

Les Actions et Les Sollicitations

1. Définitions :

1-1-Actions : forces ou couples dus aux charges extérieures imposées à une construction (charge permanente, charge d'exploitation, séisme, vent, houle,...) ; en outre, une action peut être engendrée par une déformation imposée (par exemple : tassement différentiel des appuis).

1-2-Combinaisons d'action: Les combinaisons d'actions sont des ensembles constitués par des actions à considérer simultanément dans les calculs qui permettent de vérifier la fiabilité d'une structure vis-à-vis d'un état limite (**ELU ou ELS**)

1-3-Les sollicitations (notées S): sont des efforts internes (effort normal. effort tranchant. moment fléchissant. moment de torsion) et des déplacements rapportés à une section ou à un élément obtenus après une analyse de la structure. Les sollicitations de calcul sont notés **Sd**

1-4-Les états limites sont un ensemble d'états pour lesquels il convient de justifier de la sécurité d'une construction. Au-delà des critères caractérisant ces états limites, la construction ou l'élément de structure considéré est jugé inapte à remplir sa fonction. On distingue les états limites ultimes et les états limites de service.

1-5-Les résistances (noté R) s'appliquent à tout critère lié à un état limite. La résistance de calcul (**notée Rd**) inclut l'application de facteurs partiels de sécurité appropriés

2. Les Actions:

Les actions sont des forces (\vec{F}) et/ou couples (\vec{M}) dus aux charges appliquées et aux déformations imposées (ϵ), qui individuellement ou réunies sont capables d'engendrer des contraintes ou des déformations aux ouvrages.

Les valeurs de chacune de ces actions ont un caractère nominal, c'est-à-dire connu dès le départ ou donné par des textes réglementaires ou contractuels.

On distingue trois types d'actions:

- 1-Permanentés ;
- 2-Variables ;
- 3-Accidentelles.

2-1-Les Actions Permanentes:

Les actions permanentes représentées par (G), sont celles dont l'intensité est constante, ou très peu variable dans le temps ; Elles comprennent notamment:

1. *Le poids propre* des éléments constituant la structure, représenté par (G_0) ;
2. *Les poids des équipements fixes*, tels que les cloisons et les revêtements de sols dans les bâtiments et les machines dans les constructions industrielles ;
3. *Les poids, les poussées et les pressions* dus à des terres ou des liquides lorsque les niveaux de ces derniers varient peu dans le temps;
4. *Les déformations imposées à la construction*: retrait, fluage, tassement différentiels des appuis.

Les charges permanentes sont obtenues à partir des dimensions géométriques des éléments et des ouvrages, déduites des plans et du poids volumique des matériaux les constituant. Exemples:

2-2-Les Actions Variable:

Les actions variables sont celles dont l'intensité qui varie fréquemment et de façon importante dans le temps, on distingue les actions de **bases** notées (Q_1) et les actions **d'accompagnements** (Q_i).

Ces actions comprennent en particulier:

1. *Les charges d'exploitation*: (Q_B) en bâtiments (Q_R) pour les ponts ;

Ces charges sont fixées par les règlements ou les normes en vigueur (ponts, bâtiments à usage d'habitation ou à usage de bureau); ou déterminées par les conditions d'exploitation (pont-canal, réservoir). Dans le cas des constructions particulières, telles que les entrepôts, elles sont fixées par le cahier des charges ;

Normes en vigueur: DTR B. C. 2.2 "charges permanentes et charges d'exploitation".

2-3- Actions climatiques

Les charges climatiques (Vent (W) et Neige (E)): ces charges sont fixés par les textes réglementaires en vigueur comme RNV99 2013.

2-3-1- Actions du vent:

Le vent, agissant sur une structure, engendre une déformée, éventuellement un arrachement d'éléments. Par conséquent, il provoque des efforts sur les différentes parois qu'il rencontre.

L'effet du vent est une action très complexe. Il est donc indispensable de prendre des hypothèses simplificatrices, sans trop s'éloigner des phénomènes réels.

Le vent est une force de la nature qui ne s'applique pas de façon constante sur un bâtiment.

On distingue deux poussées différentes : la pression et la succion du vent.

Les bâtiments sont classés puis étudiés selon qu'ils sont dans des zones protégées du vent ou dans des zones avec des vents dominants.

A partir d'essais expérimentaux, il a été constaté que les effets du vent dépendent de sa force (*pression dynamique en fonction de la vitesse du vent*) et de la forme du bâtiment.

