

X-Etude comparative :

Dans cette étude comparative on compare notre système du contreventement avec celle du bureau d'étude.

Selon l'art.3.4.A.2 P 32

✓ **Système de contreventement constitué par des voiles porteurs en béton armé :**

Le système est constitué de voiles uniquement ou de voiles et de portiques .dans ce dernier cas les voiles reprennent plus de 20% des sollicitations dues aux charges verticales. on considère que les charges

Selon l'art.3.4.A.4a et 4b P 32 et 33

✓ **4.a/ Système de contreventement mixte assuré par des voiles et des portiques avec justification d'interaction portiques –voiles :**

Les voiles de contreventement doivent reprendre au plus 20% des sollicitations dues aux charges verticales.

Les charges horizontales sont reprises conjointement par les voiles et les portiques proportionnellement à leurs rigidités relatives ainsi que les sollicitations résultant de leurs interactions à tous les niveaux.

Les portiques doivent reprendre, outre les sollicitation dues aux charges verticales ,au moins 25% de l'effort tranchant d'étage.

✓ **4.b/ Système de contreventement de structures en portiques par des voiles en béton armé :**

Dans ce cas les voiles reprennent au plus 20% Des sollicitations dues aux charges verticales et la totalité des sollicitations dues aux charges horizontales.

On considère que les portiques ne reprennent que les charges verticales .toutefois, en zone sismique III, il ya a lieu de vérifier les portiques sous un effort horizontal

Représentant 25% de l'effort horizontal global.

Tableaux des périodes

VARIANTE DU B.E.T						
modes	Fréquence [Hz]	Période [sec]	Masses Cumulées UX [%]	Masses Cumulées UY [%]	Masse Modale UX [%]	Masse Modale UY [%]
1	1,11	0,9	0,14	0,98	0,14	0,98
2	1,32	0,76	18,92	53,05	18,78	52,07
3	1,37	0,73	70,6	70,88	51,69	17,83
4	3,69	0,27	70,61	70,93	0	0,06
5	4,69	0,21	78,3	78,39	7,7	7,46
6	4,98	0,2	86,34	86,75	8,04	8,36
7	7,15	0,14	86,35	86,77	0	0,02
8	9,83	0,1	88,88	90,11	2,54	3,34
9	10,56	0,09	92,35	92,61	3,46	2,5
10	11,55	0,09	92,37	92,66	0,02	0,05

Tableau X.1

NOTRE VARIANTE						
Cas/Mode	Fréquence [Hz]	Période [sec]	Masses Cumulées UX [%]	Masses Cumulées UY [%]	Masse Modale UX [%]	Masse Modale UY [%]
1	4,31	0,23	34,75	43,41	34,75	43,41
2	5,22	0,19	78,83	79,01	44,08	35,6
3	5,72	0,17	78,94	79,19	0,11	0,18
4	13,5	0,07	85,2	87,12	6,26	7,93
5	15,97	0,06	92,42	92,45	7,22	5,33
6	17,08	0,06	92,47	92,51	0,05	0,06
7	24,46	0,04	93,9	94,54	1,43	2,03
8	27,96	0,04	94,63	94,97	0,73	0,43
9	28,32	0,04	95,87	95,89	1,24	0,92
10	33,91	0,03	96,48	96,78	0,61	0,89

Tableau X.2

Vérification d'interaction :

Système de contreventement mixte

Vérification Verticale : il faut que les voiles reprennent $\leq 20\%$

VARIANTE DU B.E.T					
Cas/Etage	FZ [kN]	FZ sur les poteaux [kN]	FZ sur les voiles [kN]	voile	verification
1	-52141,4	-37930,3	-14211,1	0,273	non
2	-45764,83	-33693,38	-12071,45	0,264	non
3	-39643,56	-29124,17	-10519,39	0,265	non
4	-33683,92	-24268,67	-9415,25	0,280	non
5	-27688,69	-19888,33	-7800,36	0,282	non
6	-21804,61	-15649,1	-6155,5	0,282	non
7	-15852,97	-11206,35	-4646,62	0,293	non
8	-10085,62	-7129,49	-2956,13	0,293	non
9	-4205,45	-3158,69	-1046,76	0,249	non

Tableau X.3

- La variante de BET ne respecte pas cette condition.
- Notre variante ne respecte pas cette condition.

