

Les Ossatures en Béton Armé

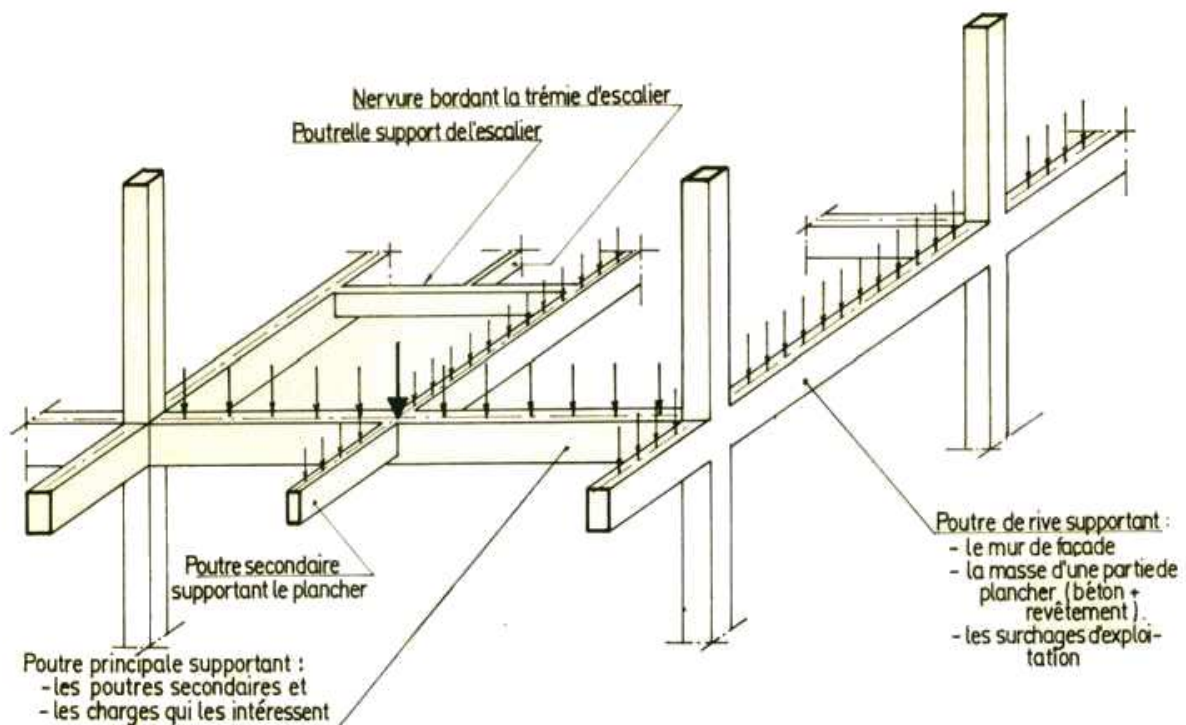
I. Définitions générales

Dans certaines constructions d'importance moyenne, on réalise un squelette appelé ossature sur lequel reposeront les planchers. Ce squelette est constitué par une série de poutres et de poteaux de contreventement. Entre ces éléments résistants constitués par l'ossature, on exécute un remplissage en briques, en pierres, en verre, en acier (tôle ondulée) qui n'a qu'une fonction d'isolation à assurer.

On appelle élément porteur, les éléments d'une construction qui servent à reprendre les efforts verticaux dus aux poids propres des divers éléments constitutifs et aux surcharges verticales (d'exploitation essentiellement) et à les transmettre au sol par le biais des fondations.

II. Ossatures en béton armé

On appelle ossature l'association d'éléments verticaux et d'éléments horizontaux, L'ossature a la fonction de résister à des efforts verticaux engendrés par les charges permanentes, les surcharges d'exploitation et à des efforts horizontaux dus aux vents et aux séismes.

