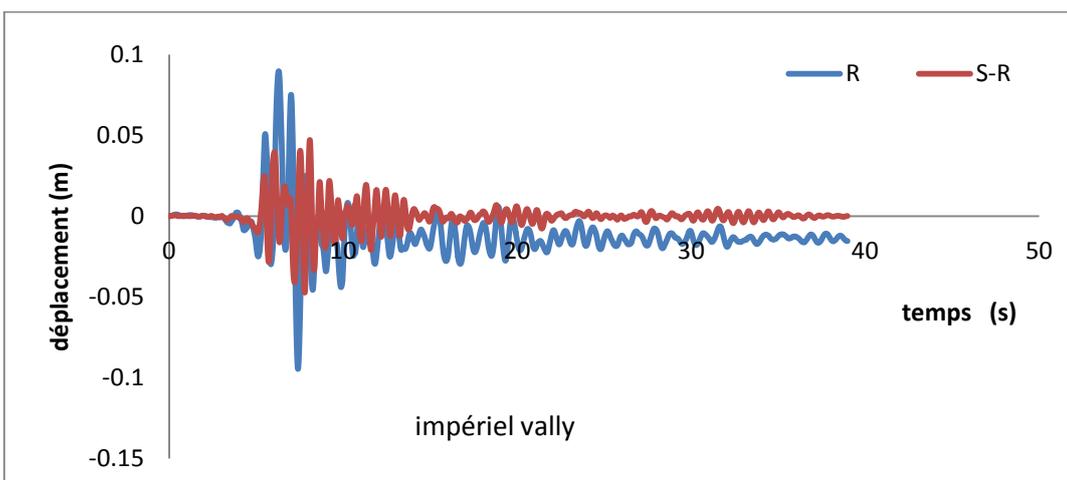


Figure 4.13 Déplacement maximum de structure 05

Pour les autres des séismes on trouve dans l'annexe 1.

4.1.3.2. Mécanisme de la ruine

Les figures représentent les mécanismes de ruine des structures étudiées.

A partir des figures précédentes, on conclut que la dissipation d'énergie dans les structures à assemblage semi-rigide se fait par l'assemblage lui-même.

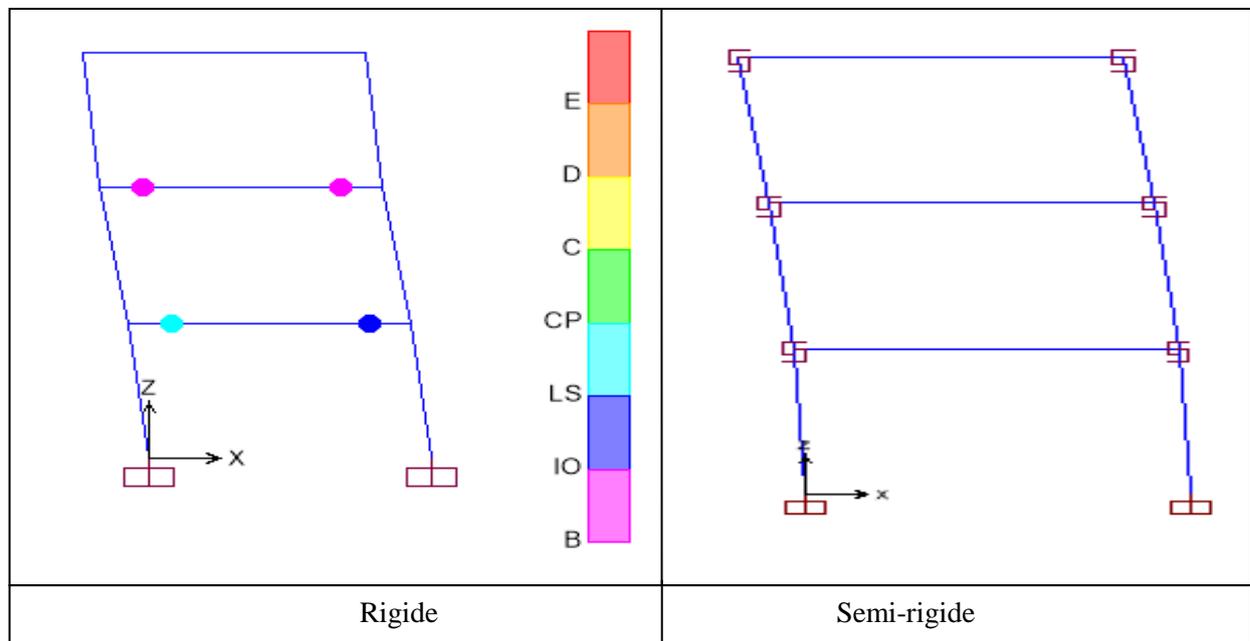


Figure 4.14 : mécanisme de ruine de structure (1) sous l'effet du séisme loma préta

