

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE d'ORAN 2 MOHAMED BEN AHMED



FACULTE DES SCIENCES DE LA TERRE ET L'UNIVERS
DEPARTEMENT DE GEOGRAPHIE ET L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE

MEMOIRE DE MASTER

Pour l'obtention du Diplôme de Master 2 « **GEOMATIQUE** » :

Etat et modalité de fonctionnement du réseau routier dans la wilaya d'Oran

Présenté et soutenu par

BEKARA SAMRA

Sous la direction du Prof. Mr.Ouassini DARI

Les membres du jury :

Président : Mr. BELMAHI Mohammed Nadir, M.C.B , Université d'Oran2

Rapporteur : Mr. DARI Ouassini, maitre de conférences B, Université d'Oran2

Examineur : Madame GOURINE Farida, maitre assistante A, Université d'Oran2

JUIN 2018

DEDICACES



« A toute ma famille »

“Et surtout mes parents ”

BEKARA SAMRA

Remerciement

Je remercie dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé et la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire. Tout d'abord, ce travail ne serait pas aussi riche et n'aurait pas pu avoir le jour sans l'aide et l'encadrement de Mr DARI Ouassini, je le remercie pour la qualité de son encadrement exceptionnel, pour sa patience, sa rigueur et sa disponibilité durant ma préparation de ce mémoire, sans oublier madame GOURINE Farida pour ses orientations.

Je remercie Mr Oukil et Mr Ouahid de la Direction des travaux publics, sans oublier Mr Messaoud qui m'ont aidé dans mes recherches.

Mes profonds remerciements à toutes les personnes qui m'ont aidés et soutenu de près ou de loin.

BEKARA SAMRA

TABLE DES MATIERES

Titre	N° de page
1. Introduction	1
2. Problématique	2
3. Objectif	3
4. Motivation du choix du thème	3
5. Méthodologie	3
5.1 Les données utilisées pour créer la base de données	4
5.1.1 Le réseau routier de la wilaya d'Oran	4
5.1.2 La classification du réseau routier de la wilaya d'Oran	4
5.1.3 Les points noirs	5
5.1.4 Les tronçons noirs	5
5.1.5 Les images Google-Earth	6
5.1.6 Le modèle numérique d'altitude (MNA)	6
5.1.7 Les données de terrain	7
5.2 La méthode utilisée	7
5.2.1 Extractions des points noirs	7
5.2.2 Délocalisation des tronçons noirs	8
5.2.3 Le réseau routier de la wilaya d'Oran	9
5.2.4 La classification du réseau routier de la wilaya d'Oran	9
5.2.5 Les images Google-Earth	9
5.2.6 Le modèle numérique d'altitude	9
<u>Chapitre I: Présentation de la wilaya d'Oran</u>	
Introduction	13
1. Situation géographique	13
2. Situation administratif	14
3. La démographie de la wilaya d'Oran	14
4. Analyse de l'espace physique	16
4.1 Le relief	16
4.1.1 La côte	16
4.1.2 Les collines du Sahel	16
4.1.3 La basse plaine littoral de Bousfer-Les Andalouses	17
4.1.4 La plaine d'Oran-Gdyel	17

4.1.5 La partie orientale de la plaine de la M'leta	17
4.1.6 La grande sebkha d'Oran et les salines d'Arzew	17
5. La géologie de la wilaya d'Oran	17
6. Le climat	18
7. Infrastructure de base	21
7.1 Réseau routier	21
7.2 Réseau ferroviaire	21
7.3 Réseau aéroportuaire	21
7.4 Réseau portuaire	21
8. Secteur du tourisme	21
Conclusion	22
CHAPITRE II : État et Modalité de fonctionnement du réseau routier dans la wilaya d'Oran	
Introduction	24
1. Définition de la route	24
2. La chaussée	25
3. Autoroute	26
4. Définition d'un point noir routier	30
5. Un accident de la route	31
6. Quelques causes des accidents routiers	32
6.1 l'excès de vitesse	32
6.2 Dépassements dangereux	32
6.3 non respect la sûreté distance vers l'avant	32
6.4 L'état des routes en cause dans les accidents	32
7. Pourquoi y-a-t-il autant d'accidents sur les routes en Algérie ?	33
8. Une tendance à la baisse mais des efforts restent à faire	33
9. Miser sur l'information pour améliorer la sécurité routière	34
Conclusion	48
CHAPITRE III : Utilisation du SIG dans le domaine du réseau routier et l'impact du climat sur la route	
Introduction	50
1. Le système d'information géographique (SIG)	50
2. La géomatique	51
3. Application de la géomatique	51
4. Le rôle des SIG dans la géomatique	51

5. Utilisation d’Arc-Gis	52
6. Référence une base de données routière (BDR)	52
6.1 Contexte de référence	52
6.2 Bases de données géographique	53
7. L’utilisation d’Arc-Gis pour l’élaboration des différentes cartes	53
7.1 Les points et les tronçons noirs	53
7.1.1 Les points noirs routiers dans la wilaya d’Oran (2015-2017)	54
7.1.2 Les tronçons noirs routiers dans la wilaya d’Oran (2015-2017)	54
7.2 L’extraction des données topographiques des points noirs	57
7.2.1 L’hypsométrie	57
7.2.2 Les pentes	61
7.2.3 L’exposition des versants	64
7.3 Les causes déterminantes des accidents	70
7.3.1 Les causes des accidents dans les points noirs routiers	70
7.3.2 Les causes des accidents dans les tronçons noirs routiers	73
8. LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET LE RESEAU ROUTIER	75
8.1 Impacts des conditions météorologiques sur les infrastructures routières	75
8.2 Problèmes liés à la chaussée	76
8.2.1 Un nid de poule	76
8.2.2 Les facteurs précurseurs des nids-de-poule	77
8.2.3 Formation du nid-de-poule	78
Conclusion	80
Conclusion générale	81
BIBLIOGRAPHIE	82
Liste des tableaux	84
Liste des figures	86
Liste des photos	88
Annexe	89

CHAPITRE INTRODUCTIF

1. Introduction

Actuellement, l'essor d'une politique cohérente dans le domaine de la sécurité routière se trouve en relation étroite avec les systèmes d'information géographique permettant des prises de décisions raisonnables et cohérentes. Les accidents routiers font partie intégrante des paramètres appartenant au noyau des études d'accidentologie routière. De nos jours, ces derniers ne sont plus régis à l'aide des solutions et mécanismes classiques qui souffrent d'insuffisances devenues inacceptables. De ce fait, les méthodes les plus récentes et plus performantes ont émergé, surtout avec l'avènement d'une technologie de plus en plus adéquate, mais complexe.

Le but recherché vise à développer la problématique relative à l'accidentologie routière, qui constitue une problématique majeure dans notre pays. Les accidents routiers influent sur le développement économique d'un pays, soit par le biais d'une dégradation fulgurante qui touche le cadre de vie suite au grand nombre de victimes, soit par la saturation routière provoquée lors d'un accident, empêchant ainsi les autres usagers de vaquer à leurs activités en un temps opportun (Brahmia, 2013).

La route est une voie de communication (une voie terrestre) qui permet le développement des transports qui à leur tour favorisent la réduction des distances entre les lieux, entre les producteurs et les consommateurs.

L'état actuel de la sécurité routière dans les pays en développement, et particulièrement au niveau de notre pays, est au degré d'attirer toutes attentions, il sollicite de satisfaire tous les besoins relatifs aux différents types d'usagers y compris les personnes les plus vulnérables et les prendre en considération lors de la prise des décisions autour de la sécurité routière, d'aménagement du territoire et d'urbanisme (Bencherif, 2010).

Vu le rôle économique important du réseau routier dans le pays, la wilaya d'Oran a un réseau routier très complexe. Les mouvements routiers se font généralement entre les différentes wilayas limitrophes d'Oran tel que Mostaganem, Mascara, Rélizane et Ain Temouchent, la circulation augmente surtout pendant la saison estivale.

La Wilaya contient aussi le plus grand aéroport dans l'ouest algérien, son influence s'observe surtout sur la route nationale N2A (Es Senia-Oran ville).

Le port d'Oran joue aussi son rôle par l'augmentation du trafic routier de la wilaya de part la grande activité commerciale d'importation.

L'ensemble de ces facteurs contribue dans l'augmentation de la pression exercée sur l'ensemble du réseau routier, et par conséquent sur l'augmentation de la probabilité des risques d'accidents routiers.

2. Problématique

La route joue un rôle important dans le développement socio-économique d'un pays. Le réseau routier est un ensemble des routes interconnectées au sein d'une région/territoire visant l'intégration et l'unification. Il joue un rôle important dans une économie par son action de mise en connexion de toutes les zones de production à celles de consommation. Il est un des secteurs porteurs de croissance en ayant des effets d'entraînement sur d'autres secteurs. Il est au fait considéré comme une épine dorsale et un des secteurs moteurs de démarrage du processus de la croissance.

En d'autres termes, le processus de développement économique en tous lieux nécessite l'établissement d'un réseau routier adéquat car l'insuffisance et la non connexion des routes constituent un des éléments principaux qui entravent le développement des pays sous équipés.

Comme l'avait dit le Professeur IVON BONGOY : « il n'existe pas un seul pays qui se dit développé et qu'il a des problèmes des routes et inversement, il n'existe pas un seul pays qui a des infrastructures routières adéquates et que sa population vit dans la pauvreté ».

Les problèmes majeurs qui se posent actuellement dans les villes en termes de l'insécurité routière entravent énormément les gestionnaires du secteur de transport que ce soit d'un point de vue de traumatismes routiers qui augmentent jour après jour, ou de méfaits d'origines diverses, tels que le nombre d'accidents, victimes, congestion routière, économie, etc. (Brahmia, 2013).

La sécurité routière est considérée parmi les sujets les plus complexes, s'attaquer à ce sujet implique se confronter à plusieurs phénomènes relevant de la gestion du risque routier et la multitude des variables en cause, d'autant plus difficiles à cerner que la mobilité, les tournées, les accès, etc. (Deschamps, 2003).

De part son rôle et de son importance dans le processus de création des richesses dans un pays, le réseau routier revêt d'une importance capitale pour stimuler la croissance et de promouvoir le développement économique dans notre pays. C'est ce qui a fait l'objet de notre motivation à ce sujet.

Dans le cadre de la gestion des points et les tronçons noirs routiers, la représentation au moyen de cartes est mieux appropriée pour l'analyse qu'une représentation sous forme de tableaux car

l'affichage des informations des accidents routiers sur une carte permet un contrôle clair des points et tronçons noirs pour chercher des solutions.

Notre problématique est : peut-on savoir les problèmes liés au réseau routier de la wilaya d'Oran, on utilisant la technologie du SIG et la géomatique pour faire un balisage de tout le territoire rapidement et prendre des précautions de sécurité pour diminuer ce phénomène. Avec l'application d'Arc-Gis dans le domaine de SIG qui permet d'identifier et de trier les points et les tronçons noirs routiers de manière automatisée sur l'ensemble du territoire.

3. Objectif :

- Faire un diagnostic sur le réseau routier de la wilaya d'Oran (capitale de l'ouest) et connaître les causes des points et des tronçons noirs (accidents routiers).
- Créer une base de données en utilisant le logiciel « Arcgis », composer de différentes informations liées au réseau routier de la wilaya d'Oran et cartographier les points et les tronçons noirs routiers.
- Classifier les points et les tronçons noirs selon l'intensité, les causes et la gravité des accidents.

4. Motivation du choix du thème

La question du réseau routier n'est pas une nouveauté, mais la reprise de cette étude est très importante parce que la route est un critère de développement des pays et vu le nombre d'accidents recensés dans la wilaya d'Oran durant la dernière décennie. Et comme j'avais de la chance d'avoir exercé dans la direction des travaux publics de la wilaya d'Oran, j'ai alors choisi un thème lié à la route pour l'exploiter dans le domaine de la « Géomatique » car cette dernière et les nouvelles technologies de l'information et de la communication peuvent être mobilisées dans ce travail exploratoire.

5. Méthodologie

La méthodologie adoptée dans cette étude tient compte des objectifs cités précédemment et le but de celle-ci est de faire un diagnostic du réseau routier (Routes nationales et chemins de wilaya) de la wilaya d'Oran en utilisant un outil dans le système d'information géographique SIG pour la localisation des points et tronçons dit « noirs » en localisant les endroits où les accidents routiers se répètent.

Après une recherche bibliographique sur les accidents routiers et l'utilisation du SIG à travers les études réalisées (les thèses, les mémoires, ouvrages et articles), on va adopter une méthodologie bien précise afin de montrer le rôle important de la géomatique pour l'étude de ce thème.

5.1 Les données utilisées pour créer la base de données :

5.1.1 Le réseau routier de la wilaya d'Oran

La carte du réseau routier de la wilaya d'Oran fournie par le service de la direction des travaux public de la wilaya d'Oran est incomplète parce qu'elle était réalisé par un bureau d'étude sous forme de plan sans coordonnées géographique, se qui nous a obligé de chercher d'autre source de carte tel que OSM (OpenStreetMap).

*OpenStreetMap est une carte du monde est bâti par une communauté de cartographes bénévoles qui contribuent et maintiennent les données des routes, sentiers, cafés, stations ferroviaires et bien plus encore, partout dans le monde.

*Editer des données OpenStreetMap avec ArcGis

La boîte à outils « ArcGIS Editor pour OpenStreetMap » nous permet d'utiliser les outils d'ArcGIS pour travailler sur les données OpenStreetMap. Cet ensemble d'outils pour ArcGIS 10.X nous permet de charger les données d'OpenStreetMap et de les stocker dans une géodatabase. Nous pouvons ensuite utiliser l'environnement d'édition d'ArcGIS Desktop pour créer, modifier, faire une analyse de réseau, ou mettre à jour les données.

5.1.2 La classification du réseau routier de la wilaya d'Oran

Le réseau routier de notre zone d'étude est vaste, contient plusieurs types de routes, ces derniers se diffèrent par la longueur, la largeur, l'importance..., donc ce réseau routier est classifié dans la wilaya d'Oran en :

- R.N : route national
- C.W : chemin de wilaya
- C.C : chemin communal

La direction des travaux publics de la wilaya d'Oran nous à fournit des tableaux de données correspond au réseau routier de la wilaya, qui contient le numéro de la route (RN, CW ou CC), son

point kilométrique (PK) origine signalé sur les bornes kilométriques (tout 1 kilomètre), PK fin, longueur (km), largeur (m), lieu origine, lieu fin et observation sur le revêtement de la route.

5.1.3 Les points noirs

En Algérie selon la définition établie par la gendarmerie nationale, les lieux dangereux sur un réseau routier, représentés par des points noirs, sont constitués par les segments de route de 200 mètres qui comptabilisent au moins 5 accidents avec lésions corporelles pendant une année (Driss, 2016).

Un point noir est le terme usuel pour désigner une zone d'accumulation d'accidents corporels (ZAAC): Section de route où l'on recense un nombre anormalement élevé d'accidents corporels (www.securite-routiere-az.fr/z/zaac).

La notion de point noir désigne aussi (dans un contexte routier ou non) :

- Des zones de fortes nuisances sonores ou de pollution sonore.
- Des zones de forte pollution de l'air, de séquelles industrielles ou de séquelle de guerre, à haut-risque sanitaires ou nécessitant surveillance environnementale.

Le service routier de la gendarmerie nationale de la wilaya d'Oran nous à fournit des données qui comprend un tableau contenant des coordonnées géographiques (X, Y) en degrés décimales, l'année, la route et son type, le lieu de l'accident, la commune du point noir et le nombre des accidents avec leurs causes.

5.1.4 Les tronçons noirs

Un tronçon noir est une tranche de route de plusieurs kilomètres où se répètent les accidents.

Cette tranche de route est située géographiquement sur la carte sous forme de ligne montrant son début et sa fin avec des coordonnées géographiques de chaque un de ces deux points.

Ces données qui proviennent de service routier de la gendarmerie national de la wilaya d'Oran contiennent des coordonnées géographiques (X,Y) du point de début et de la fin des tronçons noir (ces coordonnées sont en degré décimales), on trouve aussi dans ce tableau l'année, type et numéro de la route, dénomination du lieu, commune d'existence du tronçon noir et les différentes causes des accidents et leur nombre.

5.1.5 Les images Google-Earth

Google Earth est une mappemonde virtuelle qui nous permet de visualiser les images, enregistrées par satellite, de la plupart des endroits de la Planète.

Google Earth est un logiciel, propriété de la société Google, permettant une visualisation de la Terre avec un assemblage de photographies aériennes ou satellitaires.

Ce logiciel permet à tout utilisateur de survoler la Terre et d'agrandir un lieu de son choix. Selon les régions géographiques, les informations disponibles sont plus ou moins précises.

On a utilisé cette application pour vérifier les endroits des points et des tronçons noirs.

5.1.6 Le modèle numérique d'altitude (MNA)

Ce sont des images radar (Shuttle Radar Topography Mission (SRTM)) fait référence à des fichiers matriciels et vectoriels topographiques fournis par deux agences américaines : la NASA et la NGA (ex-NIMA). Ces données altimétriques ont été recueillies au cours d'une mission de onze jours en février 2000 par la navette spatiale Endeavour (STS-99) à une altitude de 233 km en utilisant l'interférométrie radar.

Cette campagne d'observation a permis d'établir des modèles numériques de terrain (MNT – en anglais : DTM = Digital Terrain Model) pour près de 80 % des terres émergées s'étendant de 56° de latitude Sud à 60° de latitude Nord. On a obtenu ces images à partir du site de la NASA (<https://earthexplorer.usgs.gov/>).

Ces images ont une résolution spatiale de 30mX30m et leurs coordonnées en degrés ce qui demande le changement en UTM.

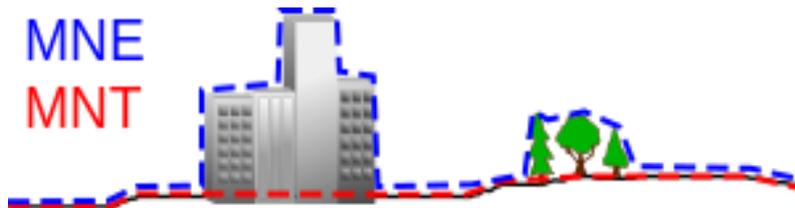
Une carte d'élévation (appelé aussi MNA : modèle numérique d'altitude ou MNE: modèle numérique d'élévation) est une grille régulière contenant des valeurs d'altitudes échantillonnées ou interpolées et uniformément espacées selon la définition de Burrough [Bur86]

Un MNT est une surface continue qui donne en tout point d'un territoire une estimation de l'altitude de celui-ci. Il ne prend pas en compte les objets présents à la surface du terrain, tels les plantes et les bâtiments.

Il s'agit d'une représentation numérique du relief donc des valeurs d'altitude d'une zone donnée. On peut en dériver des indications sur les valeurs de pentes et d'exposition et sur les formes de la surface

topographique d'une zone géographique donnée. Si l'on représente uniquement l'altitude du sol nu, on parle de MNT. Si l'on prend en compte les hauteurs de tous les objets placés sur celui-ci comme les bâtiments et la végétation, ce que l'on appelle le « sursol », on parle alors de Modèle Numérique d'Altitude (MNA) ou Modèle Numérique d'Élévation (MNE).

Dans Arc-Gis, un MNT peut se présenter sous forme d'une matrice régulière de pixels (on parle de grille).



Le Modèle Numérique de Terrain (MNT) ne prend pas en compte les éléments situés au-dessus de la surface contrairement à un Modèle Numérique d'Élévation (MNE) ou d'altitude (MNA).

Un MNT peut prendre la forme de fichiers vecteurs (points, polygones où chaque entité porte l'information altimétrique), d'un fichier raster (où chaque pixel ou cellule porte l'information altimétrique), d'un Réseau de Triangles Irréguliers (TIN).

Un Modèle numérique de terrain (MNT) correspond à une représentation sous forme numérique du relief d'une zone géographique. Ce modèle peut être composé d'entités vectorielles ponctuelles (points cotés), linéaires (courbes de niveau), surfaciques (facettes) ou représenté en mode raster (cellules).

On va générer à partir de ces images, la carte hypsométrique, les coupes topographiques, la carte des pentes, la carte des expositions des versants. Ces données vont être associées avec les tronçons et les points noirs afin d'ajouter d'autres explications du phénomène d'accident.

5.1.7 Les données de terrain :

On va faire des visites de terrain pour vérifier quelques points et tronçons noirs. Dans cette visite on va décrire ces zones et prendre des photos.

5.2 La méthode utilisée :

5.2.1 Extraction des points noirs :

On va utiliser le logiciel Arc-Gis de la firme ESRI, leader mondial des SIG.

Pour les points noirs on va adapter la structure du tableau avec Arc-Gis (la première colonne contiennent les coordonnées X, la deuxième colonne les coordonnées Y, la troisième colonne type et numéro de la route, la quatrième colonne dénomination du lieu, la cinquième colonne la commune et le reste des colonnes contiennent les causes des accidents avec leurs fréquences.

On va créer des points à partir des coordonnées géographiques des points noirs et ensuite faire des corrections à cause de l'imprécision des coordonnées qui sont en degrés décimales, pour cela on va utiliser les images Google-Earth et la carte du réseau routier.

Par la suite on va changer la projection en UTM Zone30 afin de rendre toutes les cartes dans la même projection.

On va faire ensuite une classification des points noirs, relier ces données avec les autres données, réaliser des cartes thématiques et des cartes de synthèses.

5.2.2 Délocalisation des tronçons noirs :

Comme on a définie le tronçon noir que c'est une tranche de route, contenant les points de départ et de la fin. On va adapter la structure du tableau des tronçons noir avec Arc-Gis de cette façon :

La première colonne contiennent les coordonnées X1(début), la deuxième colonne les coordonnées Y1 (début), la troisième colonne contiennent les coordonnées X2(fin), la quatrième colonne les coordonnées Y2 (fin), la cinquième colonne type et numéro de la route, la sixième colonne dénomination du lieu, la septième colonne la commune et le reste des colonnes contiennent les causes des accidents avec leurs fréquences.

On va créer des points à partir des coordonnées géographiques, ensuite faire des corrections à cause de l'imprécision des coordonnées qui sont en degrés décimales, pour cela on va utiliser les images Google-Earth et la carte du réseau routier, ensuite on va relier le point (X1, Y1) avec le point (X2, Y2) pour avoir un tronçon dit « noir » pour les trois années (2015-2016-2017) .

Par la suite on va changer la projection en UTM Zone30 afin de rendre toutes les cartes dans la même projection.

5.2.3 Le réseau routier de la wilaya d'Oran :

On a dû extraire le réseau routier de notre zone d'étude à partir OSM (OpenStreetMap) pour faire localiser nos données des points et des tronçons noirs qui contiennent des coordonnées géographiques.

On ne peut pas visualiser les données OpenStreetMap directement dans ArcMap. Il faut télécharger les données OSM et de les intégrer dans une géodatabase ArcGis pour pouvoir travailler dessus avec tous les outils d'analyse et de mise à jour disponibles.

*Téléchargement des données à partir de l'OSM

L'outil Download and Symbolize OSM Data télécharge les données de l'OSM dans un jeu de données de géodatabase, prêt à l'emploi dans ArcMap et affecte une symbologie « OSM » à chaque élément de données.

5.2.4 La classification du réseau routier de la wilaya d'Oran :

Les données fournies par la direction des travaux publics ne contiennent pas des coordonnées géographiques, ce qui nous a obligé d'utiliser la carte OSM (OpenStreetMap) pour extraire le réseau routier de la wilaya d'Oran, et Google-Earth pour repérer les routes nationales et les chemins de wilayas. Pour la classification de ces derniers, on a été obligé de faire une comparaison entre les informations données par la direction des travaux publics de la wilaya d'Oran et celle de Google-Earth et OSM (OpenStreetMap). Et mettre à jour le tableau attributaire des routes en ajoutant des colonnes (type de route, nom...).

5.2.5 Les images Google-Earth :

Les coordonnées GPS des tronçons et des points noirs sont en degrés décimaux, ce qui favorise des erreurs de localisation. Cette situation nous oblige de faire une correction sur les images Google-Earth. On va transformer les données GPS en points dans ArcMap et ensuite l'exporter vers Google-Earth pour corriger l'emplacement des points sur la route. On va tracer les tronçons noirs sur les routes. Les points et les tronçons noirs vont être exportés vers ArcMap pour faire notre travail.

5.2.6 Le modèle numérique d'altitude :

On a utilisé les images radar (SRTM) qui ont une résolution spatiale de 30mX30m et leurs coordonnées en degrés ce qui demande le changement en UTM.

On va générer à partir de ces images, la carte hypsométrique, la carte des pentes, la carte des expositions des versants. Ces données vont être associées avec les tronçons et les points noirs afin d'ajouter d'autres explications du phénomène d'accident.

Pour la réalisation de la carte hypsométrique, on a utilisé l'image MNT dont la quelle on a changé leur symbologie pour voir les différentes classes d'altitude.

Le MNT nous permet de générer la carte des pentes, qui nous aident à avoir une idée sur morphologie de la zone. Dans notre étude on va lier les points et les tronçons noirs avec les pentes, ces derniers seront bien montrés sur la carte des pentes.

Pour la réalisation de la carte des pentes, on a affiché le MNT, avec l'utilisation des boutons d'ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Surface → Slope.

Cette méthode nous a permis de réaliser la carte des pentes et relié avec le phénomène des accidents.

On a utilisé aussi le MNT pour la réalisation de la carte des expositions des versants par le passage par des étapes dans d'ArcToolbox → Spatial Analyst Tools → Surface → Aspect.

Se qui nous a permis d'obtenir une carte des expositions des versants et de faire la relation avec le phénomène des accidents par la localisation des points et des tronçons noirs routiers.

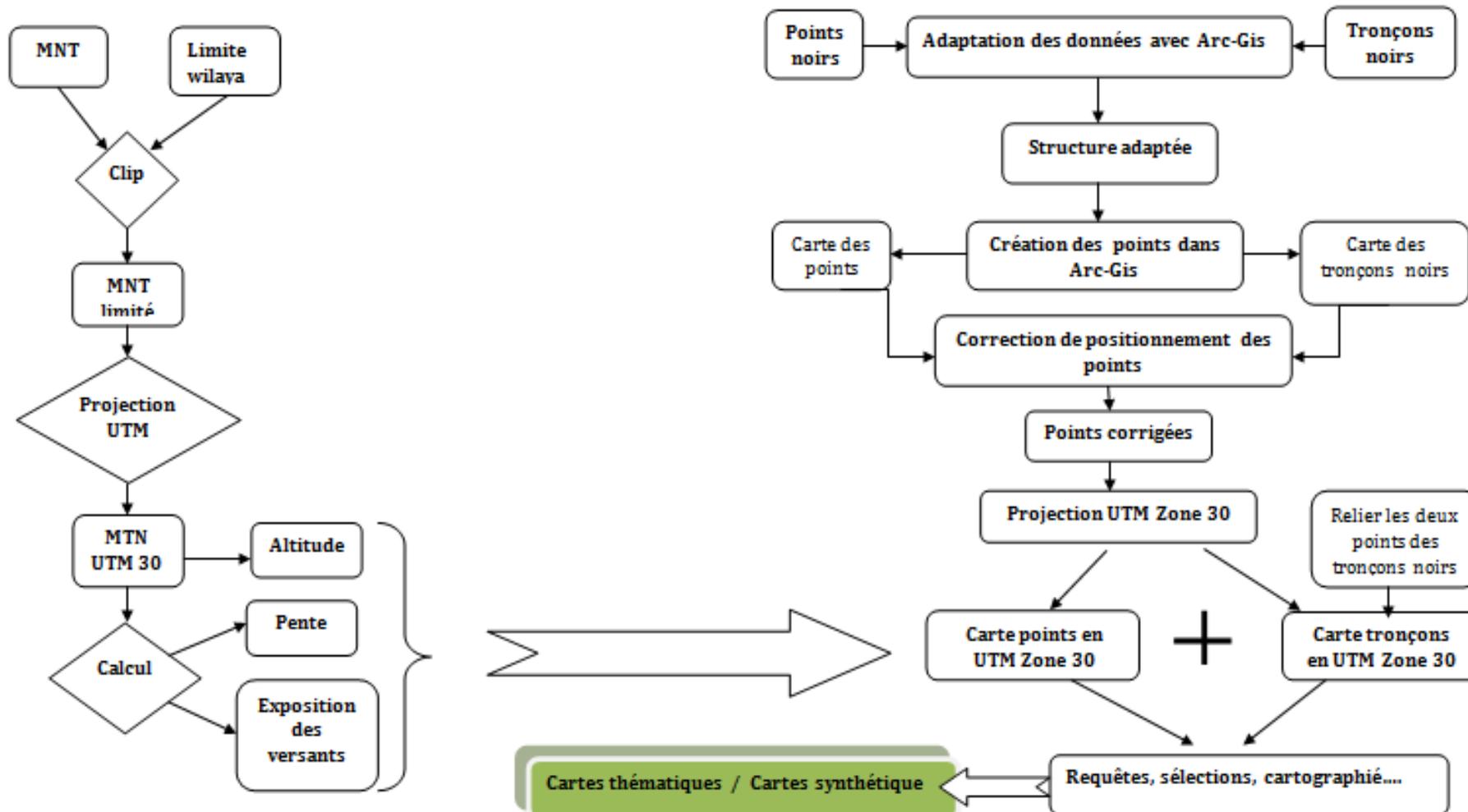


Figure n°1 : Organigramme méthodologique qui concerne les points et les tronçons noirs

Chapitre I

Présentation de la wilaya d'Oran

Introduction :

Oran, surnommé « la radieuse », est la deuxième ville d'Algérie et une des plus importantes du Maghreb. Cette wilaya a su préserver son identité tout en s'imprégnant de l'influence de ses occupants successifs.

