

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE



N° :.....

DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : ECOLOGIE DE
L'ENVIRONNEMENT

OPTION : ECOLOGIE DES ZONE AIDE
ET SEMI ARIDE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
En écologie des zone aride et semi aride**

Par:

MAKHLOUF Hadja et KACIMI Nour Elhouda

Intitulé

**Apport du Système d'Information Géographique
dans la répartition du diabète dans la ville de
M'sila-Algerie**

Soutenu devant le jury composé de:

BONNAR	Rabah	MCA	Université de M'Sila	Président.
KHOUDOUR	Djamel	MCA	Université de M'Sila	Rapporteur.
SARRI	Djamel	MCB	Université de M'Sila	Examineur.

Année universitaire : 2018 /2019

Remerciement

Nous remercions tout d'abord ALLAH tout puissant qui nous a donné la santé, le courage et la patience afin de pouvoir accomplir ce modeste travail.

Nous tenons à présenter nos profondes gratitudees à notre promoteur Mr KHOUDOUR DJAMEL pour son aide, son encouragement, qui nous a fait bénéficier de son savoir, de son expérience et de ses précieux conseils afin de perfectionner ce travail et d'avoir accepté l'encadrement de ce mémoire.

Nos sincères remerciements vont également s'adressent à monsieur le président Mr BOUNAR RABEH pour ses compétences scientifiques, son soutien et sa gentillesse.

Nous sommes également très honorés Mr SARRI DJAMEL Pour avoir accepté d'examiner ce travail.

Enfin nous devons remercier beaucoup toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

SOMMAIRE

Introduction	1
Chapitre I : Synthèse bibliographie	3
I/ Données bibliographiques sur les diabètes	3
1. Définitions proposée par l'ADA et l'OMS	3
2. Historique	3
3. Classification du diabète sucré	4
3.1. Le diabète de type 1	4
3.2. Le diabète de type 2	4
3.3. Diabète gestationnel	5
3.4. Autres types de diabète	5
3.4.1. Diabètes liés à un dysfonctionnement de cellule β d'origine génétique	5
3.4.1.1. Diabètes de types MODY	5
3.4.1.2. Diabète mitochondrial	6
3.4.2. Diabète médicamenteux	6
3.4.3. Diabètes secondaires	6
3.4.3.1. Pancréatite chronique :.....	6
3.4.3.2. Hémochromatose :.....	6
4. les principaux symptômes du diabète	6
5. Facteurs de risque du diabète	7
5.1. Le stress	7
5.2. La sédentarité	7
5.3. La grossesse	7
5.4. Le tabagisme	8
5.5. L'obésité androïde (augmentation du périmètre abdominal) :.....	8
5.6. L'hérédité	8
5.7. Les facteurs génétiques	8
6. complication du diabète	9
7. Le diabète au niveau de l'Algérie	9
9. traitement du diabète	10
II/ Données bibliographiques sur le SIG	10
1. Introduction	10
2. Pourquoi la géographie ?.....	11

3.Géomatique	11
4.L'information géographique	11
4.1. Définition	11
4.2. Les composants de L'information géographique	11
4.2.1. Une composante graphique	11
4.2.2. Une composante attributaire	12
4.2 .3. La représentation de l'information géographique	12
4.2.3.1. Mode vecteur et raster	12
5.Caractéristiques de l'information géographique	13
5.1. Base de données	13
5.2. Entité géographique	13
5.2.1. Entités géographiques naturelles	13
5.2.2. Entités géographiques artificielles	14
6.Notion du système d'information	14
7. Système d'information géographique	14
8.Historique	14
9.Les composantes d'un SIG	15
9.1.Matériel	15
9.2.Logiciels	15
9.3.Données	15
9.4.Le savoir-faire	15
9.5.Les utilisateurs	16
10.Les fonctionnalités du S.I.G	16
11.Le rôle des SIG	17
12. Présentation des principaux logiciels de S.I.G	17
12.1. Logiciels en mode RASTER	17
12.2. Logiciels en mode vectoriel	18
12.3. Modèle numérique de terrain (MNT)	19
13. Domaines d'application	19
14. La représentation de L'information géographique	20
Chapitre II :Présentation de la zone d'étude	21
1.Description de la région d'étude (ville de M'sila)	22
2.Caractéristiques climatiques	22
3. Caractéristiques physiques	22
3.1. Relief	22

3.2. Géologie	23
3.3. Pédologie	23
4. Ressources hydriques	23
4.1. Oueds.....	23
4.2. Nappes	23

Chapitre III : Matériels et méthodes.....27

1. Etude épidémiologique.....	27
1.1. Collecte des données	27
1.2. Enquête épidémiologique.....	27
2. Les outils des traitements des données.....	27
3. Etude cartographique.....	27
3.1. Collecte des cartes.....	27
3.2.1. Cartographie épidémiologique	27
3.2.1.1. Description de la méthode	27

Chapitre IV : Mise en place d'une base de données à référence spatiale pour la répartition du diabète.29

1. Utilité et objectifs d'un SIG dans la répartition du diabète	29
1.1. Utilité d'un SIG la répartition du diabète	29
1.2. Objectifs du SIG dans la répartition du diabète	30
1.3. Choix des données intégrées au système.....	30
2. Les grandes étapes de création de la base de données à référence spatiale.....	31
2.1. Structuration des données.....	31
2.1.1. Modèle d'une Base de Données Géographiques	31
2.1.2. L'implantation des données structurées dans un système informatique	32
2.2. Le travail sous environnement SIG : Intégration des données géographiques et traitement de l'information	33

Chapitre V : Résultats et discussions.....34

1. Répartition et évolution annuelle du diabète.....	34
1.1. Répartition du diabète par cite	34
1.2. Répartition du diabète par group d'âge	35
1.3. Répartition de diabète par sexe	35
2. Analyse de la répartition des cas du diabète	37

Conclusion.....41

Liste des figures

Figure 1 : Histoire du diabète (Benharrat B et Habi F)..... 2

Figure 2 : Facteurs du risque du diabète 7

Figure 3 : Mode Raster et Vecteur 12

Figure 4 : Composantes d'un SIG 15

Figure 5 : Les fonctionnalités du S.I.G [NOT, 2002]. 16

Figure 6 : La représentation de L'information géographique..... 20

Figure 7 : Localisation de la zone d'étude (ville M'sila, wilaya de M'Sila). 21

Figure 8 : MBDG –Répartition de diabète au niveau de la ville de M'sila sur le SIG. 29

Figure 9 : Évolution annuelle des cas du diabète de 2013 à 2017 31

Figure 10 : Répartition de cas du diabète par citées de 2013 à 2017.....32

Figure 11 : Répartition des cas du diabète par Age de 2013 à 2017.....32

Figure 12 : la répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017.....33

Figure12. a : Répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017(Citè EL Badr).....33

Figure12. b : la répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017 (Citè Bou khmissa).....35

Liste des tableaux

Tableau 1 : Diabète de type MODY et localisation des gènes mutés.....6

Tableau 2 : Distribution relative des cas de diabète de la ville de M'sila.....28

Liste des abréviations

IDF : International Diabète Fédération.

ADA : American Diabètes Association.

OMS : Organisation Mondial de la Santé.

MODY: Maturity Onset Diabetes of the Young.

MIDD: Maternally Innherited diabètes and Deafness.

ENTRED : Echantillon National Témoin Représentatif des personnes Diabétiques.

IMC : Indice de Masse Corporelle.

S.I.G. : Système d'Information Géographique.

AFIGEO : Association Française pour L'information.

SGBD : Système de Gestion de Base de Données.

SFPT : Société Française de Photogrammétrie et Télédétection,1989.

M.N.T. : Modèle numérique de terrain.

ACD : acédo- cétose diabétique.

HbA1c : Hémoglobine glycosylée ou hémoglobine glyquée.

Introduction

Le diabète est devenu un problème majeur de santé publique au cours de ces dernières décennies, il a longtemps été considéré comme une maladie propre aux pays riches cependant il touche actuellement largement les pays en voie de développement, et même les couches sociales les plus défavorisées (**Arbouche et al., 2012 ; Zaoui et al., 2007**).

On estime actuellement qu'il touche 371 millions de personnes dans le monde, 34 millions de personnes en Afrique du nord et moyen orient et 15 millions en Afrique selon la fédération internationale du diabète (**IDF**). Ainsi, en Algérie, la prévalence de cette maladie est en augmentation dans les populations urbaines et rurales soit 2 millions de diabétiques selon la Fédération algérienne des associations des diabétiques (**Salemi, 2010**).