Les bâtiments de faible hauteur ne sont pas aussi soumis à la pression du vent que les bâtiments plus élevés. Ceci se vérifie par le calcul.

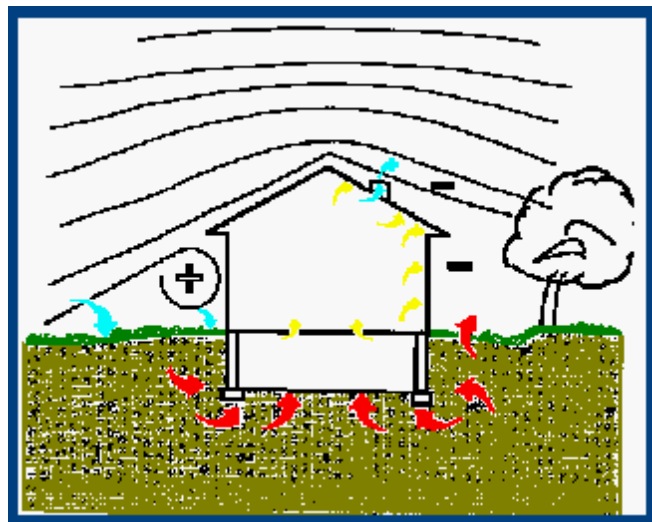


fig-1-

Cela ne fait qu'environ 120 ans que les ingénieurs ont commencé à étudier les effets et les conséquences du vent et à observer les flux d'air constants afin d'en tenir compte.

Auparavant, les effets du vent ont souvent été sous-estimés. Cette sous-estimation a conduit à la détérioration ou la destruction de bâtiments.

Aujourd'hui, le cas de charge est un élément essentiel dans la conception des bâtiments.

Souvent, il y a une combinaison de la charge du vent et de la neige. Le vent sous la forme d'aspiration ne doit également pas être sous-estimé.

Le but de la prise en compte de la charge du vent est de toute façon de construire des bâtiments résistants aux intempéries et pouvant ainsi servir de refuge.

2-3-2- Actions de la neige

Les charges de neige doivent être classées comme actions variables fixes. Selon leur localisation géographique, pour des sites particuliers où peuvent se produire des chutes de neige exceptionnelles ou des accumulations de neige exceptionnelles, les charges correspondantes peuvent être considérées comme des actions accidentelles

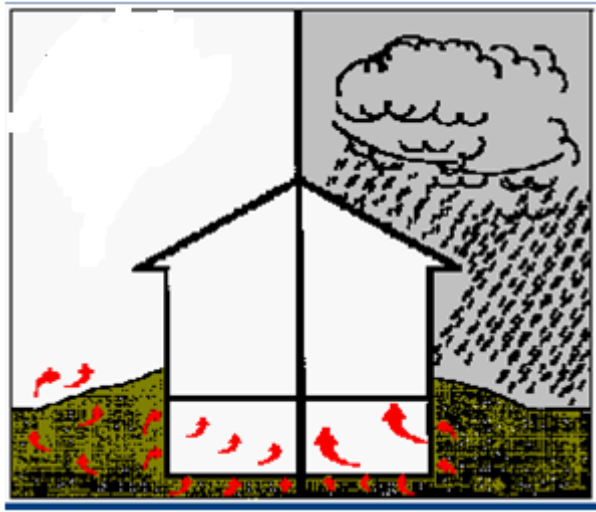


fig -2-

2-3-3- Les charges appliquées en cours d'exécution et qui proviennent, en général, des équipements de chantier ; de coffrages, engins de transport ou de levage, dépôts provisoires de matériaux ;

2-3-4- Les effets dus à la température (T), ces efforts sont dus des déformations bloquées comme la dilatation thermique climatique ou d'utilisation (cheminée).

A défaut de justifications plus précises on adopte, pour les constructions situées à l'air libre des variations uniformes de température suivantes ;

- En Algérie du Nord (climat tempéré) : 35° C et - 15° C.
- Pour le proche et le moyen Sud : 45° C et - 20° C.
- Pour l'extrême Sud : + 50° C et - 30° C.

Les déformations linéaires à considérer entre les températures initiales moyennes au moment de la réalisation de l'ouvrage (généralement comprises entre + 10° et + 25°) et les températures extrêmes peuvent être évaluées en admettant forfaitairement un coefficient de dilatation du béton armé ($\alpha_{B.A.} = 10 E^{-5}$.)

