

## **Introduction :**

L'étude d'impact permet de dénombrer les enjeux environnementaux et sociétaux ainsi que les contraintes rencontrées par l'infrastructure projetée. Notre étude porte sur une section d'un projet de 50kms traversant plusieurs écoulements et une superficie agricole totale de 189457 ha.

L'étude cinématique est incontournable dans tout projet routier. Elle intervient dans la détermination des principaux paramètres physiques qui à leur tour dictent les mesures de précautions techniques à prendre afin d'assurer le confort de l'utilisateur et limiter les éventuels accidents.

## **II.1. Etude d'impacts sur l'environnement (EIE) et le social :**

### **II.1.1. Définition :**

L'étude d'impact est une étude qui permet de réduire les nuisances et pollutions, et à atténuer les impacts des grands projets sur l'environnement et le social. En effet, elle constitue une méthode préventive en matière de gestion et de protection environnementale car elle contribue à limiter les effets négatifs.

### **II.1.2 Objectifs :**

Les objectifs de l'**EIE** doivent évaluer à la fois les impacts du projet pendant la phase des travaux et pendant la phase d'exploitation afin d'identifier, d'évaluer et de mesurer les effets directs et indirects à court, moyen et long terme d'un projet et de proposer les mesures adéquates pour limiter les effets négatifs du projet.

L'**EIE** a pour objectifs :

- D'assurer l'intégration des contraintes et des opportunités inhérentes au milieu dans la démarche de conception de la nouvelle infrastructure ;
- D'identifier et évaluer l'importance des impacts appréhendés du projet sur le milieu physique, biologique et humain, ainsi que sur le climat sonore et le paysage ;
- De proposer des mesures visant à atténuer les impacts identifiés afin d'optimiser l'intégration du projet dans le milieu récepteur ;
- D'envisager les mesures de compensation quant aux conséquences dommageables du projet.

### II.1.3 Zones d'études de l'EIE :

Les **EIE** doivent être des études complètes qui étudient minutieusement :

- ❖ Le milieu ambiant qui est caractérisé par le paysage et l'air.

Le milieu d'étude présente des paysages où le relief est essentiellement vallonné couvert d'un végétal plus ou moins dense par endroit car il peut survenir des coupures des zones de passages des animaux, une mortalité par collision et un dérangement de la faune.

La qualité de l'air y est généralement bonne car le projet est localisé en zone rurale mais les carrières et les fumées dégagées par le trafic routier résultant des moteurs à combustions internes (essence ou diesel) peuvent polluer cette dernière.

- ❖ Le milieu naturel qui est composé de la faune et de la flore.

En effet, la wilaya de Tiaret se caractérise par un climat qui lui offre une réserve forestière qui couvre 142 966 ha soit 7.07% de la superficie de la wilaya car la réalisation de l'infrastructure routière exigera le défrichage d'une partie de la végétation existante et le nivellement du sol pour préparer le couloir, ce qui implique la destruction et l'arrachage de la couche arable des terres.

Aussi, la nouvelle autoroute peut perturber le cheminement des animaux qui n'hésitent pas à traverser la voie, ce qui occasionne des accidents.

- ❖ Les ressources en eau, les ressources en sols, et la qualité de l'air.

La zone d'étude du projet est surtout organisée autour du haut bassin versant de la vallée d'Oued Mina car la construction de la nouvelle autoroute peut entraîner une perturbation du tracé des réseaux hydrographiques naturels, en modifiant le régime et le mode d'écoulement des oueds.

Les ressources en eau peuvent être polluées.

- ❖ Les réseaux divers dont les lignes électriques de moyenne et haute tension, les aqueducs, les gazoducs, les oléoducs...

### II.1.4 Effets sur les milieux :

Les impacts de la future autoroute peuvent être sentis pendant la phase des travaux de construction et pendant la phase d'exploitation après la mise en service.

Ces impacts peuvent toucher tous les milieux cités précédemment et peuvent être positifs ou négatifs selon les conséquences qu'ils engendrent.

**❖ Impacts positifs :**

Ils peuvent être classés en deux groupes selon qu'ils soient directs ou indirects.