Cette maladie métabolique chronique recouvre différents types de diabètes, mais celui de type 2 est de loin le plus fréquent car il représente environ 90% des cas de diabète (**Mouraux et Dorchy, 2005 ; Villar et Zaoui, 2010**), sa prévalence est sous-estimée car cette anomalie glycémique peut évoluer de façon insidieuse et silencieuse pendant de nombreuses années, en effet elle augmente parallèlement au vieillissement, à l'urbanisation, à la sédentarisation à l'alimentation et au développement de l'obésité (**Bouhanick et al., 2013**).

Le diabète non insulino-dépendant se définit comme une hyperglycémie chronique lié à une insulino-résistance et à une diminution d'insulino-sécrétion qui entraîne à terme des complications nombreuses de type macrovasculaires et microvasculaires (**Raccah, 2004 ; Schlienger, 2013**).

Il est indispensable de prendre en charge cette maladie pour limiter les conséquences sur la santé, qui demande un traitement individualisé et une surveillance étroite par la personne atteinte et l'équipe médicale.

Les saines habitudes de vie (équilibre alimentaire, activité physique) sont à la base du traitement, si ces habitudes ne suffisent pas à faire baisser la glycémie, des traitements antidiabétiques sont nécessaires, on trouve plusieurs antidiabétiques oraux qui réagissent de façon différentes selon leur sites d'actions ; propriétés pharmacocinétiques et leurs effets indésirables, dont la metformine qui fait partie de la famille des biguanides (**Graillet et al., 2012 ; Grimaldi, 2011 ; Perlemuter et al, 2000**).

L'objectif de notre travail est de faire une étude sur la répartition de maladie de diabète d'une part et élaboration d'un SIG pour ce dernier d'autre part La présente étude se structure en cinq chapitres, la première présente des données bibliographiques sur les diabètes.

Le second chapitre englobe une présentation de la zone d'étude. Alors que le troisième chapitre met l'accent sur la méthodologie de l'étude. Le quatrième chapitre est consacré à la mise en place d'un système d'information géographique pour l'étude de la répartition du diabète. Nous avons abordé les

Résultats obtenus et les discussions dans le cinquième chapitre. Enfin, nous concluons ce travail par des perspectives.

CHAPITRE I - SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

I / Données bibliographiques sur les diabètes

1. Définitions proposée par l'ADA et l'OMS

Le diabète sucré est un groupe de maladies métaboliques, caractérisées par une hyperglycémie chronique résultant d'un défaut de la sécrétion de l'insuline ou de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées. L'hyperglycémie chronique est associée à terme avec des complications organiques spécifiques touchant particulièrement les yeux, les reins, les nerfs, le cœur et les vaisseaux.

Le diabète sucré est une affection du métabolisme caractérisée par une augmentation du taux de glucose sanguin « hyperglycémie » qui perturbe le métabolisme des glucides, et par conséquent des lipides et des protéines. Cette affection est due à une défaillance de la sécrétion d'insuline, de l'action de l'insuline ou de ces deux anomalies associées (**Wens et al, 2007**).

Le diabète est une maladie métabolique grave menaçant d'une manière croissante, la santé publique dans le monde, très répandue en ce début de XXI^{ème} siècle. Le diabète est caractérisé par un désordre au niveau de la régulation du métabolisme lipidique, glucidique et protéique (**Hennen, 2001 ;Kebieche, 2009**) et aussi par l'élimination excessive d'une substance dans les urines. On distingue 3 types de diabètes : diabète insipide qui se traduit par une émission d'urine très importante, le diabète rénal qui s'explique par une élimination de glucose dans les urines alors que la glycémie est correctement régulée, et enfin le diabète sucré désigne un groupe de maladies métaboliques caractérisées par une hyperglycémie chronique résultante d'un défaut de la sécrétion de l'insuline et/ou de l'action de cette hormone (**Marsaudon, 2004 ;Popelier, 2006**).

2. Historique

Les descriptions les plus anciennes du diabète remontent à l'Égypte des pharaons, sur un papyrus datant de 1500 avant J-C. est rapportée l'histoire de malades buvant de grandes quantités d'eau pour l'éliminer aussitôt dans les urines (**Popelier, 2006**). Près de mille ans plus tard, les grecs ont donné le nom « dia-baino » qui signifie « passer à travers » (**Marsaudon, 2004**), par la suite Aretée de Cappadoce, un des plus remarquables médecins au premier siècle, donne la description initiale et la plus précise du diabète (**Perlemuteret al., 2000**).

D'autres noms ponctuent l'histoire de la compréhension du diabète : Avicenne, le premier qui évoque la présence de sucre dans les urines ; Théophraste Paracelse au XVI, qui fait du diabète une maladie générale ; Thomas Willis en 1674, a fondé le terme de diabète mellitus ; Johann Peter Frank en 1794, a fait une distinction entre le diabète sucré et diabète insipide ; Claude Bernard en 1847, a démontré que le foie forme le glucose à partir du sucres et des protéines et qu'il le secrète dans le sang et que l'hyperglycémie est due au glucose ; Etienne Lancereaux 1877, qui distingue le « diabète maigre » du « diabète gras » ; Oscar Minkowski découvre le rôle du pancréas ; Paul Langerhans en 1869, décrit les premier petits groupements de cellules dans le pancréas qui seront nommés en 1893 « îlots de Langerhans » et décrire leur rôle dans la pathogénie du diabète en 1900 par Gustave Laguesse; James Collip en 1922, a isolé et décrit l'insuline ; American Diabètes Association (ADA) en 1998 adopta une nouvelle classification des diabètes chez l'homme qui a été reconnu par l'OMS en 1999 (Marsaudon, 2004).

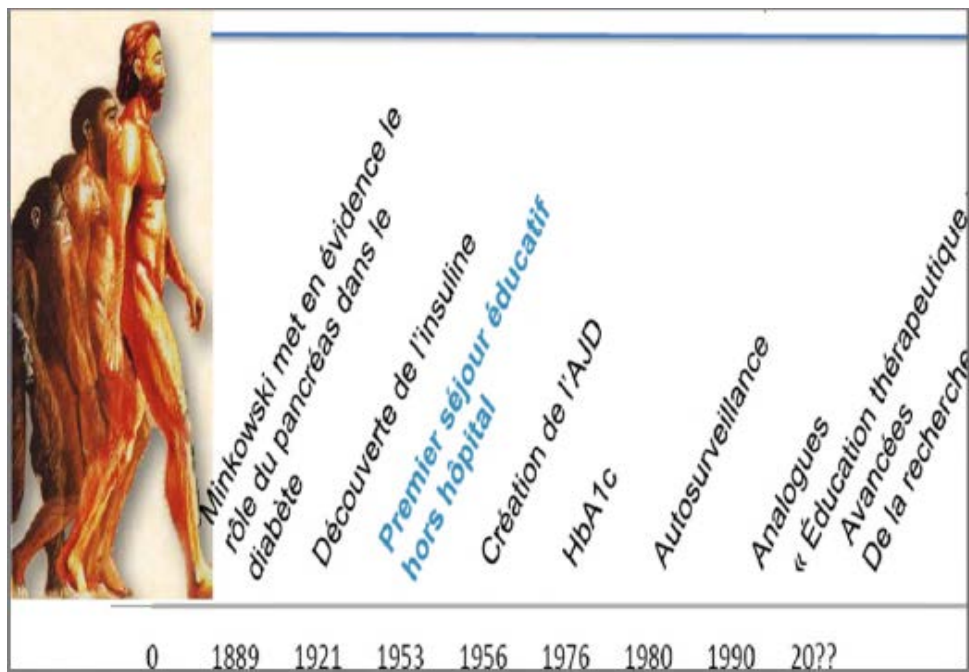


Figure 1 : Histoire du diabète (Benharrat B et Habi F 2007)

3. Classification du diabète sucré

Le diabète sucré est une situation d'hyperglycémie d'étiologies très hétérogènes. Résultant des conclusions d'un comité d'experts réunis en 1997, une classification a ainsi été établie (Hennen, 2001). Cette classification repose sur l'étiopathogénie, d'où on distingue principalement le diabète de type 1, le diabète de type 2 et autres types « spécifiques » ou « secondaires » (Buysschaert, 2006).

3.1. Le diabète de type 1

Dans la nouvelle classification, le terme « diabète insulino-dépendant » est remplacé par « diabète de type 1 » (**Perlemuter et al., 2000**).

