

Chapitre 4 : Critères de classification

Le présent chapitre expose un ensemble de classifications nécessaires à la définition de la situation sismique étudiée et au choix de la méthode et des paramètres de calcul des forces sismiques.

3.1. - CLASSIFICATION DES ZONES SISMIQUES (VOIR MODIFICATIFS ET COMPLEMENTS AUX RPA 99)

Le territoire national est divisé en quatre (04) zones de sismicité croissante, définies sur la carte des zones de sismicité et le tableau associé qui précise cette répartition par wilaya et par commune, soit :

Zone O : sismicité négligeable

Zone I : sismicité faible

Zone IIa et IIb : sismicité moyenne

Zone III : sismicité élevée

La figure 3.1 représente la carte des zones sismiques de l'Algérie et le zonage global des différentes wilayas. L'annexe I donne la classification sismique par wilaya et par commune lorsque la wilaya est partagée entre deux zones sismiques différentes

3.2. - CLASSIFICATION DES OUVRAGES SELON LEUR L'IMPORTANCE

Le niveau minimal de protection sismique accordé à un ouvrage dépend de sa destination et de son importance vis à vis des objectifs de protection fixés par la collectivité.

Les listes décrites ci-dessous sont nécessairement incomplètes. Cependant, elles permettent d'illustrer cette classification qui vise à protéger les personnes, puis les biens économiques et culturels de la communauté.

Cette classification préconise des seuils minima de protection qu'un maître d'ouvrage peut modifier uniquement en surclassant l'ouvrage pour une protection accrue, compte tenu de la nature et de la destination de l'ouvrage vis à vis des objectifs visés.

Tout ouvrage qui relève du domaine d'application des présentes règles doit être classé dans l'un des quatre (04) groupes définis ci-après :

Groupe 1A : Ouvrages d'importance vitale

-Ouvrages vitaux qui doivent demeurer opérationnels après un séisme majeur pour les besoins de la survie de la région, de la sécurité publique et de la défense nationale, soit:

- Bâtiments abritant les centres de décisions stratégiques ;
- Bâtiments abritant le personnel et le matériel de secours et (ou) de défense nationale ayant un caractère opérationnel tels que casernes de pompiers, de police ou militaires, parcs d'engins et de véhicules d'intervention d'urgence et de secours ;
- Bâtiments des établissements publics de santé tels que les hôpitaux et centres dotés de services des urgences, de chirurgie et d'obstétrique ;
- Bâtiments des établissements publics de communications tels que les centres de télécommunications, de diffusion et de réception de l'information (radio et télévision), des relais hertziens, des tours de contrôle des aéroports et contrôle de la circulation aérienne ;
- Bâtiments de production et de stockage d'eau potable d'importance vitale ;

- Ouvrages publics à caractère culturel, ou historique d'importance nationale ;
- Bâtiments des centres de production ou de distribution d'énergie, d'importance nationale ;
- Bâtiments administratifs ou autre devant rester fonctionnels en cas de séisme .

Groupe 1B : Ouvrages de grande importance

- Ouvrages abritant fréquemment de grands rassemblements de personnes

- Bâtiments recevant du public et pouvant accueillir simultanément plus de 300 personnes tels que grande mosquée, bâtiments à usage de bureaux, bâtiments industriels et commerciaux, scolaires, universitaires, constructions sportives et culturelles, pénitenciers, grands hôtels.

- Bâtiments d'habitation collective ou à usage de bureaux dont la hauteur dépasse 48 m.

- Ouvrages publics d'intérêt national ou ayant une importance socioculturelle et économique certaine.

- Bâtiments de bibliothèque ou d'archives d'importance régionale, musée, etc.
- Bâtiments des établissements sanitaires autres que ceux du groupe 1A
- Bâtiments de centres de production ou de distribution d'énergie autres que ceux du groupe 1A.
- Châteaux d'eau et réservoirs de grande à moyenne importance

Groupe 2 : Ouvrages courants ou d'importance moyenne

- Ouvrages non classés dans les autres groupes 1A, 1B ou 3 tels que :

- Bâtiments d'habitation collective ou à usage de bureaux dont la hauteur ne dépasse pas 48 m.
- Autres bâtiments pouvant accueillir au plus 300 personnes simultanément tels que, bâtiments à usage de bureaux, bâtiments industriels,...
- Parkings de stationnement publics,...