Oran est un pôle industriel (zones industrielles d'Arzew, Bethioua, etc.) et universitaire (Université d'Oran Es-Senia, Université des sciences et de la technologie, faculté de médecine...etc.).

C'est la deuxième ville d'Algérie, elle est par ailleurs l'une des plus importantes du Maghreb.

1. Situation géographique :

C'est une ville portuaire de la méditerranée, située au Nord-Ouest de l'Algérie, à 432 km de la capitale Alger, et le chef lieu de la wilaya du même nom.

La wilaya d'Oran est délimitée territorialement selon la loi N°84/09 du février 1984 portant organisation territoriale des wilayas comme suit :

- ✓ Au Nord par la mer Méditerranée.
- ✓ Au Sud-Est par la wilaya de Mascara.
- ✓ A l'Ouest par la wilaya d'Ain Témouchent.
- ✓ A l'Est par la wilaya de Mostaganem.
- ✓ Au Sud par la wilaya de Sidi Bel Abbés.

La wilaya s'étend sur une superficie de 2114 km².



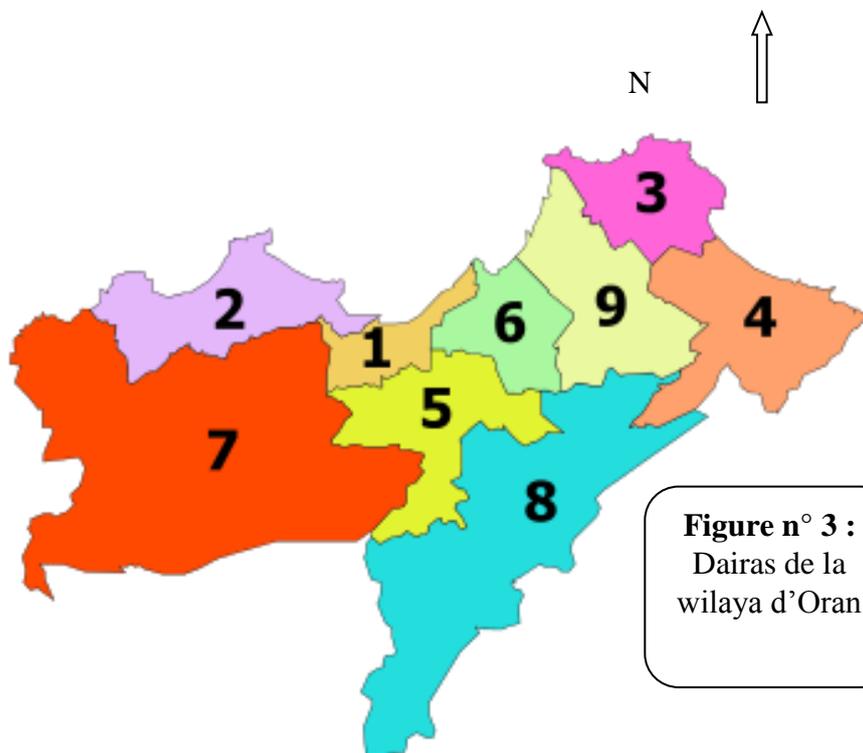
Figure .n° 2 : Plan de localisation de la wilaya d'Oran

2. Situation administratif

La wilaya d'Oran est constituée administrativement de 26 communes et 09 daïras subdivisées comme suit :

Les neuf daïras de la wilaya d'Oran

1. Daïra d'Oran ;
2. Daïra d'Aïn-el-Turk ;
3. Daïra d'Arzew ;
4. Daïra de Bethioua ;
5. Daïra d'Es Senia ;
6. Daïra de Bir El Djir ;
7. Daïra de Boutlélis ;
8. Daïra d'Oued Tlelat ;
9. Daïra de Gdyel



3. La démographie de la wilaya d'Oran :

Au recensement de l'année 2015, La population de la wilaya d'Oran est estimée en 2005 à 1537863 habitants, soit une densité de 719,1 habitants par km², où le total masculin est estimé à 773011 habitants dont tandis que le nombre total des féminins était 764853 habitants.

Tableau n°1 : L'augmentation dans le nombre de population pendant la période 1er juillet 2005 - 1er juillet 2020

Année	2005		2010		2015		2020	
	masculin	féminin	masculin	féminin	masculin	féminin	masculin	féminin
	674838	668924	724588	717493	773011	764853	817448	808415
Total	1 343 763		1 442 081		1 537863		1 625863	

La source : office national des statistiques

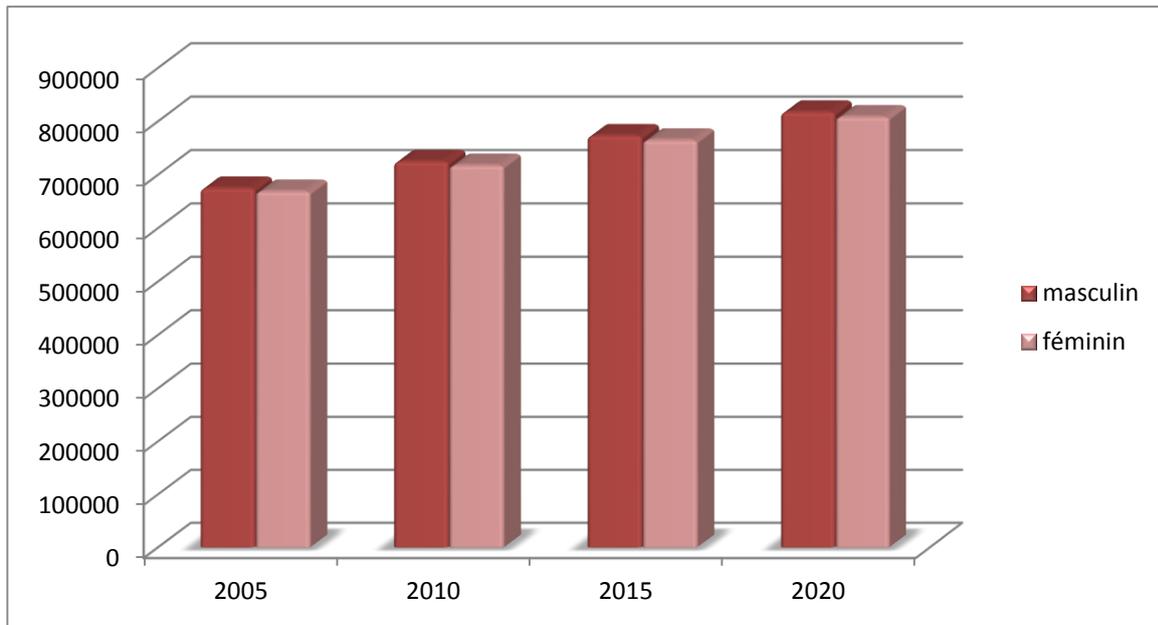


Figure n°4 : Graphique d'augmentation du nombre de la population pendant la période 1er juillet 2005 - 1er juillet 2020

Tableau n° 2: La population selon la commune et le taux de d'accroissement annuel moyen (1998-2008) :

Nom de la commune	Oran	Gdyel	Bir el Djir	Hassi bounif	Es Senia	Arzew	Bethioua	Marsat al hadjaj
Population	609014	37315	152151	59671	96928	70951	17758	12727
Taux d'accroissement	-0.4	2.2	7.8	3.0	4.2	0.6	1.9	2.2

Nom de la commune	Ain Turk	Al Ançor	Oued Tlelat	Tafraoui	Sidi Chami	Boufatis	Mers el Kebir	Bousfer
Population	37010	10882	18397	11263	104498	11579	16970	17243
Taux d'accroissement	3.6	3.3	3.4	1.2	6.0	1.6	1.9	4.6

Nom de la commune	El Karma	El Braya	Benfreha	Hassi Mefsoukh	Sidi ben Yabka	Misserghin
Population	23163	5860	20235	11856	7516	25443
Taux d'accroissement	5.5	4.3	3.4	4.6	2.5	3.5

Nom de la commune	Boutlelis	Ain Kerma	Ain Biya	Hassi ben Okba
Population	22898	7530	31386	12906
Taux d'accroissement	2.7	0.8	1.8	3.2

La source : office national des statistiques

D'après les informations définies dans les tableaux ci-dessus, on constate que toutes les communes de la wilaya d'Oran connaissent une augmentation dans le nombre de population et cela est bien défini dans la colonne de Taux d'accroissement à part la commune d'Oran qui se caractérise par un taux d'accroissement négatif, ce dernier reflète et explique que les gens préfèrent résider dans les communes bordant le centre de la commune d'Oran et qui connaissent une grande extension urbaine des terres agricoles. Cette extension préoccupe les autorités locales par l'extension du réseau routier qui relie toutes les communes de la wilaya avec les autres wilayas.

4. Analyse de l'espace physique

4.1 Le relief

Le relief de la wilaya d'Oran est présenté selon six composantes naturelles, comme suit :

4.1.1 La côte : On distingue:

Les côtes rocheuses s'étalant des monts d'Arzew jusqu'à Mers El Kebir à l'Ouest et du Cap Lindles jusqu'à Cap Sigal, limite administrative de la wilaya ;

Les plages sableuses de la basse plaine de Bousfer-les Andalouses et de la baie d'Arzew.

4.1.2 Les collines du Sahel : constituées par :

- Les monts d'Arzew : Ensemble de hautes collines bordant toutes les falaises abruptes allant d'Arzew à Canastel (Est d'Oran) ;
- Le Murdjadjo et ses prolongements à l'Ouest.

4.1.3 La basse plaine littoral de Bousfer-Les Andalouses: Ensemble pénélaine déclinant vers le Nord, très abrité par les collines sahéliennes disposées en amphithéâtre. Un seul cours d'eau important draine cette basse plaine à l'Ouest, l'oued Sidi Hammadi près du complexe touristique des Andalouses.

4.1.4 La plaine d'Oran-Gdyel

S'étendant sur une vaste superficie, des piémonts du Murdjadjo, jusqu'au Sahel d'Arzew. Ce plateau est marqué par une absence de drainage et de nombreuses dépressions plus ou moins salées : la grande Sebkhah d'Oran qui marque la limite du Plateau à l'Ouest, la Daya Morsli, le lac Telamine, les Salines d'Arzew limite du plateau à l'Est.

4.1.5 La partie orientale de la plaine de la M'leta

Coincée entre les piémonts Sud de Tessala, les côtes aux de la forêt de Moulay Ismail et la bordure immédiate de la grande Sebkhah

4.1.6 La grande sebkha d'Oran et les salines d'Arzew

La grande sebkha d'Oran est une dépression située à 80 m d'altitude d'une étendue dépassant les 30 000 Ha (près de 1/6 de la surface de la wilaya).

Les salines d'Arzew s'étendant au pied de la forêt de Moulay Ismail, d'orientation similaire à celle d'Oran.

5. La géologie de la wilaya d'Oran

Les différentes unités topographiques qui constituent le paysage correspondent chacune à une entité litho stratigraphique ou tectonique bien distincte.

Les éléments extrêmes de la topographie correspondent à des blocs tectoniques affaissés soulevés ou basculés.

Le relief actuel est le résultat de jeu de la succession des phases anciennes, récentes et même actuelles. Les différenciations topographiques les plus importantes résultent des phases tectoniques les plus anciennes et les plus énergiques.

Tableau n° 3 : Série stratigraphique dans la wilaya d'Oran :

Age		Formation	Localisation
Le primaire		Séries de schistes / lentilles conglomératiques	Cap Falcon/ Djebel Khar
Le secondaire	Le créacé	Faciès chisto-gréseux	L'ossature du Murdjadjo (500m)
	Le jurassique	Calcaires dolomitiques / calcaires ou calcschistes	Djebel Santon/ Ouest de Bousfer / Nord ouest de Misserghin
	Le trias	Roches vertes / gypse ramaniés	Ouest de djebel Khar/ Sud-ouest du djebel Santon
Le tertiaire	Le pliocène	Le pliocène marneux	Entre djebel Khar et Misserghine
	Le pléistocène	Grès lumachelles, argiles	Cap Falcon/ Falaise de Canastel/ djebel Murdjadjo
	Le villafranchien	Gré riche en sels de fer	Bousfer/ Ain Turk/ partie est de Ain Franine
Le quaternaire		Alluvions, gypse, sable, calcaire, grès, schistes	Murdjadjo
		Sable, grès-sableux	Littoral

La source :

6. Le climat :

Oran bénéficie d'un climat méditerranéen sec classique marqué par une sécheresse estivale, des hivers doux. Pendant les mois d'été, les précipitations deviennent rares voire inexistante. En revanche la région est pluvieuse pendant l'hiver. Les faibles précipitations (420 mm de pluie) et leur fréquence (72,9 jours par an) sont aussi caractéristiques de ce climat méditerranéen sub humide.

Tableau n° 4: Données climatique année 2017 (station Es Senia- Oran) :

Données	Valeur	Calculées jours
Température moyenne annuelle:	18.5°C	364
Température maximale moyenne annuelle:	24.5°C	364
Température minimale moyenne annuelle:	13.1°C	364
Humidité moyenne annuelle:	69.9%	364
Précipitation totale annuelle:	-	-
Visibilité moyenne annuelle:	-	-
Vitesse moyenne annuelle du vent (Km/h):	12.2 km/h	364

La source : <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>

Tableau n°5 : Nombre de jours au cours desquels des phénomènes climatique extraordinaires.

Jours de pluie :	66
Jours de neige :	0
Jours de tempête :	10
Jours de brouillard :	24
Jours de tornades ou nuage en entonnoir :	0
Jours de grêle :	0

La source : <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>

Jours avec des valeurs historiques extrêmes durant l'année 2017 :

*La plus haute température enregistrée fut de **42°C** le 25 Juin.

*La plus basse température enregistrée fut de **0°C** le 4 Décembre.

*La vitesse de vent maximale enregistrée fut de **74.1 km/h** le 22 Février

Tableau n°6 : Données climatique par mois (année 2017) :

Jour	T	TM	Tm	SLP	H	PP
Janvier	9.5	15.6	4.4	1014.7	79.5	103.64
Février	14.1	19	9.4	-	74.3	5.58
Mars	15	21.7	9	1016.2	68.5	5.34
Avril	17	22.7	11.6	1015.7	69.6	9.15
Mai	17	22.7	11.6	1015.7	69.6	9.15
Juin	24.4	29.3	19.8	-	68.5	2.03
Juillet	26.3	31.7	20.9	-	62.8	0.76
Aout	26.7	32.3	22.2	-	67.9	4.56
Septembre	23.8	29.6	17.9	-	65.4	2.79
Octobre	20.1	27.3	13.4	1023.2	69.3	8.89
Novembre	13.6	21.6	6.7	-	67.7	29.46
Décembre	10.9	16.6	5.9	-	77.3	80.54

La source : <https://fr.tutiempo.net/climat/algerie.html>

T :Température moyenne (°C)
TM : La température maximale (°C)
Tm : température minimale (°C)
SLP : La pression atmosphérique au niveau de la mer
H : Humidité relative moyenne (%)
PP : Précipitations et / ou la fonte des neiges total (mm)

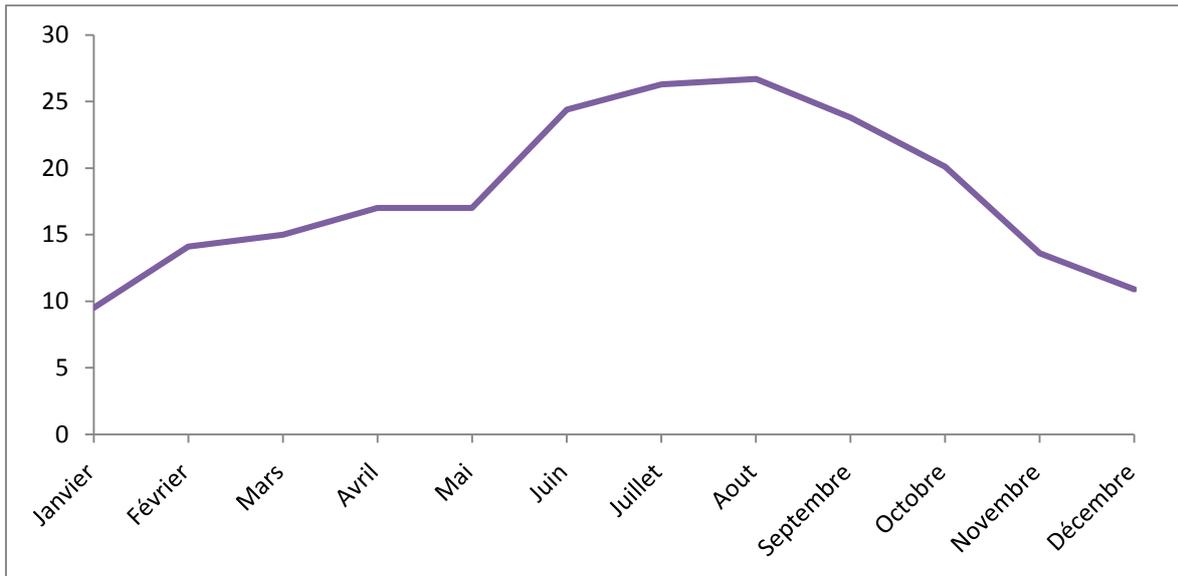


Figure n°5 : Graphique des moyens mensuels de températures (Station Es Senia Oran 2017)

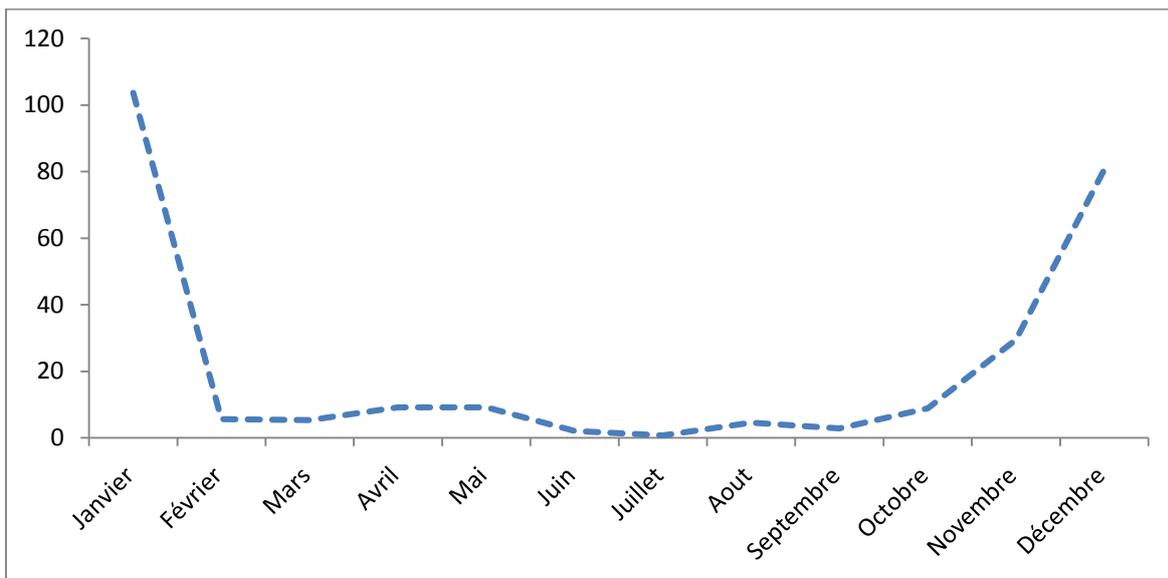


Figure n°6: Graphique des moyens mensuels de précipitation (Station Es Senia Oran 2017)

La wilaya d'Oran connaît pendant l'année des périodes climatiques dont la précipitation atteint le maximum cela apparaît durant les mois janvier (103.64 mm) et décembre (80.54 mm), cette grande quantité de pluie a une relation avec l'état de la route et le phénomène des accidents routiers.

On remarque des températures qui se différencient pendant l'année, les mois de juin (29.3°), juillet (31.7°) et août (32.3°) marquent le maximum de températures sans oublier les températures minimales pendant les mois de janvier et décembre.

7. Infrastructure de base

7.1 Réseau routier :

- Routes nationales
- Chemins de wilaya
- Chemins communaux

7.2 Réseau ferroviaire

La wilaya compte d'un réseau ferroviaire d'une longueur de 95 km (une voie unique de 66 km et une voie double de 29 km), trois gares ferroviaires (Oran, Es Senia et Oued Tlélat) par lesquelles transitent 2 millions de voyageurs / an et 3 tonnes de marchandises / an.

7.3 Réseau aéroportuaire :

La wilaya compte un aéroport de classe international d'une capacité d'accueil de 3 millions de voyageurs / an.

7.4 Réseau portuaire :

La wilaya compte trois ports :

- Port d'Oran : 2^{ème} port commercial du pays.
- Port d'Arzew : 1^{er} port pétrolier du pays.
- Port de Bethioua : port pétrolier.

8. Secteur du tourisme :

- La wilaya d'Oran possède d'importantes potentialités touristiques :
- Théâtre national, théâtre de verdure, musée, ancienne ville d'Oran, quartier de Sidi El Houari, jardin municipal, Médina Djedida avec ses produits artisanaux, la cathédrale, le Djebel Murdjadjo, et station balnéaires.

Conclusion

La localisation stratégique de la wilaya d'Oran et ses avantages naturels de climat et de topographie permettent d'augmenter le recensement de la population à travers la demande de la population de tous le pays, obligeant les autorités locales à fournir toutes les exigences de vie, des installations économiques et la création d'un vaste réseau de routes reliant avec le reste des wilayas.

Chapitre II

**État et Modalité de fonctionnement du réseau
routier dans la wilaya d'Oran**

Introduction :

Le réseau routier comme un ensemble des routes interconnectées et entrecroisées entre elles permettant le passage des personnes et des marchandises constitue un secteur important dans une économie. Il participe et contribue efficacement au processus de création des richesses dans un pays.

La sécurité routière est devenue un élément clé de la politique des transports. L'objectif de réduire dans de fortes proportions le nombre de tués et de blessés nécessite une mobilisation et une rigueur sans faille, des divers acteurs, depuis les législateurs aux constructeurs automobiles, en passant par les gestionnaires d'infrastructures ou les services de santé. Mais pour renforcer l'efficacité et la visibilité des mesures appropriées à la sécurité routière, encore faut-il que celles-ci s'inscrivent dans une politique globale et cohérente ce qu'on appelle la politique des transports, qui doit prendre en considération l'ensemble de tous les acteurs et qui place le conducteur au cœur de ce dispositif (Lacan, 2008) (Norman).

L'accroissement des villes attire une population de plus en plus importante, cette dernière nécessite des infrastructures (réseaux routiers) qu'ils ont des impacts socio-économiques sur la vie quotidienne.

1. Définition de la route :

Comme on a défini le réseau routier que c'est l'ensemble des voies de circulation terrestres permettant le transport par véhicules routiers, et en particulier, les véhicules motorisés (automobiles, motos, autocars, poids lourds...).

Le terme « route », couplé avec une destination, et utilisé pour désigner administrativement tout ou partie de sa longueur, associée à un numéro, il sert à identifier précisément un endroit et à définir son adresse. Par convention locale, ce numéro est soit séquentiel, soit linéaire

La route est une voie de communication importante qui permet la circulation de véhicules entre deux points géographiques donnés, généralement deux agglomérations, comme on peut définir la route au sens littéral une voie terrestre (au niveau du sol ou sur viaduc « 1 ») aménagée pour permettre la circulation « 2 » de véhicules.

N.B : les différentes définitions se trouvent dans l'annexe

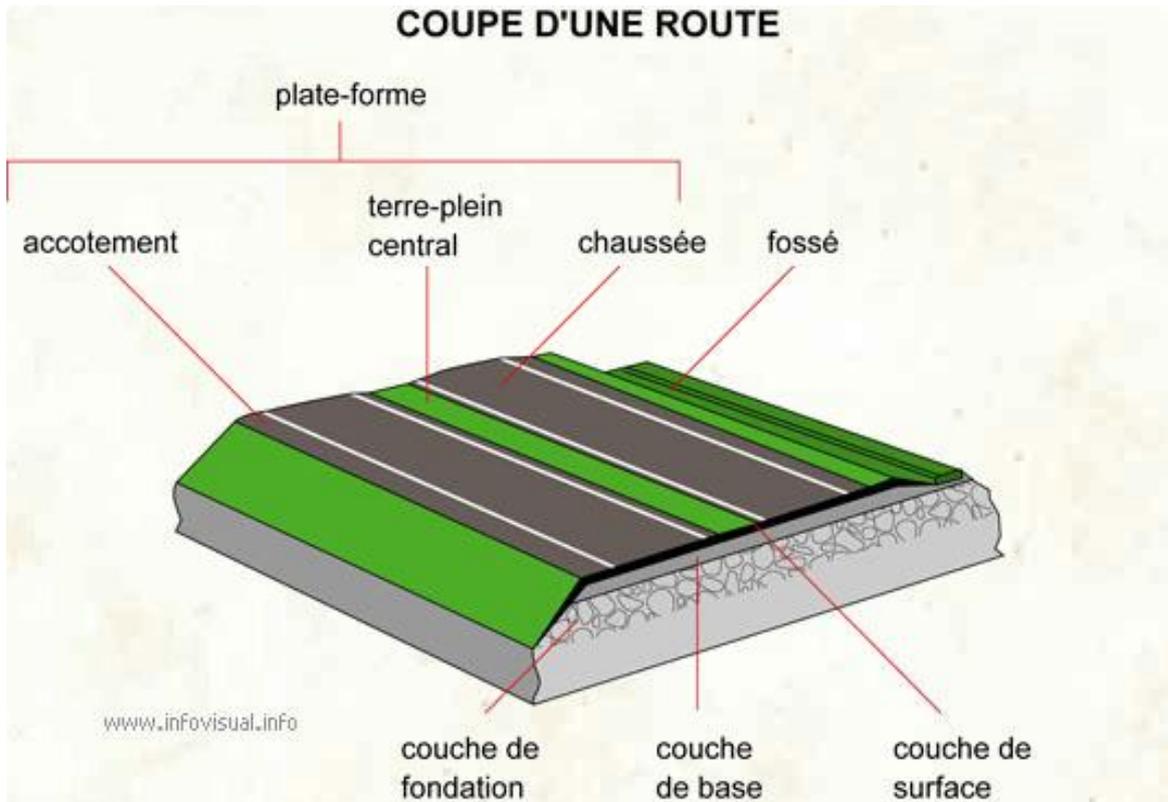


Figure n° 7 : Coupe d'une route

2.La chaussée : est la partie d'une voie de communication affectée à la circulation des véhicules. Elle assure les déplacements des usagers et le transport des marchandises, quelles que soient les conditions météorologiques, dans des conditions de sécurité et de confort adapté au type d'itinéraire.

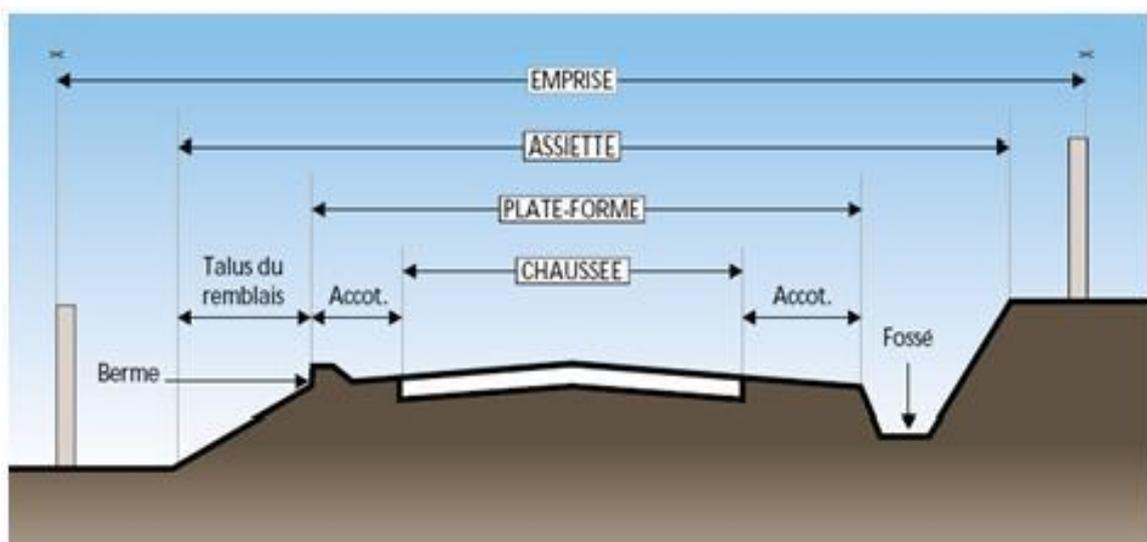


Figure n°8 : Coupe d'une chaussée

3. Autoroute :

Est une voie de communication routière à chaussées séparées, réservée à la circulation rapide des véhicules motorisés (automobiles, motos, poids lourds). Elle ne comporte aucun croisement à niveau et est accessible grâce à des points aménagés à cet effet



Photo n°1 : Autoroute

Une autoroute présente plusieurs caractéristiques :

- elle comporte deux chaussées à sens unique, séparées par un terre-plein central (TPC) ou une double glissière de sécurité, ce qui rend très improbables les chocs frontaux ;
- chaque chaussée comporte une ou plusieurs voies de circulation, ainsi qu'une bande d'arrêt d'urgence (BAU) sur le côté extérieur de celle-ci, laquelle est en général également bordée par une glissière de sécurité ou un terre-plein et qui permet de s'arrêter en cas d'urgence sans gêner la circulation. Sur certaines portions réduites, la BAU est inexistante : la vitesse limite est alors abaissée.