Ce dernier résulte d'une destruction sélective des cellules β des îlots de Langerhans (**Buyschaert, 2006**) qui sont détruites jusqu'à 90 % de leur quantité normale, c'est une maladie auto-immune, beaucoup plus rarement considérée comme idiopathique (**Hennen, 2001**). Cette pathologie est hétérogène sur le plan génétique, les facteurs environnementaux sont aussi importants comme les antigènes viraux (par exemple la Coxsackie B, rétrovirus) (**Marshall et al., 2005**) et les composés chimiques (alloxan, pyriminil) (**Arbouche, et al., 2012**). Cette forme de diabète apparaît de manière brutale chez l'enfant et l'adulte jeune moins de 40 ans (10 % de cas) (**Kebieche, 2009 ; Louiza, 2008**).

3.2. Le diabète de type 2

Anciennement nommé diabète non insulino-dépendant ou diabète des adultes (**American Diabetes Association, 2010**). Le diabète type 2 est causé par une déficience relative de production d'insuline ou par une mauvaise utilisation de cette hormone par l'organisme relié à un phénomène d'insulinorésistance (**Alberti, 2010**).

Cette forme de diabète touche environ 90 % à 95 % de la population diabétique (**Centers for Disease Control and Prevention, 2011**) et son incidence est étroitement liée aux habitudes de vie délétères, soit principalement une alimentation inappropriée ainsi que la sédentarité, lesquelles prédisposent à l'obésité (**ACD, 2013**). Ainsi, l'un des défis majeurs pour les personnes atteintes du db2 est relié au fait que la maladie peut être contrôlée en adoptant de saines habitudes de vie (**Gillies et al., 2007**).

En effet, la sédentarité ainsi que la mauvaise alimentation constituent des facteurs fortement associés au développement du db2 (**Admiraal, van Valkengoed, L de Muntert, Stronkst, Hoekstra, & Holleman, 2011; ACD, 2013**).

De plus, ces derniers prédisposent à l'obésité, un facteur contribuant à l'incidence de cette maladie chronique (**Fogelholm, 2009**). Le traitement du db2 est donc différent de celui du db 1, puisque le contrôle de la glycémie sérique peut être possible par l'adoption de saines habitudes de vie. Cependant, au besoin, un traitement pharmacologique et l'insulinothérapie peuvent s'ajouter au traitement (**American Diabetes Association, 2010**).

3.3. Diabète gestationnel

Le diabète gestationnel est un trouble de la tolérance glucidique de sévérité variable, il regroupe le diabète préexistant méconnu avant la grossesse et les troubles directement lié à la grossesse. Sa prévalence est comprise entre 3 et 6 % des grossesses (**Blumental et al., 2008**). Ce diabète est en relation avec la résistance à l'insuline augmentée et/ou déficit de sécrétion d'insuline et qui disparaît après l'accouchement (**Trivin et al., 2003**). Les facteurs de risque de développer un diabète gestationnel sont une anamnèse familiale de diabète, un âge maternel supérieur à 30 ans, une obésité, une hypertension, des antécédents obstétricaux évocateurs de diabète gestationnel, une évolution anormale de la grossesse ou même d'avoir un bébé de poids supérieur à 4kg (**Bessire, 2000**).

3.4. Autres types de diabète

3.4.1. Diabètes liés à un dysfonctionnement de cellule β d'origine génétique

3.4.1.1. Diabètes de types MODY

Maturity Onset Diabètes of the Young (MODY) sont des formes héréditaires de diabète sucré transmises sous le mode autosomique dominant, ces maladies monogéniques sont caractérisées par un diabète de gravité variable se développant chez l'enfant et chez l'adulte jeune (**Hennen, 2001**). Ces types de diabètes ressemblent au diabète de type 2 dans leur expression clinique mais surviennent avant l'âge de 30 ans, ils présentent 50% des enfants de couples dont un est atteint (**Buyschaert, 2006**).

Taebteau I : Diabète de type MODY et localisation des gènes mutés
(**Buyschaert, 2006 ; Hennen, 2001**).

Type de diabète	Localisation	Gene muté
MODY 1	Chromosome 20	HNF-4 α
MODY 2	Chromosome 7	Gene de glucokinase
MODY 3	Chromosome 12	HNF-1 α
MODY 4	Chromosome 4	IPFI
MODY 5	Chromosome 17	HNF-1 β

3.4.1.2. Diabète mitochondrial

Le diabète mitochondrial (Maternally Inherited diabètes and Deafness MIDD) est une mutation ponctuelle de l'ADN mitochondrial en position 3243 conduisant à un déficit en ATP provoquant une diminution de l'insulino-sécrétion (**Buyschaert, 2006**).

3.4.2. Diabète médicamenteux

Certains nombres de médicaments sont capables de provoquer une intolérance au glucose, par exemple les corticoïdes ; oestroprogestatifs combinés ; les diurétiques thiazidiques ; diazoxide et propranolol (**Perlemuteret al., 2000**).

3.4.3. Diabètes secondaires

C'est l'association d'un diabète sucré et d'une autre maladie, en particulier endocrinienne (**Perlemuteret al., 2000**). Par exemples :

3.4.3.1. Pancréatite chronique

La pancréatite chronique est la présence de lésions inflammatoires chroniques responsables d'une destruction du parenchyme pancréatique exocrine puis endocrine aboutissant à une fibrose (**Autier, 2005**).

3.4.3.2. Hémochromatose

L'hémochromatose est une pathologie autosomique récessive liée à des mutations de gènes impliqués dans le métabolisme du fer, délétère pour divers organes et pour le métabolisme glucidique par atteinte sélective des cellules bêta (**Frioui et al., 2012**). Elle est considérée comme rare, c'est en fait une des plus fréquentes parmi les maladies héréditaires. Le gène muté se localise au niveau du chromosome 6 d'où la substitution d'une cystéine par une tyrosine en position 282 (**Buysschaert, 2006**).

4. les principaux symptômes du diabète

Les symptômes du diabète de type 1 sont généralement visibles (la plupart des cas surviennent avant 35 ans) :

- Soif importante.
- Envie fréquente d'uriner y compris la nuit.
- Amaigrissement malgré un appétit conservé, voire augmenté.
- En l'absence de traitement par insuline, risque d'acidocétose manifestée par l'apparition des nausées, des douleurs abdominales, des vomissements, jusqu'à des troubles de la conscience et de coma.

Les symptômes du diabète de type 2 sont en revanche quasiment inexistantes. Ce type de diabète peut rester longtemps inaperçu. On estime qu'il existe un délai de cinq à dix ans entre le moment où apparaît le diabète et celui où il est découvert.

- Le diagnostic se fait la plupart du temps lors d'un examen de dépistage systématique par son médecin traitant ou en médecine du travail. Le dépistage peut se faire par une simple prise de sang où le biologiste dose la glycémie. Au-delà de 1,26 g/l à jeun (mesurée à deux reprises), le diagnostic est posé.
- D'autres circonstances peuvent déclencher la prescription d'un dosage glycémique par le médecin : prise de certains médicaments, intervention chirurgicale, découverte d'une complication ou d'une maladie potentiellement liée au diabète.
 - o Quand la glycémie dépasse en permanence 2 à 3 g/l, il y a souvent des symptômes :
 - o Fatigue excessive et chronique.
 - o Tendance à boire et à uriner beaucoup (plusieurs litres/jour).
 - o Bouche sèche.
 - o Infections récidivantes ayant du mal à guérir, mycoses (champignons sur la peau, dans la bouche ou les muqueuses), furoncles, etc.

5. Facteurs de risque du diabète

Il existe plusieurs facteurs de risques qui sont souvent associés au diabète et qui doivent également être pris en charge (**Slama, 2000**). Parmi ces facteurs :

5.1. Le stress

Le stress psychologique libère des « hormones de stress » ; glucagon catécholamines, hormone de croissance et cortisol qui ont pour effet d'augmenter la glycémie. Il s'agit en général d'un diabète qui commence avec des glycémies certes élevées, mais n'entraînant ni les symptômes, ni la découverte de sa présence (**Grimaldi, 2000**).

5.2. La sédentarité

De nombreuses études s'intéressent sélectivement à l'activité physique et au retentissement des modifications du style de vie sur le risque de survenue du diabète, une étude chinoise de 1997 réalisée par XP Pan et al et l'étude finlandaise réalisée par Tuomiletho et al montrant que l'activité physique régulière et modérée associée à un régime hypocalorique et pauvre en graisse permet de diminuer le risque de développer un diabète chez des sujets à risque (surcharge pondérale, antécédents familiaux, intolérance aux hydrates de carbone).