Groupe 3 : Ouvrages de faible importance

- Bâtiments industriels ou agricoles abritant des biens de faibles valeurs.
- Bâtiments à risque limité pour les personnes
- Constructions provisoires

3.3 CLASSIFICATION DES SITES

3.3.1 Catégories et Critères de classification

Les sites sont classés en quatre (04) catégories en fonction des propriétés mécaniques des sols qui les constituent.

Catégorie S_1 (site rocheux) :

Roche ou autre formation géologique caractérisée par une vitesse moyenne d'onde de cisaillement $V_s \geq 800 \text{ m/s}$.

Catégorie S_2 (site ferme) :

Dépôts de sables et de graviers très denses et/ou d'argile sur-consolidée sur 10 à 20 m d'épaisseur avec $V_s \geq 400$ m/s à partir de 10 m de profondeur.

Catégorie S_3 (site meuble) :

Dépôts épais de sables et graviers moyennement denses ou d'argile moyennement raide avec $V_s \geq 200$ m/s à partir de 10 m de profondeur.

Catégorie S_4 (site très meuble)

Dépôts de sables lâches avec ou sans présence de couches d'argile molle avec $V_s < 200$ m/s dans les 20 premiers mètres.

Dépôts d'argile molle à moyennement raide avec $V_s < 200$ m/s dans les 20 premiers mètres.

Par ailleurs, outre les valeurs des vitesses d'ondes de cisaillement, les valeurs moyennes harmoniques d'autres résultats d'essais (pénétromètre statique, SPT, pressiomètre...) peuvent être utilisées pour classer un site selon le tableau suivant :

Caté-gorie	Description	q_c (MPa) (c)	N (d)	p_l (MPa) (e)	E_p (MPa) (e)	q_u (MPa) (f)	V_s (m/s) (g)
S_1	Rocheux (a)	-	-	>5	>100-	>10	≥ 800
S_2	Ferme	>15	>50	>2	>20	>0.4	$\geq 400 - < 800$
S_3	Meuble	1.5 ~ 15	10 ~ 50	1 ~ 2	5 ~ 20	0.1 ~ 0.4	$\geq 200 - < 400$
S_4	Très Meuble ou Présence de 3m au moins d'argile molle (b)	<1.5	<10	<1	<5	< 0.1	≥ 100 <200

Tableau 1 : Classification des sites

(a) : La valeur de la vitesse de l'onde de cisaillement du rocher doit être mesurée sur site ou estimée dans le cas d'un rocher peu altéré. Les roches tendres ou très altérées peuvent être classées en catégorie S_2 dans le cas où V_s n'est pas mesurée. Le site ne peut être classé dans la catégorie S_1 s'il existe plus de 3 m de sols entre la surface du rocher et le niveau bas des fondations superficielles

(b) : L'argile molle est définie par un indice de plasticité $I_p > 20$, une teneur en eau naturelle $W_n \geq 40\%$, une résistance non drainée $C_u < 25$ kPa et une vitesse d'onde de cisaillement $V_s < 150$ m/s.

(c) : - Pénétromètre statique

$$\bar{q}_c = \frac{\sum_i^n h_i}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{q_{ci}} \right)}$$

h_i épaisseur de la couche (i)

q_{ci} résistance de pointe moyenne
à travers la couche (i)

(d) Essai SPT :

$$\bar{N} = \frac{h_s}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{N_i} \right)}$$

$N_i < 100$, nombre de coups moyens non corrigé, enregistré à
travers la couche (i) d'épaisseur h_i .

h_s : épaisseur totale des couches de sols granulaires (sables et/ou graviers).

(e) - Pressiomètre :

$$\bar{P}_l = \frac{\sum_i^n h_i}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{P_{li}} \right)}$$

$$\bar{E}_p = \frac{\sum_i^n h_i}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{E_{pi}} \right)}$$

P_{li} Pression limite moyenne à travers la couche (i) d'épaisseur h_i

E_{pi} Module pressiométrique moyen à travers la couche n(i), d'épaisseur h_i

(f) Résistance en compression simple :

$$\bar{q}_u = \frac{h_c}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{q_{ui}} \right)}$$

h_c épaisseur totale des couches de sols cohérents, argile et/ou marne.

q_{ui} résistance en compression simple à travers la couche (i) d'épaisseur h_i

(g) - Vitesse des ondes de cisaillement :

$$\overline{V_s} = \frac{\sum_i^n h_i}{\sum_i^n \left(\frac{h_i}{V_{s_i}} \right)}$$

V_{si} Vitesse d'onde de cisaillement à travers la couche (i) d'épaisseur h_i

3.3 2. Classement du site selon la disponibilité des essais

Selon la disponibilité et la fiabilité des résultats des différents types d'essais, le site sera classé dans la catégorie la plus appropriée. En cas de doute, classer dans la catégorie immédiatement la plus défavorable.