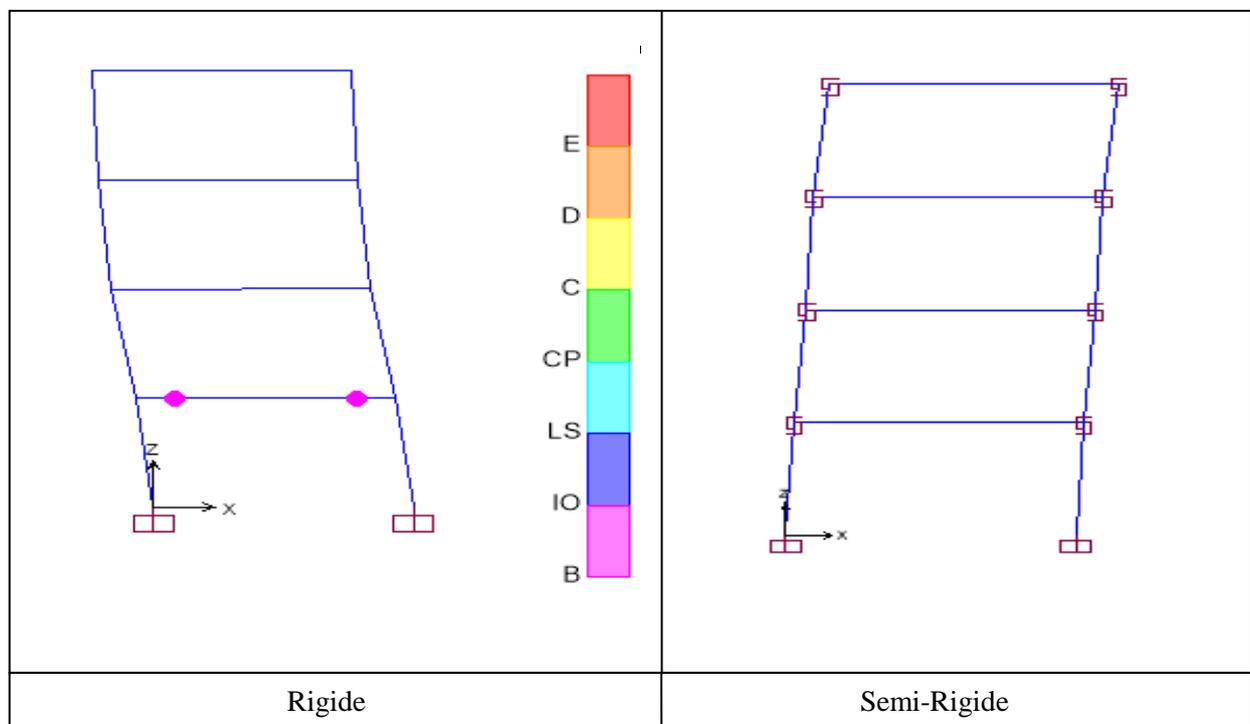


Figure 4.15 : mécanisme de ruine de structure (2) sous l'effet du séisme loma préta

