

1. INTRODUCTION GENERALE :

Jusqu'à une époque récente dans l'histoire, les modifications qui s'effectuaient sur les espaces collectifs étaient à partir des critères purement architecturaux et de confort ceci à fait la consommation de l'espace était très abusives et le coût de l'habitat très élevé, la croissance rapide de la démographie, et la révolution industrielle apparue à la fin de 19^{ème} siècle, ont traduit le fait que les habitants se regroupent dans des espaces très limités.

De telles difficultés ont poussé les gens à rationaliser l'utilisation de l'espace, séparer les zones industrielles des zones agricoles et de celles à urbaniser.

- **VRD ET URBANISME :**

Les concepteurs dans le champs d'application des VRD doivent intégrer dans leurs réflexions et dans leurs choix, les véritables contraintes techniques et économiques liées aux VRD ainsi à ne raisonner qu'en terme de sécurité et l'espace collectif en perdant de vue l'objectif final de ce type d'opération d'urbanisme réalisé pour les habitants, un cadre de vie dont toutes les conditions de sécurité et de confort sont réunies.

- **VRD ET ASSAINISSEMENT :**

Les VRD interviennent dans l'assainissement pour l'étude des ouvrages ainsi que l'implantation du réseau d'assainissement afin de collecter et de transporter et éventuellement traiter puis la restituer en milieu naturel et dans un état satisfaisant, des eaux pluviales ou de ruissellement et les eaux usées ou domestiques (eaux ménagères, eaux vannes, eaux industrielles).

- **VRD et AEP :**

l'eau est un bien public et indispensable à toute urbanisation et doit être disponible en quantité suffisante pour assurer les besoins des populations.

Les VRD interviennent dans son champs d'application afin de répondre à ce besoin, par la conception et implantation de l'ouvrage, devront répondre à ces exigences.

- **VRD ET ENERGIE : (GAZ et ELECTRICITE) :**

L'énergie est un élément très utile, la vie moderne y très attachée l'absence de cet élément peut paralyser toute une agglomération même un territoire entre qui pourra avoir conséquence indésirable sur l'économie inestimable.

Aussi les VRD prennent en charge la conception et la réalisation de tels réseaux afin de répondre aux besoins de la population.

- **VRD ET TELECOMMUNICATION :**

De nos jours, la circulation rapide de l'information est très déterminante pour le développement économique social, les réseaux de télécommunication s'avèrent très indispensable.

C'est les VRD qui conçoivent et réalisent l'implantation du télécommunication.

2. Classification et mode de financement

Le financement d'un ouvrage ou d'un équipement ce faits avec une contrat qui lie le maitre d'ouvrage avec l'entreprise retenue après un jugement fait après une appel d'Offre établi par le maitre d'ouvrage conforme au code des marchés publics ouvert à tous les entreprises publiée dans le journal .

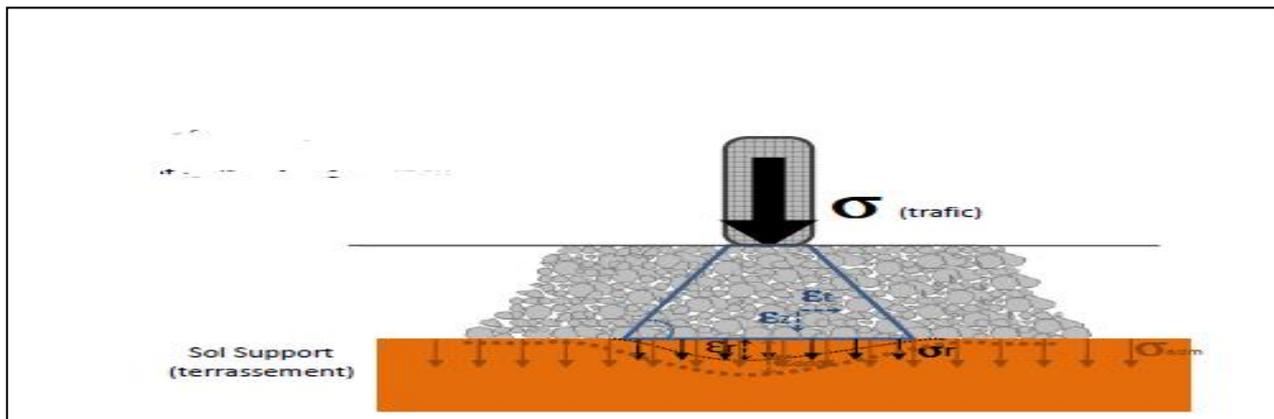
Cette procédure est le marché qui doit contenir tous les éléments techniques du projet . Touts modification du projet en cours des travaux ou modification de contrat établis dans l'avenant.

-MAITRE D'OUVRAGE : Initiateur du projet, propriétaire , responsable et programmeur de l'entretien, garant de la sécurité.

-MAITRE D'OEUVRE: Entité compétente pour la conception et le suivi des travaux, étude préliminaire, conception, suivi et contrôle des travaux jusqu'à la réception .

3.Trafic

Le trafic constitue un élément essentiel du dimensionnement des chaussées. Le poids des véhicules est transmis à la chaussée sous forme de pressions par l'intermédiaire des pneumatiques .Pour une automobile cette pression est de l'ordre de 0.2 MPA. Mais elle est de l'ordre de 0 .66 MPA sous une roue de camion.



Les matériaux situés sous les roues subissent des efforts très différents lorsque passe une voiture ou lorsque passe un camion .Seul ce dernier est pris en compte pour classer le trafic.

4. Classification des VOIES.

4-1. La définition des travaux de voirie

La route a pour but de permettre la circulation en toute saison, dans des conditions suffisantes et aussi durable que possible de confort et de sécurité entre les différents points. C'est un moyen qui assure la circulation des biens et des hommes conçu pour supporter une certaine charge. L'évolution de la route s'est fait en relation étroite avec celle du véhicule et ceci, compte tenu de la progression de l'économie et de la société. La route est une surface caractérisée :

- Par son état de surface (rugosité, adhérence des pneus fixés à un sol mouillé),
- Par ses caractéristiques géométriques (montée, descentes, virages...).