(**N.B** : définitions du TPC et glissière de sécurité dans l'annexe)

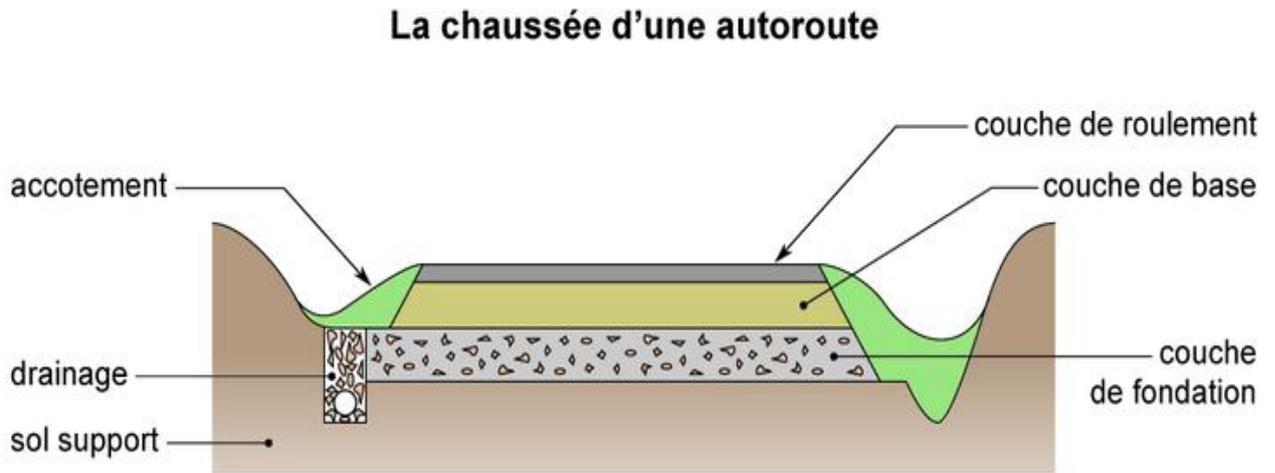


Figure n° 9: La chaussée d'une autoroute

Le réseau routier dans notre zone d'étude contient :

***Chemins communaux :**

Dépendant de la commune. On distingue 2 types, l'un appelé chemin rural : et qui par définition assure la liaison, entre habitations rurales et les propriétés agricoles. L'autre appelé chemin urbain : et qui par est voie à l'intérieur de l'agglomération urbaine.

*** Chemins nationaux :**

Sa construction et son entretien relèvent de la responsabilité du ministère des travaux publics.

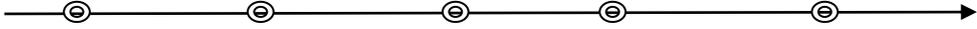
*** Chemins de wilaya :**

Sa construction et son entretien relevant de ma responsabilité de la wilaya.

*** Les autoroutes :**

Sont des routes nationales et internationales réservées à la grande circulation mécanique rapide.

Tableau n°7: Informations sur les routes nationales dans le territoire de la wilaya d'Oran :

La route	Distance (km)	Les territoires dont elle passe
RN 2	45.500	M.el kebir / Oran centre / Misserghine /Boutlelis /limite w.Temouchent 
RN 2A	10.994	Oran centre / Rond point aéroport Es Senia / Al kerma 
RN 4	28.564	Limites w.Mascara / Oued Tlelat / El Kerma / Oran centre 
RN 11	48.100	Limites Mostaganem/Mers Hadjej/Gdyel/S.Bachir/B.El djir/Oran centre 
RN 13	36.900	Arzew / A.El Bya / Ben freha / O.Tlelat / Limites w.Mascara 

La source: la gendarmerie nationale

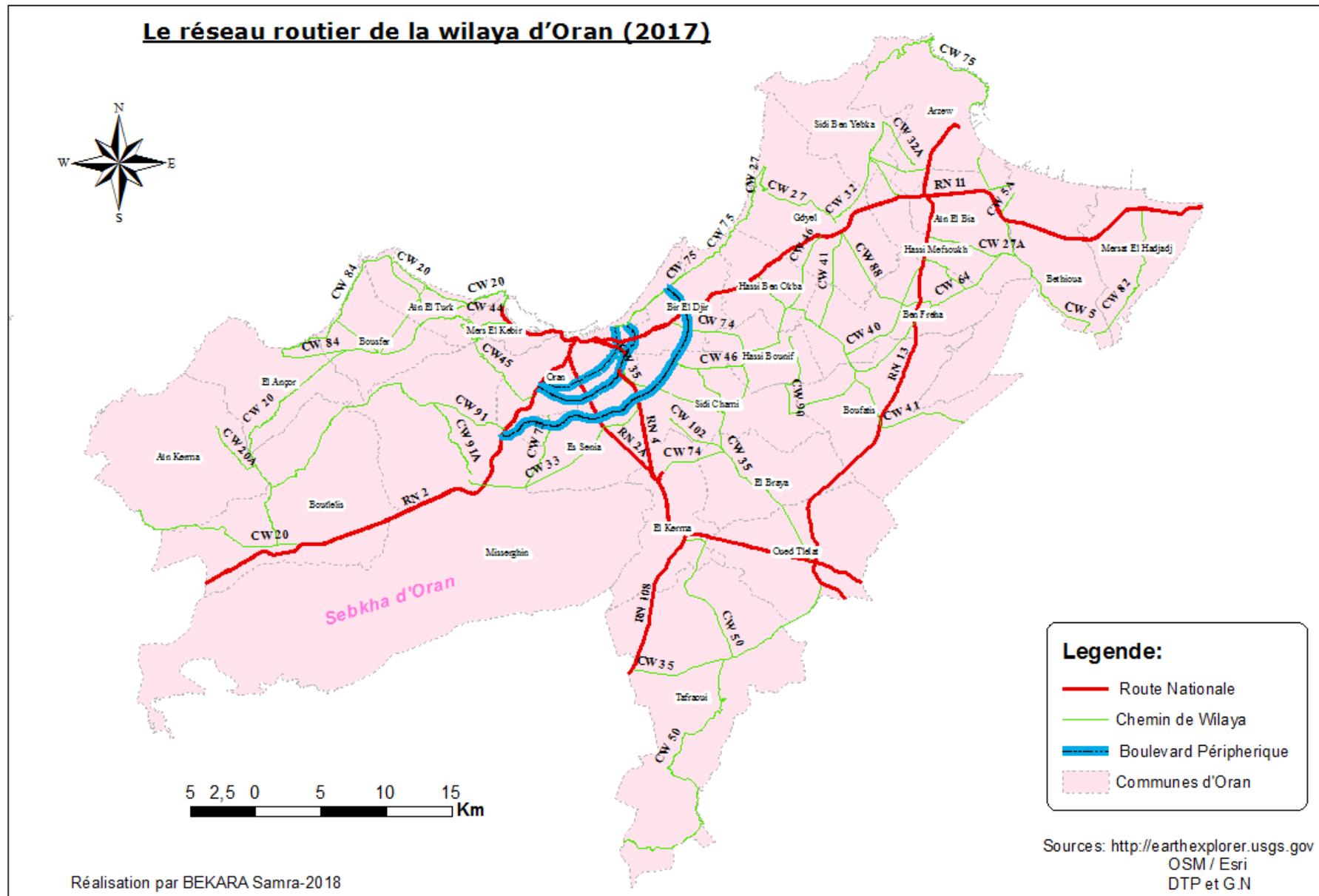


Figure n° 10 : Carte du réseau routier de la wilaya d'Oran (2017)

4. Définition d'un point noir routier :

Désigne généralement un endroit où la circulation routière est rendue difficile par la configuration des lieux. Certains points noirs peuvent être particulièrement accidentogènes (ou il y a les accidents enregistrés et il faut trouver des solutions).

En Algérie selon la définition établie par la gendarmerie nationale, les lieux dangereux sur un réseau routier, représentés par des points noirs, sont constitués par les segments de route de 200 mètres qui comptabilisent au moins 5 accidents avec lésions corporelles pendant une année (Driss, années2016).

Un point noir est le terme usuel pour désigner une zone d'accumulation d'accidents corporels (ZAAC): Section de route où l'on recense un nombre anormalement élevé d'accidents corporels (www.securite-routiere-az.fr/z/zaac).

Exemple de deux points noirs routiers :

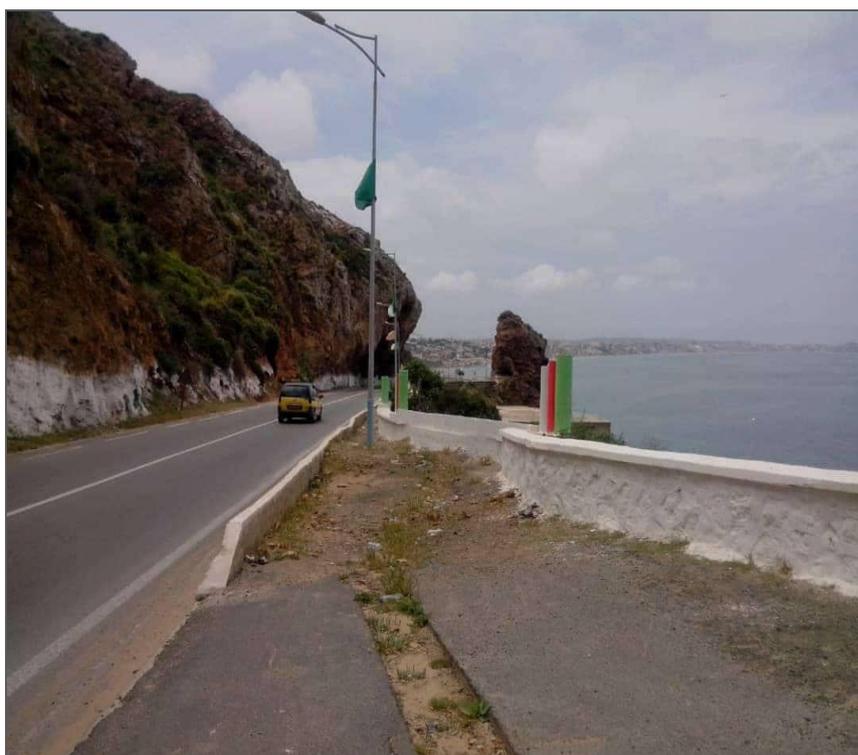


Photo n°2: Point noir routier qui se trouve sur CW 20 à la commune d'Ain El Turck



Photo n°3: Point noir routier qui se trouve sur RN 4 en face showrooms des voitures.

(dans cet endroit les collectivités locales ont construit un passerelle)

La notion de point noir désigne aussi (dans un contexte routier ou non) :

- Des zones de fortes nuisances sonores ou de pollution sonore
- Des zones de forte pollution de l'air, de séquelles industrielles ou de séquelle de guerre, à haut-risque sanitaires ou nécessitant surveillance environnementale.

5. Un accident de la route (ou accident sur la voie publique : AVP)

Est un accident qui a lieu sur le réseau routier entre un engin roulant (automobile, moto, vélo, etc.) et toute autre chose ou personne et qui engendre des blessures humaines et/ou des dégâts matériels. De nombreux facteurs contribuent aux risques de collision tel que type de véhicule, la vitesse de circulation, l'environnement routier, l'expérience du conducteur mais aussi son comportement et son état physique.

Les problèmes majeurs qui se posent actuellement dans les villes en termes de l'insécurité routière entravent énormément les gestionnaires du secteur de transport que ce soit d'un point de vue de traumatismes routiers qui augmentent jour après jour, ou de méfaits d'origines diverses (tels que le nombre d'accidents, victimes, congestion routière, économie, etc.)(*Brahmia.N*, 2013).

La sécurité routière est considérée parmi les sujets les plus complexes, s'attaquer à ce sujet implique se confronter à plusieurs phénomènes relevant de la gestion du risque routier et la multitude des variables en cause, d'autant plus difficiles à cerner que la mobilité, les tournées, les accès, etc (*Brahmia.N*, 2013).

Universellement, la situation de la sécurité routière réaffirme un fait déjà connu: les accidents routiers constituent un problème de santé et d'entrave au développement. Ils font mondialement, et chaque année, plus d'1,2 million de morts et 50 millions de blessés. Plus de 90 % des décès surviennent dans les pays à revenu faible ou intermédiaire (*Brahmia*, 2013).

6. Quelques causes des accidents routiers :

6.1 l'excès de vitesse : la vitesse excessive augmente le pourcentage et la probabilité d'accidents d'une part et d'autre part, les résultats être dangereux du point de vue tant humaines qui pourrait conduire à des blessures graves, invalidité ou décès et peut causer des dommages physiques à la voiture ou les véhicules impliqués dans l'accident comme dommages aux voies publics ou leur accessoires.

6.2 Dépassements dangereux : dépassement sans prendre les précautions nécessaires inévitablement conduit à des accidents graves de la circulation, toujours des résultats catastrophiques, parce que le conducteur qui va dans le sens contraire surpris par une position anormal, fait de lui dans la confusion, il va être produire une catastrophe en peu de temps et sans être en mesure de réagir en plus souvent.

6.3 non respect la sûreté distance vers l'avant : laisser suffisamment distance de sécurité entre les véhicules donner le pilote suffisamment de temps de réaction en temps opportun et lui protéger contre toutes les surprises imprévues le long du chemin, comme la distance de sécurité est la distance qui permet au véhicule à l'arrêt quand ils arrêtent un véhicule elle marchait devant un risque particulier.

6.4 L'état des routes en cause dans les accidents : L'état de la chaussée en Algérie est l'un des



facteurs majeurs qui causent des accidents de la route mortels. L'état de nos routes et de certains ouvrages d'art laissent à désirer et contribuent sensiblement au mauvais freinage, aux tonneaux, aux dérapages et à la destruction des équipements sensibles des véhicules.

Des experts ont mis en cause l'état des routes, affirmant que les déformations continues que subissent nos chaussées concourent aux accidents de la route. Des déformations souvent liées à la mauvaise qualité des matériaux, au manque de matérialisation et d'éclairage, deux éléments qui interviennent avant l'ouverture d'une route à la circulation, et le non-respect du code de la route par les transporteurs des voyageurs et des marchandises qui, souvent, roulent à grande vitesse et ne respectent pas le poids total indiqué sur la plaque des mines et du constructeur.

D'après les statistiques faites par les services spécialisés en 2015, le facteur humain est à la tête des causes des accidents avec un pourcentage de 95.89% (dont 82.8% pour les conducteurs, et 13.04% pour les piétons), la deuxième cause est liée par l'état de véhicules avec un pourcentage de 2.87% (l'ancienneté, l'utilisation des pièces non originales), en suite les causes qui sont concernées par l'état de la route (fissuration, trou, absence de séparation en béton...) avec un pourcentage de 1.24%. (source : la gendarmerie nationale).

7. Pourquoi y-a-t-il autant d'accidents sur les routes en Algérie ?

Connaître les raisons des accidents de la circulation permet de mieux définir les stratégies pour endiguer le phénomène. C'est pourquoi de nombreuses études ont été menées à ce sujet. Elles tendent à démontrer que dans 92 % des cas, c'est le comportement humain qui est la cause de l'accident. Parmi ces comportements on retrouve la fatigue et l'endormissement, la vitesse, la ceinture de sécurité, le téléphone et enfin l'incivilité.

Enfin, l'état du véhicule est parfois la cause d'un accident. En effet, des pneus usés ou encore une voiture dont les équipements sont défectueux augmentent les risques d'accidents potentiellement mortels.

8. Une tendance à la baisse mais des efforts restent à faire

Selon la Gendarmerie, les accidents de la route sont à la baisse durant les 3 dernières années. Cette baisse de plus de 30 % est due un plan drastique de la gendarmerie nationale.

Une étude du terrain a permis de découvrir les zones dites "noires", endroits fortement accidentogènes. Les autoroutes étant des zones noires, les contrôles de gendarmerie s'y sont multipliés de façon permanente.

9. Miser sur l'information pour améliorer la sécurité routière

La prévention commence par l'information, c'est de cette manière que l'on sensibilise la population aux dangers de la route. Cela peut se traduire par différentes méthodes.

Tout cela bien sûr rentre dans le cadre d'une politique dédiée à la prévention routière, une implication totale des pouvoirs publics est donc primordiale. Il faut que la sécurité routière devienne un enjeu de santé public et que l'État améliore ses méthodes de prévention mais aussi révisé les conditions d'attribution du permis de conduire.

Les pouvoirs publics ont un rôle important c'est pourquoi ils doivent absolument mener des campagnes de prévention routière tout en continuant à effectuer des contrôles routiers.

Quelques statistiques sur les accidents sur le réseau routier de la wilaya d'Oran :

Tableau n° 8 : Les accidents enregistrés sur RN selon les mois (année 2014)

Routes	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sep	oct	nov	dec	total
RN2	7	2	5	7	8	6	9	6	4	6	4	10	74
RN2A	3	1	0	1	0	0	0	2	2	2	0	1	12
RN4	6	5	3	10	9	4	6	3	8	1	4	5	64
RN11	16	8	9	7	8	6	10	7	7	6	6	5	95
RN13	4	1	0	3	3	8	1	2	2	2	2	1	29

La source : La Gendarmerie National

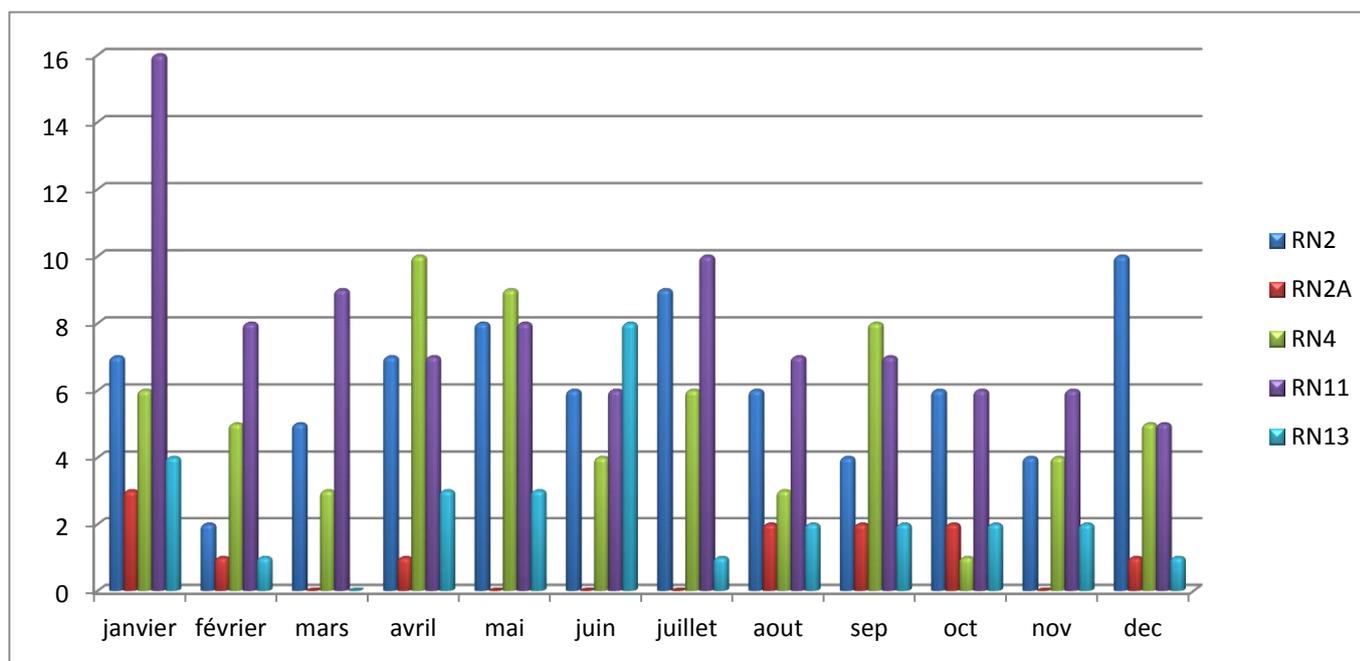


Figure n°11: Graphique des accidents enregistrés sur RN selon les mois (2014)

Tableau n° 9: Les accidents enregistrés sur RN selon les mois (année 2015):

Routes	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sep	oct	nov	dec	total
RN2	2	4	8	7	10	4	14	16	6	10	7	4	92
RN2A	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
RN4	7	1	8	4	8	4	4	11	3	1	8	3	62
RN11	4	3	7	2	6	3	7	1	5	5	5	5	53
RN13	0	2	1	2	2	1	1	2	1	0	2	1	15

La source : Gendarmerie National

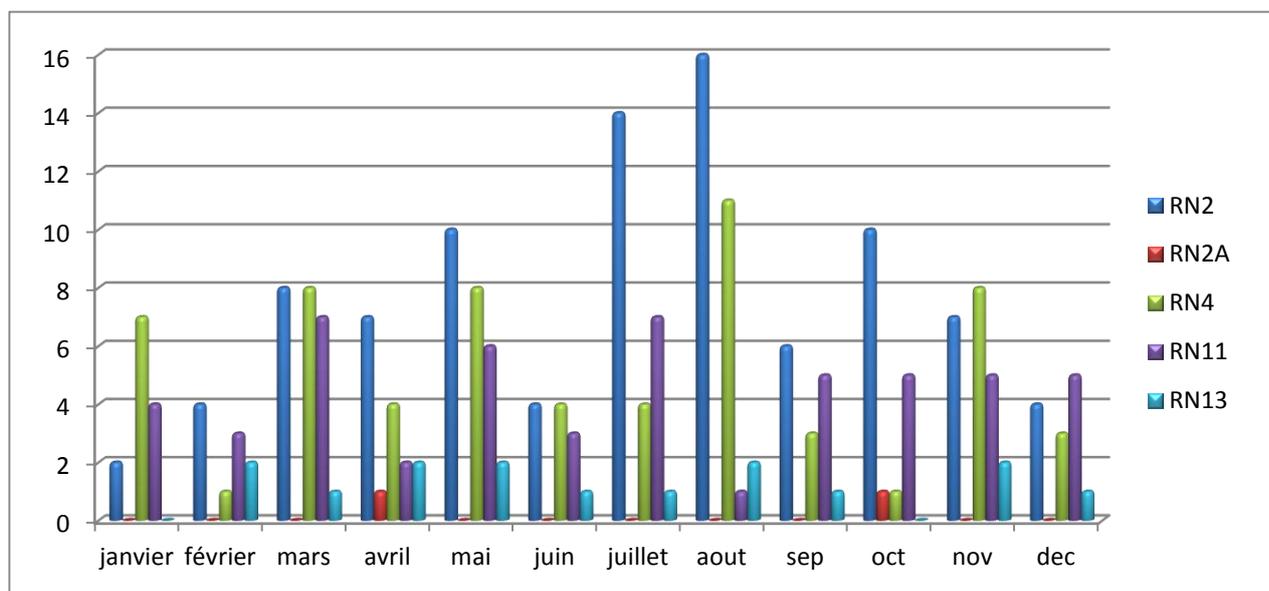


Figure n°12 : Graphique des accidents enregistrés sur RN selon les mois (Année 2015)

Il est bien montré dans les statistiques ci-dessus que toutes les routes nationales qui passent par notre zone d'étude ont connus des accidents routiers. Durant l'année 2014, on constate que RN11 a connue 16 accidents en mois de janvier, et toutes les routes national ont connus une diminution dans le nombre total de cet phénomène à part la route national N°2 avait connue une augmentation en 2015 surtout les deux mois de Juillet / Aout et cela est à cause de grand nombre des véhicules des touristes qui vient au capital de l'ouest (corniche).

Tableau n°10: Statistiques des accidents routiers selon degrés de dégât (2014)

Mois	concret	physique	mortel
janvier	16	60	8
février	8	31	9
Mars	4	38	12
Avril	6	48	7
Mai	5	69	8
Juin	8	55	10
Juillet	1	56	18
Aout	10	84	17
Septembre	6	55	13
Octobre	7	40	14
Novembre	8	42	9
décembre	3	42	4

La source : La Gendarmerie National

Tableau n° 11: Statistiques sur les accidents routiers selon degrés de dégât (2015)

Mois	concret	physique	mortel
janvier	4	27	8
février	9	35	7
Mars	6	44	7
Avril	6	34	4
Mai	7	70	5
Juin	2	45	4
Juillet	9	62	7
Aout	12	58	8
Septembre	5	44	7
Octobre	8	34	7
Novembre	8	44	4
décembre	8	28	8

La source : La Gendarmerie National

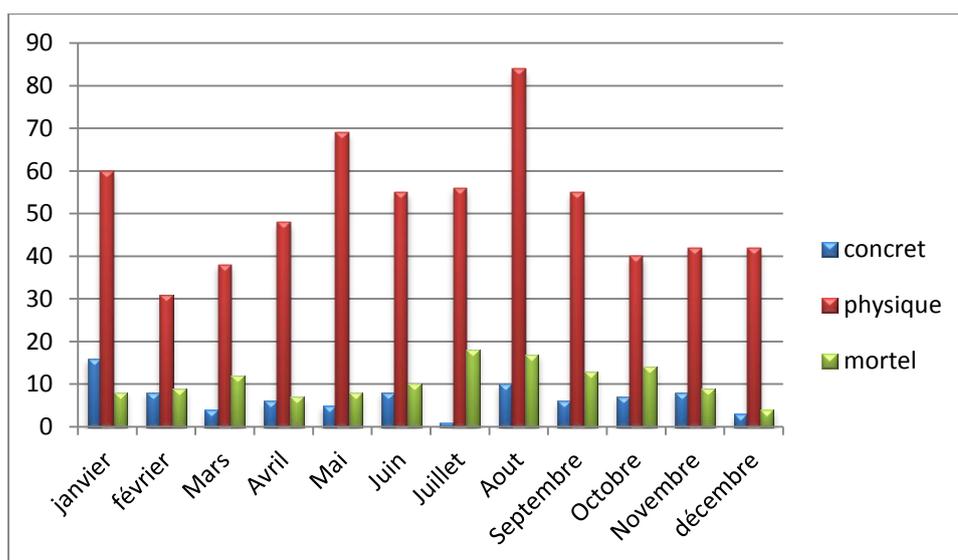


Figure n°13: Graphique des accidents routiers selon degrés de dégât (2014)

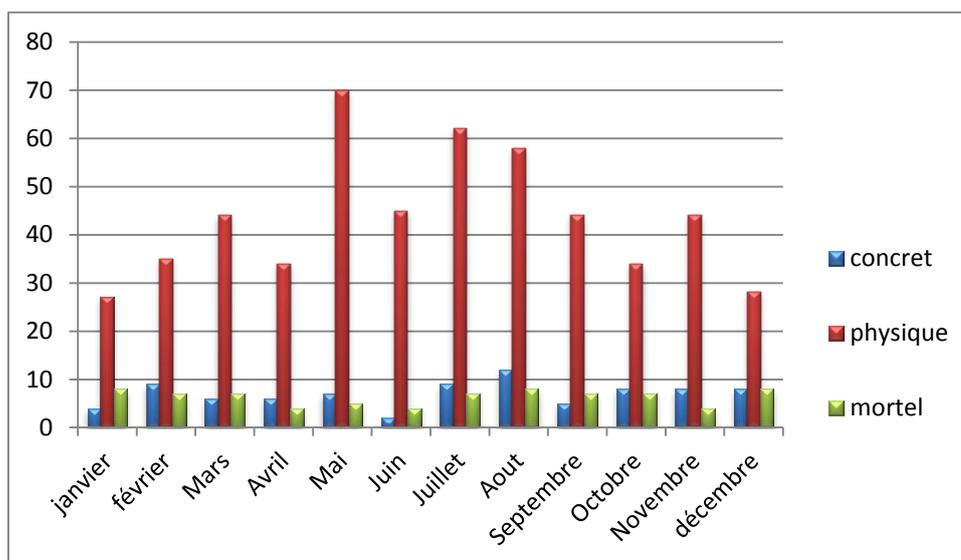


Figure n° 14 : Graphique des accidents routiers selon degrés de dégât (2015)

D'après les deux graphiques, on observe que la plupart des accidents entraînant des pertes physiques de blessés à différents niveaux, sans oublier les dégâts concrets enregistrés sur le véhicule et l'entourage.

Notez que les deux mois d'août et Mai en 2014 enregistrent le plus grand pourcentage de pertes physiques. Le mois de juillet et Aout ont connue un grand nombre des dégâts mortel (18 morts en juillet et 17 en mois d'Aout) Cela est dû à la grande mobilité des voitures dans le territoire de la wilaya pendant l'été à cause de grand nombre de touristes arrivées.

L'année 2015 a connue différentes degrés de pertes, alors que le grand nombre des accidents physique étaient pendant les trois mois de Mai, Juillet et Aout. Sans oublier les autres dégâts (concret et mortel) durant toute l'année avec des nombres inférieurs aux pertes physiques.