3.3 4 Conditions de site nécessitant des investigations approfondies

Les conditions de site qui nécessitent des investigations approfondies sont les suivantes :

- présence de sols instables sous les actions sismiques tels que :
sols liquéfiables, sols faiblement cimentés, anciens remblais..
- présence de sols vaseux ou d'argile avec une très forte teneur en matière organique sur une épaisseur de plus de 3 m.
- présence d'argile très plastique (indice de plasticité $I_p > 75$) sur une épaisseur de plus de 6 m.
- présence sur une épaisseur de plus de 30 m d'une couche d'argile molle à moyennement raide ($q_c = 1.5$ à 5 MPA, $p_1 = 0.5$ à 2 MPA, $E_p = 5$ à 25 MPA, $q_u = 0.1$ à 0.4 MPA)

3.4 CLASSIFICATION DES SYSTEMES DE CONTREVENTEMENT

L'objet de la classification des systèmes structuraux se traduit, dans les règles et méthodes de calcul, par l'attribution pour chacune des catégories de cette classification, d'une valeur numérique du coefficient de comportement R.

La classification des systèmes structuraux est faite en tenant compte de leur fiabilité et de leur capacité de dissipation de l'énergie vis-à-vis de l'action sismique, et le coefficient de comportement correspondant est fixé en fonction de la nature des matériaux constitutifs, du type de construction, des possibilités de redistribution d'efforts dans la structure et des capacités de déformation des éléments dans le domaine post-élastique.

Les systèmes de contreventement retenus dans les présentes règles sont classés selon les catégories suivantes :

A) Structures en béton armé

1.a: Portiques auto-stables en béton armé sans remplissage en maçonnerie rigide

C'est une ossature constituée uniquement de portiques capables de reprendre la totalité des sollicitations dues aux charges verticales et horizontales.

Pour cette catégorie, les éléments de remplissage ne doivent pas gêner les déformations des portiques (cloisons désolidarisées ou cloisons légères dont les liaisons ne gênent pas le déplacement des portiques)

Par ailleurs, les bâtiments concernés ne doivent pas dépasser cinq (05) niveaux ou dix sept (17) mètres en zone I, quatre (04) niveaux ou quatorze (14) mètres en zone IIa, et trois (03) niveaux ou onze (11) mètres en zone IIb et III.

1.b: Portiques auto-stables en béton armé avec remplissage en maçonnerie Rigide

C'est une ossature constituée uniquement de portiques capables de reprendre la totalité des sollicitations dues aux charges verticales et horizontales.

Pour cette catégorie, les éléments de remplissage de la structure sont constitués par des murs en maçonnerie de petits éléments insérés dans le cadre poteaux-poutres dont l'épaisseur (hors crépissage) ne dépasse pas 10 cm (exception faite pour les remplissages périphériques ou les séparations entre deux (2) logements ou deux locaux d'un même niveau ou une deuxième paroi de 5 cm, du côté intérieur est tolérée ; Cette dernière peut éventuellement avoir une épaisseur de 10 cm à condition qu'elle ne soit pas insérée dans les cadres poteaux-poutres pour ne pas aggraver les phénomènes d'interaction maçonnerie –structure).

En outre les remplissages concernés doivent être disposés en plan aussi symétriquement que possible par rapport au centre de masse de chaque étage de façon à ne pas aggraver une dissymétrie éventuelle du système de contreventement en béton armé de l'étage(portique auto-stable).

Les bâtiments concernés ne doivent pas, par ailleurs, dépasser cinq (05) niveaux ou dix sept (17) mètres en zone I, quatre (04) niveaux ou quatorze (14) mètres en zone IIa, trois (03) niveaux ou onze (11) mètres en zone IIb et deux (02) niveaux ou huit (08) mètres en zone III.

Remarque importante pour les systèmes 1a et 1b

Dans le cas où le rez-de-chaussée est, au niveau de la programmation ou de la conception initiale, destiné à un usage commercial ou autres services, avec des densités de cloisonnement moindres et / ou des hauteurs plus élevées par rapport aux niveaux supérieurs, créant ainsi des « étages souples », il est demandé à ce que le contreventement du bâtiment soit assuré par un autre système comportant des voiles disposés dans deux directions orthogonales ou équivalentes (avec des systèmes mixtes, portiques-voiles, ou des noyaux en béton armé par exemple).