4.2. Classification du réseau routier

L'importance des routes dans les zones économiques et urbaines ainsi que l'extension du réseau routier ont conduit à la division de la route, chaque tronçon étant adapté au terrain et à l'ampleur du trafic qui s'y trouve.

La route est divisée en deux parties:

A) Division administrative: Il est divisé en quatre sections: routes municipales, routes régionales, routes nationales et autoroutes.

1- Routes municipales: Permettent de relier les centres ruraux, ce sont situés dans les limites d'une municipalité et ont une importance mineure.

Catégories	Exceptionnelle	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3	Catégorie 4
Vitesse Km/h	120	100	80	60	40
Cours voiries et réseaux divers	Enseignant: Z. Aggoune Université				
L'arbi Ben Mhidi, Oum El Bouaghi					
					2021

2- Routes régionales: Qui assurent le transport à l'intérieur des frontières d'un État sous la surveillance de ce dernier.

3- Routes nationales: Les routes nationales sont des moyens de communication qui revêtent une grande importance pour le pays, où les différentes wilayas sont liées, configurés et maintenus par l'État.

4- Autoroute: Ce sont routes nationales d'une catégorie spéciale dont les caractéristiques sont les suivantes:

- Spécialisé pour les mouvements rapides,
- Ne contient pas d'intersections, piétons, les vélos et les véhicules tractés,
- Empêcher le stationnement de véhicules en eux seulement en cas d'extrême nécessité et dans les lieux qui lui sont dédiés.

b) Division technique: Cette classification est liée à la vitesse de circulation autorisée sur les routes dont l'aspect varie en fonction de l'emplacement. Nous distinguons cinq catégories:

1. Catégorie exceptionnel: Il est principalement réservé aux autoroutes à double voies, parfois aux routes à un seul voie large lorsqu'il il est conçu sur un terrain plaine et avec peu d'intersections.

2. La première catégorie: Dédiée aux routes conçues sur des terrains faciles avec peu de difficulté.

3. La 2ème Catégorie: Spécialisé dans les routes conçues sur des terrains durs ou accidentés.

4. La troisième catégorie: Comprend les routes caractérisées par une section transversale difficile sur un terrain tordu.

5. La quatrième catégorie: Les routes avec des sections très difficiles ne permettent pas à leur topographie de réaliser les tâches ci-dessus.

Les valeurs de vitesse autorisées pour les différentes catégories des routes précédentes sont résumées dans le tableau suivant:

5. Terrassements et calcul des cubatures

5.1 Décapage de la terre végétale : (nettoyage)

Il est évident, avant d'entamer les travaux de terrassement, de procéder au nettoyage du sol naturel, cette tâche consiste à débarrasser le terrain de toute la terre végétale, des débris, des matières organiques, des arbres et arbustes qui pourraient s'y trouver, le terrain est mis à nu jusqu'à la couche saine.

N.B : la mise en réserve de la terre végétale est recommandée car elle peut servir ultérieurement pour la conception des espaces verts, aires de jeu....etc.

La couche de terre végétale est à décaper selon la nature du sol constituant le site, son épaisseur varie entre 20 et 40 cm.

5.2 Les plate formes : après le nettoyage du terrain naturel, la cote plate forme étant fixée par le plan d'exécution à l'aide d'un matériel approprié, on doit réaliser cette plate forme par :

- l'opération de déblaiement si elle est prévue au-dessous de TN.
- l'opération de remblaiement si elle est prévue au-dessus de TN dans les terrains accidentés, en général la plate forme est réalisée par une opération mixte, déblai et remblai afin :
- de ne pas créer des décrochements de niveau important.
- de ne pas dépasser la hauteur du remblai autorisé (qui est fixe suivant l'infrastructure des constructions et la nature du sol).
- de s'arranger de telle manière à limiter au minimum les décrochements entre la chaussée et la plate forme

➤ La cubature des terrassements consiste à calculer les volumes de terre à enlever (déblais) et les Volumes à apporter (remblais) afin de minimiser le coût des terrassements et donner à la route une Allure uniforme et homogène pour recevoir un corps de chaussée qui permettra aux véhicules de Circuler en toute sécurité. Les éléments qui permettent cette évolution sont :

- Les profils en long
- Les profils en travers
- Les distances entre les profils.

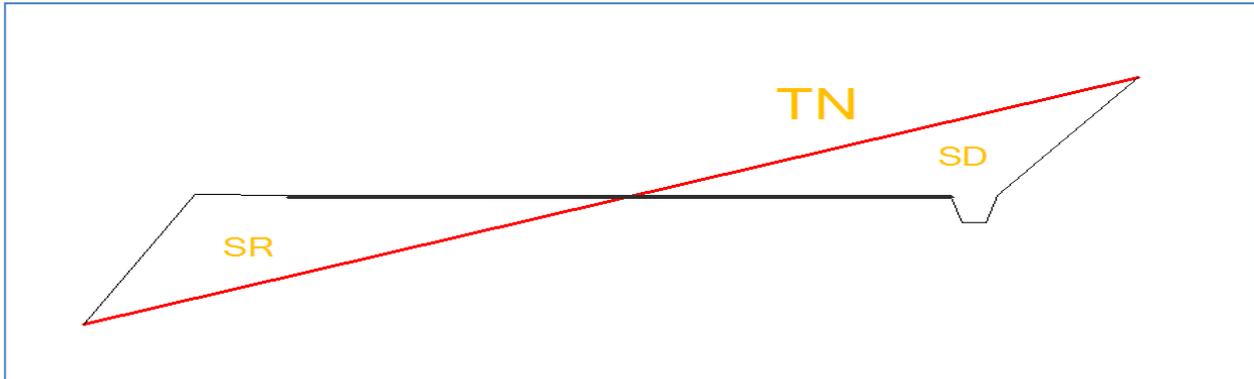
5.3 Méthodes de calcul des cubatures Les cubatures sont calculées pour avoir les volumes des terrassements existants dans notre projet. Les cubatures sont fastidieuses, mais : Il existe plusieurs méthodes de calcul des cubatures qui simplifient le calcul.

Le travail consiste à calculer les surfaces SD et SR pour chaque profil en travers, en suite on les soustrait pour trouver la section pour notre projet.

TN : Terrain Naturelle.