Tableau n° 12 : Statistiques des accidents routières selon les jours de semaines et les tranches de temps année 2014

Le jour	06-09h	09-12h	12-15h	15-18h	18-00h	00-06h	total
dimanche	8	17	17	26	28	19	115
lundi	13	14	15	16	19	13	90
mardi	17	11	11	24	36	20	119
mercredi	17	15	16	27	36	16	127
jeudi	13	12	14	25	47	16	127
vendredi	13	8	18	26	39	33	137
samedi	10	13	17	25	36	15	116
Total	91	90	108	169	241	132	831

La source : La Gendarmerie National

Tableau n° 13 : *Statistiques des accidents routières selon les jours de semaines et les tranches de temps année 2015*

Le jour	06-09h	09-12h	12-15h	15-18h	18-00h	00-06h	total
dimanche	7	19	12	13	30	15	95
lundi	6	12	13	14	28	14	87
mardi	7	13	12	29	20	14	90
mercredi	10	7	13	17	28	15	96
jeudi	11	7	14	23	34	19	108
vendredi	3	8	13	23	36	26	109
samedi	9	10	15	17	35	14	100
Total	53	76	92	136	211	117	685

La source : La Gendarmerie National

Les deux tableaux des accidents routiers selon les jours de semaines

et les tranches de temps des deux années, nous montrent que les jours de fin de semaine (mercredi, jeudi et vendredi) connaissent le plus grand nombre des accidents et surtout après 15h, cela signifie que la fatigue accumulée entraîne le risque d'accidents de la route, sans oublier le problème de la conduite pendant le coucher du soleil et la difficulté de voir avec les reflets.

Tableau n°14 : Comparaison des accidents routiers dans les Chemins de Wilaya d'Oran entre les deux années 2014 et 2015

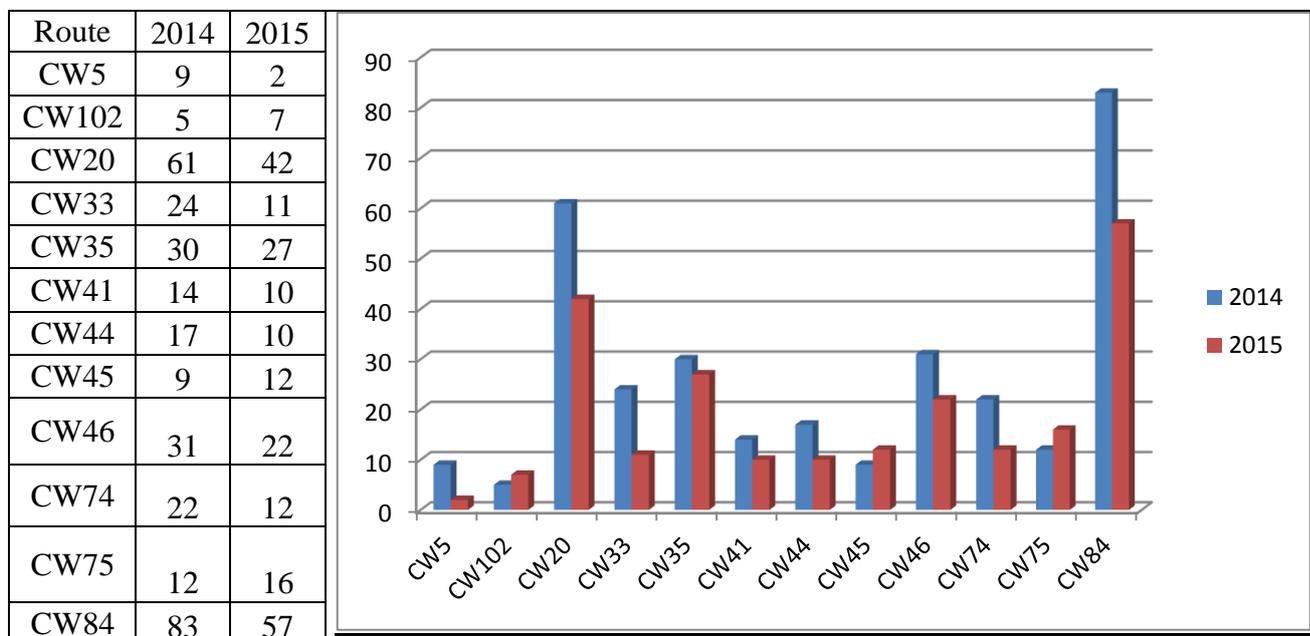


Figure n° 15: Les accidents routiers dans les CW D'Oran 2014 -2015

D'après le graphique ci-dessus, on constate que les deux chemins de wilaya CW 20 (Intersection RN2 de Mers El Kébir jusqu'à Centre Sidi-Bakhti) et CW 84 (Centre Ain-El-Turck jusqu'à l'Intersection CW 20) connaissent le maximum des accidents par rapport aux autres chemins de wilaya, et la plupart de ces derniers dans notre zone d'étude ont connues une diminution dans le nombre des accidents et cela à cause des efforts des services concerné par la surveillance des routes et les procédures sévère pris.

Tableau n° 15 : Comparaison des statistiques des accidents routiers dans les plus importante Chemins de Wilaya d'Oran (2015/2016)

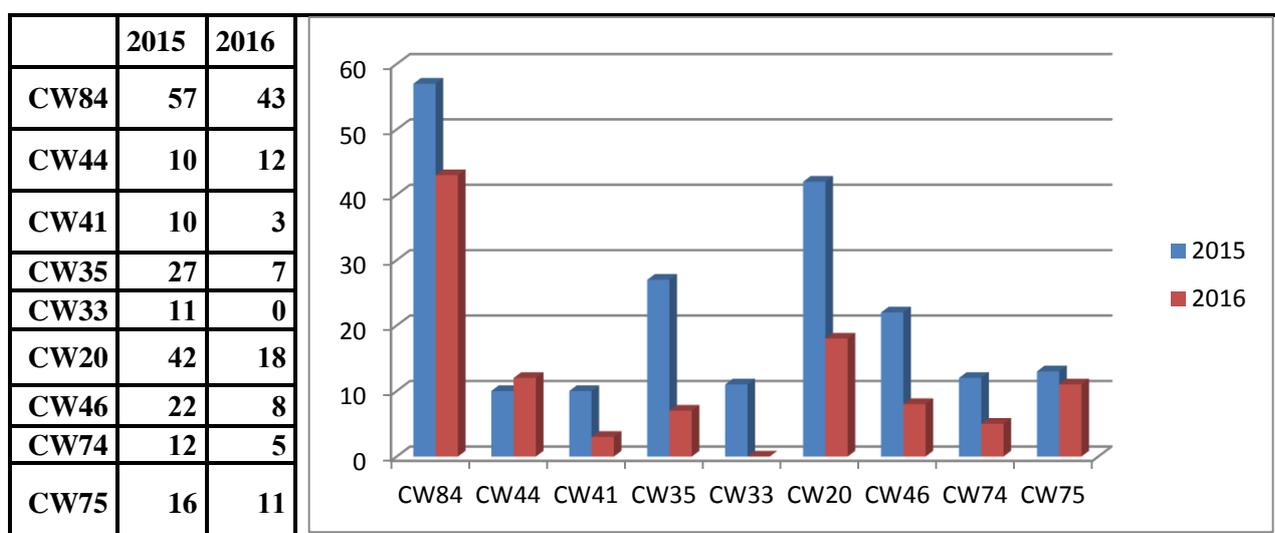


Figure n° 16: Les accidents routiers dans les CW D'Oran 2015 -2016

D'après le diagramme, nous notons que les deux chemins de wilaya (84 et 20) ont identifié le plus grand nombre d'accidents de la circulation avec une diminution au cours de l'année 2016 dans toutes les routes sauf le CW 44 (Mers el Kebir et Ain El Turck).

Tableau n°16: Comparaison des statistiques des accidents routiers dans les plus importants CW (2016/2017)

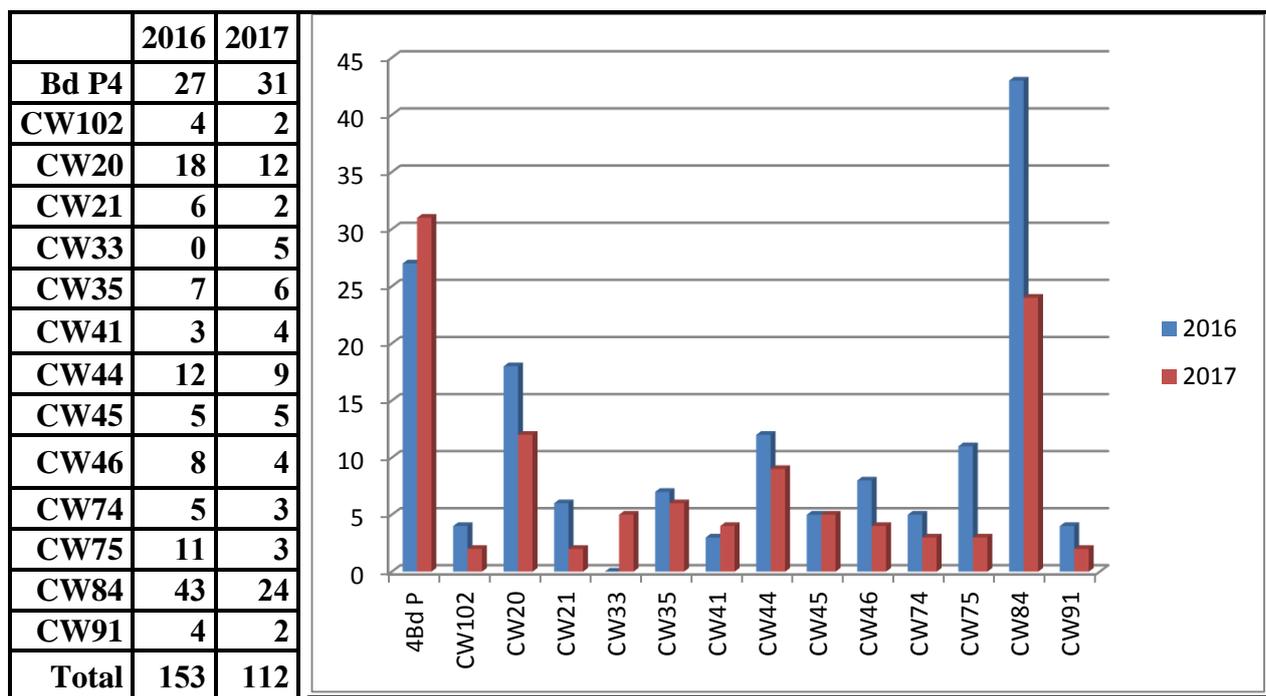


Figure n°17 : Les accidents routiers dans les CW D'Oran 2016 -2017

Le quatrième boulevard périphérique est le seul chemin qui a connue une augmentation dans le nombre des accidents en 2017 et cela est du à de la grande circulation surtout cet axe est lié avec RN 4 dont les voitures qui viennent d'Alger passent par cet axe pour aller vers coté ouest d'Oran (Canastel, Belgaid, Betioua, Arzew...). Le 4^{ème} boulevard périphérique est un voie expresse où les véhicules circulent par vitesse se qui conduisant à des accidents routiers.

Le chemin de wilaya n° 84 a identifié le plus grand nombre d'incidents en 2016 avec une diminution au cours de l'année suivante (2017).

Tableau n°17: Les accidents enregistrés sur CW selon les mois (année 2014):

Routes	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sep	oct	nov	dec	total
CW5	2	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	9
CW102	1	0	1	0	2	0	1	0	0	0	0	0	5
CW20	4	2	3	5	8	3	5	13	9	5	3	1	61
CW33	3	1	1	0	0	3	3	3	3	3	1	3	24
CW35	1	1	0	3	4	3	1	6	2	3	3	3	30
CW41	1	0	3	0	3	1	2	2	0	1	0	1	14
CW44	3	1	1	0	1	1	1	5	2	1	1	0	17
CW45	1	0	0	1	2	1	1	2	0	0	1	0	9
CW46	2	5	3	2	4	4	4	2	1	0	3	1	31
CW74	2	1	2	3	2	2	1	4	3	1	1	0	22
CW75	3	0	0	0	2	0	0	3	0	1	1	2	12
CW84	4	1	7	2	8	11	4	19	9	4	8	6	83
Total	27	12	23	16	40	29	24	59	29	19	22	17	317

La source : Gendarmerie National

Tableau n°18: Les accidents enregistrés sur CW selon les mois (année 2015):

Routes	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sep	oct	nov	dec	total
CW5	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
CW102	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	1	0	7
CW20	3	4	2	3	4	3	5	2	4	3	4	5	42
CW33	0	1	2	0	0	1	6	0	0	0	1	0	11
CW35	0	2	3	1	4	4	2	4	0	3	3	1	27
CW41	1	0	0	1	2	2	1	0	2	0	1	0	10
CW44	3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	10
CW45	0	0	0	1	1	0	1	3	2	1	2	1	12
CW46	1	5	1	1	1	2	4	4	1	2	0	0	22
CW74	0	1	1	0	1	1	1	2	0	1	3	1	12
CW75	0	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	2	16
CW84	1	5	2	4	6	2	7	8	9	6	3	4	57
Total	10	19	15	16	22	19	30	25	21	18	19	14	228

La source : Gendarmerie National

D'après les tableaux ci-dessus, on constate que le nombre total des accidents au niveau des chemins de wilaya d'Oran a connue une diminution de 317 accidents en 2014 à 228 en 2015 et cela est du aux Campagnes de sensibilisation.

Les CW 20 et CW 84 ont connus le plus grand nombre des accidents par rapport au autre chemins de wilayas pendant les deux années 2014 et 2015 et plus précisément durant la période estival, surtout le mois d'Aout se qui exige les services concerné de renforcer le réseau routier par les barrages et le radar.

La période de Juin à Septembre a été caractérisée par un grand nombre d'accidents au cours de l'année 2014 par rapport à l'année 2015, qui a connu moins d'incidents, sauf les mois de Juillet et Août.

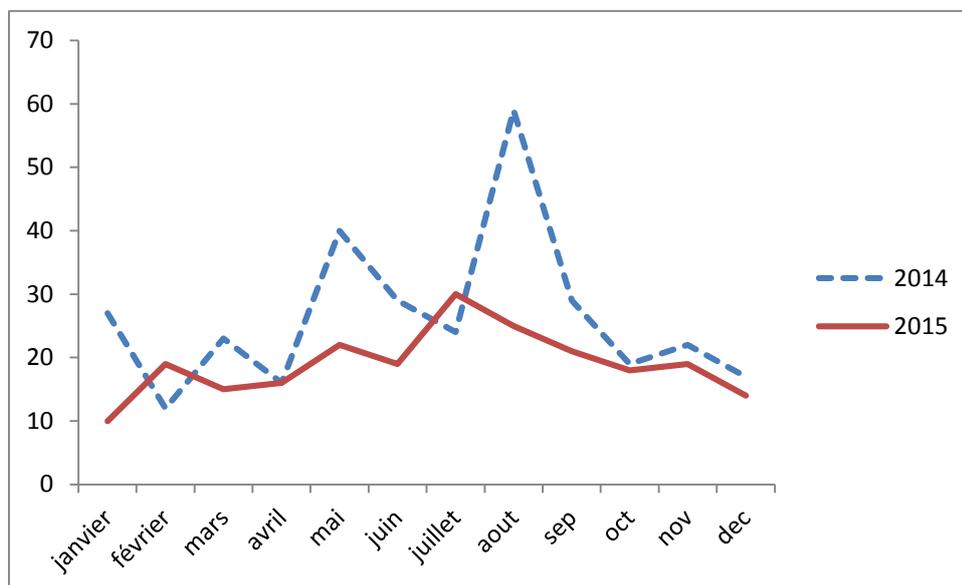


Figure n°18: Comparaison du nombre des accidents enregistrés sur les Chemins de Wilaya d'Oran selon les mois (2014/ 2015)

Les deux courbes indiquent que le nombre d'accidents de la route pour l'année 2015 est inférieur à celui des mois de 2014.

Tableau n°19: Statistique des accidents selon les facteurs principaux (2014)

facteur humain 93,86%

causes d'accident	nombre
conduite en état alcoolisé	10
conduit à gauche	39
complicité des piétons	93
dépassement sans prendre des précautions	35
traversé la route sans être attention	17
non respect des plaques de signalisations	83
délit de désertion	14
Surcharge	5
l'excès de vitesse	219
Lumières éblouissantes	1
non respect de la priorité	35
sens inverse	11
changement de direction sans signaler avant	33
manœuvre dangereux	20
le dépassement dangereux	74
non respect de la distance de sécurité	78
stationnement dangereux	13
Total	780

facteurs liés au véhicule 3,48%

causes d'accident	nombre
trouer des pneus	12
freins en panne	4
éclairage illégal	1
Déréglementation mécanique	12
Total	29

*facteurs liés avec la route
et l'environnement 2,66%*

causes d'accident	nombre
Route non valide	3
chaussée glissante	3
l'existence des grès	1
passage des animaux	1
intempérie	12
l'absence d'éclairage	1
l'existence des sables en route	1
Total	22

La source : La Gendarmerie National

Tableau n°20 : Statistique des accidents selon les facteurs principaux 2015

facteur humain 96%

causes d'accident	nombre
conduite en état alcoolisé	12
conduit à gauche	44
complicité des piétons	18
dépassement sans prendre des précautions	36
traversé la route sans être attention	70
non respect des plaques de signalisations	86
délit de désertion	7
Surcharge	1
l'excès de vitesse	187
Lumières éblouissantes	1
non respect de la priorité	26
sens inverse	7
changement de direction sans signaler avant	26
manœuvre dangereux	24
le dépassement dangereux	53
non respect de la distance de sécurité	52
stationnement dangereux	7
Total	657

facteurs liés au véhicule 3%

causes d'accident	nombre
trouer des pneus	7
freins en panne	2
éclairage illégal	2
Déréglementation mécanique	8
Total	19

facteurs liés avec la route et l'environnement 1%

causes d'accident	nombre
Route non valide	1
chaussée glissante	2
l'existence des grès	0
passage des animaux	1
intempérie	4
l'absence d'éclairage	0
l'existence des sables en route	0
Total	8

La source : La Gendarmerie National

Tableau n°21: Comparaison des statistiques des accidents selon les facteurs principaux entre 2016 et 2017

facteur humain 95.37 %

causes d'accident	2016	2017
l'excès de vitesse	87	59
non respect de la distance de sécurité	34	28
dépassement dangereux	35	28
non respect des plaques de signalisations	36	25
complicité des piétons	58	40
manœuvre dangereux	8	9
non respect de la priorité	5	4
conduit à gauche	37	17
changement de direction sans signaler avant	18	30
conduite en état alcoolisé	6	2
conduite sens au inverse	5	4
stationnement dangereux	1	3

facteurs liés au véhicule 3.18 %

causes d'accident	2016	2017
trouer des pneus	3	6
Déréglementation mécanique	5	0
freins en panne	3	2
éclairage illégal	0	2

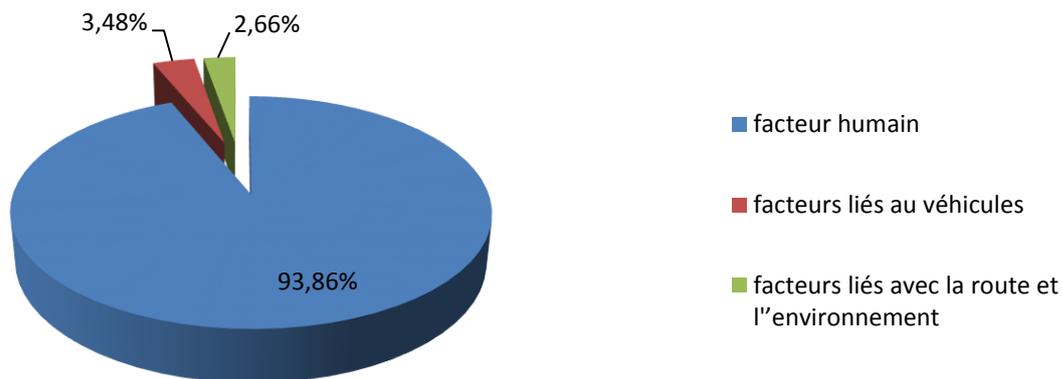
facteurs liés à l'environnement 1.45%

causes d'accident	2016	2017
l'absence d'éclairage	0	1
chaussée glissante	1	0
chaussée étroite	1	0
passage des animaux	1	0
intempérie	1	0
l'absence des plaques de signalisation	1	0

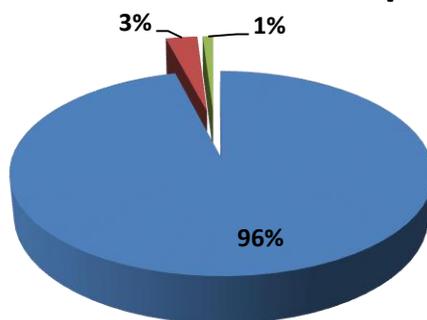
La source : Gendarmerie National

D'après les tableaux si dessus des statistiques des accidents selon les facteurs principaux durant les années 2014, 2015, 2016 et 2017, on constate que le facteur humain est le premier des facteurs causant des accidents pour diverses raisons. En deuxième place vient le facteur associé à l'état de véhicules, puis facteurs liés à l'environnement.

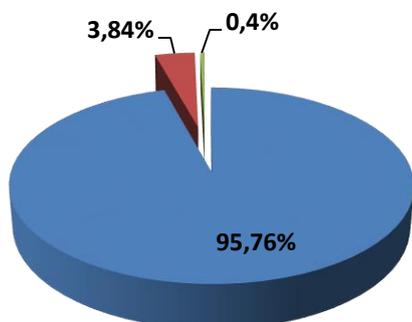
Les accidents selon les facteurs principaux 2014



Les accidents selon les facteurs principaux 2015



les accidents selon les facteurs principaux 2017



les accidents selon les facteurs principaux 2016

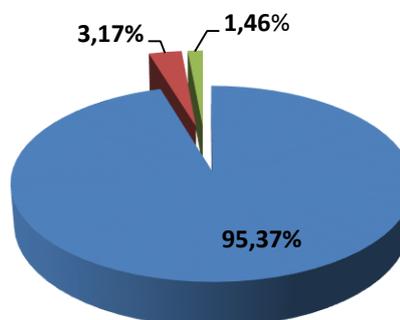


Fig. n°19: Cercles relatif aux facteurs principaux des accidents (2014-2017)

D'après les schémas définies dans la page précédente, on constate que l'être humain est le facteur principal des accidents routiers, puis les facteurs liés au véhicules après facteurs liés avec la route et l'environnement, et cela exige la gendarmerie de prendre des procédures sévère contre les personnes qui n'acceptent pas les règlements de la route.

Tableau n° 22 : Comparaison des statistiques des accidents routiers (2010/2017)

	janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	sept	oct	nov	déc	Total
2010	36	31	47	71	65	88	117	97	82	66	62	60	822
2011	80	76	90	84	90	95	130	99	106	92	61	78	1081
2012	90	69	98	72	94	128	129	121	114	92	66	72	1145
2013	74	92	88	103	104	98	85	149	99	96	70	88	1146
2014	84	48	54	61	82	73	75	111	74	61	59	49	831
2015	39	51	57	44	82	51	78	78	56	49	56	44	685
2016	40	25	23	26	24	21	38	38	23	24	21	43	346
2017	23	22	24	22	13	25	21	35	30	19	13	13	260
Total	466	414	481	483	554	579	673	728	584	499	408	447	6316

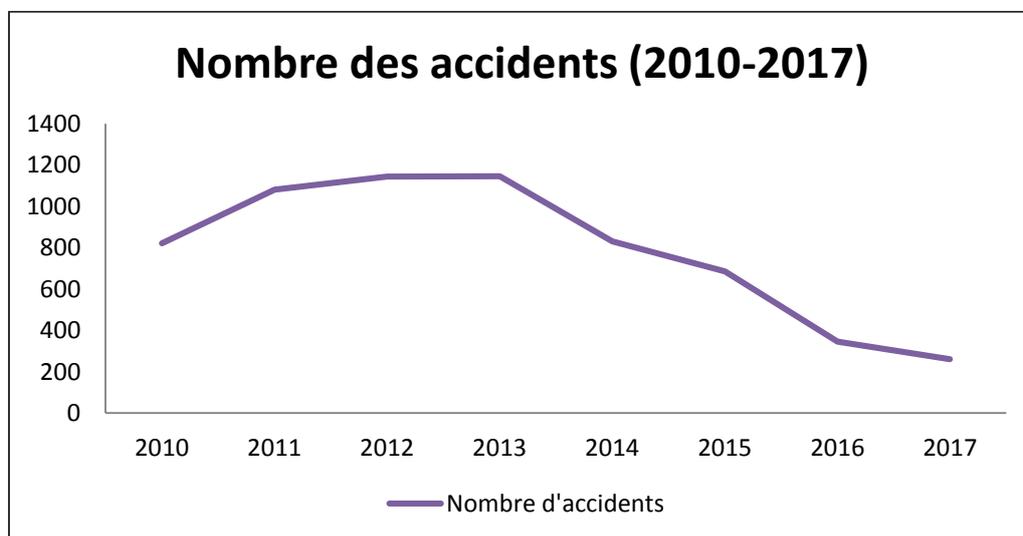


Figure n° 20 : Courbe d'évolution du nombre d'accidents de la circulation (2010-2017)

D'après le graphique, on distingue que les accidents routiers ont connues une augmentation dans le nombre du 2010 jusqu'à 2013, ces accidents ont exigés aux collectivités local de faire de grandes efforts pour diminuer cette phénomène, et cela est bien déterminé dans le schéma par la diminution de 2013 jusqu'à 2017.

Conclusion :

Le réseau routier est l'artère de chaque pays. Grâce à notre étude du réseau routier de la wilaya d'Oran, nous avons remarqué que ce dernier est vaste et se compose d'un grand nombre de routes classées en les routes nationales, chemins de wilaya et communaux par le Ministère des Travaux publics en fonction de leur importance.

Il ressort des statistiques obtenues par la Direction des Travaux Publics de la wilaya d'Oran et de la Gendarmerie Nationale et bien indiqués dans ce chapitre, que la Wilaya d'Oran, comme d'autres wilayas souffrent du phénomène des accidents routiers qui menacent la vie des gens et l'économie du pays.

Les autorités spécialisées font tout ce qu'elles peuvent pour réduire ce phénomène, et c'est ce que nous avons observé à travers les statistiques présentées en graphiques de ce chapitre.

Chapitre III

UTILISATION DU SIG DANS LE DOMAINE
DU RESEAU ROUTIERS ET
L'IMPACT DU CLIMAT SUR LA ROUTE

Introduction

Pour de nombreuses opérations géographiques, la finalité consiste à bien visualiser des cartes et des graphes. Une carte vaut mieux qu'un long discours. La carte est en effet un formidable outil de synthèse et de présentation de l'information.

Les SIG offrent à la cartographie moderne de nouveaux modes d'expression permettant d'accroître de façon significative son rôle pédagogique. Les cartes créées avec un SIG peuvent désormais facilement intégrer des rapports, des vues 3D ; des images photographiques et toutes sortes d'éléments multimédia.

1. Le système d'information géographique (SIG)

Est un cadre pour la collecte, la gestion et analyse des données. Enracinés dans la science de la géographie, GIS intègre de nombreux types de données. Il analyse localisation spatiale et organise des couches d'information dans des visualisations à l'aide de cartes et scènes 3D. Avec cette fonctionnalité unique, GIS révèle plus profonds aperçus de données, telles que des modèles, des relations et des situations — aidant les utilisateurs à prendre des décisions plus intelligentes.

Dans un SIG, les données cartographiques sont représentées de trois façons différentes : Points, lignes et polygones. Les données attachées à ces objets sont généralement stockées dans une base de données liée à la base géographique.

Des centaines de milliers d'organisations dans pratiquement tous les domaines utilisent GIS pour faire des cartes qui communiquent, analyser, partagent des informations et résoudre des problèmes complexes dans le monde entier. Cela change la façon dont le monde fonctionne.

Systèmes d'information géographique s'applique en sciences géographiques avec outils de compréhension et de collaboration. Il aide les gens à atteindre un but commun : pour obtenir des renseignements sur une action de tous les types de données. (Site internet www.esrifrance.fr/geomatique).

« Le S.I.G se définit comme des ensembles de données repérées dans l'espace et structurées de façon à pouvoir en extraire commodément des synthèses utiles» DENEGRÉ Jean, François SALGE (DEN, 1996).

Un SIG est un outil informatique qui intègre l'information spatiale. Dans un SIG, des données sur le monde réel sont stockées dans une base de données géoréférencées et sont liées dynamiquement à une carte affichée à l'écran. Quand les données incluses dans la base de données changent, alors la carte reflète les changements (Leblon et Larocque, 2006).

2. La géomatique

Est une discipline regroupant les pratiques, méthodes et technologies qui permettent de collecter, analyser et diffuser des données géographiques. L'objectif final de la géomatique est la représentation spatiale des données récoltées pour identifier, représenter et démontrer les résultats d'analyses statistiques. De ce fait, la géomatique apporte un nouvel axe d'analyse aux données qui, jusqu'à présent, n'étaient analysées qu'en deux dimensions.

Logiquement, le terme géomatique provient de la contraction des termes géographie et informatique. La géomatique permet donc de tirer le meilleur parti de chacun de ces deux domaines. Logiquement, le terme géomatique provient de la contraction des termes géographie et informatique. La géomatique permet donc de tirer le meilleur parti de chacun de ces deux domaines. (Site internet www.esrifrance.fr/geomatique).

3. Application de la géomatique

Cette discipline est appliquée à de nombreux domaines tels que l'aménagement du territoire, la prévention des risques naturels ou encore la gestion des ressources naturelles et de l'urbanisme. Cependant, l'utilisation de la géomatique se généralise de plus en plus dans les secteurs de l'économie et du marketing.