Chez les patients diabétiques, l'activité physique permet d'obtenir un meilleur contrôle glycémique, et de diminuer la mortalité globale et cardiovasculaire (**Sanz et al., 2010 ; Sylvain, 2004**).

5.3. La grossesse

Grossesse, lors d'une glycémie à jeun. Cette affection, touchant 3% des femmes enceintes et disparaît en général après la grossesse (**Mouraux & Dorchy, 2005**). Cependant, il s'avère être un facteur de risque ultérieur de diabète de type 2. Chez la mère, au même titre que la naissance d'enfant de plus de 4 Kg. De façon plus inquiétante, on constate que des enfants nés de mère ayant souffert de diabète gestationnel ont un risque plus élevés d'obésité et de diabète de type 2 Un diabète gestationnel peut se révéler dès les 24èmes semaines de (**Grimaldi, 2000**).

5.4. Le tabagisme

Les personnes atteintes de diabète, sont également exposées à un risque élevé de maladies cardiovasculaires. La combinaison du diabète et du tabagisme accentue le risque de maladies cardiovasculaires et aggrave les complications du diabète telles que la néphropathie ou la rétinopathie. De plus, au cours des dernières décennies, des données scientifiques ont fait leur apparition suggérant un lien entre le tabagisme et le développement du diabète de type 2 (**Ko et Cockram, 2005**). C'est l'association d'un terrain génétique et de certains facteurs de milieu qui amène l'éclosion d'un diabète type2 (**Lezoul, 2007**).

5.5. L'obésité androïde (augmentation du périmètre abdominal)

Il est connu depuis longtemps comme facteur de risque qui est associée au diabète type 2 (**Lezoul, 2007**).

L'étude ENTRED, estime que la prévalence du diabète croit avec l'indice de masse corporelle (IMC), 20% des diabétiques sont de corpulence normale ($IMC < 25\text{kg/m}^2$), 39% sont en surpoids ($25\text{kg/m}^2 < IMC < 29\text{kg/m}^2$) et 41% sont obèses ($IMC \geq 30\text{kg/m}^2$). L'IMC moyen des personnes diabétiques est de 29.5kg/m^2 (Bories, 2012).

5.6. L'hérédité

Le mode de transmission de la maladie reste encore mal connu, le diabète de type 2 est probablement une affection polygénique, c'est-à-dire déterminée par l'interaction d'anomalies de plusieurs gènes, aboutissant à une altération de la production et /ou de l'action de l'insuline (Salma, 2000). Cependant, en dehors du cas particulier du MODY, ces gènes ne sont pas encore identifiés avec exactitude, bien que certains d'entre eux aient fait l'objet de recherche approfondie (Mouraux et Dorchy, 2005).

5.7. Les facteurs génétiques

La majorité des patients diabétique de type 2 présente une pathologie dont le caractère génétique correspond à une transmission polygénique pour laquelle il n'existe pas de cause génétique clairement définie. Les premières mutations sont trouvées dans le gène de l'insuline et du récepteur de l'insuline (Ostenson et al, 2001).

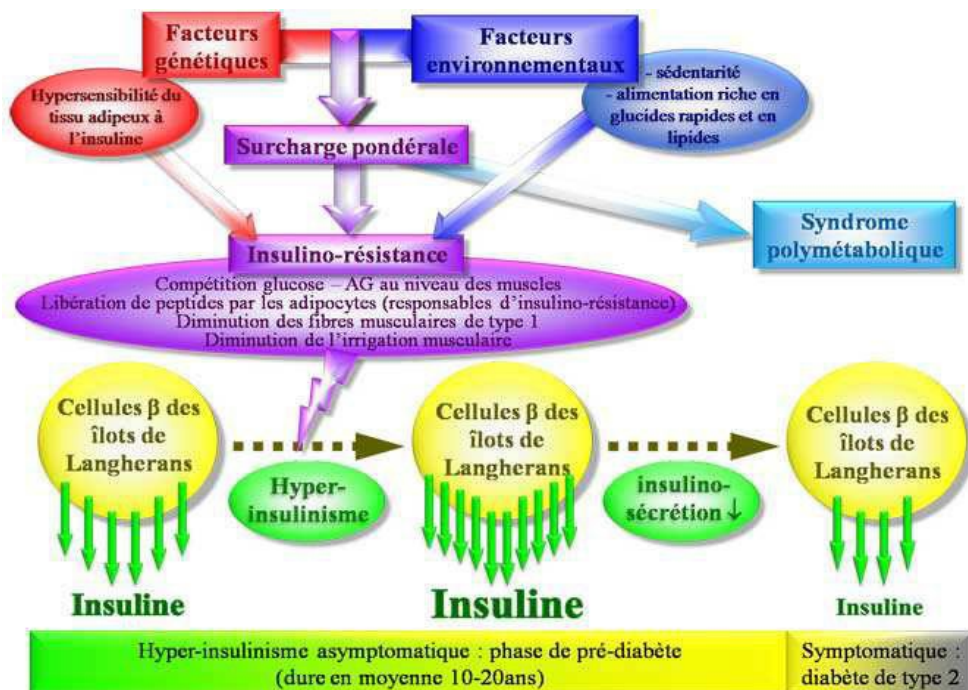


Figure 2 : Facteurs du risque du diabète

6. Complication du diabète

Le diabète entraîne des complications à court terme (hyperglycémie ou hypoglycémie), aiguës, parfois mortelles qui peuvent aboutir à un coma, faute de traitement, elles sont souvent le fruit d'un diagnostic tardif, d'un traitement inadéquat ou inapproprié, de l'existence de maladies intercurrentes ou concomitantes (comme la tuberculose, la pneumonie ou des troubles diarrhéiques), l'absence d'accès aux services de santé et à l'éducation liées à l'auto-administration des soins. Les complications à long terme, parfois irréversibles à défaut de diagnostic, de traitement ou de contrôle peuvent être des troubles de la vision ou la cécité, une insuffisance rénale, une crise cardiaque, un accident vasculaire cérébral amputation d'un membre inférieur ou encore des dysfonctionnements érectiles. (Voir Annexe 2 et 3) Si ces complications trouvent, pour l'essentiel, leur origine dans la persistance d'une hyperglycémie, d'autres facteurs contribuent à leur apparition telle que l'âge, l'hérédité, la durée de la maladie, les habitudes de vie, l'hypertension, l'obésité et les perturbations lipidiques [11,12], un bon contrôle des glycémies permet d'en retarder l'apparition et parfois même d'en diminuer les conséquences.

7. Le diabète au niveau de l'Algérie

La prévalence du diabète a considérablement augmenté en Algérie pour passer de 8% en 1998 à 16% en 2013, l'étude nationale des indications multiples menée par le ministère de la santé, de la population et réforme hospitalière en collaboration avec l'office national des statistiques et des représentations des nations unies à Alger, classe quand elle, la pathologie du diabète en 2ème position derrière l'hypertension artérielle selon ces données (**MAG2011-programme**).

Le nombre de personnes atteintes de diabète est en progression elle est passé de 0,3% chez les sujets âgés moins de 35 ans à 41% chez les patients entre 35 et 59 ans et à 12,5% chez les plus de 60 ans (**MAG 2011**).

Cette pathologie affecte aussi les milieux défavorisés, révèle l'étude qui indique que le taux d'atteinte est 1% chez les familles démunies et de 3,5% chez les familles aisées. La région du centre du pays vient en tête concernant le nombre de diabétiques avec 2,3% suivie de la région ouest ; (2,1%) pour ce qui est des complications entraînées par cette maladie le ministère a révélé en 2010 (**MAG2011, OMS, programme, projet**) que:

- 14% des dialysés sont des diabétiques.
- 21,8% des rétinopathies sont d'origine diabétique.
- 33% des neuropathies sont diabétiques.
- 25% des artériopathies oblitérantes des membres inférieures.
- 50% des amputés diabétiques meurent dans les 5 ans qui suivent l'amputation

8. Traitement du diabète

Le premier objectif du traitement de diabète consiste à maintenir une glycémie plasmatique aussi près que possible de la normale, sans provoquer d'hypoglycémie. L'atteinte et le maintien d'une maîtrise adéquate de la glycémie permettent de prévenir les complications à long terme de diabète. Pour atteindre ces objectifs, plusieurs thérapeutiques sont à notre disposition. Un régime alimentaire bien équilibré en glucides, en protéines et en lipides (**Ginet Rigalleau, 1999**), ainsi que l'exercice physique sont des composantes essentielles du traitement de diabète sucré (**Charbonnel et Cariou, 1997**).