SD : Surface Déblai.

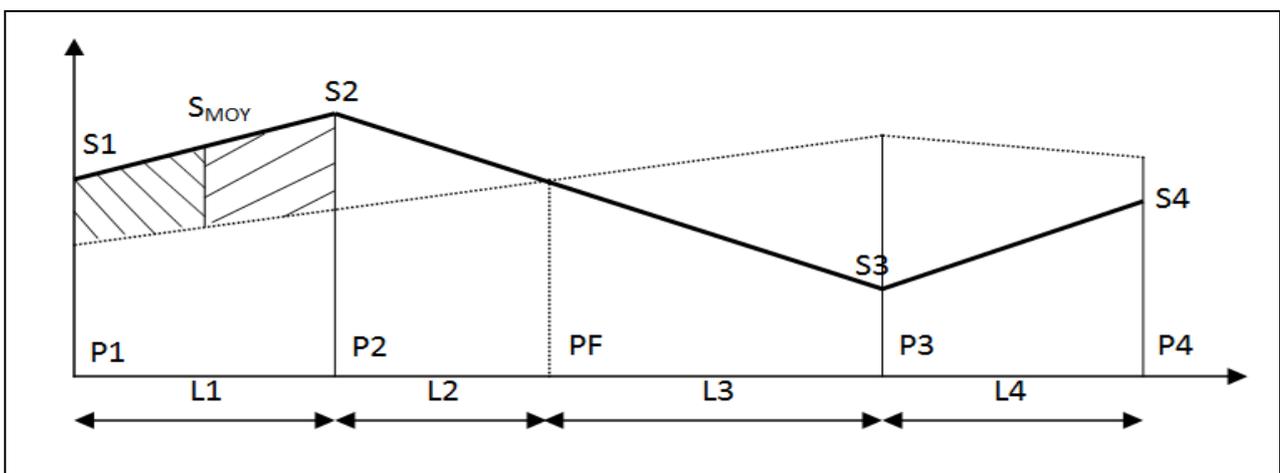
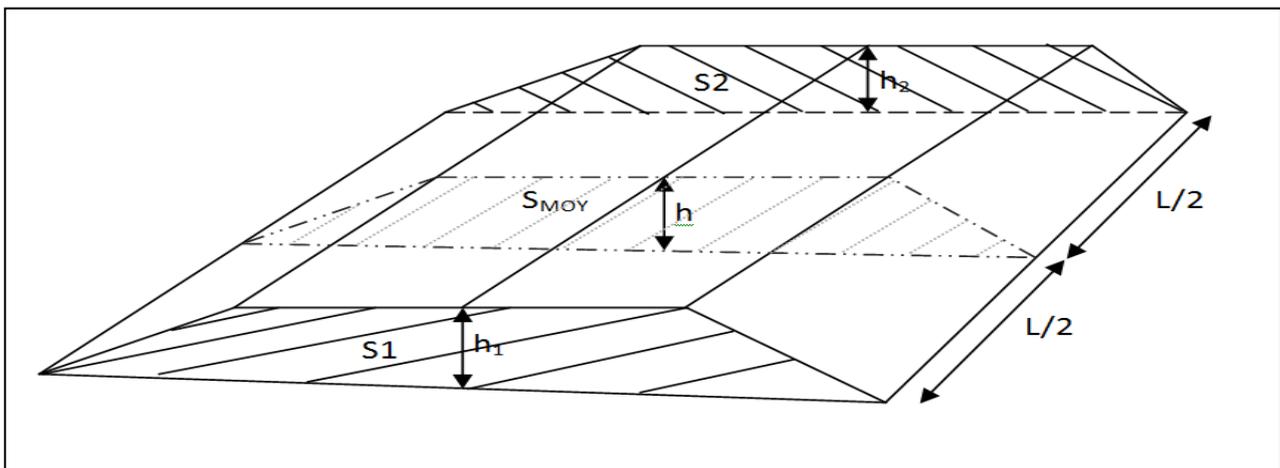
SR : Surface Remblai.



1. formule de SARRAUS :

On calcule séparément les volumes des tronçons compris entre deux profils en travers successifs en utilisant la formule des trois niveaux.

$$V = L6 (S1+ S2+ 4 \times SMOY)$$



PF: profil fictive, surface nulle.

Si: surface de profil en travers Pi.

L_i : distance entre ces deux profils.

S_{MOY} : surface intermédiaire (surface parallèle et à mi-distance L_i).

Pour éviter des calculs très long, on simplifie cette formule en considérant comme très voisines les deux expressions S_{MOY} et $(S_1+S_2)/2$; Ceci donne :

$$V_i = L_i/2 \times (S_i + S_{i+1})$$

Donc les volumes seront:

$$\text{Entre P1 et P2 : } V_1 = L_1/2 \times (S_1 + S_2)$$

$$\text{Entre P2 et PF : } V_2 = L_2/2 \times (S_2 + 0) \quad \text{Entre PF et P3 : } V_3 = L_3/2 \times (0 + S_3)$$

$$\text{Entre P3 et P4 : } V_4 = L_4/2 \times (S_3 + S_4)$$

En additionnant membres à membre ces expressions on a le volume total des terrassements :

$$V = \frac{L_1}{2} S_1 + \frac{L_1+L_2}{2} S_2 + \frac{L_2+L_3}{2} \times 0 + \frac{L_3+L_4}{2} S_3 + \frac{L_4}{2} S_4$$

6 . Les caractéristiques géométriques de la voirie

L'ensemble des mesure qu'il faut prendre sur le terrain pour obtenir les élément de sa représentation graphique constitue ce que l'on appelle un levé en plan.

Pour représenter le terrain qui est un volume en trois dimension sur un plan ,surface plane en deux dimension ;on conçoit aisément que l'on soit amené à faire deux représentations distinctes .Aussi parmi les mesure prises sur le terrain il faudra donc distinguer :

✓ **Planimétrie** :celles qui fournissent les projections horizontales des détails du sol.
Exemple de plan planimétrique qui indique la position des points du terrain ;plan cadastral.

✓ **Altimétrie** :celle qui permettes de définir les cotes et les courbes de niveau. Comme le plan topographique qui indique la position et de l'altitude des points (ex : projet de voiries).