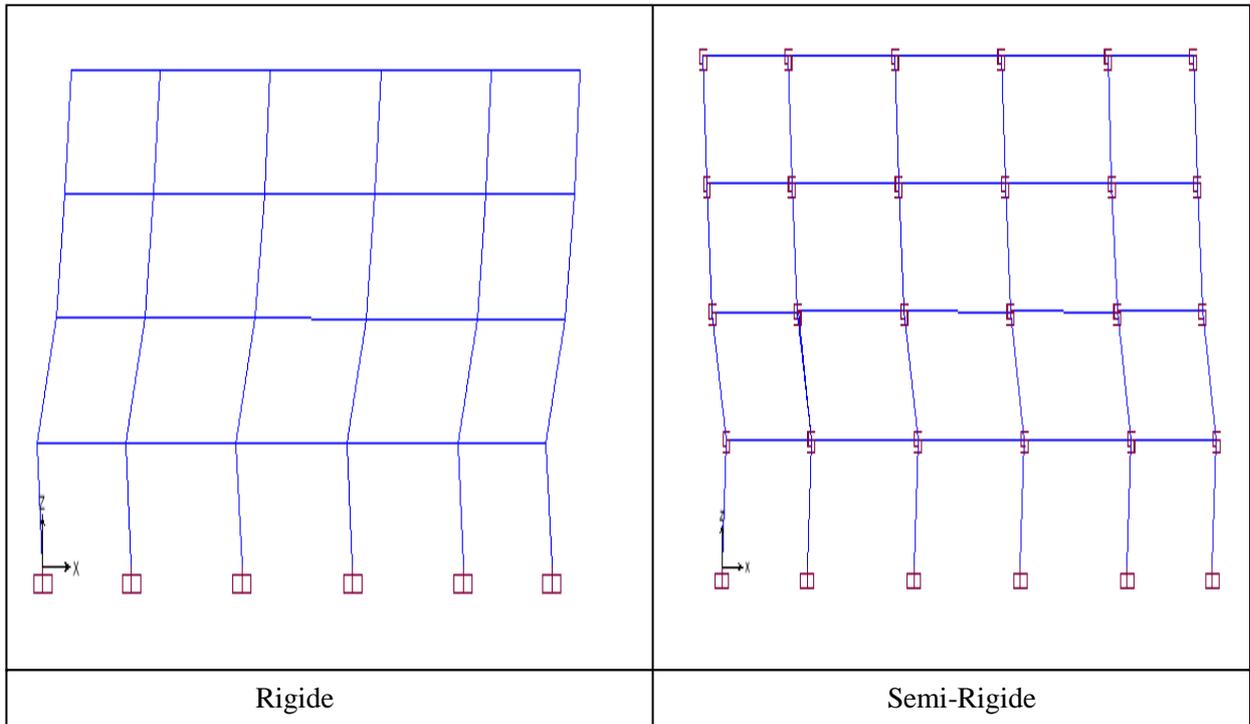


Figure 4.16 : mécanisme de ruine de structure (3) sous l'effet du séisme loma préta

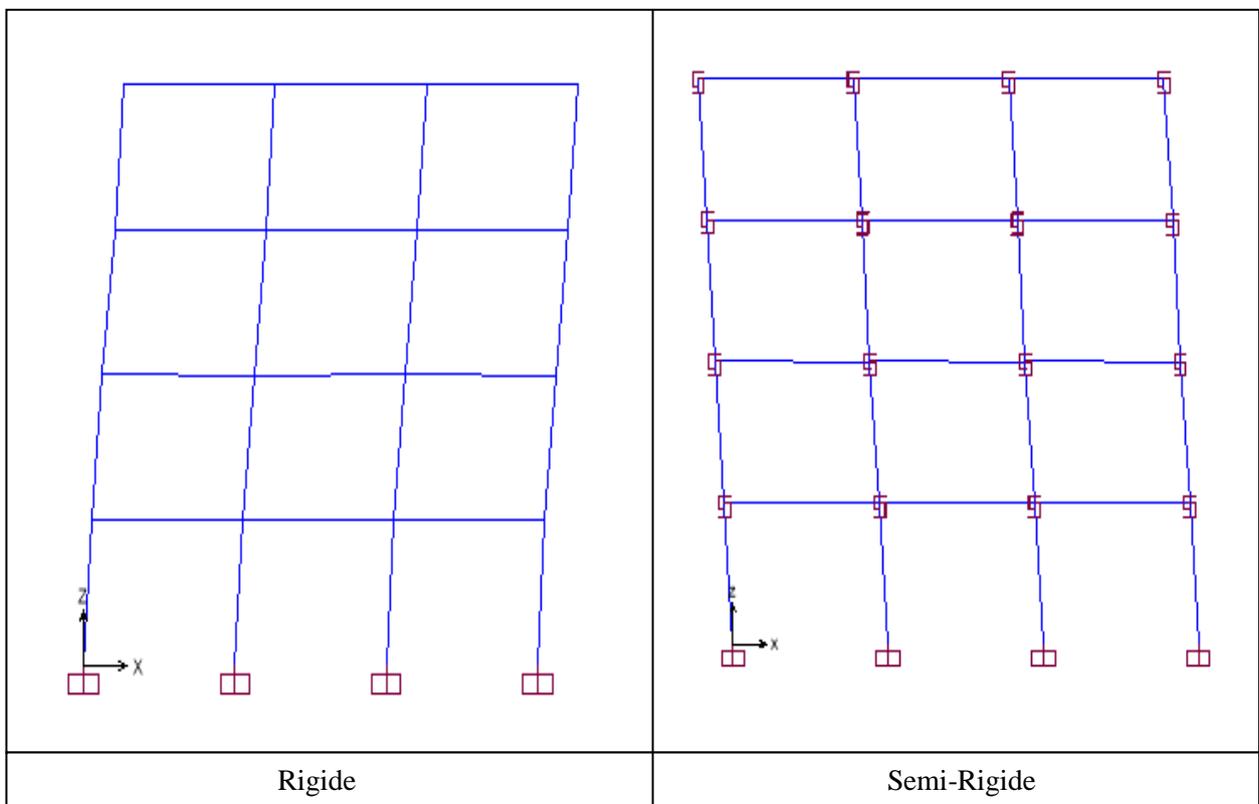


Figure 4.17 : mécanisme de ruine de structure (4) sous l'effet du séisme loma préta