Il est à rappeler que l'étage souple est celui dont la rigidité latérale est inférieure à 70% de celle de l'étage situé immédiatement au-dessus ou inférieure à 80% de la rigidité latérale moyenne des trois étages situés immédiatement au-dessus.

2. 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 la sollicitation horizontale est reprise uniquement par les voiles.

3. Structure à ossature en béton armé contreventée entièrement par noyau en béton armé

Le bâtiment est dans ce cas-là contreventé entièrement par un noyau rigide en béton armé qui reprend la totalité de l'effort horizontal.

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 sollicitations 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 y a lieu de vérifier les portiques sous un effort horizontal représentant 25% de l'effort horizontal global

Avec ce système de contreventement les bâtiments sont limités en hauteur à 10 niveaux ou 33 m au maximum

5. Système fonctionnant en console verticale à masses réparties prédominantes

C'est le cas par exemple d'un réservoir cylindrique, des silos et cheminées de forme cylindrique, et autre.

6. Système à pendule inverse

C'est un système où 50% ou plus de la masse est concentrée dans le tiers supérieur de la structure

C'est le cas par exemple d'un château d'eau sur pilotis ou d'un réservoir d'eau cylindrique ou torique proéminent sur jupe cylindrique ou conique plus resserrée.

B) Structures en acier

7. Ossature contreventée par portiques auto-stables ductiles

L'ossature complète (cadres inclus) reprend la totalité des charges verticales. Les portiques auto-stables ductiles reprennent à eux seuls la totalité des charges horizontales. Ces portiques ou cadres doivent être conçus calculés et exécutés selon les dispositions fixées au paragraphe 8.2 du RPA99/2003.

8 Ossature contreventée par portiques auto-stables ordinaires

L'ossature complète reprend la totalité des charges verticales. Les portiques ou cadres devant remplir les exigences données au paragraphe 8.3, reprennent à eux seuls la totalité des charges horizontales.

La hauteur de tout bâtiment utilisant ce système pour le contreventement, doit être limitée à 5 niveaux ou 17 m

Nota: Les systèmes de contreventement 7 à 8 ci-dessus supposent des remplissages d'ossature en éléments légers compatibles avec les systèmes constructifs considérés et qui ne gênent pas les déplacements d'ossature.

9. Ossature contreventée par palées triangulées concentriques

L'ossature complète reprend la totalité des charges verticales et les palées reprennent la totalité des charges horizontales.

Les palées triangulées concentriques doivent respecter les dispositions données au paragraphe §8.4.

La hauteur des bâtiments utilisant ce système pour le contreventement doit être limité à 10 niveaux ou 33m.

Dans cette classe de contreventement, on distingue deux (02) sous classes, soit des palées en X et en V (les palées en K n'étant pas autorisées)

9.a. : Système d'ossature contreventée par palées triangulées en X :

Dans ce système, pour un nœud d'une palée, les axes de la diagonale, de la poutre et du poteau convergent en un seul point situé sur le centre du nœud.

Dans ce système, on considère que parmi toutes les diagonales d'une palée, seules celles tendues interviennent dans la résistance et le comportement dissipatif de cette palée vis-à-vis de l'action sismique.

9.b. : système d'ossature contreventée par palées triangulées en V :

Dans ce système, les poutres de chaque palée sont continues et le point d'intersection des axes des diagonales de la palée se situe sur l'axe de la poutre.

La résistance et la capacité de dissipation de la palée vis-à-vis de l'action sismique sont fournies par la participation conjointe des diagonales tendues et des diagonales comprimées.

10. Ossature avec contreventements mixtes

Dans le cas de figure développé ici, les palées de contreventement doivent reprendre au plus 20% des sollicitations dues aux charges verticales.

Un contreventement mixte est une combinaison de 2 types de contreventement choisis parmi certains de ceux définis précédemment. Il comprend des portiques ou des cadres auto-stables ductiles couplés avec, soit des palées triangulées en X, soit des palées triangulées en V, ou se rapprochant du V (système en double béquille). L'ossature complète reprend la totalité des charges verticales. Les contreventements mixtes (cadres + palées) reprennent la totalité des charges horizontales globales.

Les cadres et les palées doivent être calculés pour résister à l'effort horizontal qui sera partagé au prorata de leurs raideurs et en tenant compte de leur interaction mutuelle à tous les niveaux.

Les cadres auto-stables ductiles doivent pouvoir reprendre à eux seuls, au moins 25% des charges horizontales globales.