Les caractéristiques géométriques d'une route sont illustrées par le profil en travers, profil en long et le tracées en plans

6.1- Le tracé en plan:

Le tracé en plan d'un réseau de voirie est la projection verticale de l'espace occupé par ce réseau sur un plan horizontal.

Ce tracé est composé d'un ensemble d'alignements droits qui se croisent en certains point d'intersection appelés sommets qui donnent lieu, dans la voirie, aux virages et carrefours. Un traitement spécial de ces lieux est à envisager car ces endroits peuvent porter préjudice ou confort et surtout la sécurité des usagers.

Le tracé en plan est caractérisé pas le rayon de courbure qui est supérieur à 10.5%, la largeur d'une voie en sens unique sans stationnement est de 3.5mètre, la pente et inférieur à 12% dans la zone de circulation et à 10% dans la zone de stationnement.

Le tracé en plan permis de :

-Réduire la vitesse des véhicules et améliore la sécurité des usagés en créant des courbes;

- Adapter les rayons des courbes aux véhicules: poids lourd, voiture légère..., *
- Créer des voies ou des allées piétonnes pour réduire la distance entre les habitations et les centres d'intérêt,
- Aménager des places de stationnement en bordure des voies ,Permettre à tous les usagers à l'accessibilité normale aux voies en particulier les handicapés.

L'étude de tracé en plan des voies prend en compte un certain nombre de paramètres qui portent sur: la géométrie, la topographie du terrain, la nature du sol déterminé par étude géotechnique, le trafic qu'elles doivent recevoir et les différents secteurs: lotissements d'habitation, grand immeuble d'habitation, zone d'activité.

6.2 Le profil en long

DEFINITION :

Le profil en long d'un réseau de voirie est une coupe longitudinale du terrain naturel sur un plan vertical

portant les altitudes des points se trouvant sur l'axe du futur réseau projeté et celles du T.N correspondant.

NB : le profil en long est relatif au tracé en plan du réseau de voirie.

✓ TERMINOLOGIE :

- Déclivité de la voie : est la tangente de l'angle que fait le profil en long avec le plan horizontal, elle prend le nom de pente pour la descente et de rampe pour la montée.
- Angles saillants ; ce sont les points hauts du profil en long (sommets)
- Angles rentrants : sont les points bas du profil en long (creux, cassis)
- Ligne rouge : le tracé du projet de voirie sur le plan.
- Points de passage : ce sont les points géométriques où la ligne rouge coupe le TN
- Distance d'arrêt : est la distance nécessaire que parcourt le véhicule avant son arrêt, lorsque le conducteur perçoit un obstacle et sa réaction pour le freinage

6.2 Le profil en travers

Le profil en travers est une coupe de la route suivant un plan perpendiculaire au tracé en plan (transversale), il permet de définir les caractéristiques géométriques de la chaussée, des accotements, des fossés et situ les équipements annexes.

Une voie de distribution à double sens de circulation à une largeur de 6 à 7 mètre avec trottoir dans les 2 côtés de 1 à 2 mètre et une bande de stationnement. La chaussée à une pente transversale de 2 à 3%

- **L'emprise** : partie du terrain qui appartient à la collectivité et affectée à la route ainsi qu'à ses dépendances (surface totale occupée pour la réception de projet).
- **L'assiette**: surface du terrain réellement occupée par la route.
- **Plate-forme**: surface de la route qui comprend la chaussée et les accotements.
- **Chaussée**: surface aménagée de la route sur laquelle circulent les véhicules. Elle est constituée d'une ou plusieurs voies de circulation.

- **Accotements:** zones latérales de la plate-forme qui bordent extérieurement la chaussée. L'accotement est constitué de la berme et de la bande dérasée. Permette le stationnement des véhicules, on replace les accotements dans une zone urbaine à l'intérieur de la ville par les trottoirs pour les circulations des personnes.

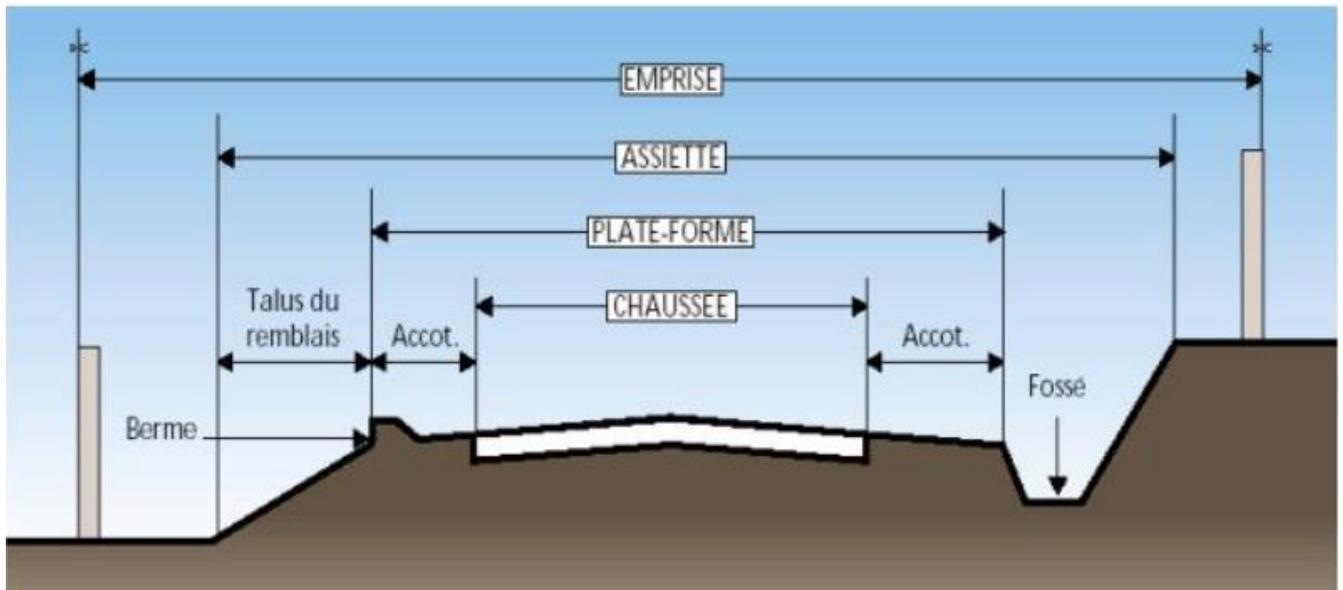


Figure 1: Profil en travers type d'une route

7. Les chaussées

On appelle “ chaussée ”, la partie de la voirie réservée à la circulation de tous les types de véhicules, elle doit faire l'objet du confort lors du déplacement des automobilistes.