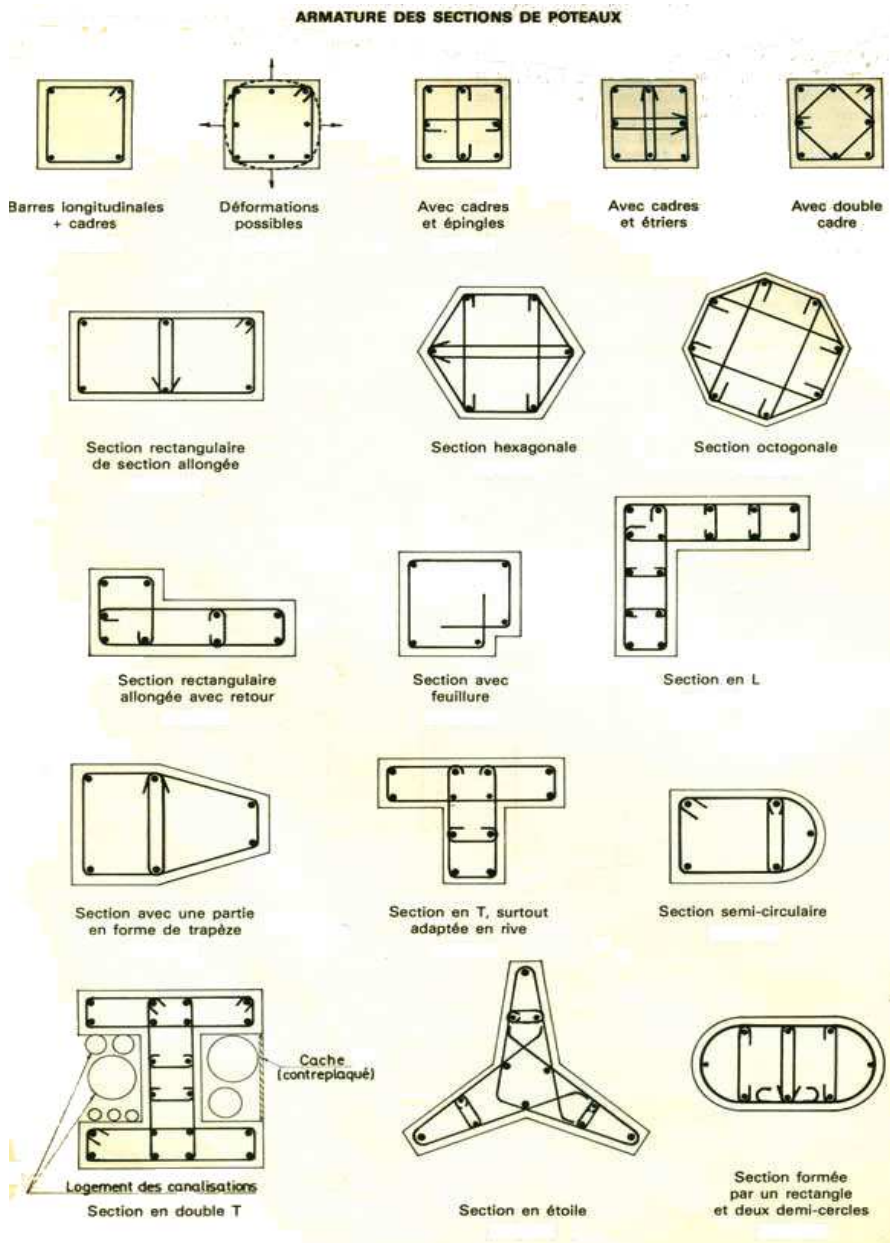


III. Les éléments de l'ossature

III.1. Les poteaux

Ce sont des éléments porteurs verticaux en béton avec armature incorporée. Ils sont généralement sollicités en compression, parfois accompagnée de flexion. Les poteaux constituent des points d'appuis aux éléments horizontaux, pour transmettre les charges aux fondations. Suivant leurs emplacements dans la construction, ils sont appelés : poteaux d'angle, poteau de rive ou de façade, poteau intérieur ou central.

Forme de la section droite : elle est variée ; elle est parfois fonction de l'espace disponible. Les poteaux carrés ou rectangulaires sont les plus courants car simples à réaliser (coffrage facile). L'avantage des poteaux rectangulaires est la possibilité d'augmenter l'inertie dans le sens voulu surtout si les efforts latéraux sont très élevés dans une direction par rapport à une autre.



Dimensions des poteaux : la hauteur du poteau est fonction du confort que l'on veut obtenir et du prix qu'on accepte d'investir.

Les dimensions transversales des poteaux (section transversale) sont fonction des charges à reprendre, d'où nécessité de faire une descente de charge pour les poteaux caractéristiques. Les poteaux caractéristiques sont : le poteau central le plus chargé, le poteau de rive et le poteau d'angle le plus chargé.