Les années 90 ont été marquées par des avancées majeures dans le domaine des médicaments hypoglycémisants oraux, qui peuvent être regroupés en trois classes :

- Les sulfamides hypoglycémisants (sulfonylurées), qui stimulent la production d'insuline ; par les cellules β du pancréas en les sensibilisant à l'action du glucose. Leur action sur la cellule bêta se fait par le biais de l'inhibition des canaux potassiques et de l'activation des canaux calciques aboutissant à l'insulino-sécrétion (**Cozmaet al, 2002**).
- Les biguanides classés en deuxième lieu n'agissent pas sur la sécrétion insulinaire, ce sont des potentialisateurs d'effets de l'insuline. La seule metformine représente la famille d'antidiabétiques dont le mode d'action se situe au niveau du foie et des tissus cibles de l'insuline (diminution de la production hépatique du glucose et augmentation de la sensibilité périphérique à l'insuline) (**Cheng et Fantus, 2005**).
- L'alpha-glucosidase est une enzyme située dans l'intestin grêle. Elle transforme les polysaccharides en monosaccharides. L'inhibition de cette enzyme ralentit la digestion des glucides et diminue leur absorption, aboutissant à une baisse des glycémies postprandiales et de l'HbA1c (**Cheng et Fantus, 2005 ; Henquin, 2005**).

Encore, l'insulinothérapie occupe une place importante dans l'arsenal thérapeutique du diabète de type 1. L'insulinothérapie sous-cutanée adaptée sur les résultats des glycémies capillaires.

La plupart des insulines actuellement utilisées sont des insulines dites "humaines" biosynthétiques, produites par génie génétique dont la structure est identique à celle de l'hormone native (**Rodier, 2001**).

Dans le cas de diabète de type 2 l'insulinothérapie est donnée en association avec d'autres antidiabétiques oraux, en cas d'obésité morbide, et en cas de carence insulinique (maladie évoluée) (**Henquin, 2005**).

II/ Données bibliographiques sur le SIG

Introduction

Système informatique permettant, à partir de diverses sources, de rassembler et d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations localisées géographiquement, contribuant notamment à la gestion de l'espace Le SIG est une technologie moderne et innovante qui a permis de cartographier et de suivre les phénomènes en évolution rapide sur la surface ou la surface (**Sohrabiniaa and Khorshiddoust, 2007**).

L'utilisation du SIG dans le domaine de la santé est assez récente et permet aux autorités sanitaires et aux épidémiologistes d'améliorer et de faciliter leurs travaux de surveillance et/ou de planification (**Nobre et al1997 ; OMS, 1999**).

L'utilisation du SIG pour un tri est normalement effectuée en classant une carte individuelle, en fonction de critères sélectionnés, dans des classes exactement définies ou en créant des zones tampons autour d'éléments géographiques à protéger. (**Charnpratheep et al, 1997**).

2. Pourquoi la géographie ?

La géographie, en raison de son ancienneté et donc de son long rapport à la présence des hommes dans le territoire, est porteuse d'une part de la logique du monde (car une part de la logique du monde est inscrite dans la logique de nos discours géographiques sur le monde).

Elle est aussi porteuse d'un renouvellement de l'ontologie et donc d'une meilleure définition de la place de l'homme dans le monde (car une part de la sagesse des hommes compose ce qu'il est légitime de désigner comme contrat géographique) (**BOR, 2004**).

3. Géomatique

C'est un terme récent, dans lequel une étymologie simpliste permet de retrouver la géographie et l'informatique, mais comme une vaste communauté scientifique et industrielle s'en est emparée d'une manière un peu désordonnée, je vais m'efforcer d'en proposer une définition. Je dirais que la géomatique est un ensemble de techniques géographiques, souvent anciennes et développées séparément, mais auxquelles une mise en œuvre numérique permet désormais de cohabiter dans un même environnement informatisé (**AFIGEO**).

La géomatique désigne l'ensemble des utilisations techniques de l'informatique en géographie : les outils et méthodes d'observation et de représentation des données géographiques, ainsi que la transformation de ces mesures en informations utiles à la société (**NOV, 2009**).

4. L'information géographique

4.1. Définition

Les aspects qualitatifs déterminent l'essentiel des possibilités d'un système d'information, la quantité des informations se définit au travers de trois critères. Elle peut se formaliser aisément dans le référentiel à trois dimensions ci-dessous. Une fois définis ces critères, il reste à mettre en place une chaîne de collecte, de traitement et de représentation (**BRO, 1996**).

4.2. Les composants de l'information géographique

4.2.1. Une composante graphique

Chaque thème du territoire (réseau hydrographique, réseau routier, villes, parcelles agricoles, etc.) est représenté sous forme d'une couche thématique au format vecteur. Par exemple, une couche représentant des parcelles agricoles contient un ensemble d'objets graphiques qui définissent les contours de chaque parcelle.

Le type de forme qui représente en général une parcelle (et tous les objets surfaciques) est un polygone, mais il est aussi possible de représenter les objets géographiques sous forme ponctuelle (points de prélèvements, arbres, bâtiments ...) ou linéaire (réseau routier, réseau hydrographique, système d'irrigation, haie, ...).

Les types de représentations graphiques (point/ligne/polygone) ne sont jamais mélangés dans une même couche.

Les objets graphiques sont ainsi enregistrés sous forme de liste de sommets avec pour chacun leurs coordonnées X, Y, dans un fichier « de forme » ou « Shape » (par exemple .shp pour les couches au format QGIS ou Arc GIS).

4.2.2. Une composante attributaire

Chaque objet graphique d'une couche thématique est relié des informations descriptives stockées dans une table attributaire. Pour une couche « parcelles agricoles », ces informations peuvent être par exemple : l'identifiant (unique par parcelle), la surface, le type de culture implantée, la quantité d'intrants, la date de récolte, etc. L'ajout de champs dans la table attributaire ou leur modification se fait de façon aisée. La table attributaire peut être stockée dans un simple tableur ou liée à une base de données plus ou moins complexe stockée sous un système de gestion de base de données (SGBD) liée au SIG, comme PostgreSQL ou ACCESS. Par exemple on veut pouvoir stocker dans une base de données externe toutes les interventions (itinéraire techniques, produits utilisés, temps d'intervention, ...) ou bien les mesures et observations effectuées sur chaque parcelle de la couche de parcelles sans complexifier le modèle géographique de notre domaine expérimental.

4.2.3. La représentation de l'information géographique

4.2.3.1. Mode vecteur et raster

Les modalités d'acquisition des données ainsi que les représentations des objets sont très variées. De même les méthodes de stockage de ces données et leur représentation, sont différentes. Deux types de représentations des objets sont possibles : Les coordonnées géographiques des objets peuvent être archivées sous la forme de vecteurs (mode vecteur) ou sous forme d'images (mode raster). D'après **BERGER et al. (2005)**, le choix du type de représentation constitue une étape importante dans la mesure où il va considérablement influencer la méthode de généralisation de l'information spatiale.

La structure vectorielle est composée d'un grand nombre de points. Chaque point est décrit par ses coordonnées en X et Y dans un système de référence ou de projection (en latitude, longitude ou kilométrique tel que Lambert et) et par un attribut ou un numéro d'identification qui est relié à une base de données. Chaque point peut représenter un objet (bâti, borne géodésique, ...).

La structure vectorielle : permet de représenter les points en arcs. Ces derniers une fois associés, donnent naissance à des objets linéaires qui représentent la réalité (courbes de niveau, cours d'eau, ruisseaux...).

Un arc fermé, peut représenter une surface (parcelle, une retenue collinaire, un bassin versant...) ; Il implique une représentation en mode d'objet. Ce dernier est bien adapté pour décrire la topologie pour des bases de données thématiques telles que les types de sols, couvert végétal, ... (ARCGIS User's Guide, 2010). De plus, elle limite la quantité d'informations à stocker. Par ailleurs, il est mal adapté pour décrire des variables spatiales continues comme l'altitude ou la température.