Afin de jouer son rôle de confort, la chaussée d'une route doit supporter les fortes actions mécaniques des véhicules et les transmettre au sol de fondation sans qu'il ne se produise de déformations permanentes dans le corps de la chaussée à savoir :

- 1) le type de la chaussée
- 2) la nature du sol sur lequel la chaussée est fondée
- 3) l'action du poids des véhicules et l'effet des pneus sur la chaussée
- 4) la structure de la chaussée et le dimensionnement des couches

7.1 Eléments constitutifs d'une chaussée

La chaussée est constituée par la superposition de plusieurs couches, les différentes couches mise en œuvre successivement sont les suivants: terrain naturel, couche anti contaminant, une couche de forme, une sous couche éventuelle, une couche de fondation, une couche de base, une couche de liaison et une couche de finition ou roulement.

a- Terrain naturel: Un terrain naturel est constitué par des couches de divers minéraux,

b- La couche anti-contaminant: Composée d'un géotextile ou d'une couche de sable de 5 cm d'épaisseur, lorsque le sol est argileux.

c- La couche de forme: Elle est rattachée aux terrassements dont elle constitue la partie supérieure, elle n'est mise en place que lorsque le sol support présente des caractéristiques médiocres .

d- La sous-couche: est éventuellement rapporté sur la couche de forme lorsque le sol support est de faible résistance, elle est constituée par un apport de matériaux traités et non traités.

e- La couche de fondation: Elle est placée sous la couche de base, elle peut ne pas exister dans le corps de chaussée. Elle protège le sol support de la chaussée et assure une diffusion des contraintes verticale transmises par la couche de base, constituée par une couche de grave non traité qui est souvent un tout venant de carrière ou de sablière. Son épaisseur peut varier de 20 à 60 cm en fonction de la qualité du sol d'assise et du type de trafic.

f- La couche de base: Elle est indispensable dans le corps de chaussée, elle est soumise à des contraintes verticales plus élevées que dans la couche de fondation, constituée principalement par une couche de grave traité aux liants hydrauliques (épaisseur 15cm) ou au liant bitumineux (épaisseur 6cm).

g- La couche de liaison: C'est une couche intermédiaire entre la couche de roulement et la couche de base. Elle est réalisée avec des bétons bitumineux ou béton de gravillons.

h- La couche de roulement: Correspond aux revêtements superficiels de la chaussée, elle subit les actions extérieures dues aux véhicules, elle doit présenter des caractéristiques requises pour répondre aux contraintes dues à la circulation des véhicules freinage et arrêts brusque, variations de température et elle assure l'étanchéité. Cette surface doit être antidérapante même mouillée, agréable au roulement et à la marche, le choix des matériaux est effectué en fonction du type de voie et trafic: ces matériaux sont naturels (pavés ou dalles en pierres), soit des matériaux de liants hydrocarbonés (enrobés ou enduit superficiel, asphalte) ou liants hydrauliques (béton coulé ou pavé de béton).

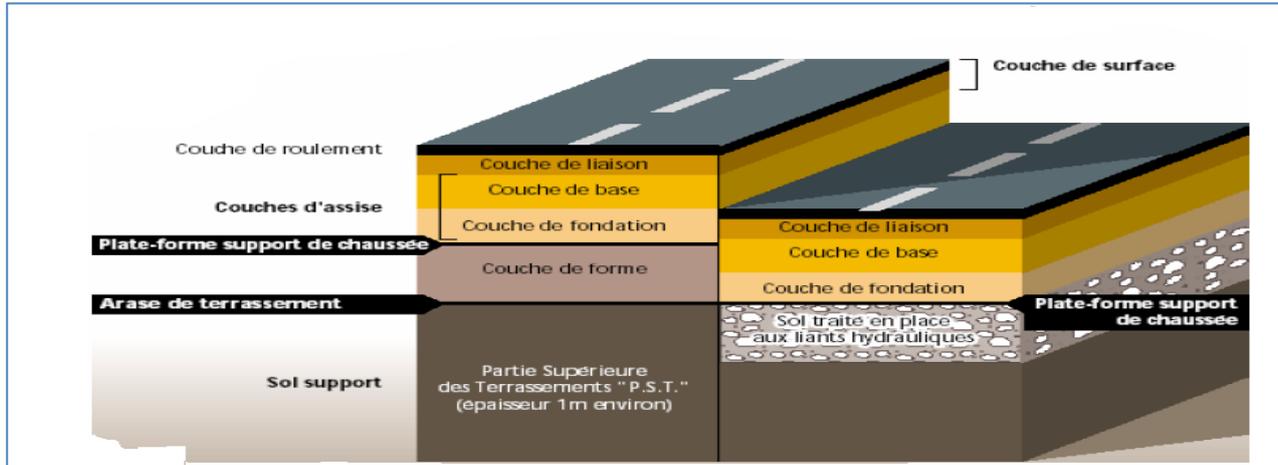


Figure.2: Composition des chaussées

7.2 Types des chaussées

1- Les chaussées souples: Les chaussées souples admettent de légères déformations sous l'action des charges avant de reprendre leur aspect initial, elles comportent des matériaux traités avec des liants hydrocarbonés. Ces chaussées sont économiques. Elles permettent aussi l'utilisation des matériaux locaux, mais elles sont sensibles au gel si l'épaisseur est insuffisante.