**a. Impacts positifs directs :**

- Amélioration de la sécurité routière ;
- Amélioration des conditions de circulation ;
- Gain considérable de temps de parcours ;

**b. Impacts positifs indirects :**

- Création des nouveaux emplois temporaires (construction de l'autoroute) et permanents (besoins d'exploitation de l'autoroute) ;
- Développement des activités commerciales ;

**❖ Impacts négatifs sur le milieu humain et socio-économique :**

Les principaux impacts négatifs potentiels du projet concernent :

- L'expropriation des propriétés bâties ainsi que des terres, situées dans l'emprise du projet ;
- Le déplacement des populations ;
- Le risque de pollution de l'air, des oueds, des points d'eau situés à proximité du projet par l'émission de poussières lors des travaux ainsi que de  $\text{CO}_2$  lors du fonctionnement des engins ;
- Pertes de pistes agricoles empruntées par les engins agricoles par les coupures de chemins d'exploitation et de réseaux ;
- Appauvrissement de la biodiversité ;
- Modification des conditions écologiques ;
- Contamination des eaux de surface et des eaux souterraines suites aux différents rejets volontaires ou accidentels pourraient ;
- Modification du régime et du mode d'écoulement des eaux et aggravations par conséquences des risques d'inondations ;
- Modification du climat sonore durant les travaux en raison du fonctionnement de la machinerie et la circulation des véhicules lourds ;
- Contribution à l'augmentation des gaz à effet de serre ;
- Diminution des zones forestières par le battage des centaines d'arbres.

### II.1.5 Solutions aux impacts négatifs :

Compte tenu des effets indésirables que la future autoroute peut entraîner, il est nécessaire de prévoir des solutions pour prévenir toute détérioration à court, moyen et long terme. Nous pouvons citer entre autres :

- Prévoir des matières absorbantes pour retenir toute contamination causée par des rejets accidentels ;
- Prévoir des dispositifs permettant de récupérer les eaux superficielles provenant de la plateforme (fossé enherbé, etc...) ;
- S'assurer que les engins et véhicules sont en bon état à travers des contrôles techniques ou par l'utilisation des nouveaux moteurs moins polluants ;
- Poursuivre les discussions avec les concernés pour le relogement et la relocalisation des activités en mesurant et en évaluant les cultures et procéder à leur indemnisation à la valeur de remplacement ;
- Faire des nouvelles plantations dans les abords des locaux de chantiers ;
- Assurer le respect des règles de sécurité ;
- Valorisation des matériaux extraits des déblais pour une utilisation en remblais afin de limiter les apports externes ;
- Procéder à des poses de grillages et de clôtures ou la réalisation de passages à animaux.

### II.2. Etude cinématique :

Elle a pour but de déterminer les paramètres cinématiques nécessaires à l'évaluation de la visibilité qui conditionne le comportement de l'utilisateur sur la route.

#### II.2.1 Définition de l'autoroute :

Les autoroutes sont des voies routières à destination spéciale, sans croisement, accessibles seulement en des points aménagés à cet effet. Elles offrent aux usagers un niveau de sécurité élevé tant pour la sécurité, le temps de parcours, le confort que les services annexes.

Du point de vue des conditions techniques d'aménagement, on distingue :

- Les autoroutes urbaines, relativement courtes, destinées essentiellement à livrer passage à un nombre très élevé de véhicules, à l'intérieur et près des agglomérations.
- Les autoroutes de liaison se développant sur des longues distances entre grandes villes ou région en région.

Les catégories sont désignées par la vitesse de base qui leur est attachée. Il n'est pas exclu, sur une autoroute de grande longueur, d'admettre des sections de catégories différentes ; chaque section homogène de catégorie  $V_B$  doit présenter au moins plusieurs dizaines de kms et les  $V_B$  de deux sections adjacentes ne doivent pas différer de 20km/h (confort et sécurité de l'utilisateur) <sup>[1]</sup>.

Selon **ICTAAL** (Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison) : une autoroute est une route à chaussées séparées comportant chacune au moins deux voies en section courante, isolée de son environnement et dont les carrefours sont dénivelés.