En effet, la représentation spatiale des données facilite les études de marché et donc l'identification des tendances ou l'analyse de la concurrence dans des secteurs géographiques donnés.

La géomatique étant liée à l'informatique, son application passe par l'utilisation d'outils informatiques que l'on nomme les SIG. (Site internet www.esrifrance.fr/geomatique).

4. Le rôle des SIG dans la géomatique

Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) tiennent une place centrale dans la géomatique puisqu'ils sont les outils informatiques permettant la représentation et l'analyse des données. De plus, près de 80% des données en entreprise ont un caractère géographique (adresse des clients et des fournisseurs, coordonnées des points de vente, réseau....). De ce fait, la dimension géographique des

données est trop souvent sous-exploitée alors qu'elle est un véritable avantage concurrentiel et un outil idéal d'aide à la prise de décision. (www.esrifrance.fr/geomatique).

Les systèmes d'information géographique (SIG) sont devenus de véritables outils d'aide à l'analyse, à la compréhension, à la gestion du territoire ainsi qu'à la planification et à la décision.

De ce fait, un nombre croissant d'organisations s'en dotent et y incluent des informations spécifiques, qui peuvent être de natures très diverses, utiles aux missions dont elles ont la charge.

5. Utilisation d'Arc-Gis

Arc-Gis est un logiciel de la firme ESRI  , leader mondial des SIG.

Ce logiciel est un Système d'Information Géographique permettant de visualiser,

d'interroger, d'analyser et de meure en page les données. Il fournit des outils interactifs pour explorer, sélectionner, afficher, éditer, analyser, symboliser et classifié les données ou pour créer automatiquement, mettre à jour ou gérer les métadonnées. Arc-Gis comprend « Arc-Catalog », Arc-Map et une version allégée d'Arc-Toolbox. (*DIOULASSO. B, 2007*).

6. Référence une base de données routière (BDR) :

La modélisation du réseau routier et des déplacements est un domaine important, surtout lorsqu'il s'agit de faire un inventaire sur le comportement de cette entité « route ».

6.1 Contexte de référence :

La gestion du réseau routier doit se référer à une base de données routière qui contient les différentes données concernant ce réseau routier (la classe, l'état du réseau, les entretiens effectués...etc.), ce qui nécessite de mettre en œuvre un modèle de base de données, cohérent, qui répond aux exigences des applications usuelles et même spécifiques.

La base de données routière est une base de données d'informations géographiques routières, son but est de fournir les informations nécessaires pour l'organisation de la gestion routière. De plus elle permet d'autres applications telle que la gestion du trafic, l'entretien, l'optimisation de la circulation routière, etc.

La BDR munie des différentes applications qui en exploitent les données, donnent une idée précise sur l'état du réseau routier. Les paramètres techniques relatifs au réseau routier y sont stockés.

6.2 Bases de données géographique :

Une Base de données géographiques est un ensemble cohérent et intégré de données structurées qui constitue un modèle de la réalité. Le contenu d'une BDG est une représentation d'une certaine étendue de l'espace géographique; en général, cette représentation est prévue pour une échelle (ou une plage d'échelles limitée) donnée.

L'espace géographique est d'une importance capitale dans ces bases de données, sa gestion fait appel à des outils spécifiques (SIG), qui ont la capacité d'intégrer aussi bien les objets géométriques que leurs attributs descriptifs.

Des progrès considérables dans les techniques de saisie, d'analyse et de représentation graphique ont entraîné une transformation des techniques de production et d'exploitation de l'information géographique. Dans bien des cas, les données géographiques peuvent aujourd'hui être entièrement traitées par informatique sous forme numérique, depuis le système d'acquisition jusqu'au Système d'Information Géographique.

En Algérie, les grands producteurs de données sont les organismes publics nationaux tels que l'Institut National de Cartographie et de Télédétection (I.N.C.T), et le cadastre dépendant du ministère des finances. La diffusion des données géographiques est également très importante, les utilisateurs principaux sont : les villes, les wilayates, les régions, les gestionnaires de réseaux(eau, assainissement, gaz, électricité, télécommunications, et en particulier les réseaux routiers), les grandes administrations (Agriculture, Environnement, Equipement, Urbanisme, Postes et Télécommunications, etc.), les compagnies pétrolières, et plus récemment les cabinets de géomètres, les gestionnaires de patrimoine, les entreprises de transport.

7. L'utilisation d'Arc-Gis pour l'élaboration des différentes cartes :

Les résultats de notre étude sont multiples. On a localisé les points et les tronçons noirs dans le réseau routier de la wilaya d'Oran. On a extrait les données topographiques (Pentes, Altitudes et exposition des versants) à partir du MNT de cette zone. Ces données peuvent être utilisées pour expliquer les causes des accidents dans les points et les tronçons noirs.

7.1 Les points et les tronçons noirs :

Les points et les tronçons noirs sont diminués d'une année à autre. Par rapport à l'année 2015, l'année 2017 a connu une diminution très importante à cause des précautions et des améliorations prises par les autorités locales.

7.1.1 Les points noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017) :

Cette carte nous a facilité le diagnostic sur les endroits dit « points noirs routiers » où il existe et se répète le phénomène des accidents routiers dans la wilaya d'Oran notamment les routes national et les chemins de wilaya qui passent par notre région d'étude.

Sur cette carte, on constate qu'il y avait huit (8) points noirs routiers durant l'année 2015 dans notre zone d'étude. Dont cinq (5) points sur des routes national, deux (2) points noirs sur des chemins de wilaya n° 84 et un point sur 4ème boulevard périphérique. Le nombre total a connu une diminution pendant l'année 2016 en quatre (4) points noirs routiers dans de différents endroits (figure...).

L'année 2017 quand à elle, le nombre total de ces points noirs est passé à trois points noirs. On remarque également la superposition de deux points sur le même endroit qui étaient en 2016 et en 2017. Il faut que les services concerné de prendre des mesures nécessaires afin de diminuer ces points noirs. (carte n°2)

La diminution des points noirs routiers démontrées sur la carte revient au travail établi par les services de la Gendarmerie National.

7.1.2 Les tronçons noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017) :

On remarque dans cette carte des tronçons de différentes couleurs bien définis sur la légende qui sont des parties de routes avec des points de début et de fin sur lesquelles se répète le phénomène des accidents.

D'après cette carte, on constate qu'il y avait huit (8) tronçons noirs routiers durant l'année 2015 dans notre zone d'étude, dont cinq (5) sur des routes national et trois (3) autres sur les chemins de wilaya (84 et 20). Le nombre total a connu une diminution pendant l'année 2016 à quatre (4) tronçons noirs routiers dans différentes routes (RN2, CW84 et CW20) ce qui est bien démontré sur cette carte.

On remarque une autre diminution dans le nombre des tronçons noirs en 2017. Soit trois (3) tronçons sur deux routes nationales (RN11 et RN4) et sur le 4ème boulevard périphérique. On remarque aussi la superposition de deux tronçons noirs sur la route national n°11 à coté de l'Entreprise d'aviculture (Commune de Bir El Djir) (carte n°3).

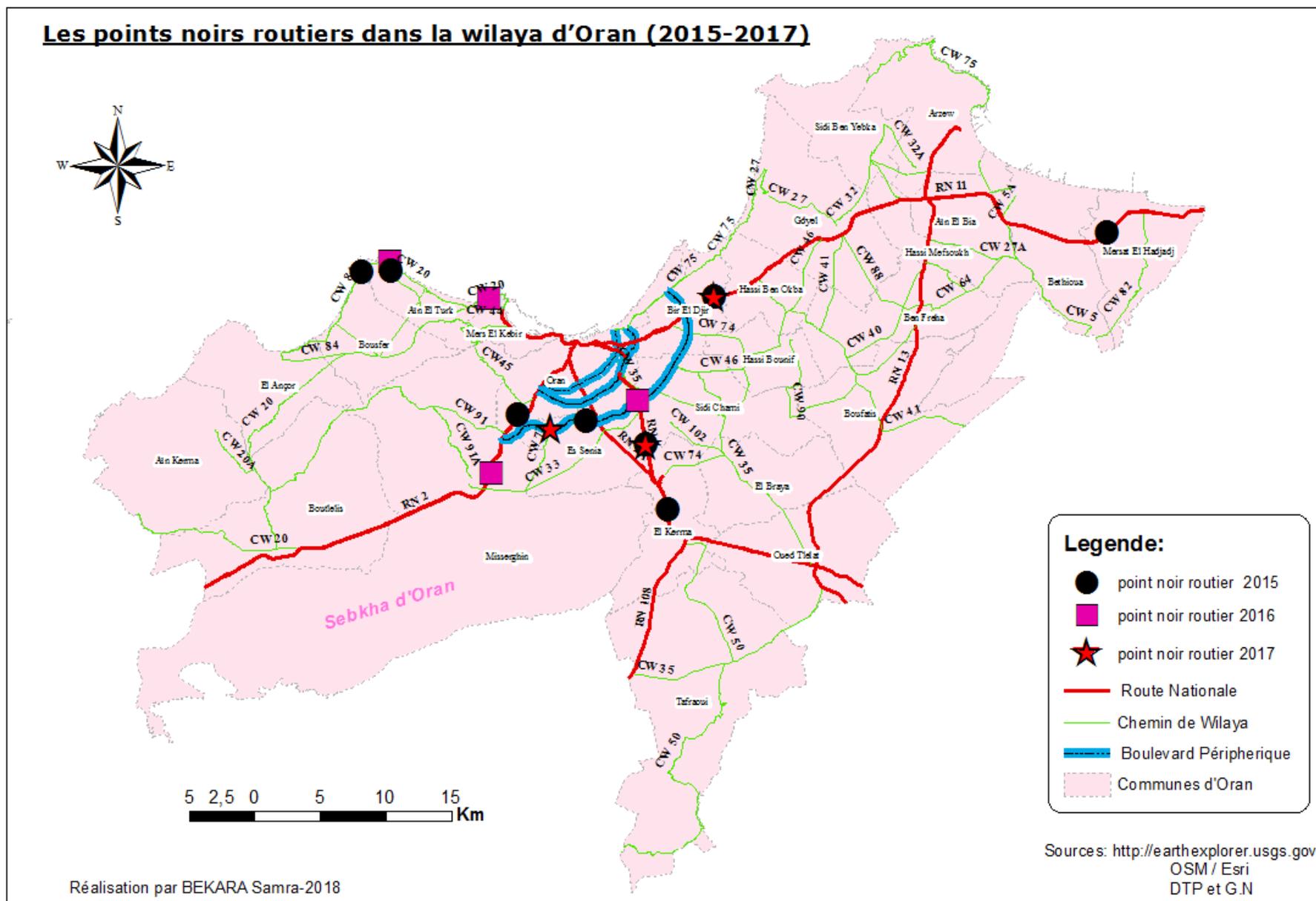


Fig n°21: Carte des points noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

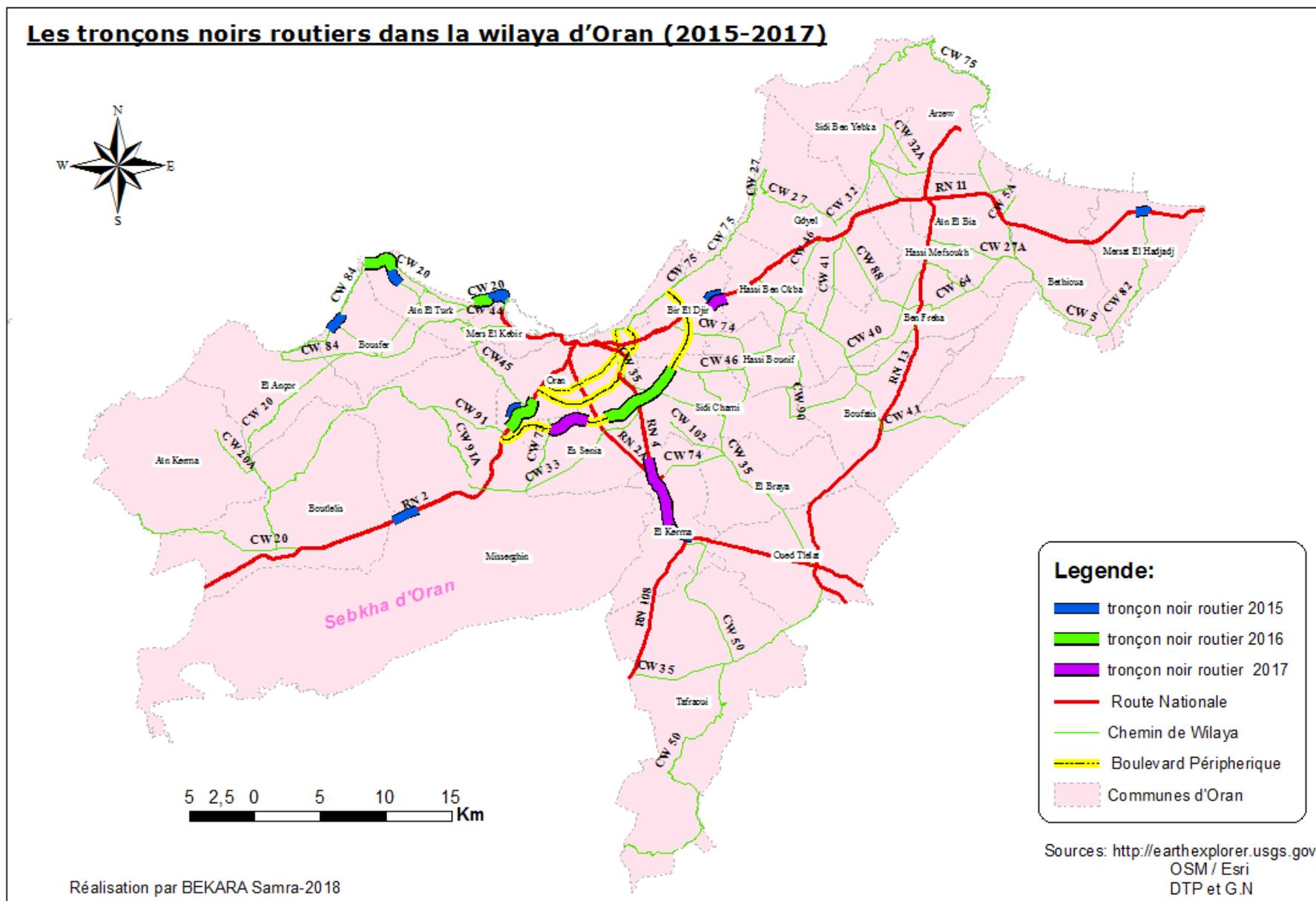


Fig n°22: Carte des tronçons noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

7.2 L'extraction des données topographiques des points noirs :

On a extrait les données topographiques des points noirs ainsi que le début et la fin des tronçons noirs (pentes, altitude et exposition) à partir des données MNT. Parfois les facteurs topographiques jouent un rôle très déterminant des accidents à cause de la visibilité, la pente accentué, etc.

7.2.1 L'hypsométrie :

D'après la carte hypsométrique qui montre les altitudes, on constate que le milieu physique de la wilaya d'Oran ne contient pas beaucoup de relief élevé à part Djebel Murdjadjo qui surplomb la ville d'Oran, montagne des lions coté de Gdyl et montagne de Tassala au sud de la wilaya limitrophe avec Sidi Bel Abess.

L'altitude ne pose pas un problème dans notre zone d'étude. Si on fait la relation entre l'altitude et le phénomène d'accident, on remarque d'après les deux cartes hypsométriques, les points et les tronçons noirs routiers sont localisés dans des endroits de faible et moyenne altitude. Exemple, les deux points de l'année 2015 se situent sur le CW 84 (commune d'Ain El Turck et Bousfer), et le point de l'année 2016 se trouve dans le même axe et dans la zone (0-100 m).

Dans la zone (100-200m) de la corniche oranaise, il existe un point noir routier sur le CW 20 et plus précisément à l'endroit qui s'appelle « la roche de la vieille ».

Le 4ème boulevard périphérique dans sa partie située dans la commune d'Es Senia se localisant dans la zone (100-200m d'altitude) est considéré comme zone où se répètent les accidents routiers.

Le RN 4, et surtout la partie relevant de la commune d'El Kerma est une zone qui connaît la répétition de ce phénomène et cela est bien définie dans les deux cartes hypsométrique dans lesquels on remarque deux points noirs superposés pour les deux années 2015 et 2017 pas loin du ShowRoom des voitures (Toyota). (photo n°).

L'axe RN 11 qui s'étend de la limite avec la wilaya de Mostaganem jusqu'à la commune d'Oran connaît la répétition du phénomène des accidents routier dans deux endroits. Le premier à coté de l'échangeur de Mers El Hadjaj où l'altitude se situe entre (0-100m). Le deuxième endroit se caractérise par une moyenne d'altitude (100-200m) à coté de l'entreprise d'Aviculture (commune de Bir El Djir) où on remarque sur la carte la superposition de deux points et deux tronçons pour différentes années (2015 et 2017).

Sur la RN 2 il existe la répétition de ce phénomène, et cela nous pouvons le constater sur les deux cartes hypsométriques. On remarque que l'endroit appelé « Coca » qui se trouve dans la zone (100-200m) à enregistré la répétition des accidents routiers pendant 2015 et 2016. Sur le même axe (RN 2) de la commune de Misserghine le point noir routier se trouve dans la zone d'altitude (100-200m) (cartes n°4 et 5).

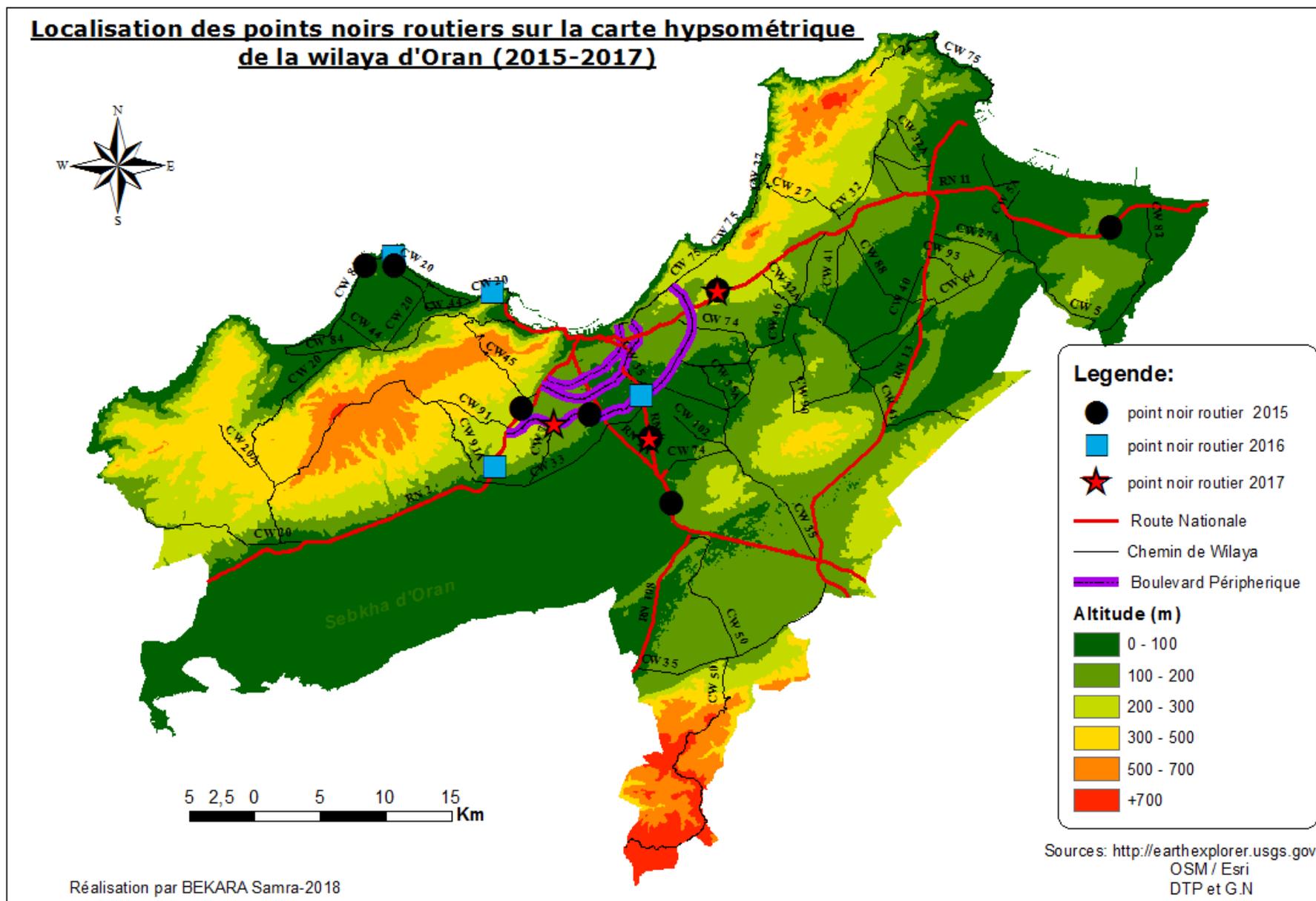


Fig n°23 : Localisation des points noirs routiers sur la carte hypsométrique de la wilaya d'Oran (2015-2017)

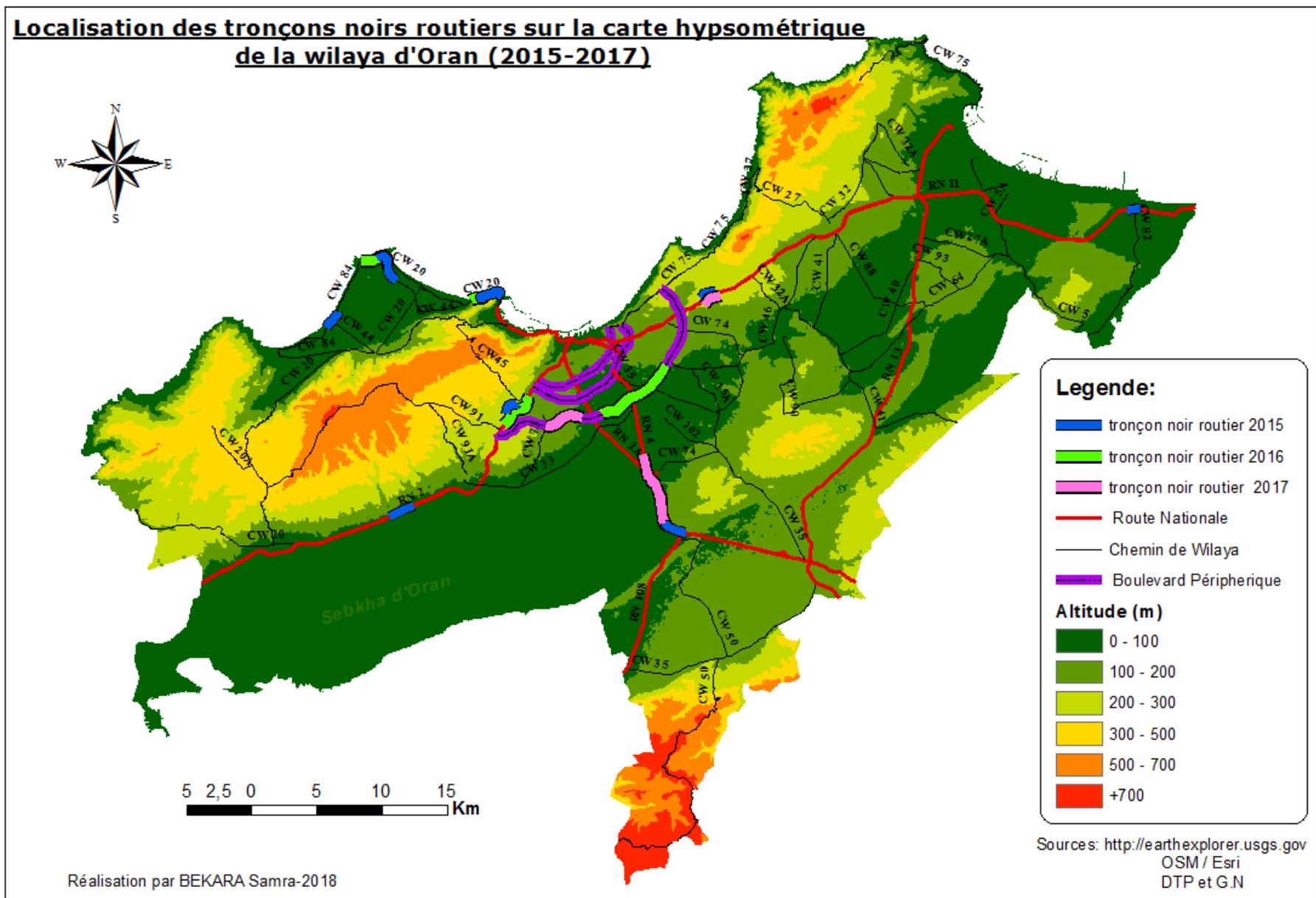


Fig n°24 : Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte hypsométrique de la wilaya d'Oran (2015-2017)

7.2.2 Les pentes :

La pente c'est l'inclinaison d'une surface par rapport à l'horizontale ou c'est le dénivelé des versants.

On a constaté dans la carte des pentes que les tronçons et les points noirs routiers, avec de pentes moyennes où se localise les accidents routiers tel que le RN2 où il y a une moyenne de pente du côté « Coca » et Misserghine ou sont bien définies les points et les tronçons noirs routiers sur la carte des pentes.

Sur le chemin de wilaya n°20, la pente est forte (15-30%) on remarque la localisation des deux tronçons noirs pendant les deux années 2015 - 2016 et d'un point noir routier en 2016, et les causes des accidents dans cette endroit sont la pente et d'autres causes humaines (fig n°25 et 26)

On remarque d'après les statistiques que durant l'année 2016 il y avait un tronçon noir sur RN 2 qui a connu la répétition de trois accidents à cause de la pente.