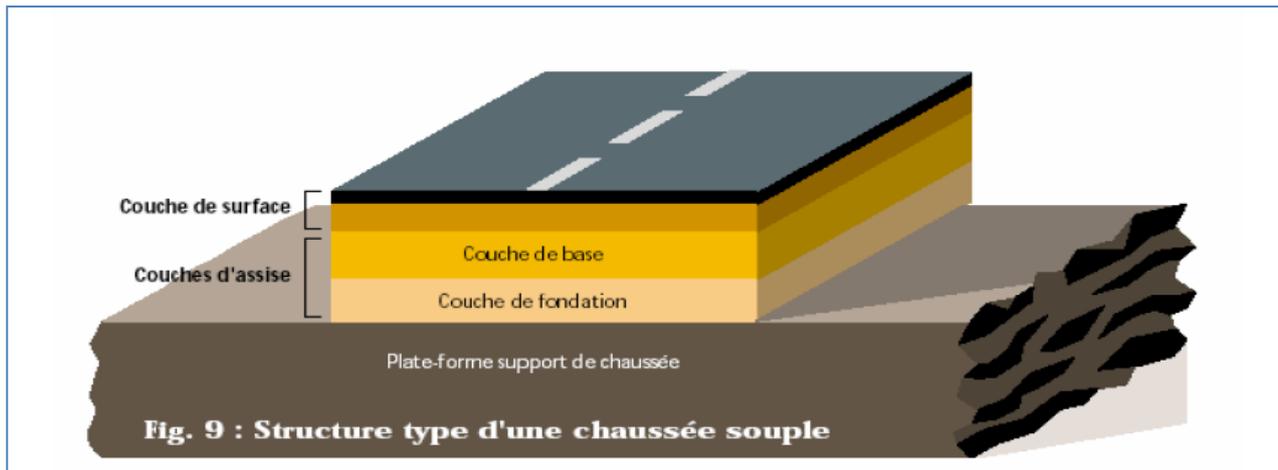


Figure 3: Structure d'une chaussée souple.

2- Les chaussées semi-rigides: Les chaussées semi-rigides ont une composition mixte, les couches d'assise sont réalisées avec des matériaux à base de liant hydraulique, alors que les couches de surface ont traitée aux liant hydrocarbonnés. Elles sont surtout utilisées pour les accès de véhicules occasionnels, et voies à faible trafic.

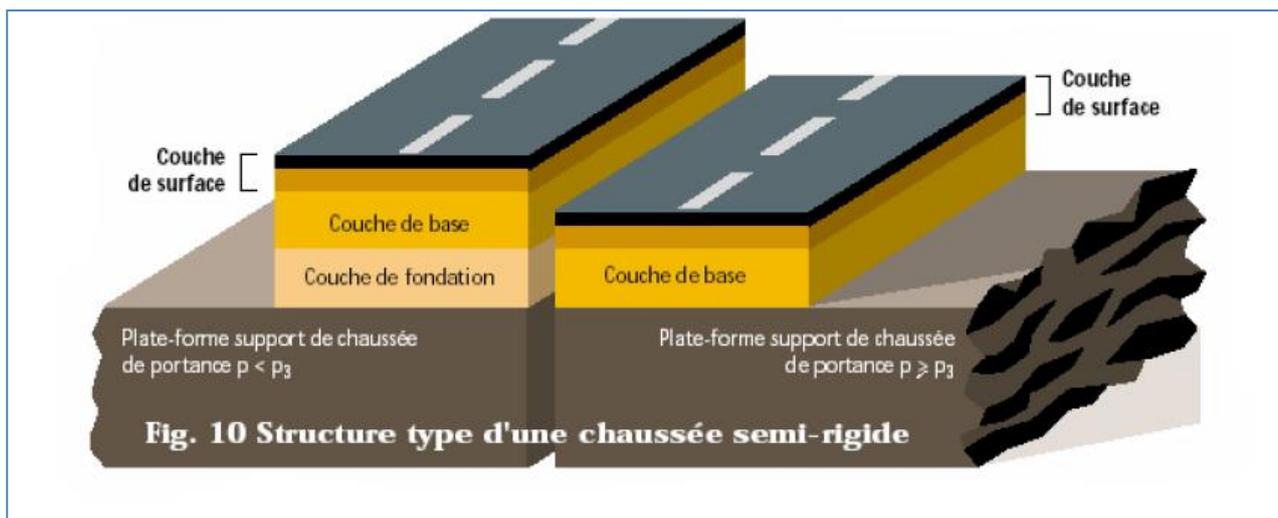


Figure 4: Structure d'une chaussée semi-rigide.

3- Les chaussées rigides: Elles sont constituées, soit de dalles de béton, soit d'un revêtement en béton compacté. Les chaussées rigides supportent les climats les plus rudes. Insensibles aux dépôts de matières humides ou argileuses ainsi qu'aux produits pétroliers répandus par les véhicules, elles supportent sans difficulté les charges poinçonnant dans les parcs d'usines

et d'entrepôts. Elles sont également peu sensibles à la qualité du sol donc intéressantes lorsque sa portance est faible.

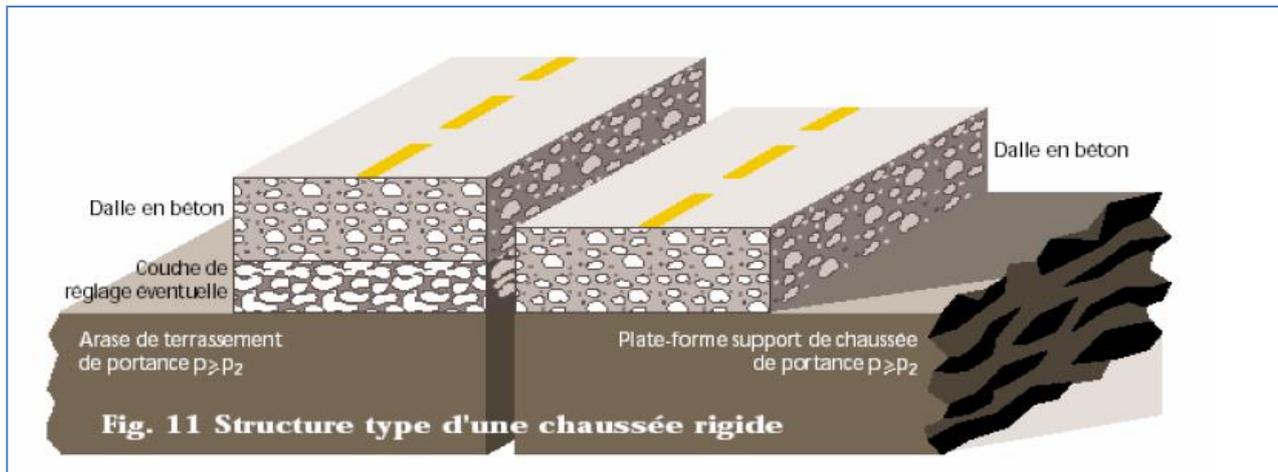


Figure 5: Structure d'une chaussée rigide

7.3 Dimensionnement et composition de la structure de la chaussée :

Le choix des matériaux et le dimensionnement doivent être suffisamment maximisés pour la durabilité de la chaussée et c'est la recherche de l'optimum.