### II.2.2 Particularité des autoroutes :

Ce qui différencie une autoroute d'une route ordinaire c'est :

- Qu'elle est réservée à la circulation automobile rapide ;
- Qu'elle ne comporte aucun cisaillement des courants de circulation, notamment aucun croisement à niveau ;
- Que les riverains n'y jouissent pas du droit d'accès ; l'accès se faisant seulement par des voies publiques en certains points spécialement aménagés à cet effet ;

Ainsi une autoroute peut théoriquement ne comporter qu'une seule chaussée bidirectionnelle ; c'est très rare, mais cela peut être intéressant en permettant la construction par étapes d'une autoroute qui aura finalement deux chaussées unidirectionnelles.

Néanmoins, une route à deux chaussées séparées n'est pas nécessairement une autoroute <sup>[2]</sup>.

### II.2.3 Classification des autoroutes :

D'après la norme **ICTAAL** les autoroutes se classent en deux (2) catégories qui sont :

- La catégorie **L1**, appropriée en région de plaine ou vallonnée où les contraintes de relief sont modérées ;
- La catégorie **L2** mieux adaptée aux sites de relief plus difficile, compte tenu des impacts économiques et environnementaux qu'il implique.

D'autre part, Les autoroutes sont classées en quatre (4) catégories selon leurs vitesses de base qui leurs sont attachées respectivement (**80, 100, 120 et 140 km/h**) <sup>[1]</sup>.

### II.2.4 notion de la vitesse V85 :

Elle correspond à la vitesse au-dessous de laquelle roulent 85 % des usagers (ce qui permet d'exclure les vitesses considérées comme atypiques et extrêmes). Pour les autoroutes elle est déterminée, selon le type, à partir des formules suivantes <sup>[5]</sup> :

$$2\text{voies (5 m)} : V_{85} = 92 / (1 + 346/R^{1,5})$$

$$3\text{voies et } 2\text{voies (6 et 7 m)} : V_{85} = 102 / (1 + 346/R^{1,5})$$

$$2 \times 2 \text{ voies} : V_{85} = 120 / (1 + 346/R^{1,5})$$

### II.2.5. La vitesse de référence V<sub>R</sub> :

La vitesse de référence ou de base est une vitesse qui peut être pratiquée en tout point de la section considérée sans entraîner le dérapage du véhicule. Elle est le critère principal pour la détermination des valeurs extrêmes des caractéristiques géométriques et autre intervenants dans l'élaboration du tracé d'une route <sup>[3]</sup>

Pour les autoroutes la V<sub>R</sub> est choisie entre **80, 100, 120 et 140 Km/h** en fonction de quatre critères qui sont <sup>[3]</sup> :

- La topographie du terrain ;
- L'importance du genre et trafic du projet ;
- Conditions climatiques.

Pour notre projet il s'agit d'une autoroute de catégorie **L<sub>1</sub>** et la vitesse choisie est de **120 Km/h**.

### II.2.6. Environnement :

L'environnement est généralement défini par référence à la sinuosité et à la dénivelée cumulée moyenne au kilomètre. Pour une autoroute le choix de la classe d'environnement et donc de la vitesse de base est déterminé par le plus contraignant des deux paramètres suivants :

- Pourcentage en rampe compatible avec le rayon minimum en plan.
- Rayon en plan s'enroulant sur le relief (fonction du rayon de courbes de niveau et la pente longitudinale).

L'un ou l'autre de ces paramètres permet de déterminer la catégorie de l'environnement <sup>[1]</sup>. Ce qui nous amène à exclure la notion de sinuosité (car tous les rayons sont supérieurs à 200m) et de ne considérer que la dénivelée cumulée moyenne.

- **Sinuosité ( $\delta$ )** : C'est le rapport entre la longueur sinueuse  $L_S$  sur la longueur totale de l'itinéraire.

$$L_S = L_i \quad (R < 200 \text{ m})$$

- **Dénivelée cumulée moyenne (H/L)** :

C'est le rapport de la différence d'altitudes sur la longueur totale du projet. Il permet de connaître la variation longitudinale du terrain.