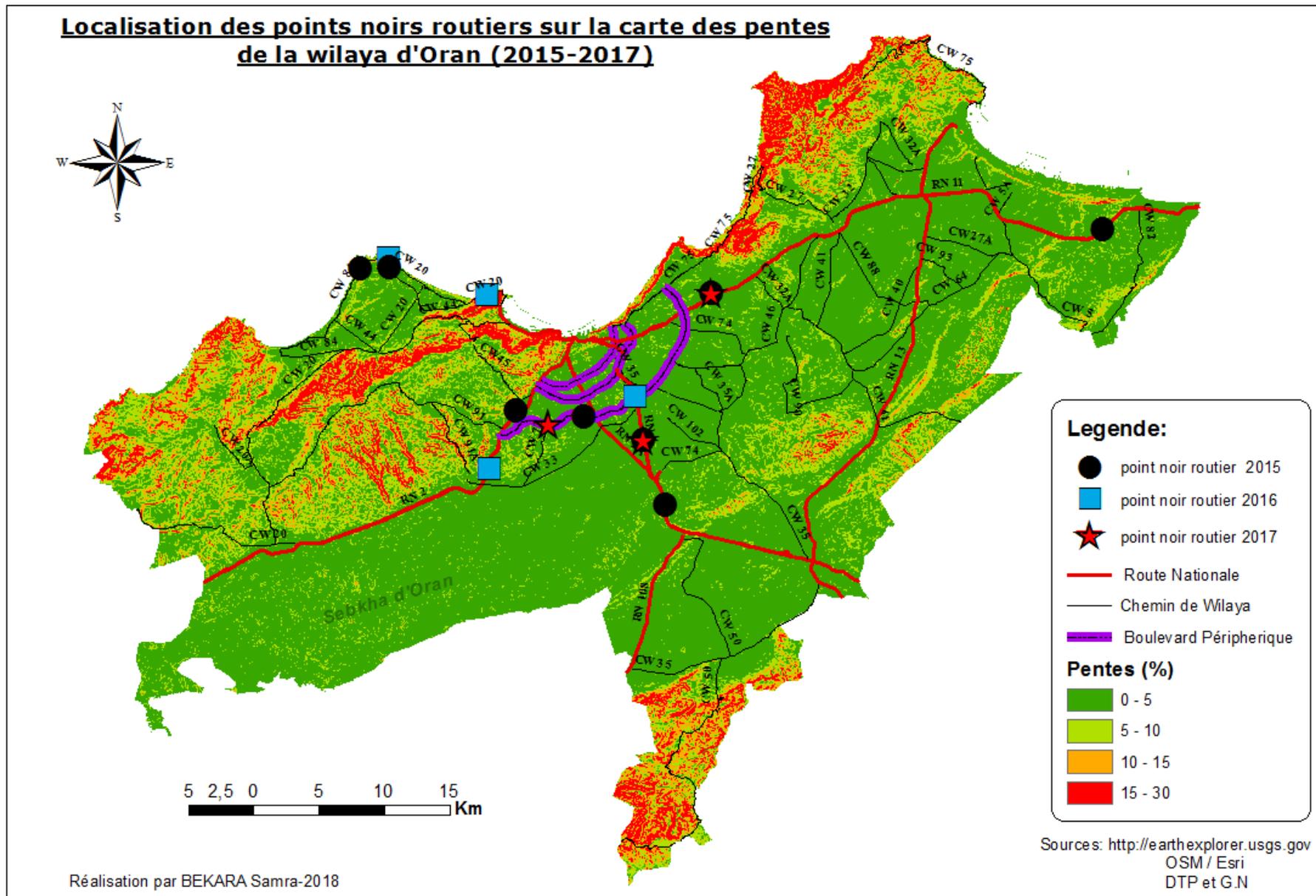


Fig n°25 : Localisation des points noirs routiers sur la carte des pentes de la wilaya d'Oran (2015-2017)

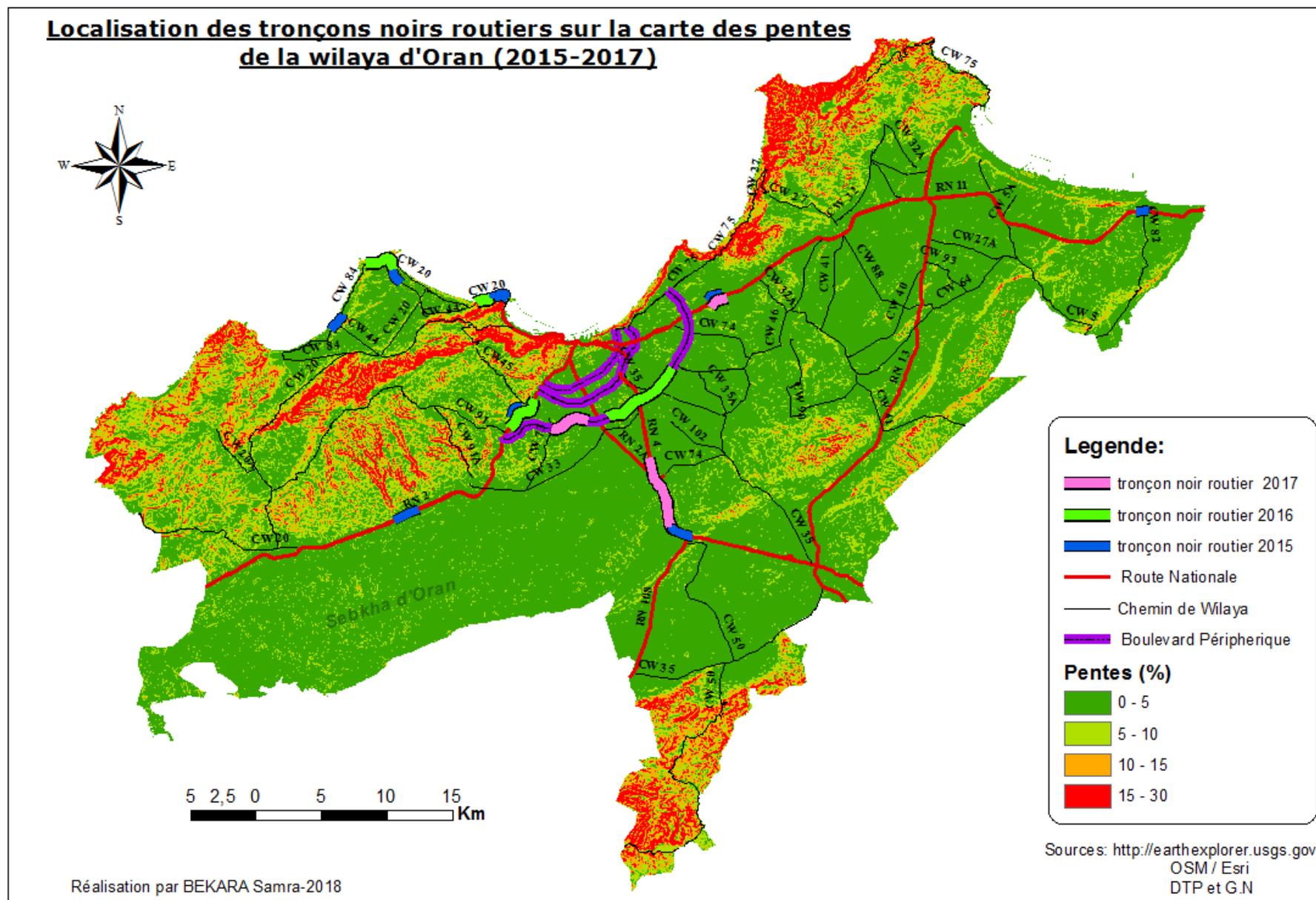


Fig n°26: Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte des pentes de la wilaya d'Oran (2015-2017)

7.2.3 L'exposition des versants :

L'exposition des versants est l'orientation des versants selon les quatre directions.

D'après la localisation des points et des tronçons noirs routiers sur la carte d'exposition des versants, on remarque que les endroits qui sont exposés à l'Est connaissent le phénomène des accidents routiers surtout la période matinale où le soleil est exposé directement avec leurs rayons et leur reflets ce qui gêne le conducteur, et qui engendre un accident surtout avec l'excès de vitesse.

Les versants exposés à l'ouest et surtout durant le couché de soleil gêne la vision du conducteur, provoque l'accident de la route, cela est bien montré sur la carte d'exposition des versants.

On prend l'exemple de l'axe routier Arzew-Oran coïncide avec la superposition des deux points noirs (2015-2017) (fig n°27 et 28).

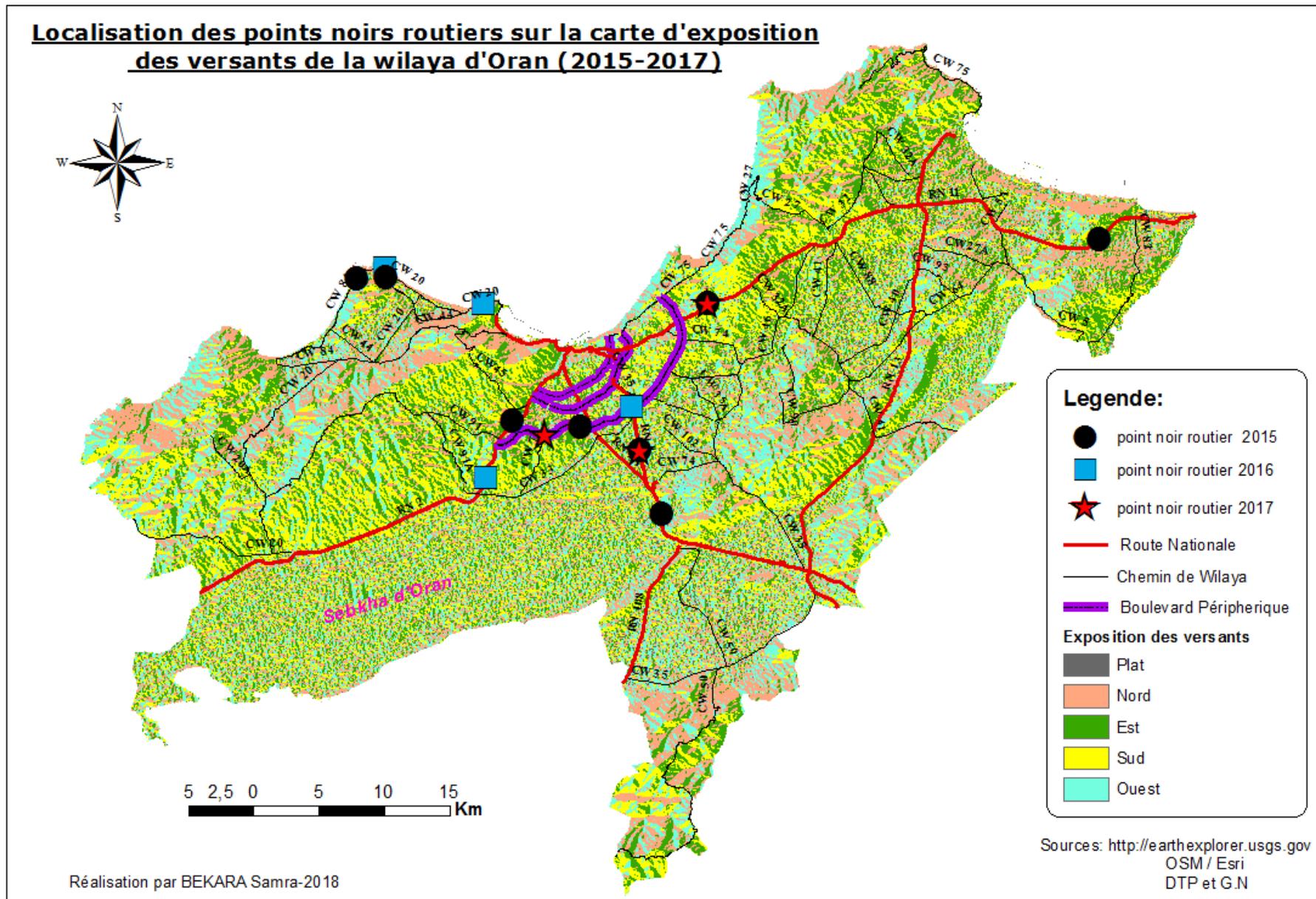


Fig n°27 : Localisation des points noirs routiers sur la carte d'exposition des versants de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte d'exposition des versants de la wilaya d'Oran (2015-2017)

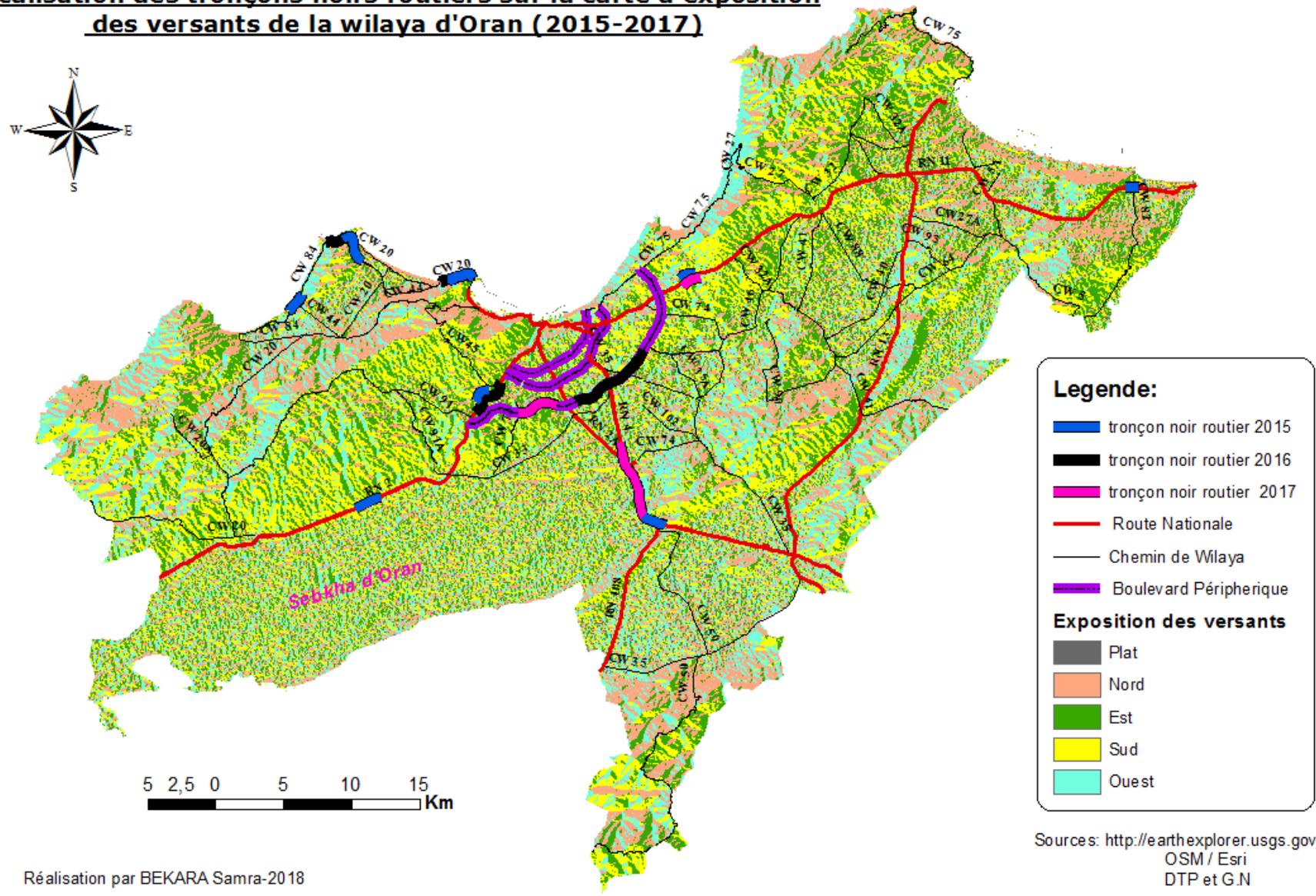


Fig n°28 : Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte d'exposition des versants de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Arg-Gis aide à faire l'extraction des valeurs de la pente- valeur d'altitude- exposition des versants par l'utilisation valeurs des points du bouton :

Spatial Analyst Tools → Extraction → Extract Multi Values to Points

On obtient des nouvelles colonnes dans le tableau attributaire qui contiennent leur différente valeur des points tel que : la pente- valeur d'altitude- exposition des versants, pour nous faciliter de lire la carte.

On a pu faire avec Arc-Gis deux cartes, la première se concerne le nombre total des accidents routiers des points noirs par année (2015-2017) sur la même carte (fig n°29) et d'autre carte dans laquelle on a bien démontré le nombre total des accidents enregistrés au niveau des tronçons noirs routiers (fig n°30).

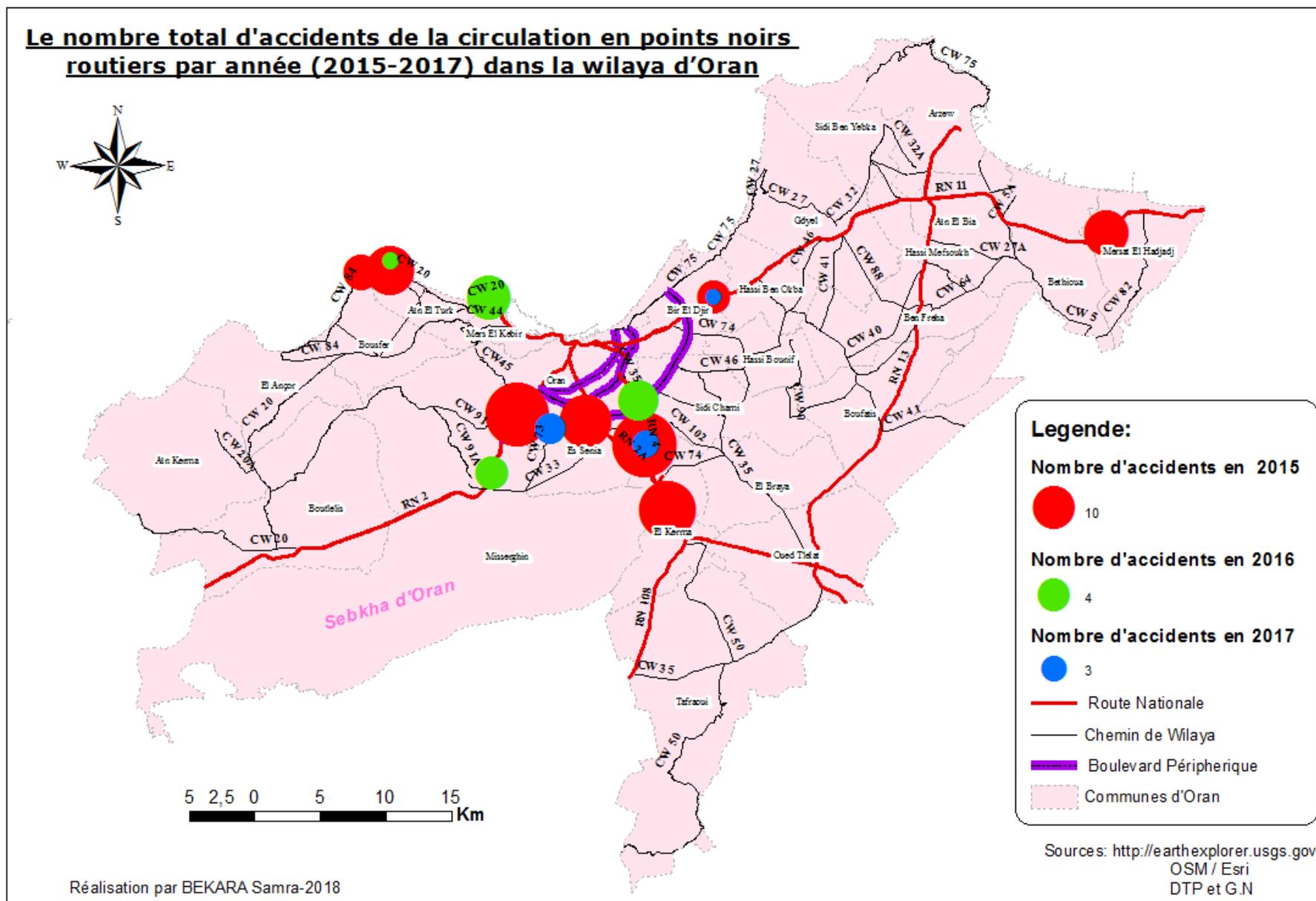


Fig n°29 : carte du nombre total d'accidents de la circulation en points noirs routiers par année (2015-2017) dans la wilaya d'Oran

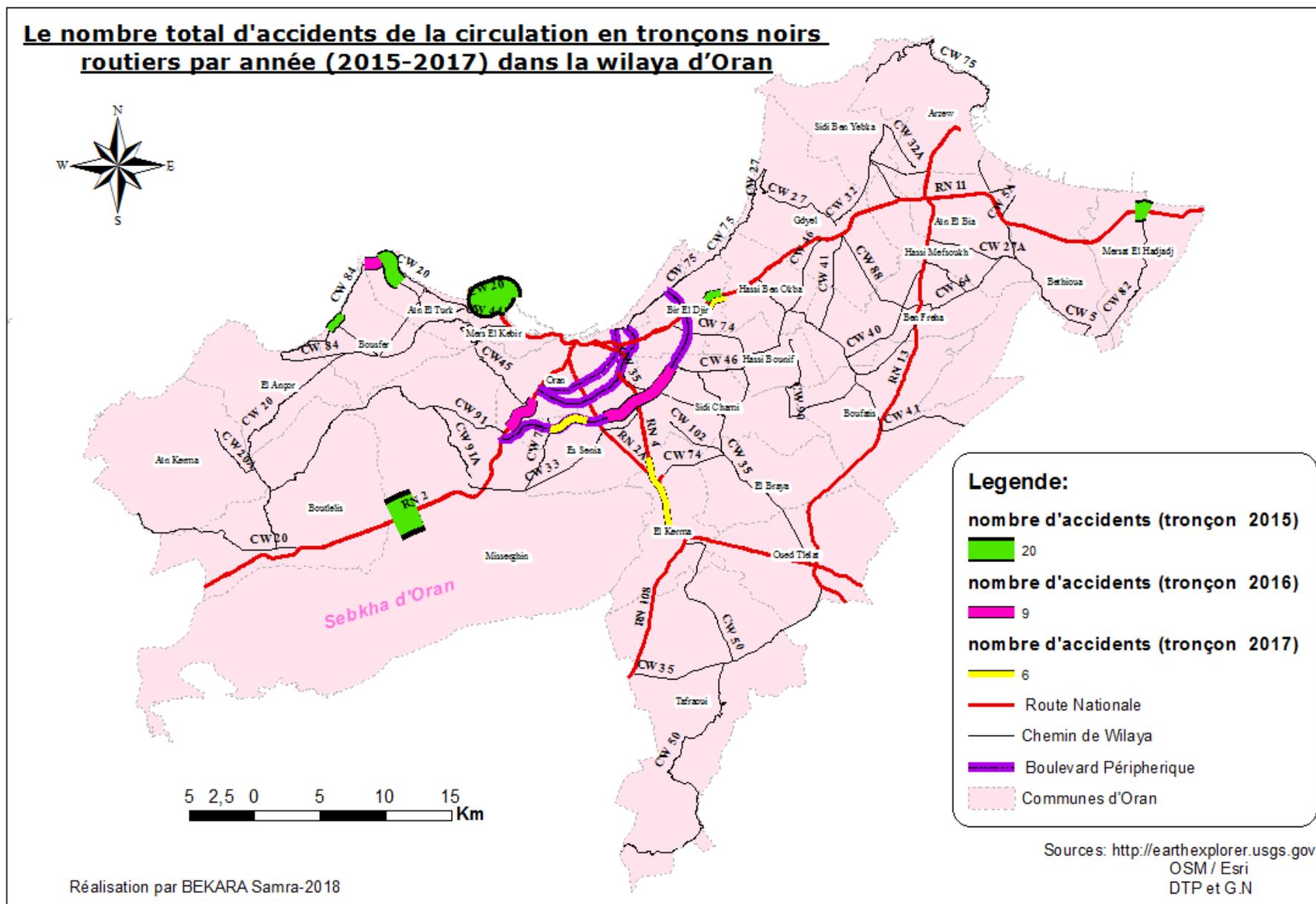


Fig n°30 : carte du nombre total d'accidents de la circulation en tronçons noirs routiers par année (2015-2017) dans la wilaya d'Oran

7.3 Les causes déterminantes des accidents :

Pour déterminer les causes des accidents dans les tronçons et les points noirs on a utilisé la sélection des données selon les causes.

7.3.1 Les causes des accidents dans les points noirs routiers :

Les causes des accidents au niveau des points noirs sont multiples. On trouve parfois plusieurs causes des accidents routiers dans le même point et par fois un seul cause.

On a codé les causes des accidents routiers pour faciliter la localisation des points selon leurs causes sur la carte des causes des accidents (carte n° 13).

On a pris quelques exemples pour l'année 2015 comme suite :

**Non respect de la distance de sécurité et doublement sans prendre les précautions de sécurité:* on a codé ces deux causes par le code « 1 ». On remarque qu'il y a deux points noirs qui partagent les deux causes signalé par le code « 1 », le premier point se trouve sur la route nationale n°11 pas loin de l'hangars d'aviculture dans la commune de Bir El Djir à l'Est de la wilaya d'Oran et la deuxième points se trouve sur la route RN 4 en face showroom Toyota dans la commune d'El Kerma.

**Doublement sans prendre les précautions de sécurité, non réduction de la vitesse en virage et non respect de priorité.* On remarque qu'il y a deux points noirs qui partagent les trois même causes signalés par le code « 2 », la première point se trouve sur la route nationale n°11 dans la commune de Mers El Hadjej et la deuxième points se localise sur le chemin de wilaya n° 84 dans la commune d'Ain El Turck

**Non réduction de la vitesse en cas d'Intempérie et traverser la route sans prudence :* on a codé ces deux causes par le code « 3 ». On remarque qu'il y a quatre points noirs qui partagent les deux même causes signalés par le code « 3 », dont deux points sur la RN 11 (une dans la commune de Bir El Djir dans les environ de l'entreprise d'aviculture et l'autre dans la commune de Mers El Hadjej) , la troisième point sur 4ème boulevard périphérique dans la commune d'Es Senia en face d'une exploitation agricole et la dernière sur la RN 2 à Yaghmorassen.

On a pris deux exemples pour l'année 2016 comme suite :

**non réduction de la vitesse en virage :* on a codé ce cause par le code « 4 ». On remarque qu'il y a deux points noirs qui partagent le même cause signalé par le code « 4 », la première point se trouve

sur le CW20 dans le lieu dit la roche de la vieille dans la commune d'Ain El Turck et la deuxième point se localise sur le CW 84 à Cap Falcon dans la commune d'Ain El Turck

**non réduction de la vitesse en cas d'Intempérie* : on a codé ce cause par le code « 5 ». On remarque qu'il y a deux points noirs qui partagent la même cause signalée par le code « 5 », la première point se trouve sur le CW 84 à Cap Falcon dans la commune d'Ain El Turck et la deuxième sur le 4ème boulevard périphérique dans la commune d'Es Senia.

On a pris un seul exemple pour l'année 2017 comme suite :

**non réduction de la vitesse en cas d'Intempérie, doublement sans prendre les précautions de sécurité et non respect de la distance de sécurité* : on a codé ces causes par le code « 6 ». On remarque qu'il y a trois points noirs qui partagent les trois même causes signalés par le code « 6 », la première se trouve sur le 4ème boulevard périphérique dans la commune d'Es Senia, la deuxième point se localise au niveau la RN 11 pas loin de l'entreprise d'aviculture dans la commune de Bir El Djir et le troisième sur le RN 4 dans la commune d'El Kerma.

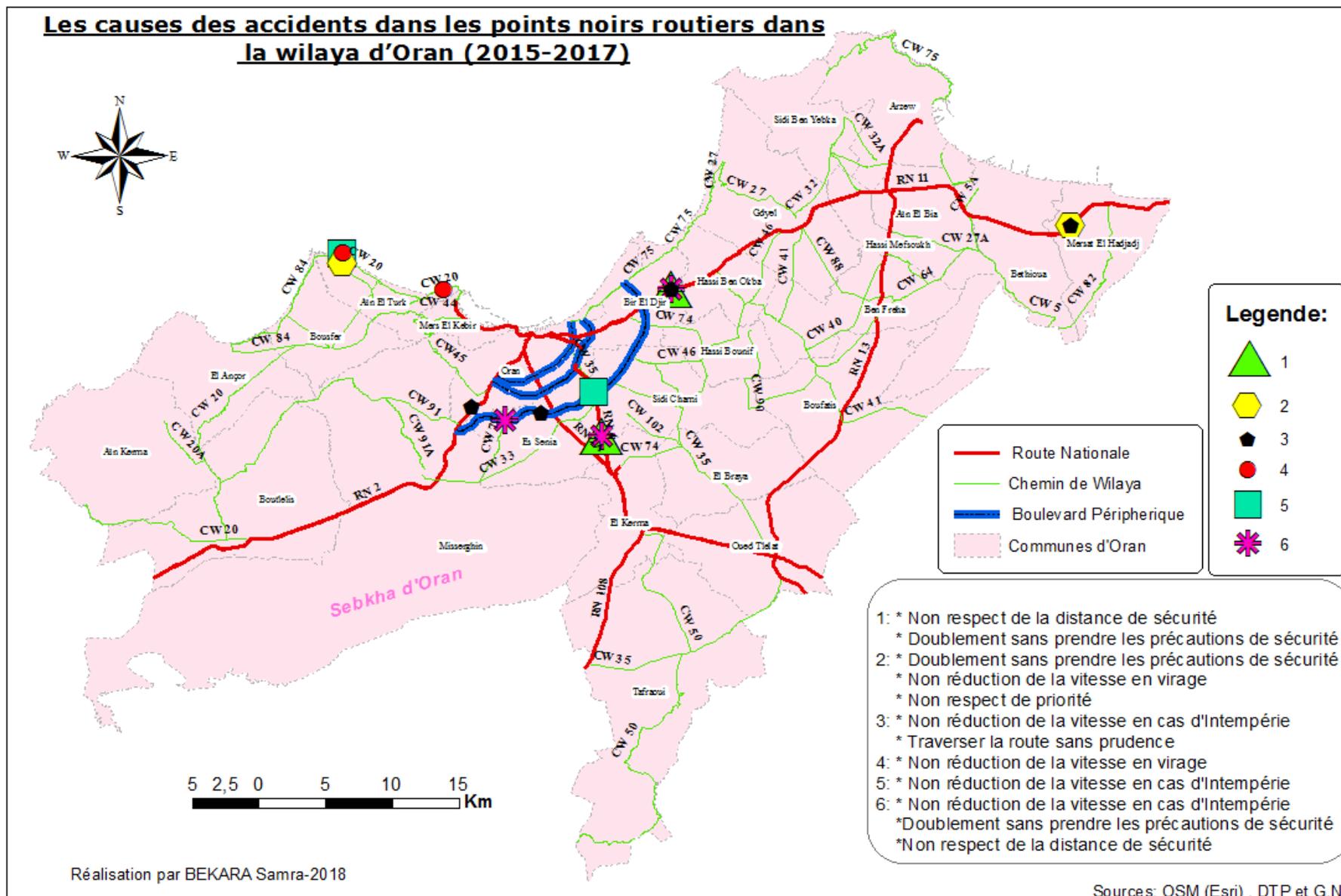


Fig n°31 : Carte des causes des accidents dans les points noirs routiers dans la wilaya d'Oran

7.3.2 Les causes des accidents dans les tronçons noirs routiers :

On a suivi la même méthode que les points noirs routiers. Les causes des accidents au niveau des tronçons noirs sont multiples. On trouve parfois plusieurs causes des accidents routiers dans le même tronçon et par fois un seul cause.

On a codé les causes des accidents routiers pour faciliter la localisation des tronçons selon leurs causes sur la carte des causes des accidents (carte n°14).

On a pris quelques exemples pour l'année 2015 comme suite :

** non respect de la distance de sécurité et doublement sans prendre les précautions de sécurité:* on a codé ce cause par le code « 1 ». On remarque qu'il y a trois tronçons noirs qui partagent les deux même causes signalés par le code « 1 », la première se trouve sur le la route nationale n°2 à Yaghmorassen, les deux autres tronçons se trouvent sur le même axe (RN 11) mais dans différentes communes un à Bir El djir à coté de l'entreprise d'aviculture et l'autre dans la commune de Mers El Hadjej pas loin de l'échangeur.

**La conduite au sens inverse, non réduction de la vitesse en cas d'Intempérie et traverser la route sans prudence:* on a codé ces causes par le code « 2 ». On remarque qu'il y a deux tronçons noirs qui partagent les trois même causes signalés par le code «2 », la première se trouve sur le RN 11 à Mers El Hadjej et le deuxième tronçon sur le CW 84 dans la commune d'Ain El turck.