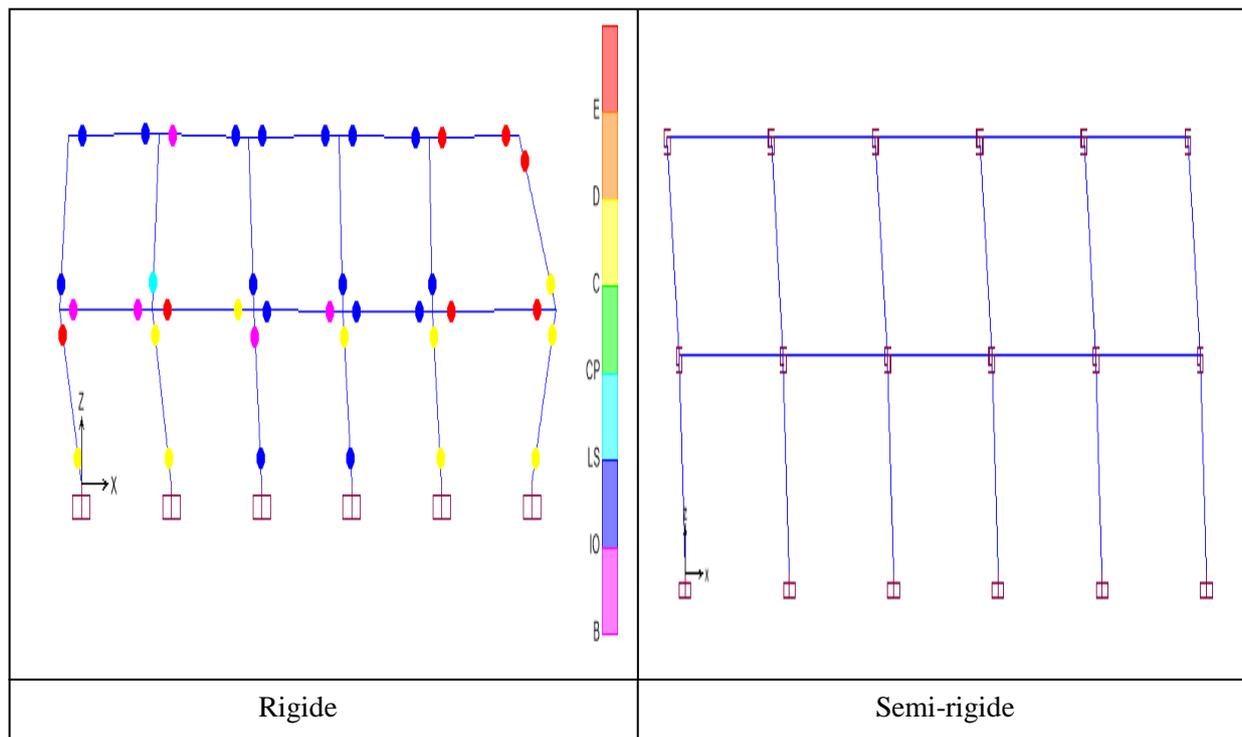


Figure 4.18 : mécanisme de ruine de structure (5) sous l'effet du séisme loma préta

Pour les autres des séismes on trouve dans l'annexe2.

4.2. Etude économique

Dans le cadre de notre étude et pour l'apparition de l'intérêt économique de l'utilisation des assemblages semi-rigide.

Ou a fait une étude économique concernant l'estimation du poids et prix de chaque structure étudiée. Cette estimation est montrée dans les tableaux 4. (1,2) et les figures 4.(19,20,21,22,23)

structures	élément	G (kg/ml)	L (m)	G (kg)	total (kg)	prix unitaire (DA)	prix total (DA)
1	IPE 200	25,10	3,88	97,38	1064,32	220,00	234151,90
	IPE200 O	22,40	7,76	173,82			
	HE 160 B	42,60	18,16	773,61			
	platine	/	/	16,23			
	boulon M16	/	/	3,26			
2	IPE 200 O	25,10	5,34	134,03	1610,76	220,00	354367,56
	IPE 220	26,20	16,02	419,72			
	HE 160 B	42,60	24,202	1031,00			
	platine	/	/	21,64			
	boulon M16	/	/	4,34			

3	IPE 200	22,40	22,52	504,44	5490,01	220,00	1207802,69
	IPE 220	26,20	67,56	1770,07			
	HE 140 B	33,70	24,20	815,54			
	HE 160 B	42,60	24,20	1030,92			
	HE 180 B	51,20	24,20	1239,04			
	platine	/	/	108,24			
	boulon M16	/	/	21,74			
4	IPE 160	15,80	11,70	184,86	2766,14	220,00	608551,53
	IPE 180	18,80	35,10	659,88			
	HE 140 B	33,70	24,16	814,19			
	HE 160 B	42,60	24,16	1029,21			
	platine	/	/	64,95			
	boulon M16	/	/	13,05			
5	IPE 160	15,80	19,54	308,73	1204,98	220,00	265096,50
	IPE 180	18,80	19,54	367,35			
	HE 140 B	33,70	6,08	204,89			
	HE 160 B	42,60	6,08	259,00			
	platine	/	/	54,12			
	boulon M16	/	/	10,87			