Le mode raster : est plus adapté pour représenter des variables continues. De plus, la représentation sous forme de grille correspond bien à l'organisation informatique des données. L'inconvénient de ce mode réside dans la taille des fichiers, étant donné que chaque pixel contient une information. Une même surface peut être représentée par un grand nombre de pixels. Ce mode est également adapté pour l'utilisation de méthodes de traitements numériques de l'information pour la description de certains éléments géographiques naturels. Il est difficile de séparer ou de tracer une limite arbitraire dans une forêt entre deux essences forestières, alors que sur le terrain, il existe en fait une zone de transition où sont observés deux gradients d'essences. Leur manipulation est plus aisée car le contour des objets suffit pour les décrire. Elle est plus adaptée à des données discrètes dont les limites sont précises (réseaux, séparations administratives, ...).

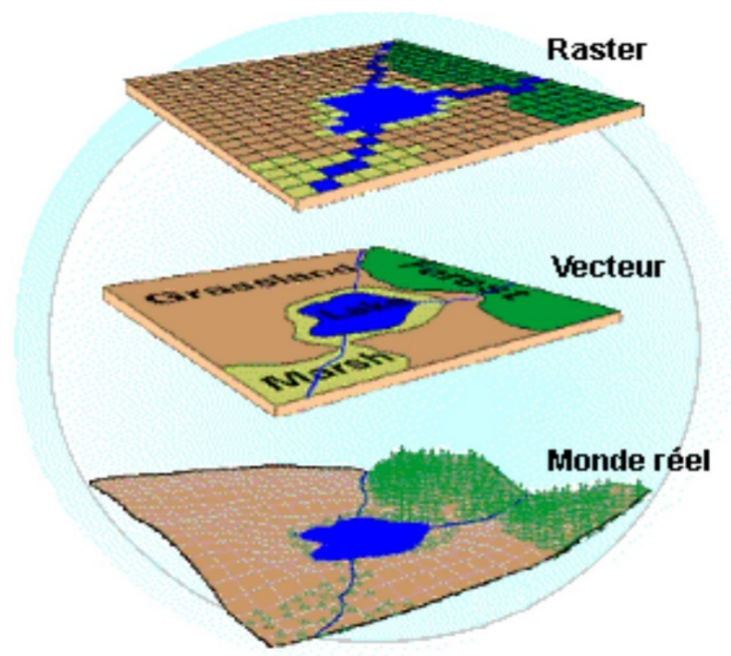


Figure3 : Mode Raster et Vecteur

5. Caractéristiques de l'information géographique :

5.1. Base de données :

Une Base de données est un gros ensemble d'informations structurées mémorisées sur un support permanent. C'est donc une entité dans laquelle, il est possible de stocker des données de façon structurée, exhaustive et sans redondance. **(Rigaux Ph., 2001).**

5.2. Entité géographique :

L'entité est une portion déterminée de l'espace ; c'est l'objet géographique considéré dans son individualité par rapport à l'espace alentour.

On peut diviser les entités géographiques en deux parties :

- Entités géographiques naturelles.
- Entités géographiques artificielles.

5.2.1. Entités géographiques naturelles :

C'est un objet géographique physique dont l'existence est attribuable à un processus naturel. La notion d'entité géographique naturelle recouvre les formes du relief, les objets hydrographiques et les autres éléments de la biosphère qui peuvent se voir dénommer en tant que lieux. Exemples : Chaîne de montagnes, Vallée, Rivière, Lac, Mer, ...etc.

5.2.2. Entités géographiques artificielles :

C'est un élément du sous-sol ou de la surface du sol construit ou profondément modifié par l'action humaine. Les entités artificielles sont composées principalement d'ouvrages d'art, d'édifices et de construction de génie, et comprennent également les voies de communication. >Exemples : Barrage, Canal, Quai, Autoroute, Maison, Chemin, ...etc. **(Naftali K, 1997).**

6. Notion du système d'information

Le système d'information est un ensemble de moyens matériels et humains organisés permettant la collecte, le traitement et la diffusion des informations. Ce système n'est que l'un des éléments permettant à l'entreprise de mener à bien sa mission. Il est nécessaire, afin de coordonner les activités de tous les éléments, de stocker les informations nécessaires à chacun et de préparer ainsi la prise de décision **(ALD, 2003) ;**

Le système d'information servira à recueillir et à préserver les données, à effectuer des traitements sur celles-ci, et à diffuser les résultats aux systèmes de pilotage et opérant **(BIG, 2006).**

7. Système d'information géographique

Selon **BERGER et al. (2005)**, un SIG peut être défini comme un ensemble coordonné d'opérations généralement informatisées destinées à transcrire et à utiliser des données géographiques sur un même territoire. Ce dispositif vise particulièrement à combiner au mieux les différentes sources accessibles : bases de données, savoir-faire, capacité de traitement selon les applications demandées.

Le S.I.G est une méthode d'enregistrement, de gestion et d'extraction d'information relative à l'environnement terrestre et ayant une forme structurée. Cette information est définie, entre autre, par ses paramètres de localisation spatiale permettant de la manipuler et de la cartographier de plusieurs manières (**BON, 1994**).

Les systèmes d'informations géographiques (SIG) sont des outils informatiques de plus en plus utilisés (**BERGER et al. 2005**) ; ils permettent une mise à jour simple des informations qu'ils contiennent et le travail sur plusieurs échelles. Ils construisent des bases de données spatialisées et géoréférencées. Ils ont pour but d'améliorer la connaissance d'un milieu géographique et d'en permettre une meilleure gestion (**HESSAS, 2005**).

8. Historique :

SIG a commencé à développer dans le milieu des années 1960. Le niveau du développement d'informatique était limité, capacité de stockage est faible, l'information pertinente n'est pas exhaustive. Mais ce stade, les nombreux organismes de recherche du SIG ont émergé, promeuvent le développement du SIG.

Dans les années 1970, avec le développement de la technologie informatique, la capacité de stockage informatique est en augmentation, ce qui accélère le développement du SIG. Augmentation de la capacité de stockage informatique supporte le stockage, la récupération et l'exportation des données spatiales, il permet également de la conversion du SIG vers l'utilitaire. A ce moment, les pays occidentaux déclenchent une vague de la protection de l'environnement. SIG a appliqué dans la protection de l'environnement, l'utilisation des terres, le développement des ressources. Le SIG est de plus en plus attaché de l'importance à gouvernement, les entreprises, les instituts de recherche. Dans les années 80, avec l'avènement de la quatrième génération d'ordinateur, ainsi que l'émergence de circuits ultra intégrée a grande l'échelle, beaucoup de sociétés informatiques ont rejoint le développement de logiciel du SIG, par exemple, ARC/INFO, MapInfo, GENAMAP, TIGRIS, MICROSTATION, IRDS/MRS, SYSTEM9...

Donc, plus de gens qui connaissent SIG et utilisent dans les nombreux domaines. À cette période, un grand développement du SIG dans le traitement des données, l'analyse spatiale, l'édition des cartes, l'interaction homme-ordinateur etc. Dans les années 90, le SIG est dans l'âge des utilisateurs, la technologie est largement utilisée dans les nombreux aspects, durant cette période, le développement de la technologie de réseau informatique enclenche le développement du SIG, le SIG comme un des produits high-techs a les avantages comme le large éventail de libre, le partage d'informatique de ressources, plates-formes multiples de support matériel multiples de support matériel et l'utilisation facile. Le SIG continue à s'améliorer. L'automatisation, diversité d'échantillonnage d'information, multifonctionnelle du modèle d'évaluation globale, normalisation du traitement d'information etc. Le 21e siècle, la télédétection, la technologie internet, la technologie de positionnement globale, le SIG et d'autres technologies modernes effectuent les applications transversales. Avec le support de technique, former une technique intégrée avec le cœur SIG, en conséquence, SIG a commencé s'appliquer dans un niveau plus large, commence également la recherche de la technologie d'intégration et la technologie de géospatiales dans le niveau supérieur. Depuis les années 1990, système d'information géographique a les caractéristiques d'information, technique et l'application de l'espace, il avance à grande pas vers l'industrie, l'intégration. Actuellement, les industries au sein de système d'information géographique ont établi dans le monde, et l'application largement des divers produits sur la Terre numérique, la sensibilisation des communautés sur le SIG augmente. Le SIG joue un rôle important dans les nombreux d'instituts notamment dans le gouvernement, et aussi est une partie nécessaire dans le projet « la Planète numérique ».

9. Les composantes d'un SIG

Un Système d'Information Géographique est constitué de cinq composants majeurs (Col,1994).

9.1. Matériel

Le traitement des données à l'aide des logiciels ne peut se faire sans un Ordinateur. Pour cela, les SIG fonctionnent aujourd'hui sur une très large gamme d'ordinateurs.