**Tableau II.1** : Nature du terrain

Nature du terrain	Plat	Vallonné	Montagneux
Dénivelée cumulée moyenne	$H/L \leq 1.5$	$1.5 < H/L \leq 4$	$H/L > 4$

$$\text{Variante 1 : } \frac{H}{L} = \frac{Alt_{max} - Alt_{min}}{L} * 100 = \frac{762.805 - 697.972}{5010.761} * 100 = 1.29\%$$

$$\text{Variante 2 : } \frac{H}{L} = \frac{763.263 - 697.312}{5073.943} * 100 = 1.30\%$$

$$\text{Variante 3 : } \frac{H}{L} = \frac{765.805 - 693.214}{5045.193} * 100 = 1.44\%$$

$$\text{Variante 4 : } \frac{H}{L} = \frac{763.814 - 695.782}{5029.026} * 100 = 1.35\%$$

$Alt_{max}$  : Altitude maximale ;

$Alt_{min}$  : Altitude minimale ;

$L$  : Longueur total de notre tronçon.

Pour toutes les quatre variantes, le rapport  $\frac{H}{L}$  est inférieur à **1.5**, notre relief est donc **plat**.

### II.2.7 Mouvement des véhicules :

Il est nécessaire d'effectuer une étude du comportement des véhicules isolés (adhérence des pneumatiques, distance de freinage, distance d'arrêt...) et groupés (distance de sécurité, distance de visibilité de dépassement, distance de manœuvre de dépassement...) afin d'analyser l'influence d'un véhicule sur les autres en prenant en compte le comportement des conducteurs notamment : le

temps de perception-réaction, la vue, la sensibilité aux accélérations, la fatigue, intoxication, inattention, impatience...

### II.2.7.1. Distance minimale de freinage $d_0$ :

C'est la longueur parcourue par un véhicule pendant l'action du freinage pour annuler. Elle est en fonction du coefficient longitudinal de la chaussée dans des conditions normales de freinage, elle est donnée par la formule suivante :

$$d_0 = \frac{4}{1000} * \frac{Vr^2}{f_{l \pm} (\frac{i}{100})}$$

$V_R$  : vitesse de référence est égale à **120 km/h** ;

$f_l$  : coefficient de frottement longitudinal.

Il est donné en fonction du choix de la vitesse de base et est égal à **0.33** selon la norme **B40**.

$i$  : la rampe en %.

### II.2.7.2. Temps de perception-réaction :

Le temps de perception-réaction est le temps nécessaire au conducteur de connaître la nature de l'obstacle afin de prendre une décision soit pour l'éviter ou soit pour freiner. Ce temps dépend d'une personne à une autre.

Selon la **B40**, s'inspirant de la norme française, on adopte :

$t = 1.8s$  pour  $V_R > 100km/h$ .

$t = 2s$  pour  $V_R \leq 100km/h$ .

La distance de temps de perception-réaction est :  $d_1 = V_R \times t$

### II.2.7.3. Distance d'arrêt $d_a$ :

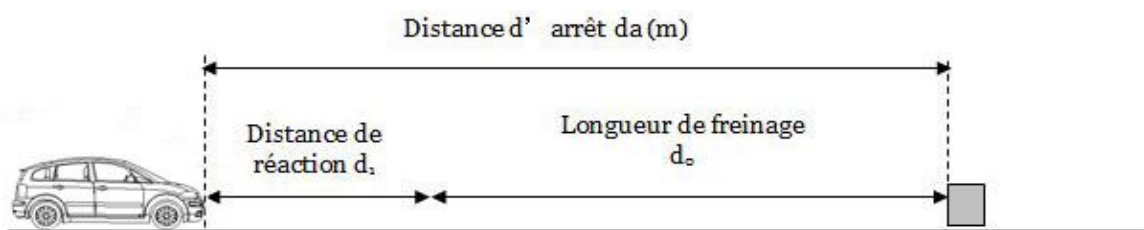


Figure II.1 : distance d'arrêt



C'est la distance parcourue par un véhicule à partir du moment où le conducteur aperçoit l'obstacle jusqu'à l'arrêt définitif du véhicule. C'est donc la distance parcourue par le temps de perception-réaction ajoutée à la distance de freinage :

$$d_a = d_0 + d_1$$

$$\left. \begin{aligned} d_1 &= 0.55 \times V_R \text{ pour } V_R \leq 100 \text{ km/h} \\ d_1 &= 0.50 \times V_R \text{ pour } V_R > 100 \text{ km/h} \end{aligned} \right\} \text{ Selon B40}$$

Pour le calcul de la distance d'arrêt en courbe, la distance d'arrêt en alignement  $d_1$  est majorée de 25% de la distance de freinage  $d_0$ , la formule devient alors  $d_a = 0.25d_0 + d_1$  [1].