Tableau4.1 : l'estimation du poids et prix des structures rigide

structures	élément	G (kg/ml)	L (m)	G (kg)	total (kg)	prix unitaire (DA)	prix total (DA)
1	IPE 140	12,9	4,886	63,02	557,40	220,00	122629,03
	IPE 160 A	12,7	9,772	124,10			
	HE 120 A	19,9	18,14	360,98			
	platine	/	/	6,49			
	boulon M16	/	/	2,79			
2	IPE 160 A	12,70	5,36	68,07	1161,60	220,00	255551,24
	IPE 160	15,80	16,08	254,06			
	HE 140 B	33,70	24,16	814,09			
	platine	/	/	21,64			
	boulon M16	/	/	3,72			
3	IPE 140	12,9	22,52	290,50	3697,07	220,00	813356,56
	IPE 160	15,8	67,56	1067,44			
	HE 120 B	26,7	24,2	646,14			
	HE 140 B	33,7	48,4	1631,08			
	platine	/	/	43,29			
	boulon M16	/	/	18,60			

4	IPE 120 A	8,7	11,7	101,79	1641,90	220,00	361219,22
	IPE 120	10,4	35,1	365,04			
	HE 100 B	20,4	24,16	492,86			
	HE 120 B	26,7	24,16	645,07			
	platine	/	/	25,98			
	boulon M16	/	/	11,16			
5	IPE 120 A	8,7	19,54	169,99	690,53	220,00	151916,96
	IPE 120	10,4	19,54	203,21			
	HE 100 B	20,4	6,08	124,03			
	HE 120 B	26,7	6,08	162,33			
	platine	/	/	21,64			
	boulon M16	/	/	9,30			