A/ Dimensionnement :

Dimensionner une chaussée consiste à déterminer les épaisseurs des différentes couches constituant cette chaussée. On est loin de donner satisfaction au dimensionnement théorique de la chaussée.

Actuellement, on distingue trois méthodes de calcul :

1. La méthode découlant des essais AASHO.
2. La méthode des indices groupes.
3. La méthode CBR qui utilise les résultats de l'essai CBR.

la méthode découlant des essais 'AASHO', consiste à déterminer :

B/ Détermination de la classe des sols :

La résistance d'un sol à la charge à laquelle est soumis varie selon sa nature.

Ainsi, on a établi la classe des sols " S " selon leur résistance, ces classes sont portées sur le tableau suivant :

Classe	Nature du sol
S1	Sol argileux, limon, craie, sable argileux.
S2	Sable limoneux, grave argileuse.
S3	Sable propre, grave limoneuse.
S4	Grave limoneux bien gradué, Grave propre mal gradué, rocher.

C/ Détermination de l'épaisseur équivalente selon S et T :

On en déduit le tableau suivant par des études expérimentales qui donneront les épaisseurs équivalentes en fonction du trafic et de la nature du sol.

Epaisseur	T1	T2	T3	T4
S1	1,1 – 0,9	0,95 – 0,75	0,7 – 0,6	0,6 – 0,5
S2	0,95 – 0,75	0,75 – 0,6	0,6 – 0,45	0,45 – 0,35
S3	0,75 – 0,65	0,65 – 0,5	0,5 – 0,4	0,40 – 0,30
S4	0,60 – 0,50	0,50 – 0,40	0,40 – 0,30	0,30 – 0,20

8. Stationnement

Une bonne conception d'un réseau de voirie ne se limite pas uniquement à une fluidité satisfaisante de la circulation, mais il faut résoudre le problème de stationnement qui s'accroît surtout pendant les heures de pointe où le débit horaire des véhicules est très important, donc une partie de l'espace collectif doit être aménagée pour le besoin de stationnement.

8.1- largeur et longueur des stalles

Les dimensions des places sont fixées en fonction du gabarit des véhicules, du mode de stationnement et de la largeur de voirie de desserte lorsque est longitudinale (parallèle à la voirie de circulation) les places ont une longueur de 5 à 5.5 m et une largeur de 2 à 2.5 m, la chaussée a une largeur minimale est de 3.5m.

- Dans les lotissements ou dans certains petits groupes d'habitation les véhicules sont regroupés sur des espaces comprennent quelques places de stationnement en talon (perpendiculaire), cette disposition dégage totalement la voirie et assure une plus grande sécurité
- Dans les groupes d'habitation importants les zones commerciales et industrielles peuvent couvrir des zones importantes sont disposés perpendiculairement, parallèlement et en épi (45 et 60°).
- Les stationnements des poids lourds font l'objet des études spécifiques

□ Exemple de dimensionnement minimal :

Stationnement en talon (perpendiculaire)

Une voie de 4,30m de largeur largeur $\geq 2,40m$

Une voie de 4,80m de largeur largeur $\geq 2,30m$

Une voie de 5,30m de largeur largeur $\geq 2,20m$

Stationnement en épi 60°

Une voie de 3,80m de largeur largeur $\geq 2,40m$

Une voie de 4,15m de largeur largeur $\geq 2,30m$

Une voie de 4,50m de largeur largeur $\geq 2,20m$

8.2- Différents types de stationnement

Trois (03) types principaux de disposition des bandes de stationnement qui peuvent justifier un choix on distingue :

a- Stationnement longitudinal: Cette disposition perturbe généralement sur une file de circulation. Elle permet en moyenne le stationnement de 17 voitures par 100 m de trottoir.

b- Stationnement perpendiculaire: Il s'appelle aussi rangement en « bataille », cette disposition perturbe sur deux files de circulation. Il convient alors de l'éviter pour les voies même peu circulées. Elle est au contraire bien adaptée aux quartiers résidentiels. Elle permet en moyenne le stationnement de 40 voitures par 100 m de trottoir.

c- Stationnement en épi: Cette disposition a les mêmes caractéristiques que celui perpendiculaire mais les surfaces utilisées sont peu différentes et les manœuvres d'entrée et de sortie du créneau sont plus ou moins simples. Elle permet en moyenne le stationnement de 31 voitures par 100 m de trottoir pour un angle égal à 45°.