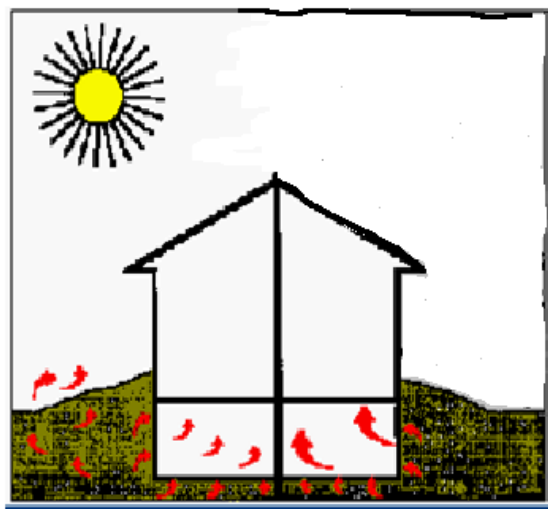


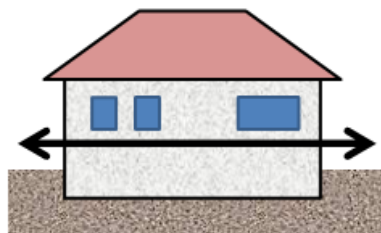
fig-3-

2-4-Les Actions Accidentelles:

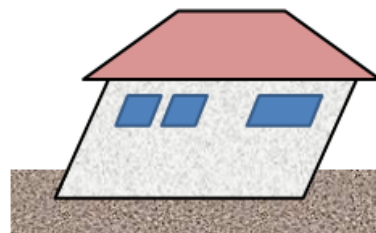
Représentées par (F_A), Ces actions sont celles provenant de phénomènes se produisent rarement et avec une faible durée d'application. A titre d'exemple, on peut citer: Les séismes, ces actions sont à prendre en compte suivant les combinaisons du règlement R.P.A. en cours de validité

2-4-1-Actions sismiques

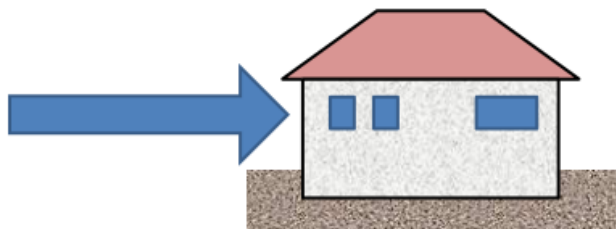
Pour dimensionner une structure au séisme l'enjeu sera de maîtriser les niveaux de contraintes dues à l'action du séisme et les déformations élastiques (et le cas échéant plastiques), en fonction des objectifs de comportement recherchés.



Vibration : le bâtiment est soumis à des accélérations horizontales. Ces accélérations créent des forces d'inertie.



Dynamique des structures : Etude des déformations et des périodes propres de la structure. Calculs complexes pas nécessaires pour des structures simples.



L'action du séisme peut être représentée par des forces horizontales statiques équivalentes

fig-4-

2-4-2-Le choc des véhicules, des bateaux ou encore des avions *contre les éléments d'une structure.*

2-4-3-Les cyclones et tempêtes tropicales.

2-4-4-Les effets induits par la rupture d'un remblai suite à une crue exceptionnelle.

2-4-5-Les effets induits par les glissements de terrains contre les flancs d'une construction.

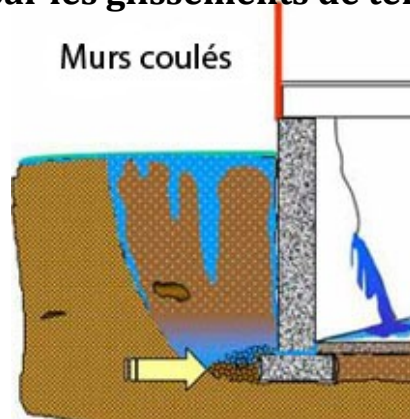


fig-5-

2-4-6-Les explosions accidentelles dans un complexe industriel.

Les actions accidentelles autres que le séisme ne sont à considérer que si des documents d'ordre public ou le marché les prévoient

3. Les Sollicitations de Calcul:

Les sollicitations sont les efforts internes (effort normal (**N**), effort tranchant (**T**)) et les moments (moment de flexion (**Mf**), moment de torsion (**Mt**)) induits dans la structure par les différentes actions. Elles sont calculées à l'aide de méthodes appropriées dérivées de la **RDM** et après combinaisons des actions suivant deux catégories liées aux états limites.