Tableau4.2 : l'estimation du poids et prix des structures semi-rigide

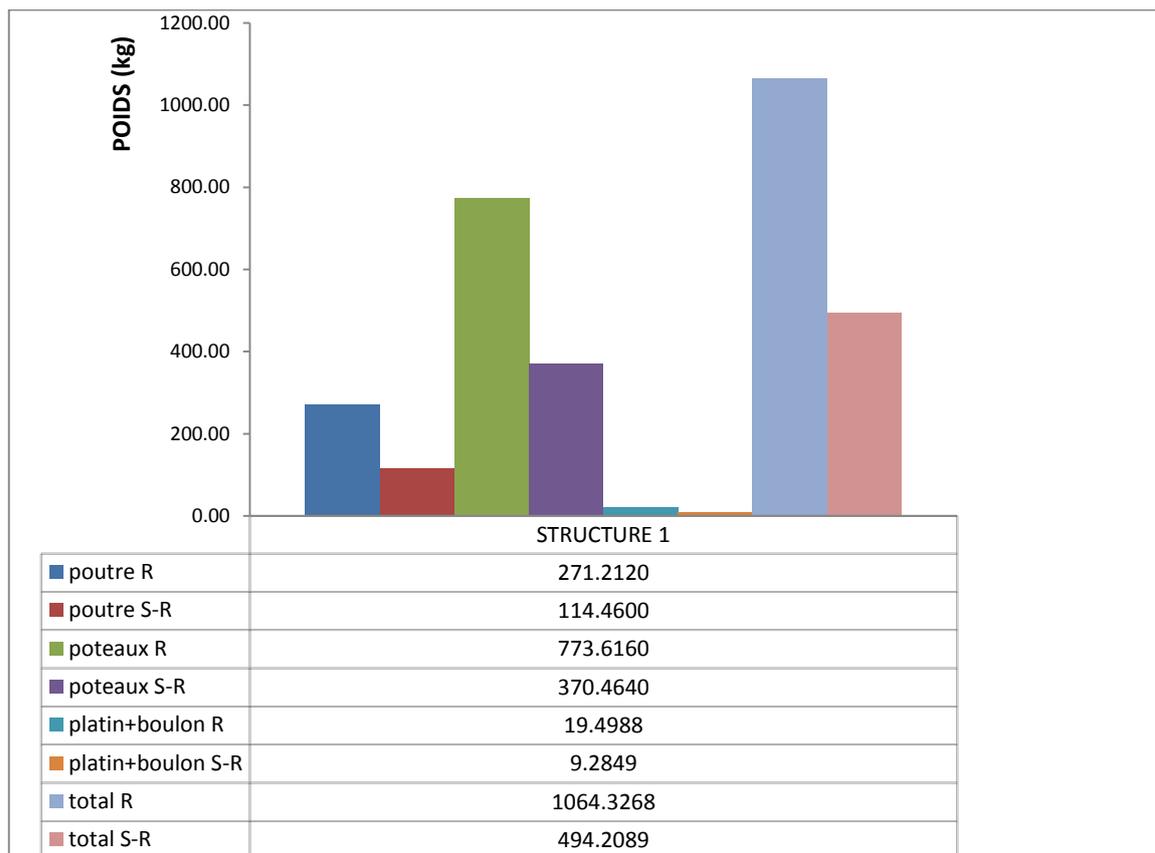


Figure 4.19 : comparaison des poids de structure 1

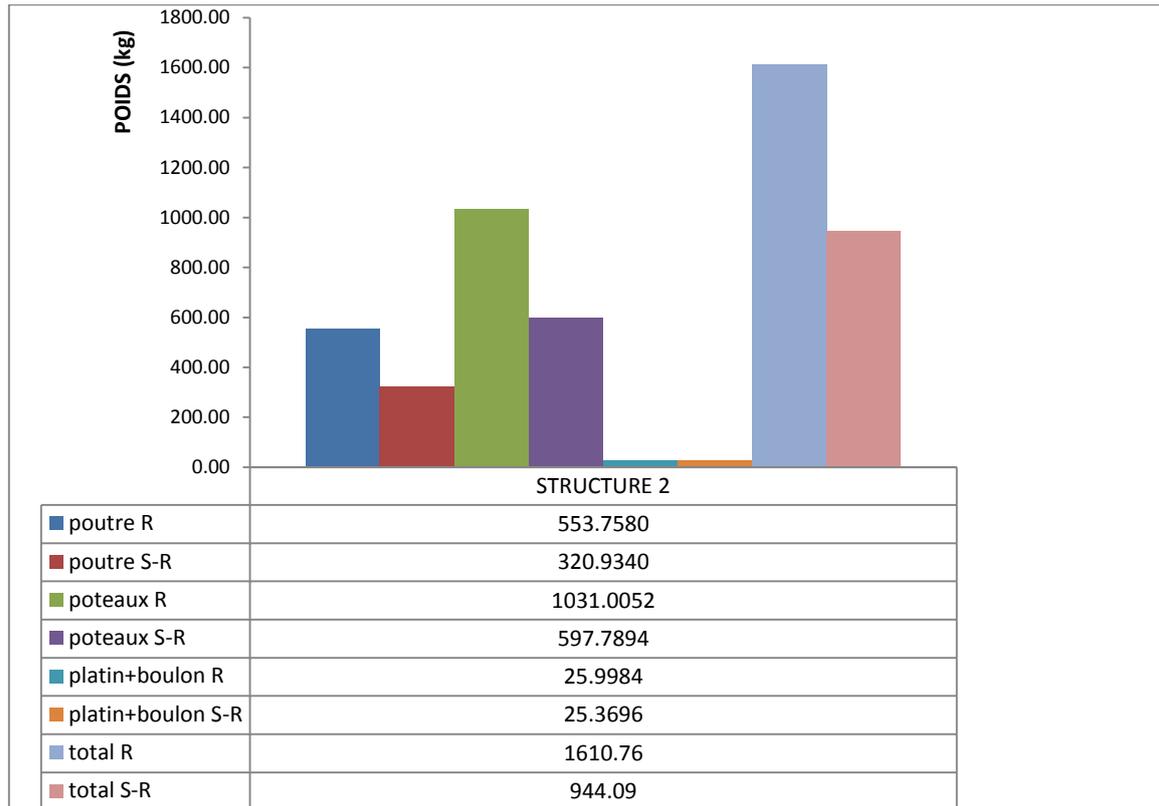


Figure 4.20 : comparaison des poids de structure 2

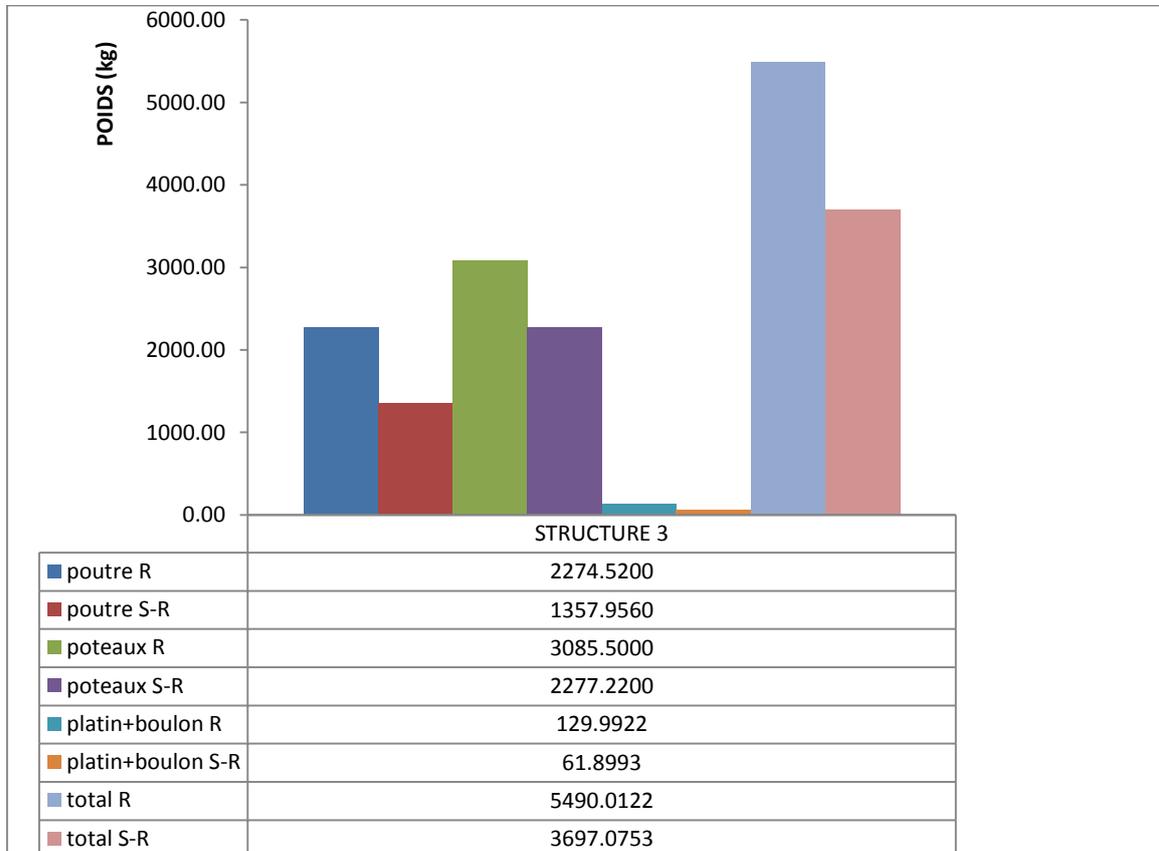


Figure 4.21 : comparaison des poids de structure 3

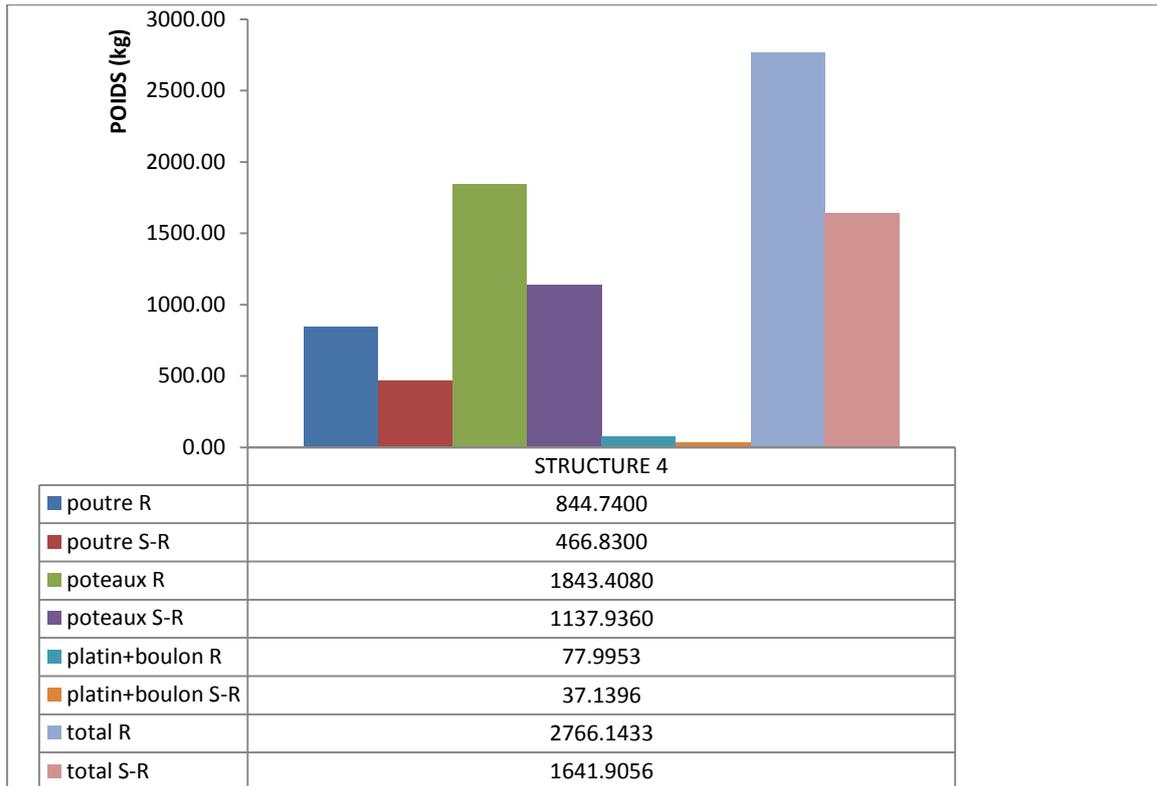


Figure 4.22 : comparaison des poids de structure 4