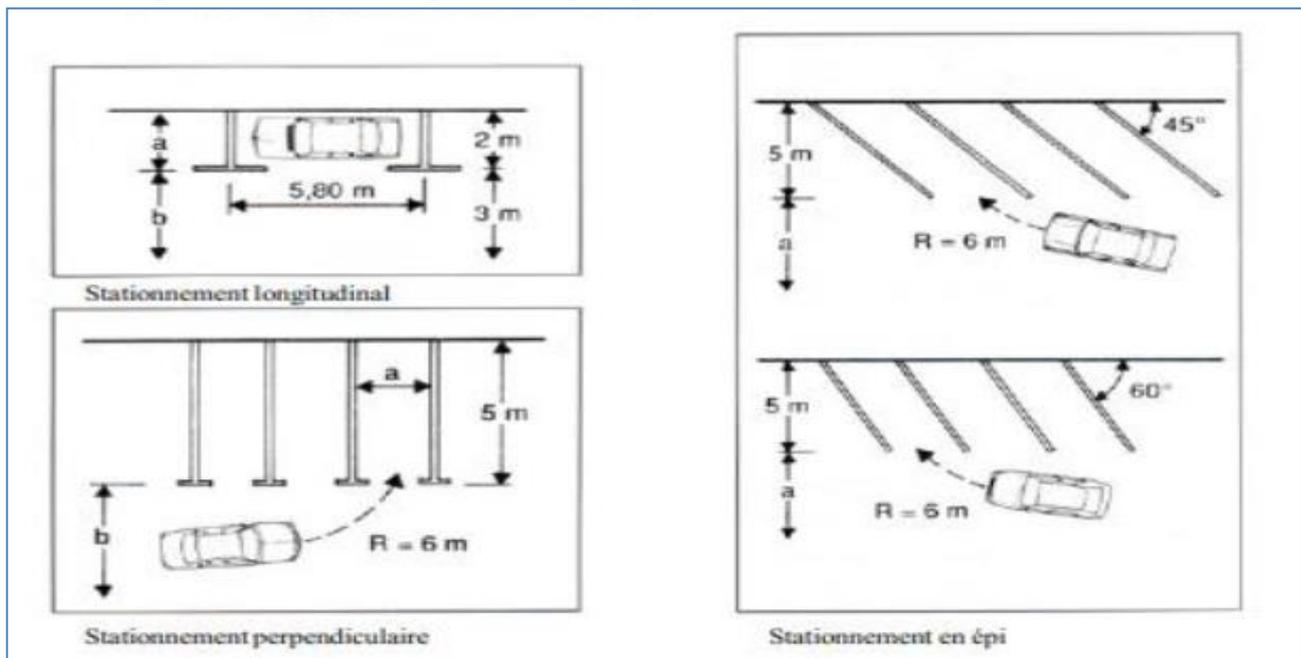


Figure 6: Différents types de stationnement.

8.3 Les trottoirs et les voies piétonnes

8.3.1 Les voies piétonnes: sont des éléments de voiries réservés aux piétons séparés en permanence au temporairement de la circulation routière leur largeur et de l'ordre de 2 à 2,5m

8.3.2 Les trottoirs: sont des allées piétonnes qui longent les chaussées, ils entourent les bâtiments et les clôtures en éloignant l'eau des fondations et réduisant ainsi les risques d'humidification du dallage intérieur. D'autre part, ils protègent le bas des murs, les bardages en particulier, du choc ou du contact des véhicules. Un trottoir est constitué par la bordure de la chaussée qui bloque une forme en béton maigre de 8 à 10 cm ou en grave-stabilisée de 10 à 12 cm. La largeur des trottoirs et des allées piétonnes dépend de l'importance des flux piétonniers, les largeurs recommandées sont :

- 0,8 à 1 m : passage pour piéton seul, voiture d'enfant ;
- 1,2 m : croisement piétons difficile, accessible chariot handicapé ;
- 1,80 à 2,00 m : croisement piétons et voitures d'enfants, piste cyclable à faible trafic ;
- 2,50 m : croisement chariots handicapés, passage 3 personnes, desserte pour véhicule entretien ;
- 3,00 m : section d'accès pompiers. Les pentes transversales des trottoirs sont de l'ordre de 1 à 3 %. Elle dirige les eaux de ruissellement vers le caniveau.

8.3.3 Les bordures: Les bordures sont des éléments préfabriqués en béton de dimensions normalisées qui limitent latéralement les chaussées, elles ont pour objet :

- De faciliter l'écoulement des eaux pluviales ;
- De constituer une séparation difficilement franchissable par les véhicules (bordures de trottoir) ; selon leur fonction il y a lieu de citer deux (02) types de bordures :
- Bordure courante, empêche l'envahissement des trottoirs par les véhicules.
- Bordure franchissable permettant le passage d'un véhicule à vitesse réduite.

8.4 Insertion des personnes handicapées

a- Les pentes: En cas d'impossibilité technique d'utiliser des pentes inférieures à 5 %, les pentes suivantes sont tolérées exceptionnellement :

- 8 % sur une longueur inférieure à 2 m ;
- 12 % sur une longueur inférieure à 0,5 m. Lorsqu'elle dépasse 4 % un palier de repos est nécessaire tous les 10 m. un garde-corps est obligatoire le long de tous dénivelés de plus de 40 cm de hauteur

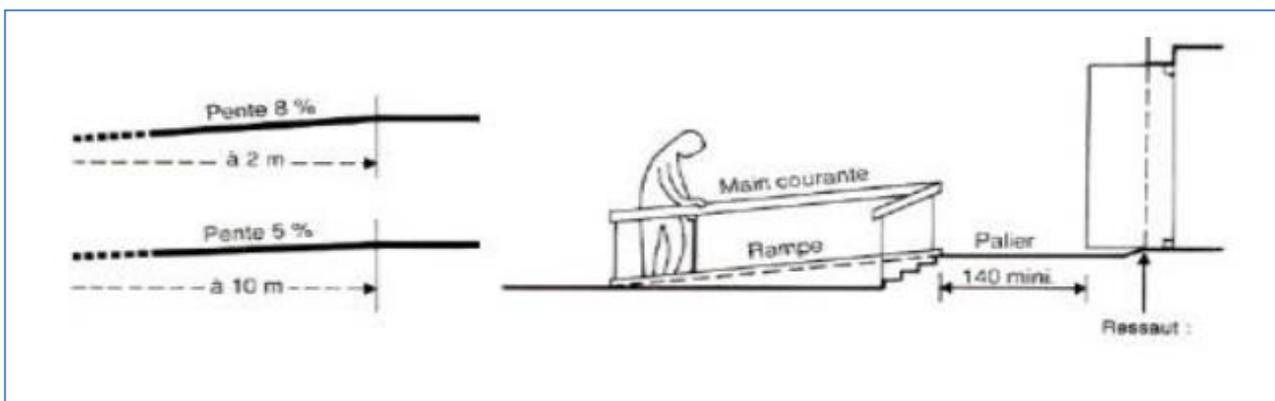


Figure 7: Largeurs minimale du cheminement

b- Les largeurs: La largeur minimale du cheminement doit être de 1,40 m ; elle peut toutefois être réduite à 1,20 m lorsqu'il n'y a aucun mur de part et d'autre.