On a pris deux exemples pour l'année 2016 comme suite :

**non réduction de la vitesse en virage :* on a codé ce cause par le code « 3 ». On remarque qu'il y a trois tronçons noirs qui partagent le même cause signalé par le code « 3 », le premier se trouve sur CW 84 dans la commune d'Ain El Turck, le deuxième tronçon sur le CW 20 dans la même commune et le dernier se trouve sur le 4ème boulevard périphérique dans la commune d'Es Senia.

On a pris un exemple pour l'année 2017 comme suite :

** non réduction de la vitesse en cas d'Intempérie et Doublement sans prendre les précautions de sécurité :* on a codé ces deux causes par le code « 4 ». On remarque qu'il y a deux tronçons noirs qui partagent les deux même causes signalés par le code «4 », le premier se trouve sur le 4ème boulevard périphérique dans la commune d'Es Senia à coté du projet logt AADL et le deuxième tronçon se trouve sur RN 11 dans la commune de Bir El Djir à coté de l'entreprise d'aviculture.

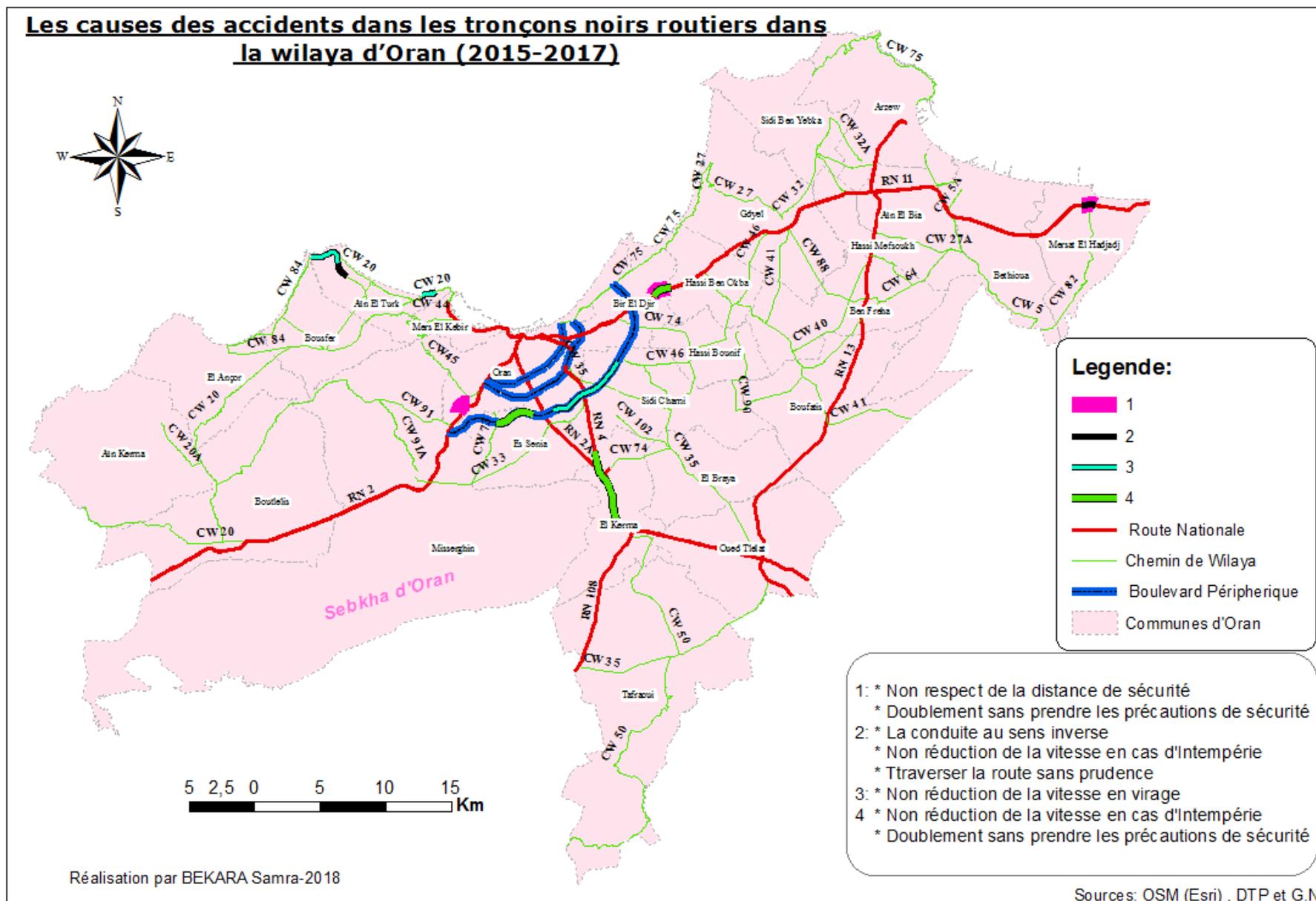


Fig n°32 : Carte des causes des accidents dans les tronçons noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

8. LES CONDITIONS MÉTÉOROLOGIQUES ET LE RESEAU ROUTIER

Les conditions météorologiques ont un impact direct sur les infrastructures routières. Alors que certaines conditions météorologiques sont considérées lors de plusieurs étapes de la vie d'une chaussée, le phénomène de changement climatique n'est pour l'instant pas pris en compte. Ce fait pourra dans un futur proche, impliquer des conséquences marquées sur la durée de vie des chaussées.

Une condition météorologiques peuvent également présenter des changements conséquents, telles que les précipitations, le changement important des cycles de « gel dégel », mais la wilaya d'Oran ne connaît pas ce dernier phénomène, l'amplitude thermique

Pour cela il faut proposées des mesures d'adaptation par rapport aux chaussées pour améliorer leurs capacités à résister au phénomène de changement climatique.

Les conditions météorologiques ont un impact important sur le domaine du transport routier. Cet impact touche aussi bien les performances des infrastructures routières que le comportement des usagers (tel que le brouillard) et des véhicules.

8.1 Impacts des conditions météorologiques sur les infrastructures routières :

Les infrastructures routières sont directement touchées par les conditions météorologiques, qu'il s'agit de conditions moyennes ou extrêmes. Ces conditions ont un impact sur les performances structurelles et fonctionnelles des chaussées, sur les matériaux, sur le choix du tracé d'une route, etc. Dans le tableau ci-après est donné un aperçu des impacts majeurs des paramètres météorologiques sur les infrastructures routières (Tableau n°23). Ces impacts sont principalement liés aux changements des températures au sein d'une chaussée et de la fondation et aux phénomènes de gel-dégel. Les températures de l'air influencent directement les températures dans la chaussée, alors que les conditions atmosphériques (rayonnement solaire, rayonnement UV, nuages, etc.) peuvent accentuer ces phénomènes. La température de l'air et le rayonnement sont deux facteurs souvent liés. Par exemple des températures élevées sont souvent associées à un fort rayonnement solaire. La plupart du temps l'on peut constater un léger décalage entre les cycles de rayonnement et les cycles de températures. En effet, des valeurs maximales de rayonnement sont en principe atteintes avant celles des températures (cas où la température correspond à une réaction du rayonnement). Néanmoins, cette interaction n'est pas toujours vérifiée, surtout en raison de l'effet des nuages. Par exemple en période hivernale on peut très bien assister à des phénomènes de rayonnement élevé et de basses températures de l'air.

Tableau n° 23 : Les impacts majeurs des paramètres météorologiques sur les infrastructures routières

Paramètre	Impacts	Conséquences
Température de l'air	Température de la chaussée	Choix matériaux de chaussées (type de bitume, granulats) Températures pour dimensionnement (températures représentatives moyennes, max, min) Performances structurelles et fonctionnelles (ornièrage, fissuration thermique, caractéristiques de surface, ressuage, vieillissement thermique des bitumes - oxydation, fatigue, adhérence, vieillissement UV) Dilatation/contraction thermique (joints de ponts, chaussées en béton) Températures limites de réalisation des chaussées (température minimale de pose)
	Cycles gel-dégel	Choix du tracé (permafrost, zones géologiquement instables, routes de glace) Dimensionnement au gel (profondeur de gel) Performances structurelles et fonctionnelles (fissuration thermique, caractéristiques de surface, fatigue, adhérence)
Conditions atmosphériques	Rayonnement solaire, UV, nuages	Accentuation du réchauffement/refroidissement de la température de chaussée Accentuation du phénomène de gel-dégel Dimensionnement au gel (indice de radiation)
vent	Température de chaussée	Accentuation du réchauffement/refroidissement de la température de chaussée
	Evénements extrêmes	Dégâts à l'infrastructure (chute d'objet sur chaussée, dégâts à ouvrages d'art)
Précipitations	Pluie	Dimensionnement système d'évacuation des eaux (chaussées, tunnels, ponts) Capacité fondation (niveau de la nappe, érosion fondation) Performances structurelles et fonctionnelles (sensibilité à l'eau, érosion routes en gravier, adhérence) Conditions limites de réalisation des chaussées
	Neige	Performances structurelles et fonctionnelles (adhérence, dégâts dus aux fondants et sels de déverglaçage)
	Evénements extrêmes	Dégâts à l'infrastructure (avalanches, inondations)
	Sécheresse	Capacité portante fondation (tassement différentiel des sols asséchés)
Humidité	Humidité de l'air	Performances structurelles et fonctionnelles (sensibilité à l'eau, adhérence)

Source : Direction des travaux publics de la wilaya d'Oran

8.2 Problèmes liés à la chaussée :

8.2.1 Un nid de poule : ou nid-de-poule (pluriel : des « nid-de-poule ») est une cavité dans la chaussée aux bords découpés qui se crée lorsque le revêtement routier s'effrite et que les matériaux constitutifs du revêtement (enrobés bitumineux) se dispersent.

Les nids-de-poule sont le stade ultime de la désagrégation d'un revêtement bitumineux. Le processus de dégradation commence par l'apparition de fissures dans le revêtement.

Etude de la fréquence des événements météorologique précurseurs des nids-de-poule :

- Climat;
- Qualité de la construction des routes;
- Argent investi en entretien;
- Législation réglementant de transport (poids maximal des camions, identification des périodes de dégel);
- Démographie, fréquence et densité du trafic;
- Exploitation de la chaussée.



Photo n°4: Nids-de-poule

8.2.2 Les facteurs précurseurs des nids-de-poule sont :

*Apparitions des défauts à la surface : la formation d'un nid-de-poule est liée à la présence de fissures à la surface du revêtement. Ces fissures sont attribuables à une multitude de causes : ségrégation dans l'enrobé, faiblesse localisée dans les fondations, épaisseur d'enrobé insuffisante, joints de construction, retrait thermique de l'enrobé, oxydation du bitume de l'enrobé, et autres.

*Aggravation des défauts, Sous l'action du passage répété des véhicules et des cycles de gel et de dégel, le niveau de sévérité de ces défauts s'est accentué. On observe alors de l'épaufrure des parois et la ramification des fissures.

*Infiltration d'eau, La sévérité de ces défauts favorise l'infiltration d'eau et de saumure entre les couches d'enrobé bitumineux (si le collage est inadéquat) et jusque dans les fondations, ce qui provoque leur affaiblissement.

8.2.3 Formation du nid-de-poule :

Les cycles de gel et de dégel, l'expansion de l'eau se transformant en glace, l'action du trafic et les opérations de déneigement provoquent le décollement et l'arrachement du revêtement affaibli, ce qui forme le nid-de-poule.

On constate, à partir des étapes de la formation du nid-de-poule, que les événements météorologiques en jeu sont la présence d'eau liquide sur la surface de la route ainsi que le cycle de gel-dégel .

Il y a de l'eau sur la chaussée lorsqu'un des éléments ou une combinaison des éléments sont présents :

- Fonte de précipitation solide sur la route;
- Précipitation d'eau liquide sur la route;
- Eau résiduelle sur la route suite à la fonte de neige ou après la pluie.



Photo n° 5 : Des nids-de-poule partiellement rebouchés à l'aide d'enrobé

Si les fissures ne sont pas colmatées, celles-ci se propagent suite aux infiltrations d'eau liquide sous la chaussée en période de dégel. Si un gel survient par la suite, l'eau devient solide (glace) et soulève la chaussée. Lors d'une seconde période de dégel, la glace fond et l'eau résultante s'écoule, laissant ainsi une cavité sous la chaussée.

Le bitume utilisé pour agréger les granulats constitutifs de l'enrobé bitumineux subit différents processus d'oxydation. Au bout de plusieurs années, l'oxydation du bitume le rend plus cassant et le bitume ne supporte plus les contraintes thermiques (dilatation-retrait sous l'effet de la chaleur (en été ou en journée) et du refroidissement (en hiver ou pendant la nuit)) et se rompt en laissant apparaître un début de fissuration.

Les conditions de pose d'enrobés peuvent aussi être à l'origine des fissures dans les enrobés. Des enrobés posés et compactés à trop basse température sont plus faciles à arracher sous l'effet du trafic des poids lourds ainsi que l'action mécanique des lames de chasse neige utilisés durant les périodes de gel et dégel.

Une autre cause est due à des problèmes de vieillissement de la structure de chaussées telles que la couche de base ou la couche de fondation. Avec le temps, ces couches se déforment davantage (augmentation de la teneur en eau due aux infiltrations, production de fines par attrition entre les granulats, etc.) sous l'effet des poids lourds et transmettent leurs mouvements aux couches supérieures sous formes de fissures mineures ou majeures créant une surface faïencée du pavé qui s'effritera. Quand plusieurs fissures se ramifient, la surface du revêtement prend l'aspect d'une "peau de crocodile". C'est le dernier stade avant l'apparition d'un nid de poule.

L'apparition d'un nid de poule est toujours la conséquence d'un manque d'entretien de la chaussée ou de prévoyance. Soit parce qu'on n'a pas colmaté les fissures dès leurs apparitions, soit parce qu'on n'a pas remplacé la couche supérieure lorsqu'elle était arrivée à la fin de sa vie, soit parce que l'ensemble de la structure a atteint sa limite de résistance à la fatigue.

Se problème qui se pose dans la route oblige la voiture de diminuer la vitesse soudainement se qui va crée des points noirs routières (asphyxie routier par succession des véhicules ou causé des accidents).

Conclusion :

Chaque carte raconte des informations et montre un phénomène. L'utilisation des statistiques d'incidents contenant des coordonnées géographiques nous a aidés à les affecter à la carte du réseau routier de la wilaya d'Oran à travers le programme d'Arc-Gis. Ce dernier a facilité l'achèvement de nombreuses cartes couvrant l'ensemble du territoire de la wilaya d'Oran à travers une vue complète de 2015 à 2017.

Nous avons pu connaître les emplacements des points et des sections noires connus la répétition des accidents de la route fréquents durant cette période sur les cartes des synthèses.

Ce dernier aide à prendre des décisions et des procédures dans certains endroits tels que ce qui est montré sur les deux cartes des causes d'accidents des points et des tronçons noirs,

La carte des causes des accidents des points noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

nous montrent l'accumulation et la récurrence des incidents dans des endroits défini, la première se localise au niveau la Route National n° 11 pas loin de l'entreprise d'aviculture dans la commune de Bir El Djir et la deuxième point se localise sur le CW 84 à Cap Falcon dans la commune d'Ain El Turck, plus d'autre points et tronçons noirs routiers.

Le climat est l'un des facteurs affectant la route et sa validité, en particulier en l'absence de suivi et l'entretien par les services concernés, dans ce cas le climat est considéré comme un facteur direct causes des accidents de la route dans le cas d'excès de vitesse.

Conclusion générale :

La route est une référence de progrès économique et social de n'importe quel pays dans ce monde.

Elle est signe de désenclavement des régions. Elle relie les populations entre elle, rapproche les familles et favorise le développement économique et social. Pour cela le Ministère des travaux publics a travaillé dans ce domaine pour améliorer le réseau routier du pays et ceci en parallèle avec le développement qui se réalise dans le monde.

La wilaya d'Oran, la capitale de l'Ouest, dispose d'un vaste réseau de routes qui la relie avec le reste des wilayat du pays.

Les accidents de la route préoccupent les autorités locales qui travaillent à trouver des solutions et à prendre des mesures pour réduire ce phénomène qui entrave l'économie du pays.

Au cours des dernières années, il y a eu un développement de la géographie, en particulier des Système d'information géographique, grâce auxquels nous pouvons avoir une vision globale d'une région.

Notre étude, nous a permis d'identifier tous le territoire de la wilaya d'Oran par ses routes nationales et chemins de wilayas en localisant les points et les tronçons noirs où se produisent les accidents de la route et se répètent durant la période (2015-2017). Et à travers les cartes élaborées nous avons remarqué une baisse du nombre de ces sites d'année en année.

L'objectif final de la géomatique est la représentation spatiale des données récoltées pour identifier, représenter et démontrer les résultats d'analyses statistiques.

Par conséquent, le domaine de la géomatique est une spécialité qui aide les collectivités locales à étudier le territoire d'une manière complète et plus facile de prendre des décisions et des mesures nécessaires.

BIBLIOGRAPHIE :

1- Alexis CONESA , 2010 : MODÉLISATION DES RÉSEAUX DE TRANSPORTS COLLECTIFS MÉTROPOLITAINS POUR UNE STRUCTURATION DES TERRITOIRES PAR LES RÉSEAUX (Applications aux régions Nord-Pas-de-Calais et Provence-Alpes-Côte d'Azur). Thèse de Doctorat. Lille 1 , en partenariat avec Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (France) (Institut de recherche) .

2-Bencherif. H, 2010, (P. 535-538); May, 9-10, 2010, Internationale conférence On Industrial Engineering and Manufacturing ICIEM' 10, Ecole Nationale d'Application des Techniques des Transports terrestres – ENATT – Batna – Algeria, "Nouvelles Technologies et STI : Opportunités de leur Application dans le Domaine de la Sécurité Routière en Algérie".

3- Bendouda.M et Berrached N.E, Novembre 2009 : Conception d'un système d'information géographique pour la gestion d'un réseau routier urbain. Journées d'Animation Scientifique de l'AUF Alger (L'Agence universitaire de la Francophonie : Association mondiale d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche francophones, l'AUF regroupe près de 850 établissements universitaires sur tous les continents dans plus de 100 pays) . Laboratoire de Recherche en Système Intelligents. Département Electronique. Fac Génie Electrique. USTO, ORAN, Algérie

4- BUCHER Bénédicte, 25 juin 2002 : L'aide à l'accès à l'information géographique : un environnement de conception coopérative d'utilisations de données géographiques. Thèse de Doctorat. UNIVERSITE PIERRE ε MARIE CURIE, INSTITUT GEOGRAPHIQUE NATIONAL .

5-Bounaceur Sofiane, 2010 : Analyse de la circulation et de la faiblesse structurelle du réseau routier. "Etude sur la wilaya d'Oran". Thèse de Magistère spécialité Géomatique. Centre des Techniques Spatiales. Arzew-Oran.

6- BOUNACEUR Sofiane (université ibn Khaldoun -Tiaret-Algérie) et **NECHNICHE Hocine** (Centre des Techniques Spatiales –Arzew, Oran-Algérie), 2013: Techniques de Géomatique pour évaluation des Indicateurs structurels d'accessibilité dans le réseau routier – Cas pratique sur l'axe Oran-Tlemcen (Nord Ouest Algérien). Rapport technique.

7- BRAHMIA Nadjet *, **NECHNICHE Hocine***, **BRAHIMI Kouider****, 2013 : L'accidentologie routière : Etude Géomatique des caractéristiques des zones à risque – Cas pratique sur la wilaya d'Oran. Rapport technique.

(* : Laboratoire de Géomatique, Centre des Techniques Spatiales – CTS – Bp 13 – 31200 – Arzew – Oran – Algérie.)

(** : Département de Génie-Civil, Université des Sciences et de la Technologie d'Oran – USTO – Oran –Algérie)

8- Dari.Ouassini, 2011 : Intégration de données de recensements et de la télédétection pour mesurer l'évolution socio-économique et environnementale en milieu urbain cas de la ville de Sherbrooke (1981-2006). Thèse Université de Sherbrooke, Canada.

9- DRISSI MILOUD, février 2016 : L'impact de l'environnement routier sur la sécurité routière durable. Thèse de Doctorat en Sciences, Spécialité : Science de la Terre et de l'Univers, Université de Mascara

10- Joachim Poudroux, 29 juin 2007 : Création semi-automatique de modèles numériques de terrains- Visualisation et interaction sur terminaux mobiles communicants . Thèse de Doctorat. L'UNIVERSITE BORDEAUX 1 , ECOLE DOCTORALE DE MATHEMATIQUES ET D'INFORMATIQUE.

11- Jurij Kotikov, September 2016 : GIS-Modeling of Multimodal Complex Road Network and Its Traffic Organization. 12th International Conference "Organization and Traffic Safety Management in Large Cities". Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Russia.

12- KHALFAOUI Houria, 2004 : GESTION DE L'HISTORIQUE D'UNE BASE DE DONNEES URBAINES (Appllication quartier EL Hammar / Gdyl. Thèse de Magister en technique spatiales.

13- SOUDANI Kamel (Maître de Conférences Laboratoire Ecologie Systématique et Evolution Département Ecophysiologie Végétale Equipe Bilan carboné et fonctionnement des Ecosystèmes), **2006** : Faculté des Sciences d'Orsay – Université Paris Sud XI (2006-2007) : INITIATION ARCGIS : SPATIAL ANALYST, 3D ANALYST, ARCSCENE.

Liste des tableaux :

Tableau n°1 : l'augmentation dans le nombre de population pendant la période 1er juillet 2005 - 1er juillet 2020

Tableau n°2 : La population selon la commune et le taux de d'accroissement annuel moyen (1998-2008)

Tableau n°3 : Série stratigraphique dans la wilaya d'Oran

Tableau n°4 : Données climatique année 2017 :

Tableau n°5 : Nombre de jours au cours desquels des phénomènes climatique extraordinaires

Tableau n°6 : Données climatique par mois (année 2017)

Tableau n°7 : Informations sur les routes nationales dans le territoire de la wilaya d'Oran

Tableau n°8 : Les accidents enregistrés sur RN selon les mois (année 2014)

Tableau n°9 : Les accidents enregistrés sur RN selon les mois (année 2015)

Tableau n°10 : Statistiques des accidents routiers selon degrés de dégât (2014)

Tableau n°11 : Statistiques des accidents routiers selon degrés de dégât (2015)

Tableau n°12 : Statistiques des accidents routières selon les jours de semaines et les tranches de temps année 2014

Tableau n°13 : Statistiques des accidents routières selon les jours de semaines et les tranches de temps année 2015

Tableau n°14 : Comparaison des accidents routiers dans les Chemins de Wilaya d'Oran entre les deux années 2014 et 2015

Tableau n°15 : Comparaison des statistiques des accidents routiers dans les plus importante Chemins de Wilaya d'Oran (2015/2016)

Tableau n°16 : Comparaison des statistiques des accidents routiers dans les plus importants chemins de wilaya d'Oran (2016/2017)

Tableau n°17 : Les accidents enregistrés sur CW selon les mois (année 2014):

Tableau n°18 : Les accidents enregistrés sur CW selon les mois (année 2015):

Tableau n°19 : Statistique des accidents selon les facteurs principaux (2014)

Tableau n°20 : Statistique des accidents selon les facteurs principaux (2015)

Tableau n°21 : Comparaison des statistiques des accidents selon les facteurs principaux entre 2016 et 2017

Tableau n°22 : Comparaison des statistiques des accidents routiers (2010/2017)

Tableau n°23 : Les impacts majeurs des paramètres météorologiques sur les infrastructures routières

Tableau n°24 : Banque de données du réseau routier de la wilaya d'Oran (RN et CW)

Liste des figures :

Fig n°1 : Organigramme méthodologique qui concerne les points et les tronçons noirs

Fig n°2 : Plan de localisation de la wilaya d'Oran

Fig n°3 : Dairas de la wilaya d'Oran

Fig n°4 : Graphique d'augmentation du nombre de la population pendant la période 1er juillet 2005 - 1er juillet 2020

Fig n°5 : Graphique des moyens mensuels de températures (Station Es Senia Oran 2017)

Fig n°6 : Graphique des moyens mensuels de précipitation (Station Es Senia Oran 2017)

Fig n°7: Coupe d'une route

Fig n°8: Coupe d'une chaussée

Fig n°9 : La chaussée d'une autoroute

Fig n°10 : Carte du réseau routier de la wilaya d'Oran (2017)

Fig n°11 : Graphique des accidents enregistrés sur RN selon les mois (2014)

Fig n°12 : Graphique des accidents enregistrés sur RN selon les mois (Année 2015)

Fig n°13 : Graphique des accidents routiers selon degrés de dégât (2014)

Fig n°14 : Graphique des accidents routiers selon degrés de dégât (2015)

Fig n°15 : Les accidents routiers dans les CW D'Oran 2014 -2015

Fig n°16 : Les accidents routiers dans les chemins de wilaya d'Oran 2015 -2016

Fig n°17 : Les accidents routiers dans les chemins de wilaya d'Oran 2016 -2017

Fig n°18 : Comparaison du nombre des accidents enregistrés sur les Chemins de Wilaya d'Oran selon les mois (2014/ 2015)

Fig n°19 : Cercles relatif aux facteurs principaux des accidents (2014-2017)

Fig n°20 : Courbe d'évolution du nombre d'accidents de la circulation (2010-2017)

Fig n° 21 : Carte des points noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°22 : Carte des tronçons noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n° 23: Localisation des points noirs routiers sur la carte hypsométrique de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n° 24: Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte hypsométrique de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°25: Localisation des points noirs routiers sur la carte des pentes de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n° 26: Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte des pentes de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°27 : Localisation des points noirs routiers sur la carte d'exposition des versants de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°28: Localisation des tronçons noirs routiers sur la carte d'exposition des versants de la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n° 29: Carte de nombre total des accidents routiers des points noirs par année (2015-2017) dans la wilaya d'Oran

Fig n°30: Carte de nombre total des accidents routiers des tronçons noirs par année (2015-2017) dans la wilaya d'Oran

Fig n°31: Carte des causes des accidents des points noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°32: Carte des causes des accidents des tronçons noirs routiers dans la wilaya d'Oran (2015-2017)

Fig n°33 : Un terre-plein central

Liste des photos :

Photo n°1 : Autoroute

Photo n°2: Point noir routier qui se trouve sur CW 20 à la commune d'Ain El Turck

Photo n°3: Point noir routier qui se trouve sur RN 4 en face showrooms des voitures.

Photo n°4 : Nids-de-poule

Photo n°5 : des nids-de-poule partiellement rebouchés à l'aide d'enrobé

Photo n°6 : Bitumage d'une chaussée

Photo n°7: L'enrobé

Photo n°8: Ouvrage d'art autoroutier

Photo n°9: Ouvrage d'art ferroviaire

Photo n°10: Mur de soutènement

Photo n°11: Gabion

Photo n°12: La jetée

Photo n° 13: Brise-lames (port de Ghazaouet)

Photo n°14: Une glissière de sécurité

Photo n°15: Borne kilométrique (RN)

Photo n°16: Borne kilométrique (CW)

ANNEXE

« 1 » **Un viaduc est un ouvrage d'art "5"**, routier ou ferroviaire, passant au-dessus d'une rivière, un bras de mer ou tout autre obstacle et qui présente une hauteur ou une longueur, parfois les deux, plus grande que celle qu'exigerait la seule traversée de la rivière ou de la voie à franchir.

« 2 » **La circulation routière** : est le déplacement de véhicules automobile sur une route.

« 3 » **Le bitume** est un matériau présent naturellement dans l'environnement ou pouvant être fabriqué industriellement après distillation de certains pétroles bruts. Il est composé d'un mélange d'hydrocarbures, peut se trouver à l'état liquide ou solide, et a une couleur brunâtre à noirâtre. Le bitume est liquéfiable à chaud et adhère aux supports sur lesquels on l'applique.



Photo n°6 : Bitumage d'une chaussée

« 4 » Un enrobé (ou enrobé bitumineux ou béton bitumineux) est un mélange de graviers, de sable et de liant hydrocarboné (type goudron ou bitume) appliqué en une ou plusieurs couches pour constituer la chaussée des routes, la piste des aéroports et d'autres zones de circulation.



Photo n°7: L'enrobé

Les chaussées bitumées sont réalisées en plusieurs couches :

- la couche de roulement est généralement constituée de béton bitumineux, mais pour les faibles trafics, on se contente quelquefois d'un enduit superficiel à base de bitume en émulsion ou fluidifié par un solvant
- la couche de base et la couche de fondation qui assurent la diffusion des efforts sont souvent constituées de graves traitées avec des liants hydrauliques (ciment, laitier, cendre volante) ou bitumineux.

En cas de trafic important, on interpose parfois une couche de liaison entre la couche de roulement et la couche de base pour faciliter la reprise des efforts superficiels (horizontaux). La plupart du temps, les couches sont collées les unes avec les autres afin d'obtenir une meilleure transmission des efforts horizontaux. Le collage se fait au moyen de bitume pur ou d'émulsion.

« 5» Un **ouvrage d'art** est une construction de grande importance permettant de franchir un obstacle sur une voie de communication routière, ferroviaire ou fluviale (ponts, tunnels) mais également un dispositif de protection contre l'action de la terre ou de l'eau (murs, tranchée couverte, digue) et un dispositif de transition entre plusieurs modes de transports (quais et autres ouvrages portuaires). De tels ouvrages sont qualifiés « d'art » parce que leur conception et leur réalisation font intervenir des connaissances où l'expérience joue un rôle aussi important que la théorie. Cet ensemble de connaissances constitue d'ailleurs ce que l'on appelle l'art de l'ingénieur.