Les dispositions concernant les contreventements de cette catégorie sont précisées au paragraphe 8.5 (RPA99/2003).

10.a: système d'ossature contreventée par cadres ductiles et palées en X

Dans ce système, le contreventement mixte est une combinaison de cadres auto-stables ductiles et de palées triangulées concentriques en X

10.b: système d'ossature contreventée par cadres ductiles et palées en V

Dans ce système, le contreventement mixte est une combinaison de cadres auto-stables ductiles et de palées triangulées concentriques en V

11. Portiques fonctionnant en console verticale

Cette catégorie de système structural de faible degré d'hyperstaticité concerne essentiellement des portiques classiques à un seul niveau avec une traverse rigide, et des structures élancées de type "tube" où les éléments résistants sont essentiellement des poteaux situés en périphérie de la structure. Ces structures particulières se traduisent par un comportement dissipatif localisé uniquement aux extrémités des poteaux.

C) Structure en maçonnerie

Les constructions en maçonnerie porteuse ordinaire sont interdites en zone sismique; Seule la maçonnerie porteuse chaînée y est permise.

12. Structures en maçonnerie porteuse chaînée

Ce système concerne des structures porteuses réalisées en maçonnerie de moellons ou petits éléments manufacturés et comportant des chaînages en béton armé mis en oeuvre après exécution de la maçonnerie. Ces structures résistent en même temps aux charges verticales et horizontales.

Les modèles de calcul et les dispositions constructives sont développées au chapitre 9 de RPA99/2003.

Les bâtiments concernés par ce type de système constructif sont limités à cinq (05) niveaux ou dix sept (17) mètres en zone I, 04 niveaux ou quatorze (14) mètres en zone IIa et trois (03) niveaux ou onze (11) mètres en zones IIb et III.

D). Autres structures**13. Structures à ossature métallique avec contreventement par diaphragme**

Ces structures résistent, vis à vis de l'action sismique, par l'effet de diaphragme des parois verticales (murs) et horizontales (planchers). Le niveau de comportement dissipatif de ces structures est fonction de la capacité de résistance ductile au cisaillement des parois, celles-ci pouvant être élaborées à partir de techniques et de matériaux très divers (tôle nervurée formée à froid, mur en maçonnerie armée, parois en béton ou béton armé, etc.). Les parois doivent être fixées au cadre de l'ossature métallique de manière à pouvoir considérer la liaison comme rigide.

14. Structure à ossature métallique avec contreventement par noyau en béton armé

Même définition que pour ossature en béton armé (cf. système 3.).

15. Structure à ossature métallique avec contreventement par voiles en béton armé

Même définition que pour structure en portiques béton armé (cf. système 4.b.).

16. Structure à ossature métallique avec contreventement mixte composé d'un noyau en béton armé et de palées et/ou portiques métalliques en périphérie

17. Système comportant des transparences (étages souples)

Les exemples les plus "parlants" sont les niveaux de « réception » ou lobbys des grands hôtels (rareté des cloisons et/ou, parfois, hauteur de niveau plus importante que celle des étages courants....) ou des étages non cloisonnés pour des raisons fonctionnelles (salles informatiques, salles d'équipements spéciaux,...).

Ces systèmes sont en général à éviter. Sinon, et nonobstant les mesures préconisées précédemment pour les systèmes 1a et 1b pour les cas spécifiques de rez-de-chaussée (changement de systèmes de contreventement), il y a lieu de prendre toutes les dispositions à même d'atténuer les effets défavorables. Dans ce cadre, des mesures de rigidification pourraient être adoptées pour faire disparaître ou atténuer le phénomène (voir définition de « l'étage souple » donnée précédemment en remarque aux systèmes 1a et 1b).

3.5. CLASSIFICATION DES OUVRAGES SELON LEUR CONFIGURATION

3.5.1. Chaque bâtiment (et sa structure) doit être classée selon sa configuration en plan et en élévation en bâtiment régulier ou non, selon les critères ci-dessous :

a) Régularité en plan

a1. Le bâtiment doit présenter une configuration sensiblement symétrique vis à vis de deux directions orthogonales aussi bien pour la distribution des rigidités que pour celle des masses.

a2. A chaque niveau et pour chaque direction de calcul, la distance entre le centre de gravité des masses et le centre des rigidités ne dépasse pas 15% de la dimension du bâtiment mesurée perpendiculairement à la direction de l'action sismique considérée.