- Vérification Horizontale il faut que les voiles reprenne $\leq 75\%$

Sens X

Sens X		VARIANTE DU B.E.T				
Cas/Etage	FX [kN]	FX sur les poteaux [kN]	FX sur les voiles [kN]	portique	voile	vérification
1	13800,84	3518,93	10281,92	0,255	0,745	✓ oui
2	13553,14	2876,49	10676,64	0,212	0,788	non
3	12914,29	3693,37	9220,92	0,286	0,714	✓ oui
4	11978,47	3392,88	8585,59	0,283	0,717	✓ oui
5	10763,81	3504,32	7259,5	0,326	0,674	✓ oui
6	9289,92	3444,72	5845,2	0,371	0,629	✓ oui
7	7499,56	2593,1	4906,46	0,346	0,654	✓ oui
8	5370,42	2379,9	2990,52	0,443	0,557	✓ oui
9	2572,72	2494,48	78,25	0,970	0,030	✓ oui

Tableau X.4

Sens-Y

Cas/Etage	FY [kN]	FY sur les poteaux [kN]	FY sur les voiles [kN]	portique	voile	vérification
1	13601,14	3876,57	9724,57	0,285	0,715	✓ oui
2	13346,62	3057,59	10289,03	0,229	0,771	non
3	12702,01	3860,31	8841,7	0,304	0,696	✓ oui
4	11770,4	3549,37	8221,03	0,302	0,698	✓ oui
5	10573,2	3646,38	6926,82	0,345	0,655	✓ oui
6	9127,07	3600,06	5527,01	0,394	0,606	✓ oui
7	7372,54	2761,32	4611,22	0,375	0,625	✓ oui
8	5275,13	2508,84	2766,29	0,476	0,524	✓ oui
9	2537,65	2444,46	93,19	0,963	0,037	✓ oui

Tableau X.5

- Leur variante respecte cette condition.
- Notre variante ne respecte pas cette condition.

Système de contreventement constitué par des voiles porteurs en béton armé

- Vérification Verticale : il faut que les voiles reprennent $\geq 20\%$

Notre Variante						
étage	FZ [kN]	FZ sur les poteaux [kN]	FZ sur les voiles [kN]	les voiles	les poteaux	vérification
1	-54884,42	-11513,91	-43370,52	0,79	0,21	oui
2	-48408,01	-10173,08	-38234,93	0,79	0,21	oui
3	-42108,2	-8852,83	-33255,37	0,79	0,21	oui
4	-35906,89	-7541,77	-28365,13	0,79	0,21	oui
5	-29607,57	-6222,52	-23385,06	0,79	0,21	oui
6	-23405,78	-4910,74	-18495,04	0,79	0,21	oui
7	-17104,94	-3590,7	-13514,24	0,79	0,21	oui
8	-10904,26	-2277,21	-8627,05	0,79	0,21	oui
9	-4601,51	-964,09	-3637,43	0,79	0,21	oui

Tableau X.6

- Vérification Horizontale : il faut que les voiles reprenne 100%

Sens X

Notre Variante						
étage	FX [kN]	FX sur les poteaux [kN]	FX sur les voiles [kN]	les voiles	les poteaux	vérification
1	17089,23	455,93	16633,3	0,973	0,027	✓ oui
2	16668,89	131	16537,89	0,992	0,008	✓ oui
3	15799,69	137,56	15662,12	0,991	0,009	✓ oui
4	14560,95	121,12	14439,83	0,992	0,008	✓ oui
5	12926,97	104,32	12822,65	0,992	0,008	✓ oui
6	10951,94	85,57	10866,37	0,992	0,008	✓ oui
7	8569,23	62,56	8506,67	0,993	0,007	✓ oui
8	5833,73	39,85	5793,87	0,993	0,007	✓ oui
9	2647,82	23,23	2624,58	0,991	0,009	✓ oui