9.2. Logiciels

Les logiciels de SIG offrent les outils et les fonctions pour l'exécution des 05 fonctionnalités des SIG : (Acquisition, Archivage, Analyse, Affichage, Accès).

Les principaux composants d'un logiciel SIG sont :

- Outils de saisie et de manipulation des informations géographiques ;
- Système de Gestion de Base de Données ;
- Outils géographiques de requête, d'analyse et de visualisation ;
- Interface graphique utilisateur pour une utilisation facile.
-

9.3. Données

Les données sont la composante la plus importante des SIG (données graphiques spatiales, données alphanumériques...). Les données géographiques peuvent être, soit importées à partir de fichier, soit saisies manuellement par l'opérateur.

9.4. Le savoir-faire

Tous les éléments décrits précédemment ne peuvent prendre vis-à-vis une connaissance technique de ces derniers. Un SIG fait appel à de divers savoir-faire, donc à des divers métiers qui peuvent être effectués par une ou plusieurs personnes. On retiendra notamment la nécessité d'avoir des compétences en analyse des données et des processus, en traitement statistique, en sémiologie cartographique et en traitement graphique.

9.5. Les utilisateurs

Les SIG s'adressent à une très grande communauté d'utilisateurs depuis ceux qui l'ont créé et le maintiennent jusqu'aux utilisateurs ordinaires.



Figure 4 : Composantes d'un SIG (<http://www.afigeo.asso.fr/les-sig.html>)

10. Les fonctionnalités du S.I.G

Un SIG répond à 5 fonctionnalités (les 5 A)

- Abstraction : modélisation de l'information,
- Acquisition : récupérer l'information existante, alimenter le système en données,
- Archivage : stocker les données de façon à les retrouver et les interroger facilement,
- Analyse : réponses aux requêtes, cœur même du SIG,
- Affichage : restitution graphique.

En d'autres termes, un SIG est un environnement informatisé d'analyse d'une information spatiale numérisée (DEN, 1996).

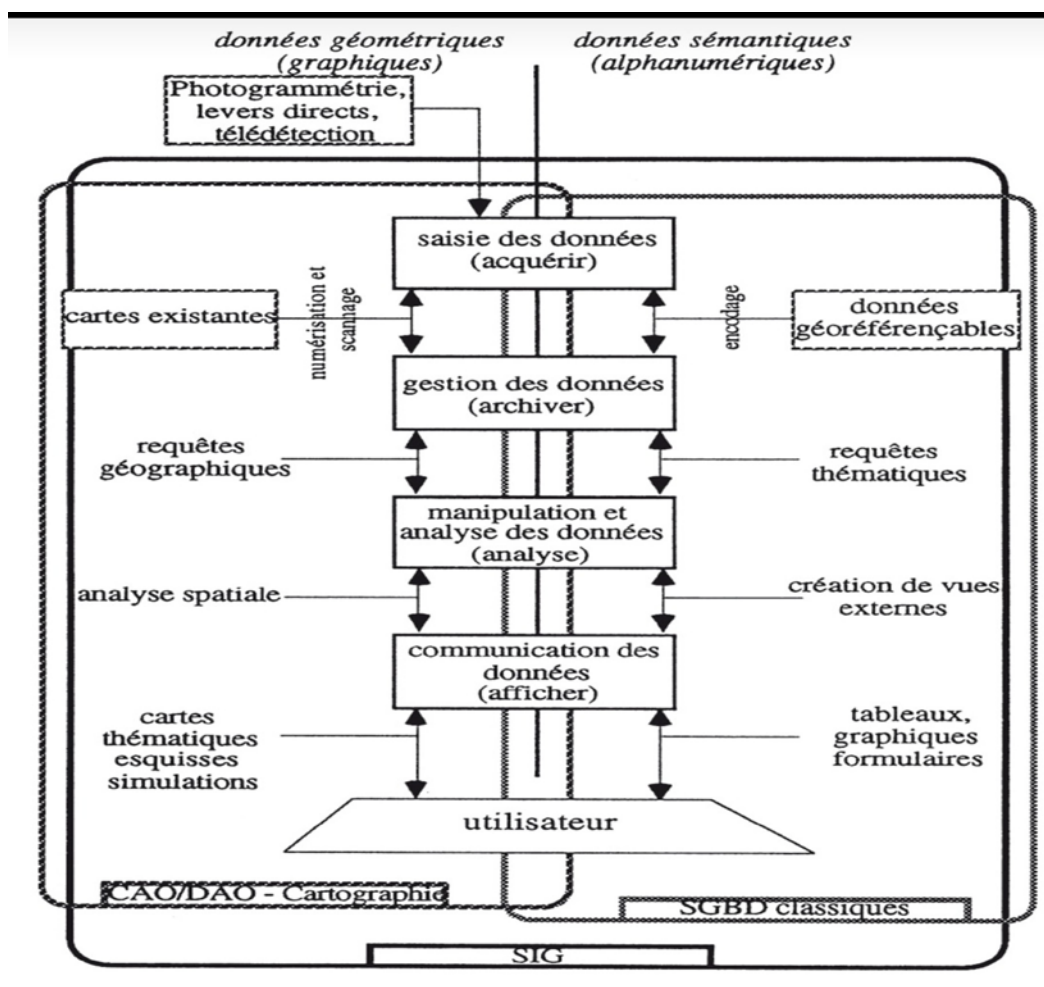


Figure 5 : Les fonctionnalités du S.I.G [NOT, 2002].

11. Le rôle des SIG

- Le SIG est capable de gérer aussi bien le graphique que les attributs
- Le SIG peut intégrer des informations de toutes provenance (cartes, terrain, photos...)

- Le SIG est capable de gérer ces informations pour permettre leur accès et leur mise à jour
- Le SIG permet de produire des informations (à jour)

Le SIG est donc capable de saisir, représenter, interroger, mettre à jour toute forme d'information positionnée géographiquement. (SFPT).

12. Présentation des principaux logiciels de S.I.G :

12.1. Logiciels en mode RASTER :

- **IDRISI** : est un S.I.G en mode image, ainsi qu'un système puissant de traitement d'images, développé par l'université américaine de Clark.

- **SAGA** : il s'agit d'un logiciel modulaire libre. SAGA propose de nombreuses potentialités, notamment en ce qui concerne l'analyse topographique.

- **Grass** : c'est un logiciel libre et très complet. Grass offre une interopérabilité importante et présente l'avantage de pouvoir fonctionner sous Linux.

- **Visualiseurs** : il est gratuit et il permet de lire un nombre très important de formats S.I.G propriétaires.

12.2. Logiciels en mode vectoriel

a- Arc GIS

Il est conçu par la société ESRI. Arc GIS 9x est constitué de différents éléments :

- Arc GIS Desktop : suite intégrée d'applications S.I.G professionnelles.
- Arc GIS Engine : composants pouvant être incorporés par des développeurs afin de personnaliser des applications S.I.G ;-Applications S.I.G pour serveur : ArcSDE®, ArcIMS® et Arc GIS Server.
- Applications S.I.G nomades : ArcPad®, ainsi qu'ArcGIS Desktop et ArcGIS Engine pour les tablettes PC.

b- ArcToolbox

Il est doté d'un ensemble complet de fonctions de géotraitement, avec des outils permettant :

- la gestion des données,
- la conversion de données,
- le traitement d'une couverture,
- l'analyse vectorielle,
- le géocodage,
- le référencement linéaire,

- la cartographie,
- l'analyse statistique.

c- ArcMap

Est une application complète de création de cartes dans ArcGIS Desktop. C'est l'application charnière pour toutes les tâches associées aux cartes soit, leur dessin, les analyses spatiales et les mises à jour.²³

d- ArcCatalog

L'application facilite l'organisation et la gestion de toutes les informations géographiques : Projet, carte, données, méta données

Les outils mis à disposition sont spécifiques :

- naviguer et trouver des informations géographiques
- enregistrer, afficher et gérer des métas données,
- définir, exporter et importer des modèles de données de géodatabase,
- rechercher et découvrir des données SIG sur des réseaux locaux et sur le Web,
- gérer un serveur SIG.

e- Arc Globe

Arc Globe, qui fait aussi partie de l'extension ArcGIS 3D Analyst, propose un mode d'affichage continu, multi résolution et interactif des informations géographiques.