Les sections minimales des poteaux sont données par le RPA (Règlement Parasismique Algérienne) :

Pour un poteau rectangulaire ou carré :

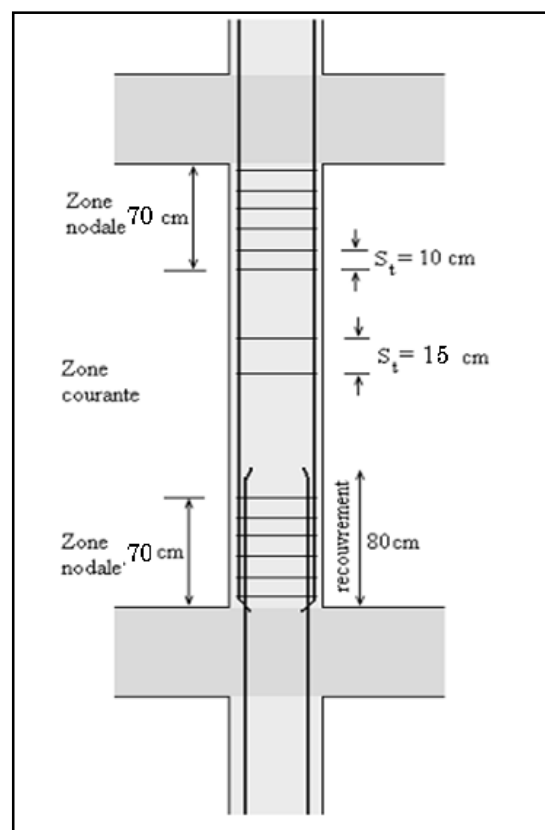
$$\begin{aligned} \text{Min } (b,h) &\geq 25 \text{ cm} && \text{en zone I et IIa} \\ \text{Min } (b,h) &\geq 30 \text{ cm} && \text{en zone IIb et III} \\ \text{Min } (b,h) &\geq H/20 && (H : \text{hauteur du poteau}) \\ 1/4 < b/h < 4 \end{aligned}$$

Pour un poteau circulaire :

$$\begin{aligned} D &\geq 25 \text{ cm} && \text{en zone I} \\ D &\geq 30 \text{ cm} && \text{en zone IIa} \\ D &\geq 35 \text{ cm} && \text{en zone IIb et III} \\ D &\geq H/15 && (H : \text{hauteur du poteau}) \end{aligned}$$

Le calcul des armatures ne fait pas partie de la présente note, on notera cependant que :

- Les aciers verticaux aident le béton en compression et s'opposent au moment de flexion dans les zones tendues ;
- Les aciers transversaux participent à la résistance et empêchent le béton de s'éclater latéralement.



Disposition des armatures pour les poteaux

III.2. Les poutres

Ce sont des éléments porteurs horizontaux en béton avec armature incorporée. Elles transmettent les charges aux poteaux et peuvent avoir n'importe quelle forme, mais en général, on adopte une section droite rectangulaire ou en T. En fait, les poutres en T sont des poutres rectangulaires mais on fait contribuer une partie du plancher de part et d'autre de la poutre pour la reprise des efforts.

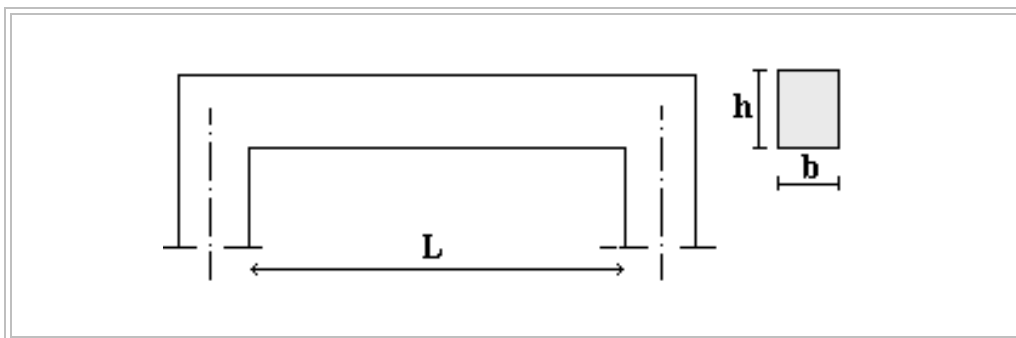
Des sujétions architecturales obligent parfois le choix de poutres plates noyées dans le plancher et ne faisant aucune saillie dans le plafond, ou des poutres minces très étroites ne faisant aucune saillie sur les murs et les cloisons.