II.2.7.4 distance de sécurité entre deux véhicules :+

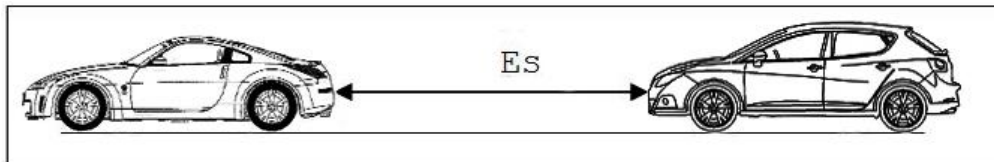


Figure II.2 : Distance de sécurité entre deux véhicules

Théoriquement elle correspond à  $E_s = v \cdot t + l$  ;

Avec  $t = 0.75s$  (attention concentrée) ;  $v : V_R$  (en Km/h) et  $l$  : longueur de deux véhicules.

Mais les études expérimentales tenant compte de différences de comportements dans le freinage ont donné la formule suivante [1] :

$$E_s = 8 + 0.2v + 0.003v^2.$$

**II.2.7.5. Manœuvre de Dépassement :**

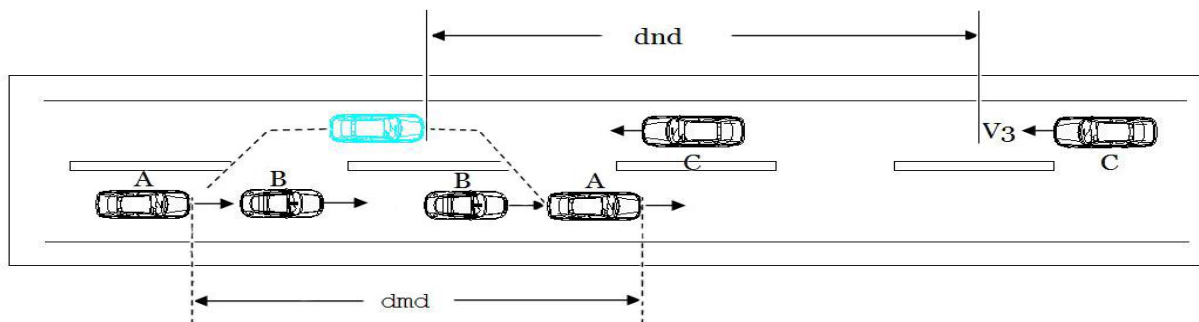


Figure II.3 : Distance de manœuvre de dépassement dmd

En tout point du tracé de l'autoroute, la visibilité doit être suffisante pour que le conducteur puisse voir à temps un obstacle placé sur la chaussée et qu'il puisse réaliser, dans des conditions acceptables, une manœuvre de dépassement.

Sur la chaussée autoroutière, il n'y a pas de difficultés à amorcer une manœuvre de dépassement car la chaussée est unidirectionnelle et la distance de visibilité de dépassement est largement suffisante.

### II.2.8. Application au projet :

Puisque notre projet relie Tiaret à Rélizane et sachant qu'à Rélizane il existe une industrie importante, alors on classe notre projet et conformément à la norme **B40** dans la **catégorie 1**.

- Distance de freinage  $d_0$  :

En alignement droit :  $d_0 = 174.54$  m.

En pente :  $d_0 = 205.71$  m.

En rampe :  $d_0 = 151.58$  m

- Distance de temps de perception-Réaction  $d_1$  :

$$d_1 = 60 \text{ m}$$

- Distance d'arrêt  $d_a$  :

En alignement droit :  $d_a = 234.54$  m.

En pente :  $d_a = 265.71$  m

En rampe :  $d_a = 211.58$  m

- Distance de sécurité entre deux véhicules  $E$  :

$$E = 75.2 \text{ m.}$$