Photo n° 8 : Ouvrage d'art autoroutier



Photo n°9 : Ouvrage d'art ferroviaire

Les ouvrages d'art liés à des voies de communication

- les ponts et viaducs, qui sont des ouvrages aériens qui permettent de franchir une rivière, un bras de mer, une vallée, une autre voie de communication ou tout autre obstacle.
- les tunnels, qui sont des ouvrages souterrains permettant le franchissement de tous les obstacles similaires à ceux franchis par les ponts.

Les ouvrages d'art destinés à la protection contre l'action de la terre ou de l'eau

- les murs de soutènement, qui sont des ouvrages assurant la stabilité de la voie de communication portée.
- les gabions, les jetées, les brise-lames, etc.

Les ouvrages d'art destinés à la retenue des eaux

- les barrages, qui sont des grands ouvrages de génie civil, sont souvent rangés dans la famille des ouvrages d'art ;
- les digues, etc.

Fonction d'un ouvrage d'art

La fonction d'un ouvrage d'art est liée à la fonction de la voie de communication à laquelle il est lié :

- un ouvrage d'art routier supporte une route ;
- un ouvrage d'art autoroutier supporte une autoroute, qu'il s'agisse de la voie principale ou d'une bretelle de raccordement à l'autoroute ;
- un ouvrage d'art ferroviaire supporte une voie ferrée.

Les voies navigables, canalisations d'eau (aqueducs) ou d'autres fluides ne donnent pas lieu à la définition d'une typologie spécifique à ces voies.

Nature d'un ouvrage d'art

L'ouvrage d'art peut être qualifié selon le milieu dans lequel il est construit, on rencontre ainsi des ouvrages d'art terrestres, maritimes ou de montagne.

« 6 » **Le mur de soutènement** est un mur vertical ou sub-vertical qui permet de contenir des terres.



Photo n°10: Mur de soutènement

« 7 » **Gabion** : Désigne une sorte de casier, le plus souvent fait de solides fils de fer tressés, contenant des pierres. Il est utilisé en génie civil dans la construction d'un mur de soutènement ou d'une berge artificielle non étanche pour lutter notamment contre l'érosion fluviale ou torrentielle.



Photo n°11: Gabion

« 8 » **La jetée** : est une structure rigide construite, s'avancant dans la mer, un lac ou un fleuve.



Photo n°12: La jetée

« 9 » **Brise-lames**: est un Ouvrage élevé à l'entrée d'une rade ou d'un port pour les protéger contre la houle du large.



Photo n° 13: Brise-lames (port de Ghazaouet)

« 10 » **Un terre-plein central (TPC)** est un séparateur central entre les voies de circulation généralement de sens contraires. Il fait partie des dépendances vertes des routes

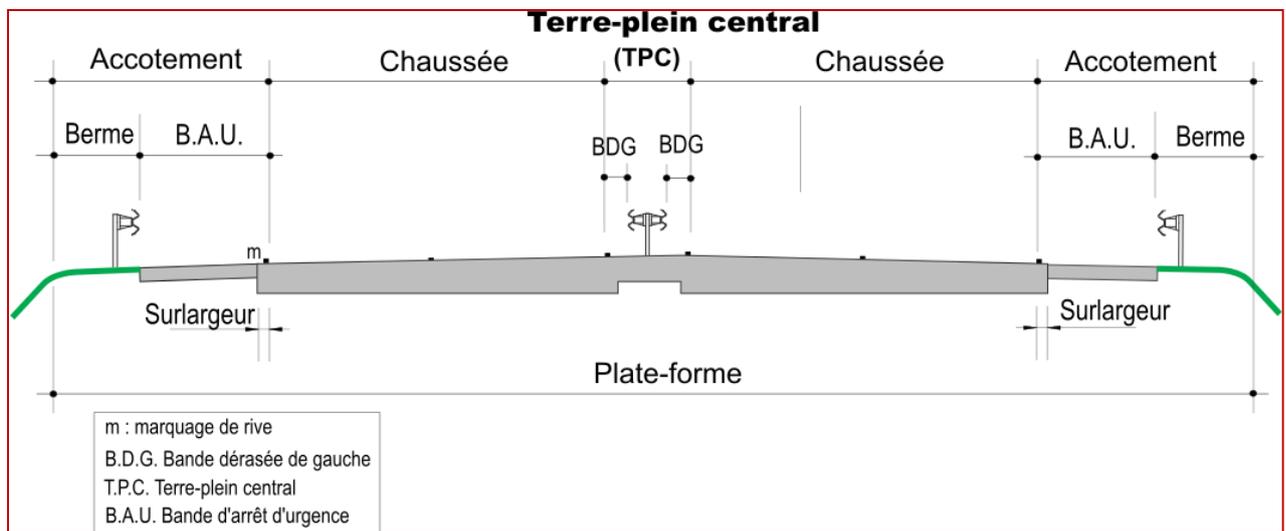


Figure n°33 : Un terre-plein central

« 11 » **Une glissière de sécurité** : parfois appelée « rail de sécurité » ou « garde-fou », est une barrière métallique, en béton, ou en bois, disposée le long d'une voie de circulation routière pour amoindrir la gravité des accidents, en évitant notamment les sorties de route.



Photo n°14: Une glissière de sécurité

« 12 » Une borne routière est un élément signalétique placé régulièrement en bordure de route et destiné à identifier la route concernée et à y indiquer les distances, le plus souvent vers les localités voisines



Fig n°15: Borne kilométrique (RN)



Fig n°16: Borne kilométrique (CW)

Les P.K : sont des points kilométrique démontrés tous le long de la route sur les bornes kilométriques (tous les 1 kilomètre) et il existe aussi des bornes hectométriques (tous les 100 mètres). (figure n°)

« 13 » Des routes nationales :

Sont des voies importantes ou qui relie de grandes agglomérations en traversant plusieurs wilayas. Elles sont gratuites et utilisables par tout type de véhicules. Certaines sont des voie express en 2x2 ou possède un caractère autoroutier.

-Le classement d'une voie de communication en route nationale est décidé par décret sur rapport du Ministre des Travaux Publics, après avis des collectivités locales concernées et la commission interministérielle chargée du classement et déclassement.

- La route proposée doit satisfaire un des critères suivants :

- ✓ Supporter un trafic moyen tout au long de l'année supérieur ou égal 1500 véhicule par jour ou 450 véhicules poids lourd par jour.
- ✓ Relier deux chefs lieu de wilayas.
- ✓ Etre revêtue sur une largeur de 7 mètres au moins.

N.B : * L'Algérie compte 29280km de routes nationales.

* Elles sont numérotées de 1 à 111 à la date du dernier classement du 30/01/2011.

* Plusieurs d'entre elles sont actuellement en cours de dédoublement (pour devenir de voies rapide).

Tableau n°24 : Banque de données du réseau routier de la wilaya d'Oran (RN et CW)

I- Routes Nationales (RN) :

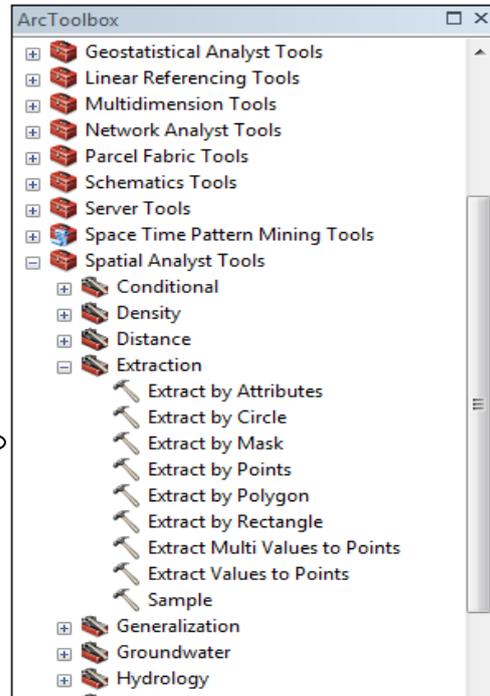
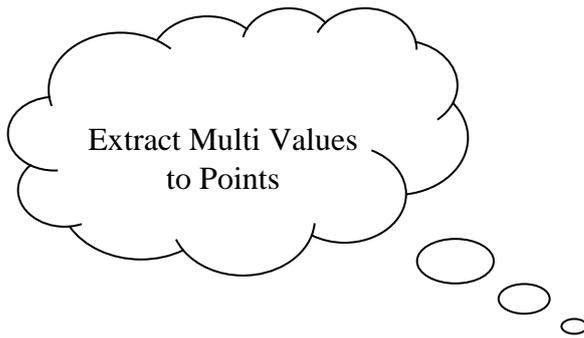
N° RN	Type de route	PK Origine	PK Fin	Largeur (m)	Lieu Origine	Lieu Fin	Observations
RN02	2 voies	000+000	001+400	7	Mers-El-Kebir	Mers-El-Kebir	revêtus
RN02	2*2 voies	001+400	003+750	2 x 7,00	Mers-El-Kebir	Mers-El-Kebir	revêtus
RN02	3 voies	003+750	012+200	10	Mers-El-Kebir	Oran	revêtus
RN02	2*2 voies	012+200	045+300	2 x 7,00	Oran	Limite W. A/Témouchent	revêtus
RN02A	2*2 voies	000+000	010+994	14	Centre ville Oran	El-Kerma RN4 / Autoroute	revêtus
RN04	2 voies	416+500	422+300	2*7	Limite W. Mascara	Oued Tlélat	revêtus
RN04	2*2 voies	422+300	435+064	7,5	Oued Tlélat	Echangeur ouesd Tlélat/AEO	revêtus
RN11	2*2 voies	392+958	444+358	2 x 7,00	Limite W. Mostaganem	Giratoire 3 Bd périphérique	revêtus
RN11A K	2 voies	000+000	001+485	7	Arzew	CW75A	revêtus
RN11A M	3 voies	000+000	003+225	10	Centre Ville Oran	Entrée Port Oran	revêtus
RN11A L	3 voies	000+000	002+290	10	Oran	RN2A	revêtus
RN13	2*2 voies	000+000	008+000	2 x 7,00	Arzew	Echangeur RN13/RN11	revêtus
RN13	2 voies	008+000	042+950	7	Echangeur RN13/RN11	Limite W. Mascara	revêtus
RN108	2 voies	000+000	011+680	7	Bretelle AEO / Echangeur RN108	Limite W. A/Témouchent	revêtus
Voie Express	2*2 voies	000+000	002+900	2 x 7,00	Giratoire RN11/3e Bd périph.	RN11AM	revêtus
Autoroute (Ex RN4)	2*2 voies	000+000	009+490	2 x 7,50	Giratoire 3e Bd Périphérique	El-Kerma	revêtus
Bretelle	2 voies	000+000	003+858	7	RN2A- Aéroport/ CW33Z.I.Sénia	Autoroute	revêtus
Bretelle autoroutière	2*3*3,5	000+000	018+800	2*3*3,5	Echangeur El Kerma -marché de gros	limite d wilaya de Mascara	revêtus
Rocade sud d'oran	2*3 voies	000+000	022+000	2*3*3,5	Echangeur RN2	Canastel	revêtus

2- Chemins de Wilaya (CW) :

N° CW	Type	PK Origine	PK Fin	Largeur (m)	Lieu Origine	Lieu Fin	Observations
CW05	2 voies	001+872	003+192	6	Intersection CW 32	RN11	revêtus
CW05	2 voies	005+270	018+147	6	RN11	Limite W. Mascara	revêtus
CW05A	2 voies	001+130	004+300	5	Intersection CW 27 (Bethioua)	Intersection CW 5	revêtus
CW18	2 voies	000+000	000+820	7	RN108	RN.4	revêtus
CW20	2 voies	000+000	049+070	7	Intersection RN2 (Mers El Kébir)	Centre Sidi-Bakhti	revêtus
CW20A	2 voies	000+000	000+700	6	Intersection RN2 (Boutlelis)	Limite avec la Sebkh	revêtus
CW20VL	2 voies	000+000	015+540	6	Intersection CW 20	Limite W. Temouchent	revêtus
CW27	2 voies	000+000	020+419	6	Centre Kristel	Intersection CW 32	revêtus
CW27A	2 voies	000+000	013+880	5	Intersection CW 41	Intersection CW 5	revêtus
CW32	2 voies	000+000	015+521	7	Intersection RN 11	Centre Bethioua	revêtus
CW32A1	2 voies	000+000	006+611	5	Intersection RN 11	Intersection RN 41 A	revêtus
CW32A2	2 voies	000+000	003+450	5	Intersection CW 32	Centre Hassi-Mefsoukh	revêtus
CW32A3	2 voies	000+000	000+606	5	Intersec RN 11 AK pk 0+602	Inter RN11 AK pk 1+167	revêtus
CW33	2 voies	000+000	020+903	7	Intersection RN 2	Intersection 3e Bd périphérique	revêtus
CW33A	2 voies	000+000	004+065	6	Gare d'Es-Senia	Intersection RN 2A	revêtus
CW35	2 voies	000+000	042+040	6	Avenue Sidi-Chahmi ORAN	Intersection RN108	revêtus
CW35A1	2 voies	000+000	001+410	5	Sidi-Chahmi Centre	-	revêtus
CW35A2	2 voies	000+000	001+641	5	Sidi-Chahmi Centre	-	revêtus
CW35A3	2 voies	000+000	000+592	5	El-Braya Centre	-	revêtus
CW40	2 voies	000+000	009+520	5	Intersection CW 41	Intersection RN 13	revêtus
CW41	2 voies	000+000	024+600	6	Gdyel Centre	Limite W. Mascara	revêtus
CW41A1	2 voies	000+000	000+110	5	Gare Hassian Ettoual	-	revêtus

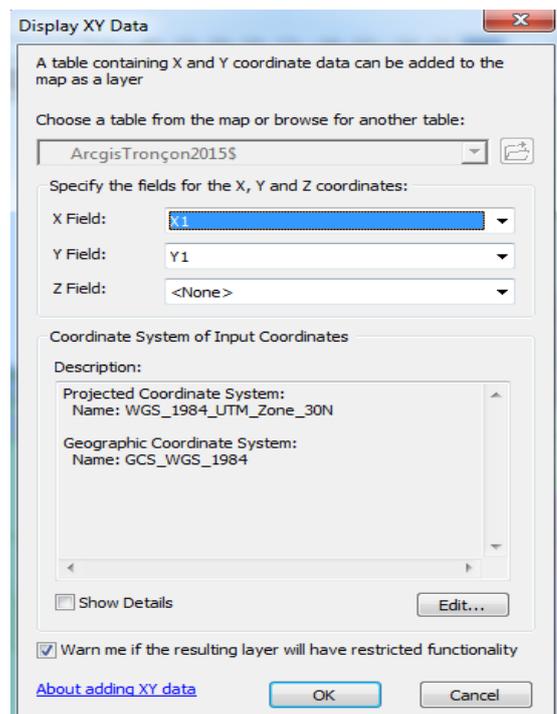
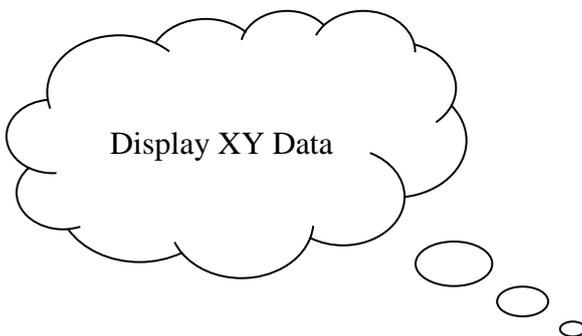
CW41A2	2 voies	000+000	000+365	5	Hassian Ettoual Centre	-	revêtus
CW41A3	2 voies	000+000	003+162	5	Intersection CW 41	Centre Hassi-Ameur	revêtus
CW44	2 voies	000+000	020+266	6	Intersection CW 84	Entrée Mers-El-Kébir	revêtus
CW44A	2 voies	000+000	002+800	6	Ain-El-Turck Centre	-	revêtus
CW45	2 voies	000+000	011+400	6	Intersection RN 2	Intersection CW 44	revêtus
CW46	2*2 voies	000+000	004+050	2 x 7,00	Intersection 3 ^{ème} Bd	Sidi Maarouf 1	revêtus
CW46	2 voies	004+050	021+027	7	Sidi Maarouf 1	Gdyel Intersection RN 11	revêtus
CW46	2 voies	026+000	036+031	7	Inter RN 11 Hassi Mefsoukh	Arzew	revêtus
CW50	2 voies	000+000	020+005	7	Intersection RN 4	CW35 et Sidi Ghalem	revêtus
CW64	2 voies	000+000	014+630	6	Intersection CW 41	Intersection CW 27 A	revêtus
CW73	2 voies	000+000	002+690	6	Centre Ville 3 ^e Bd Périphérique	Cimetière A.Beida	revêtus
CW73	2*2 voies	002+690	004+190	2 x 7,00	Cimetière Ain Beida	-	revêtus
CW73	2 voies	004+190	010+186	6	-	Intersection CW 33	revêtus
CW74	2 voies	000+000	017+470	6	El-Kerma Centre	RN11	revêtus
CW74	2*2 voies	017+470	019+468	2 x 7,00	RN11	Intersection CW 75	revêtus
CW74A	2*2 voies	000+000	003+040	2 x 7,00	Oran Carrefour CW 35	CW46	revêtus
CW74A	2 voies	000+000	005+200	5	CW46	Limite Com.Bir El Djir	revêtus
CW75	2 voies	000+000	002+043	5	Centre Ville Oran	Centre Ville 3 ^e Bd Périphérique	revêtus
CW75	2*2 voies	002+043	004+200	2 x 7,00	Centre Ville 3 ^e Bd Périphérique	Fernand Ville	revêtus
CW75	2 voies	004+200	019+890	5	Fernand Ville	Centre de Kristel	revêtus
CW75A1	2 voies	000+000	001+766	5	Intersec RN 11 AK pk 0+175	Inter RN 11 Ak pk 1+322	revêtus
CW75A2	2 voies	000+000	002+845	5	Centre Bir El Djir	-	revêtus
CW75A3	2 voies	000+000	002+869	5	Centre Ville Arzew	-	revêtus
CW75A4	2 voies	000+000	000+114	5	Intersection CW 75	Intersection RN 11	revêtus
CW75A5	2 voies	000+000	008+393	5	Voie Ferrée Arzew	Cap Carbon	revêtus

CW75A6	2 voies	000+000	022+157	5	Cap Carbon	Début CW 75 A3	revêtus
CW82	2 voies	000+000	013+814	5	Centre Mers El- Hadjadj	Limite W.Mascara	revêtus
CW83	2*2 voies	000+000	010+100	14	Centre Ville Oran 3 ^e Bd Périph	Intersection RN 2A	revêtus
CW84	2*2 voies	000+000	021+400	14	Centre Ain-El- Turck	Intersection CW 20	revêtus
CW84A	2 voies	000+000	001+630	6	Intersection CW 20	Intersection CW 84	revêtus
CW88	2 voies	000+000	012+336	6	Intersection CW 41	Intersection CW 93	revêtus
CW90	2 voies	000+000	012+680	6	Intersection CW 41 pk 2+462	Inter CW41 pk 13+798	revêtus
CW91	2 voies	000+000	023+687	6	Intersection RN 2	Intersection CW 20	revêtus
CW91A	2 voies	000+000	007+073	5	Intersection RN 2	Intersection CW 91	revêtus
CW92	2 voies	000+000	004+080	5	Intersection RN 13	El Aouamer	revêtus
CW93	2 voies	000+000	013+130	5	Intersection RN 13	Intersection CW 40	revêtus
CW102	2 voies	000+000	005+100	6	Intersection CW 74 / 35	Nedjma	revêtus
CW102	2*2 voies	005+100	006+904	2 x 7,00	Nedjma	Intersection CW 35	revêtus
EVIT.AET	2*2 voies	000+000	008+000	2 x 7,00	Giratoire des Dauphins	CW84 – Cap Falcon	revêtus



*** La carte des points noirs routiers dans la wilaya d'Oran :**

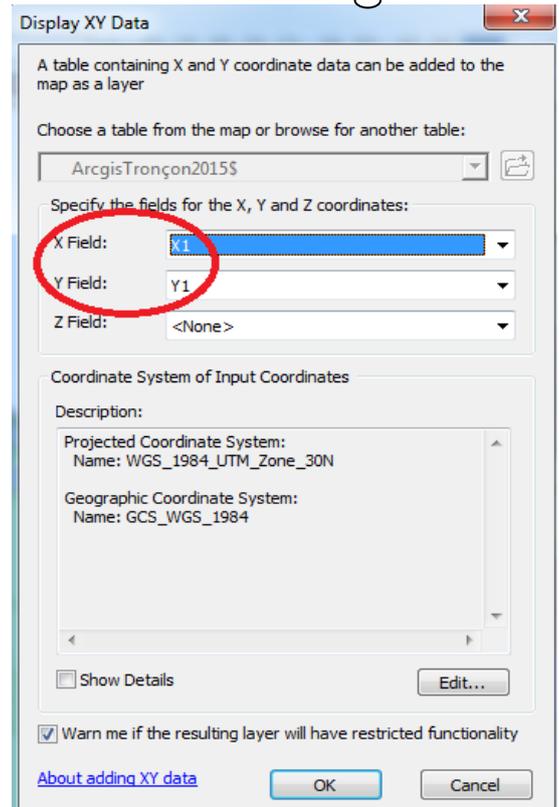
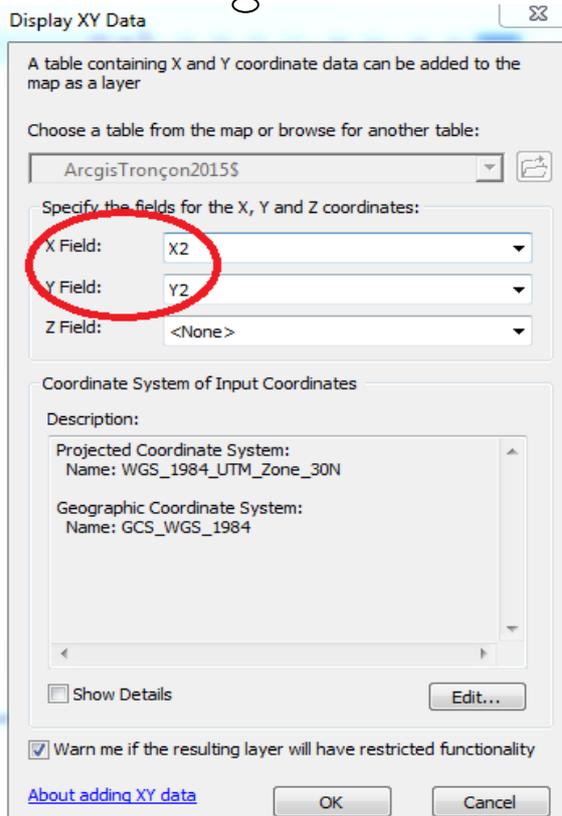
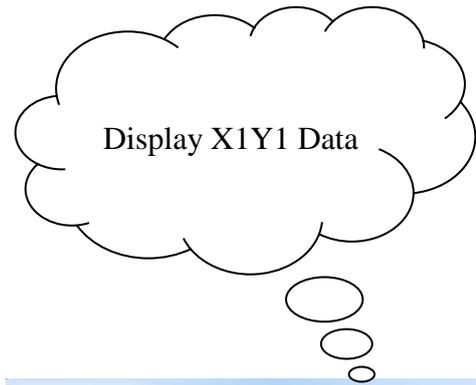
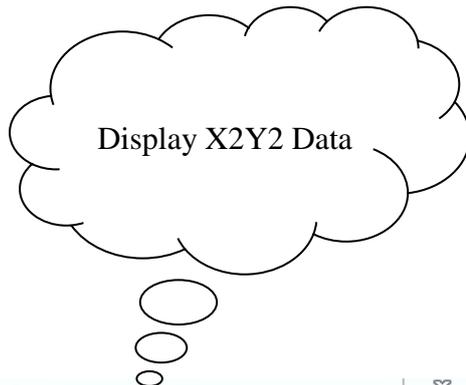
Les tableaux qui contiennent des données sur les points noirs routiers étaient réalisés par Excel. On a importé ces tableaux Excel dans Arc-Gis, et comme on a démontré dans la méthodologie qu'on a adapté la structure des tableaux avec Arc-Gis. Ensuite s'était l'étape de création des points à partir des coordonnées géographiques par l'utilisation de l'outil « Display XY » on clique adroite sur le fichier tableau Excel dans Arc-Gis, sans oublier de changer la projection en UTM zone 30.



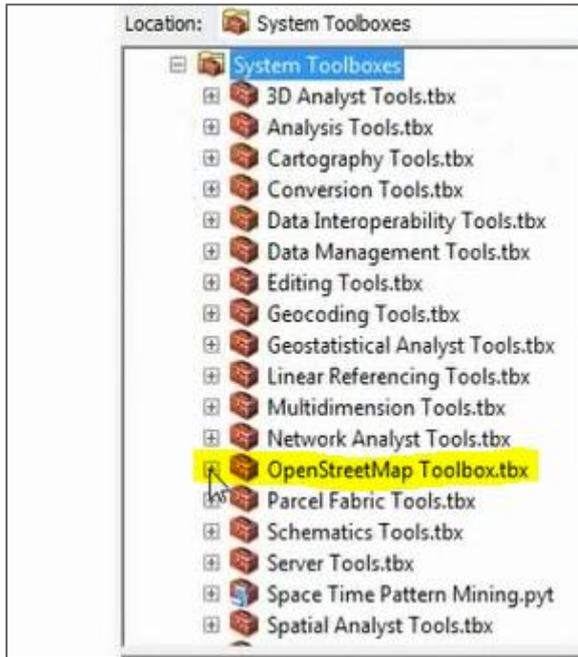
*** La carte des tronçons noirs routiers dans la wilaya d’Oran :**

On a suivi la même démarche des points noirs pour aboutir la carte des tronçons noirs routiers, mais la différence c’est que ces tronçons sont de parties de route caractérisé par deux points (départ et fin), chaqu’un de ces derniers des coordonnées géographique.

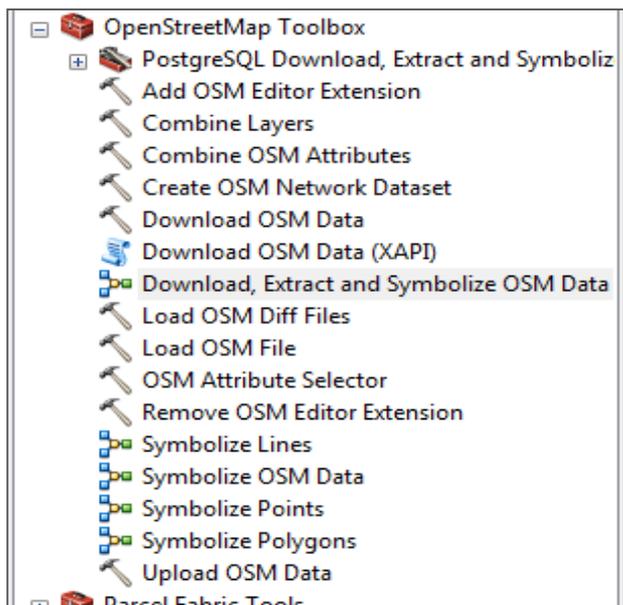
La localisation de ces deux points c’était par l’utilisation du bouton « Display XY » on cliquons adroite sur le fichier tableau Excel dans Arc-Gis , les points se localisent automatiquement sur la carte. La même démarche pour la deuxième point. Le résultat était par la localisation de deux points, sans oublier de changer la projection en UTM zone 30.



La dernière étape est la liaison entre les deux points (départ et fin) pour avoir un tronçon dit « noir » pour la signification de partie de route connaît la répétition des accidents de la route.

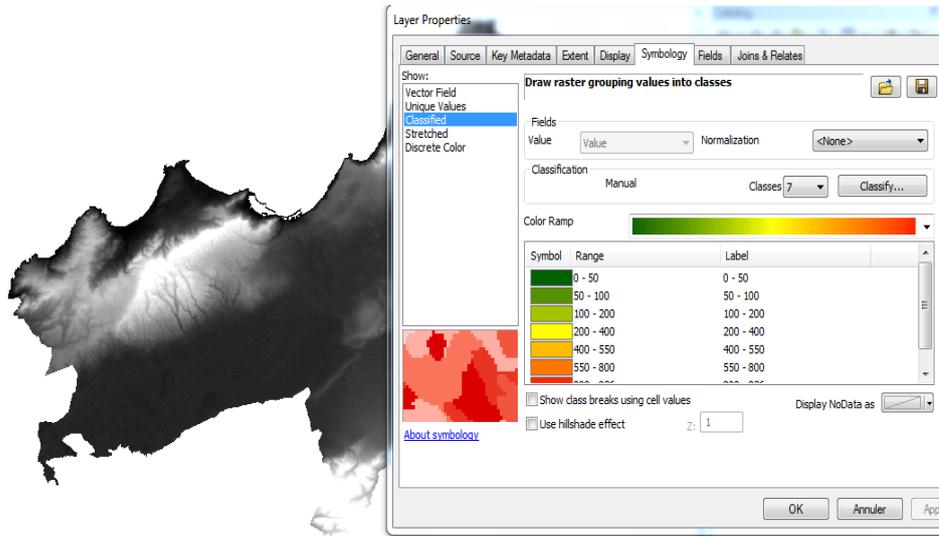


Extraire le réseau routier de la wilaya d'Oran à partir OSM (OpenStreetMap)



L'outil Download and Symbolize OSM Data télécharge les données de l'OSM

Le changement de la symbologie de l'image MNT pour faire des classes d'altitude afin d'élaborer une carte hypsométrique.



La réalisation de la carte des pentes à partir du MNT .