Tableau X.7

Sens-Y

Notre Variante						
étage	FY [kN]	FY sur les poteaux [kN]	FY sur les voiles [kN]	les voiles	les poteaux	vérification
1	17119,08	487,76	16631,32	0,972	0,028	✓ oui
2	16693,85	157,24	16536,61	0,991	0,009	✓ oui
3	15819,2	163,09	15656,11	0,990	0,010	✓ oui
4	14573,83	144,34	14429,5	0,990	0,010	✓ oui
5	12932,65	125,14	12807,51	0,990	0,010	✓ oui
6	10952,68	103,22	10849,46	0,991	0,009	✓ oui
7	8565,03	76,66	8488,37	0,991	0,009	✓ oui
8	5827,7	49,42	5778,28	0,992	0,008	✓ oui
9	2644,7	26,81	2617,9	0,990	0,010	✓ oui

Tableau X.8

Nota : c'est impossible d'atteindre la valeur 100% en présence des certaines poteaux

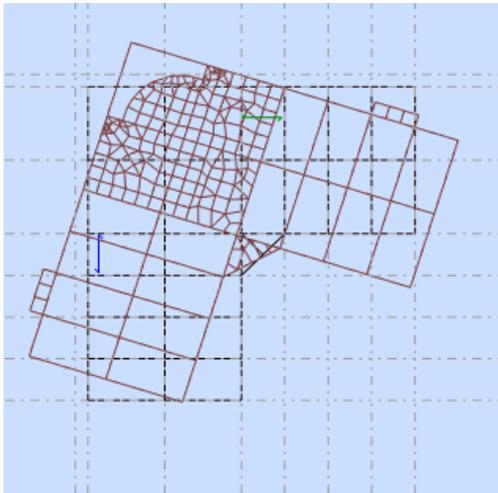
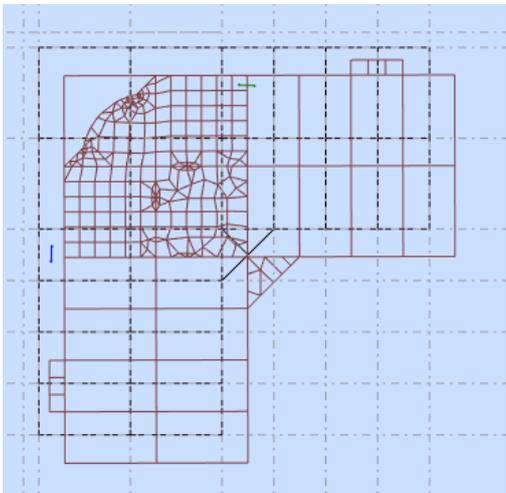
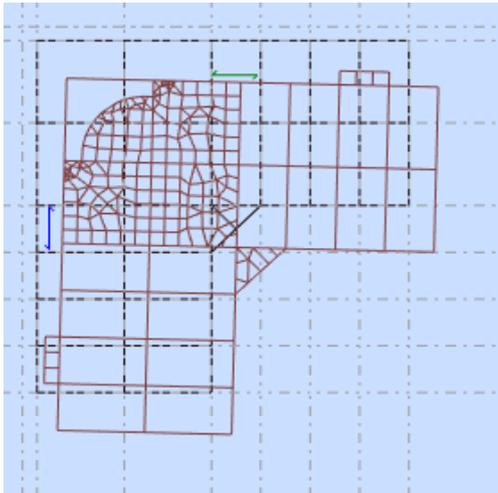
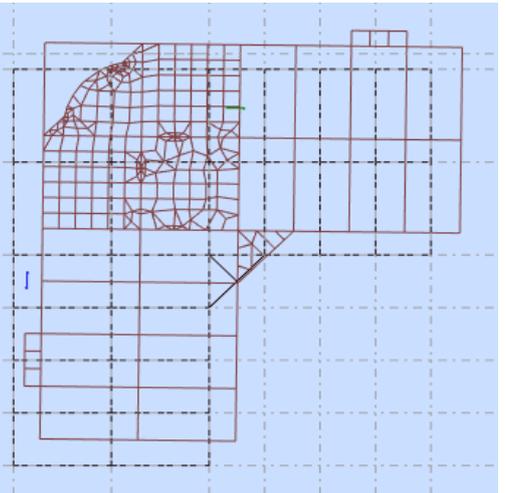
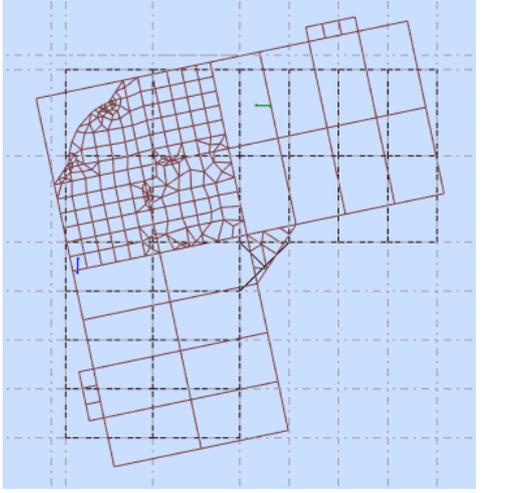
- Leur variante ne respecte pas cette condition.
- Notre variante respect Cette conditions.