Quand on a le libre choix des dimensions, il vaut mieux choisir une poutre plus haute que large (meilleure résistance vis à vis de la flexion et du poinçonnement).

➤ Prédimensionnement des poutres

Les poutres sont des éléments linéaires dont leur section est rectangulaire ou en T, leur portée est largement supérieure aux dimensions de la section.

Les poutres sont des éléments structuraux horizontaux chargés de la transmission des charges verticales et horizontales aux éléments porteurs (poteaux et voiles). Elles sont dimensionnées d'après les conditions de résistance et de la flèche, imposées par les règles (CBA 93).



- ◆ b : largeur de la base de la poutre.
- ◆ h : hauteur totale de la poutre.
- ◆ L : la plus grande portée mesurée à nu d'appuis.

Le prédimensionnement des poutres est donné par les formules empiriques suivantes:

- $L_{(\text{portée max})}/15 \leq h \leq L_{(\text{portée max})}/10$
- $0.3h \leq b \leq 0.7h$

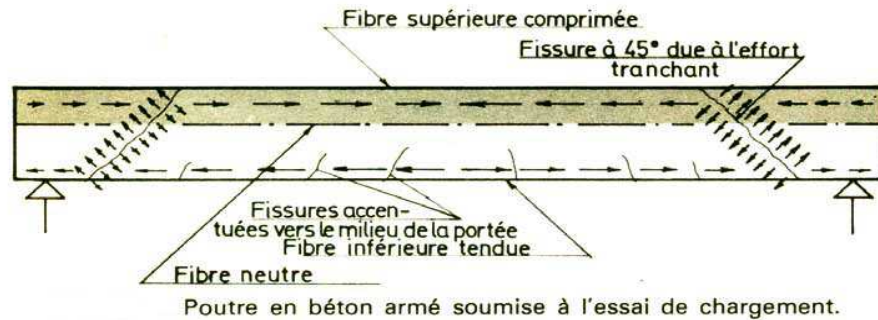
Les dimensions minimales de poutres exigées par le Règlement RPA99 Version 2003 sont:

- $h \geq 30 \text{ cm}$
- $b \geq 20 \text{ cm}$
- $h/b \leq 4$

Le calcul des armatures ne fait pas partie de la présente note, on donne cependant quelques dispositions constructives :

Sous l'effet des charges, la poutre est soumise à :

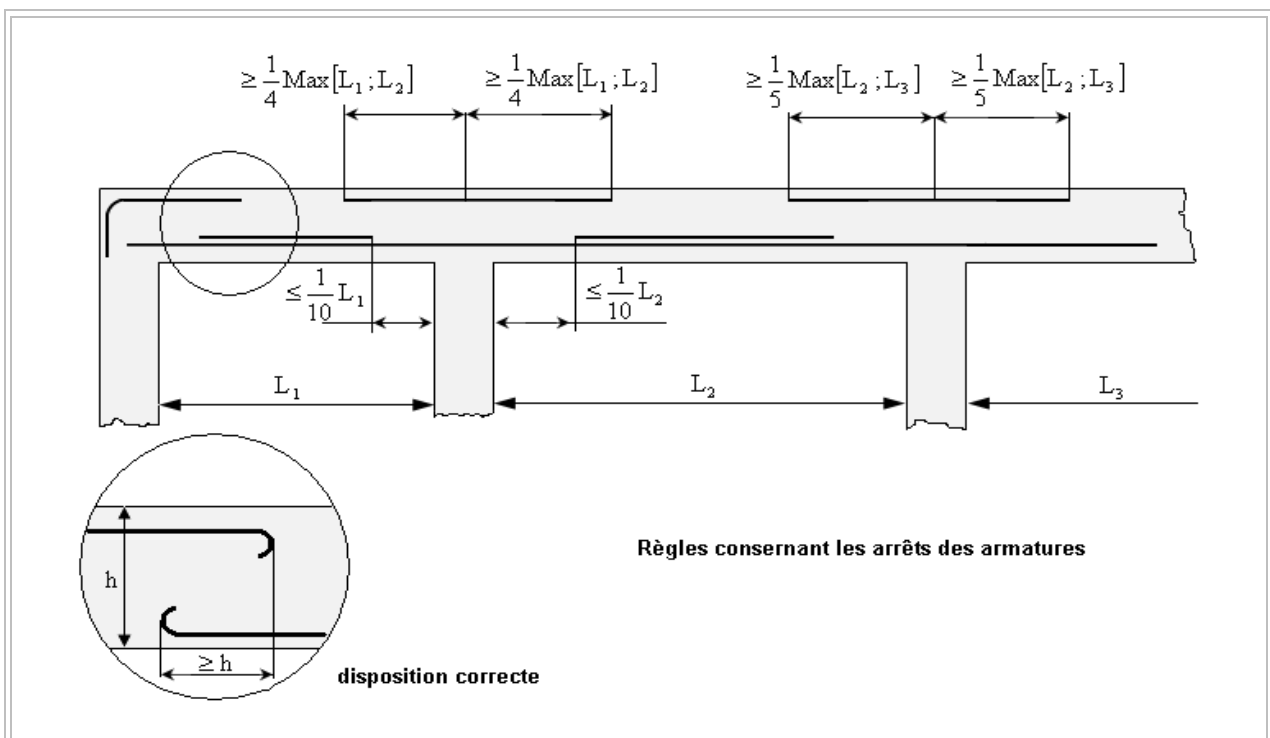
- une flexion due au moment fléchissant qui provoque une compression dans la partie supérieure de la section de la poutre et une traction dans la partie inférieure de cette section ;
- un cisaillement oblique du à l'effort tranchant.