a3. La forme du bâtiment doit être compacte avec un rapport longueur/largeur du plancher inférieur ou égal 4 (cf Fig 1)

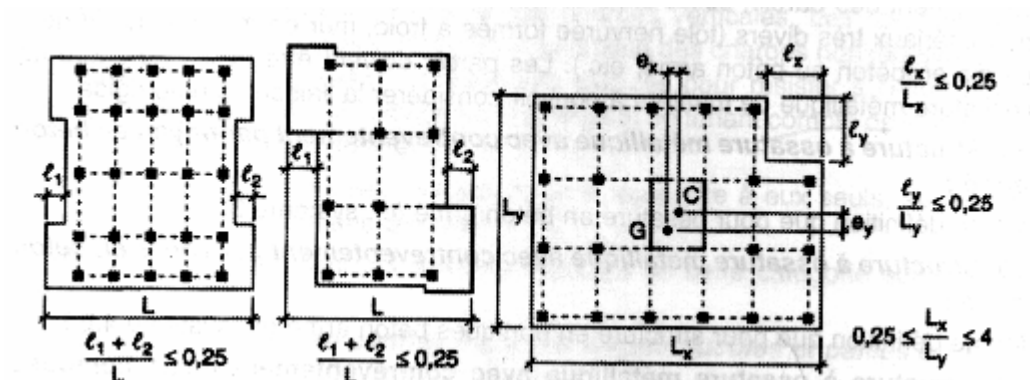


Fig. 1 : Limites des décrochements en plan

La somme des dimensions des parties rentrantes ou saillantes du bâtiment dans une direction donnée ne doit pas excéder 25% de la dimension totale du bâtiment dans cette direction. (cf Fig 1)

a4. Les planchers doivent présenter une rigidité suffisante vis à vis de celle des contreventements verticaux pour être considérés comme indéformables dans leur plan.

Dans ce cadre la surface totale des ouvertures de plancher doit rester inférieure à 15% de celle de ce dernier.

b) Régularité en élévation

b1. Le système de contreventement ne doit pas comporter d'élément porteur vertical discontinu, dont la charge ne se transmette pas directement à la fondation.

b2 Aussi bien la raideur que la masse des différents niveaux restent constants ou diminuent progressivement et sans chargement brusque de la base au sommet du bâtiment

b4. Dans le cas de décrochements en élévation, la variation des dimensions en plan du bâtiment entre deux niveaux successifs ne dépasse pas 20% dans les deux directions de calcul et ne s'effectue que dans le sens d'une diminution avec la hauteur. La plus grande dimension latérale du bâtiment n'excède pas 1,5 fois sa plus petite dimension.

Toutefois, au dernier niveau, les éléments d'ouvrage, tels que buanderies, salle de machines d'ascenseurs etc. pourront ne pas respecter les règles b_3 et b_4 et être calculés conformément aux prescriptions relatives aux éléments secondaires

D'une manière générale, se reporter aux schémas illustratifs ci-après (fig. 2).

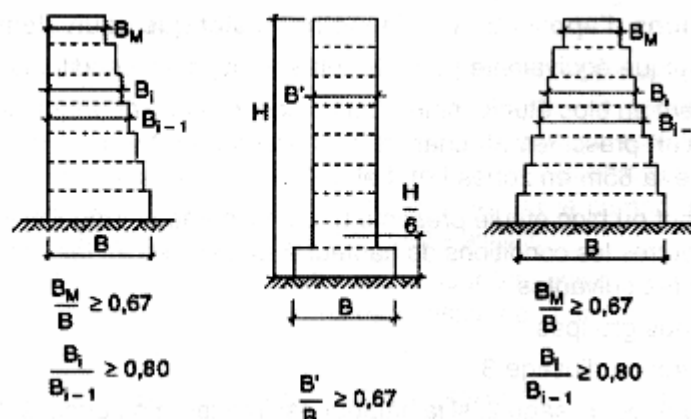


Fig. 2 : Limites des décrochements en élévation

3.5.2. Un bâtiment est classé régulier en plan si tous les critères de régularité en plan (a1 à a4) sont respectés. Par contre, il est classé irrégulier en plan si l'un de ces critères n'est pas satisfait

3.5.3. Un bâtiment est classé régulier en élévation si tous les critères de régularité en élévation (b1 à b4) sont respectés.

Par contre, il est classé irrégulier en élévation si l'un de ces critères n'est pas satisfait.

3.5.4. Un bâtiment est classé régulier s'il est à la fois régulier en plan et en élévation.