Notre cas respecte toutes les conditions exigé par le RPA 99 VERSION 2003 art (3.4.A2 P32).

Leur cas ne respecte pas les articles suivants (3.4.A2 P32), (3.4.A.4a P32 et 3.4.A.4b33) donc

Ce système de contreventement ni mixte ni voile.

Les 3 premiers modes

	Variante du B.E.T	Notre variante
1 ^{er} mode		
2 ^{eme} mode		
3 ^{eme} mode		

Les déplacements :

Variante du B.E.T										
Etage	UX [cm]	UY [cm]	dr UX [cm]	dr UY [cm]	d UX	d UY	Max UX [cm]	Max UY [cm]	Min UX [cm]	Min UY [cm]
1	0,6	0,1	0,6	0,1	0	0	0,7	0,2	0	0
2	1,8	0,3	1,2	0,2	0	0	2	0,5	0,6	0,1
3	3,4	0,5	1,6	0,2	0,01	0	3,7	0,8	1,7	0,3
4	5,1	0,8	1,7	0,3	0,01	0	5,6	1,2	3,2	0,5
5	6,9	1,1	1,8	0,3	0,01	0	7,5	1,5	4,9	0,8
6	8,7	1,3	1,7	0,2	0,01	0	9,2	1,9	6,7	1
7	10,3	1,5	1,7	0,2	0,01	0	10,9	2,2	8,4	1,2
8	11,8	1,7	1,5	0,2	0	0	12,3	2,5	10,1	1,4
9	13,2	1,9	1,4	0,2	0	0	13,6	2,7	11,6	1,6

Tableau X.9

Notre Variante										
Etage	UX [cm]	UY [cm]	dr UX [cm]	dr UY [cm]	d UX	d UY	Max UX [cm]	Max UY [cm]	Min UX [cm]	Min UY [cm]
1	0,1	0,1	0,1	0,1	0	0	0,1	0,1	0	0
2	0,3	0,2	0,1	0,1	0	0	0,3	0,2	0,1	0,1
3	0,4	0,3	0,1	0,1	0	0	0,4	0,3	0,3	0,2
4	0,6	0,4	0,1	0,1	0	0	0,6	0,4	0,4	0,3
5	0,7	0,5	0,1	0,1	0	0	0,7	0,5	0,6	0,4
6	0,8	0,6	0,1	0,1	0	0	0,8	0,6	0,7	0,5
7	0,9	0,7	0,1	0,1	0	0	1	0,7	0,8	0,6
8	1	0,8	0,1	0,1	0	0	1,1	0,8	0,9	0,7
9	1,1	0,8	0,1	0,1	0	0	1,1	0,8	1	0,7

Tableau X.10

Remarque :

Leurs déplacements sont grands que notre cas.