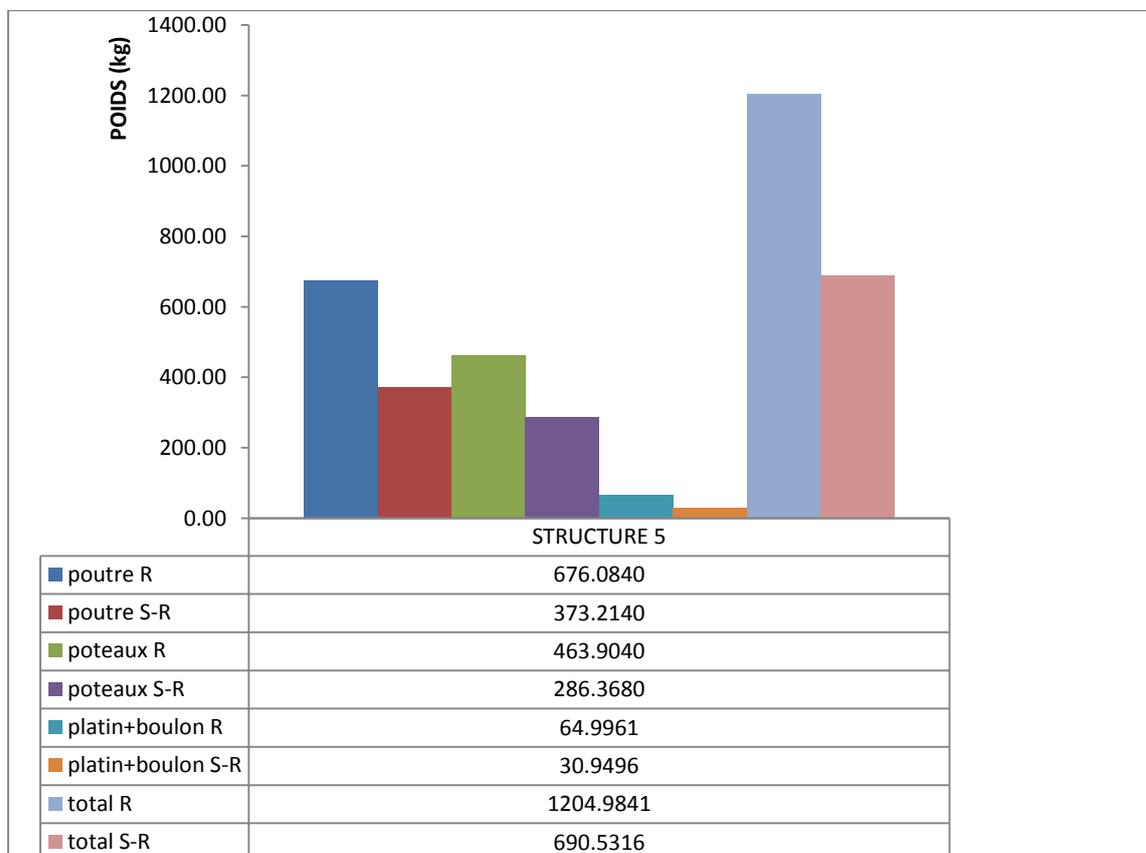


Figure 4.23 : comparaison des poids de structure 5

Les couts considérés dans cette étude englobent la matière, la fabrication en atelier ainsi que le montage sur chantier.les raisonnements portent sur un portique unique. Le cout du système de contreventement, souvent constitué d'éléments qui ne sont pas spécifiques à la charpente métallique (noyau central, planchers et voiles en béton armé...), n'a pas été pris en compte.

L'économie observée en faveur de la solutin semi-rigide résulte bien évidemment de l'économie de matière dans les poutres, alors que lecout de réalisation des assemblages n'est pas sensiblement augmenté.

Il est certain que le pourcentage avancé ci-dessus est tributaire de nombreux paramètres et n'a donc d'autre ambition que de donner un ordre de grandeur de l'avantage financier que pourrait offrir le recours au nouveau concept de semi-rigidité.