Les armatures sont placées dans la poutre en fonction de ces efforts. Ainsi, la zone inférieure de la poutre est tendue, des aciers principaux sont alors placés dans cette zone pour reprendre les efforts de traction.

Dans la zone supérieure comprimée, le béton seul peut reprendre les efforts de compression ; on place cependant des aciers de répartition (de montage).

Les cadres (armature transversale) sont placés transversalement pour empêcher les fissures dues au cisaillement.



Disposition des armatures pour les poutres

III.3. Voiles

Les voiles sont des éléments rigides en béton armé coulés sur place. Ils sont destinés d'une part à reprendre une partie des charges verticales et d'autre part à assurer la stabilité de l'ouvrage sous l'effet des chargements horizontaux.

Rôle des voiles :

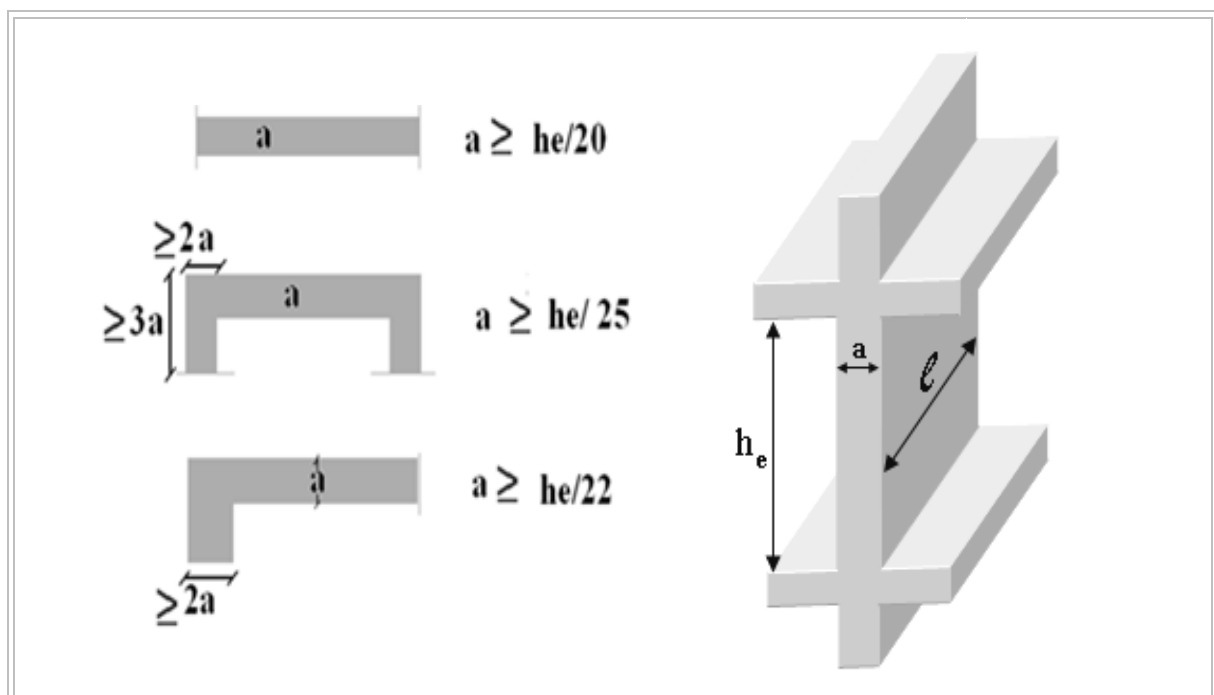
- D'après RPA99, les voiles reprennent presque la totalité des charges horizontales (effets de séisme et/ou du vent) et 20% des charges verticales (charges permanentes et surcharges).
- Les voiles assurant le contreventement sont supposés pleins.
- Assurent une isolation acoustique entre deux locaux en particulier entre logements.
- Assurent aussi une protection incendie.

➤ Prédimensionnement des voiles

Les voiles sont des murs réalisés en béton armé, ils auront pour rôle le contreventement du bâtiment et éventuellement supporter une fraction des charges verticales.

On considère comme voiles les éléments satisfaisant à la condition $L \geq 4a$. Dans le cas contraire, ces éléments sont considérés comme des éléments linéaires.

Le RPA99 version 2003, exige une épaisseur minimale de 15 cm, de plus, l'épaisseur doit être déterminée en fonction de la hauteur libre d'étage h_e et des conditions de rigidité aux extrémités.



➤ **Ferraillage des voiles**

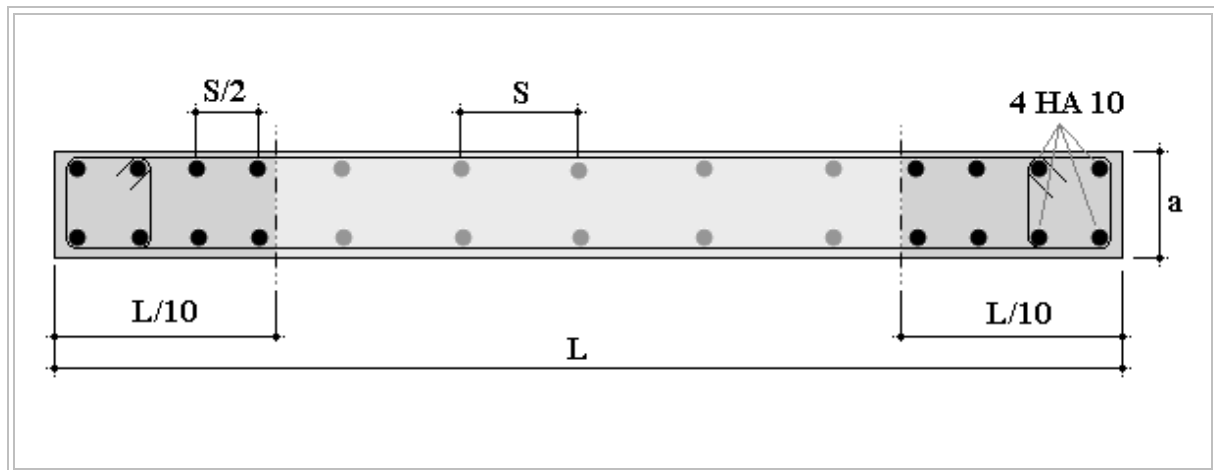
Le ferraillage des voiles s'effectuera selon le règlement CBA93 et les vérifications selon le règlement parasismique Algérien RPA99v2003 sous l'action des forces horizontales (séisme) ainsi que les forces dues aux charges verticales.

Les sollicitations engendrées dans le voile sont :

- Moment fléchissant et effort tranchant provoqués par l'action du séisme.
- Effort normal dû à la combinaison des charges permanentes, d'exploitations et la charge sismique.

Le ferraillage des voiles sera calculé en flexion composée avec effort tranchant, chaque voile doit comporter trois sortes d'armatures :

- des armatures verticales.
- des armatures horizontales.
- des armatures transversales.



Exemple de disposition des armatures verticales dans les voiles