f- MapInfo

Mapinfo est un logiciel S.I.G qui présente une interopérabilité importante, en raison d'un convertisseur de formats intégrés. Sur le plan des fonctions disponibles, il est moins complet qu'ArcGIS mais s'avère toutefois suffisant pour de nombreuses applications. Afin de pouvoir effectuer des calculs raster, il est nécessaire de lui adjoindre le module additionnel Vertical Mapper.

g- Géoconcept

Il est développé par une société française, ce logiciel se démarque de la majorité de ses concurrents en proposant une organisation basée sur un modèle "objet" et non sur une association table/entité.

h- APIC :

D'une conception française, ce logiciel fonctionne également en mode objet et il est particulièrement adapté pour la gestion des réseaux. Basé sur un langage de programmation en français, il est caractérisé par une adaptabilité élevée. Issu du monde UNIX, son application Windows est relativement austère, ce qui limite en partie sa diffusion.

i- Geomedia

La suite logicielle Geomedia comprend une gamme importante de logiciels :

- GeoMedia Professional : digitalisation, analyse, présentation cartographique etc. ;
- GeoMedia Terrain : création et analyse de MNT ;
- GeoMedia Image : traitement d'images ;
- GeoMedia Grid : analyse de données raster ;
- GeoMedia : version allégée de GeoMedia Professional ;
- GeoMedia Web Map: applications Web SIG;
- Ainsi que Image Station Stereo for GeoMedia, GeoMedia Fusion, GeoMedia Transaction Manager, GeoMedia VPF.

j- Star GIS :

La société belge « STAR Informatic » propose une gamme variée de logiciels SIG :

- STAR GIS est une plate-forme S.I.G bureautique conçue pour interroger et mettre à jour des bases de données, produire des rapports, réaliser des analyses thématiques etc.
- STAR NeXt est une plate-forme S.I.G par Internet ;
- WinSTAR est un S.I.G professionnel.

k- Manifold : il est proche de MapInfo, ce logiciel est d'une diffusion actuellement anecdotique en France.

l- Savane : Il s'agit d'une suite logicielle particulièrement complète. Ce logiciel souffre d'une interopérabilité très limitée et d'une architecture complexe, ce qui explique sa diffusion limitée au monde universitaire.

L- Jump : c'est un logiciel S.I.G vectoriel gratuit, il intègre toutes les fonctionnalités de base nécessaires à la gestion d'un S.I.G de taille réduite.

12.2. Modèle numérique de terrain (MNT)

Pour établir la cartographie numérique du massif de Tircine, on doit intégrer les données contenant l'information de relief (Altitude), aussi appelées Modèle Numérique de Terrain (MNT) « Représentation de valeurs d'altitudes continues sur une surface topographique à l'aide d'un tableau de valeurs Z référencées par rapport à un (datum) commun ; il est généralement utilisé pour représenter le relief d'un terrain » (**ARCGIS User's guide, 2010**).

13. Domaines d'application :

Les domaines d'application des SIG sont aussi nombreux que variés. Citons
Cependant :

- Biologie (études du déplacement des populations animales).
- Tourisme (gestion des infrastructures, itinéraires touristiques).
- Marketing (localisation des clients, analyse du site).
- Planification urbaine (cadastre, voirie, réseaux assainissement).
- Protection civile (gestion et prévention des catastrophes).
- Transport (planification des transports urbains, optimisation d'itinéraires).
- Hydrologie.
- Forêt (cartographie pour aménagement, gestion des coupes et sylviculture).
- écologie (cartographie, aléas, amiante environnemental, prospection minière).
- Télécoms (implantation d'antennes pour les téléphones mobiles).
-

14. La représentation de l'information géographique :

L'information géographique est la représentation d'un objet ou d'un phénomène réel ou imaginaire, présent, passé ou futur, localisé dans l'espace à un moment donné et quelles qu'en soient la dimension et l'échelle de représentation (**Wikipédia**).

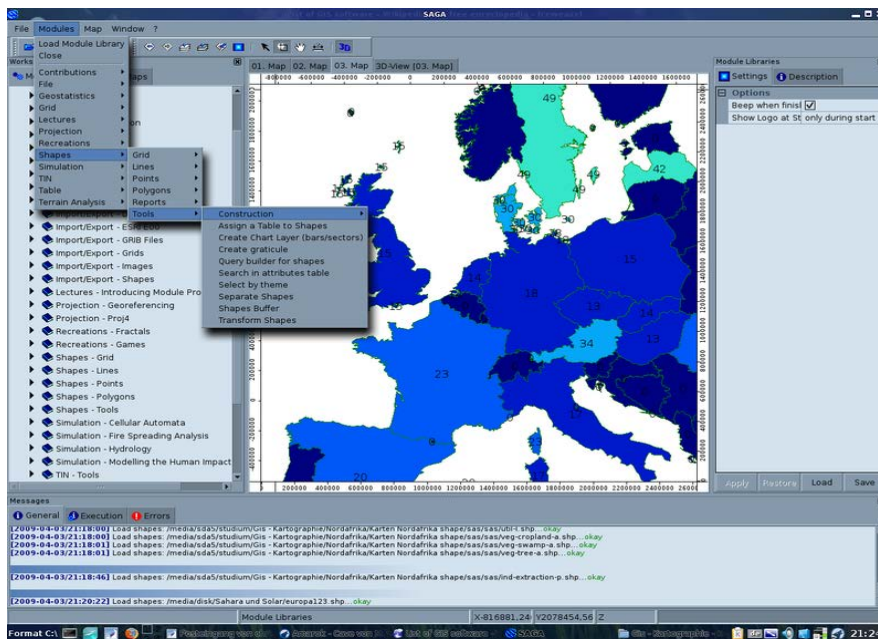


Figure 6 : La représentation de L'information géographique

CHAPITRE II PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE

1. Description de la région d'étude (ville de M'sila)

La Wilaya de M'sila, dans ses limites actuelles, occupe une position privilégiée dans la partie centrale de l'Algérie du nord. Dans son ensemble, elle fait partie de la région des hauts plateaux du centre et s'étend sur une superficie de 18.175 km². Elle est située au Sud Est d'Alger, limitée au Nord par les Wilayat de Médéa, Bordj Bou-Arreridj, Sétif et Bouira; à l'Ouest par Djelfa ; à l'Est par Batna et au Sud par Djelfa et Biskra et avec des coordonnées géographiques de 35°40' latitude Nord et 04°30' longitude Est, sur une altitude d'environ 441m. La ville de M'sila est une ville algérienne de la wilaya de M'Sila. Ce dernier sa superficie est de 82.2 km².



Figure 7. Localisation de la zone d'étude (ville M'sila, wilaya de M'Sila).

2. Caractéristiques climatiques

Le climat y est aride avec un pluviomètre qui oscille entre 100 mm et 250 mm par an. Le régime des pluies présente de courtes périodes favorables à la végétation entrecoupée par de longues périodes sèches. La sécheresse estivale est générale, mais il y a aussi fréquemment une période sèche en hiver. Des orages éclatent souvent en été. Les températures annuelles moyennes sont de 18,3°C à M'sila. Les températures absolues extrêmes ont été de -2,6°C et de 43,2°C à M'sila. Les températures égales ou inférieures à 0°C se sont manifestées pendant les mois de décembre, janvier, février et mars à M'sila. Les mois les plus chauds sont juillet et août (*CHERIF, 2014*).

3. Caractéristiques physiques

3.1. Relief

Le territoire de la Wilaya constitue une zone charnière et de transition entre les deux grandes chaînes de montagnes que sont l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien. La configuration géographique y est comme suivie :

- Une zone de montagnes de part et d'autre du Chott El Hodna.
- Une zone centrale constituée essentiellement de plaines et de hautes plaines.
- Une zone de chotts et de dépression avec le Chott El Hodna au Centre.
- Est et le Zahrez Chergui au Centre Ouest.
- Une zone de dunes de sable éolien.

3.2. Géologie

L'étude géologiques et géophysiques indiquent que la Wilaya de m'sila est caractérisée par la présence d'un remplissage détritique très hétérogène, daté du Moi-Poli-Quaternaire, constitué de sables, graviers et glates dans une argilo-limoneuse.

3.3. Pédologie

Science dont l'objet est l'étude de la genèse, de la structure et de l'évolution des sols. Elle fut le premier à prendre conscience de l'influence physico-chimique majeure qu'exercent les facteurs climatiques et la végétation sur le substrat rocheux (*Ramade, 2008*). Les sols de M'sila sont de 06 type (*Fetayah, 2015*) :

- Sols minéraux bruts d'apport alluvial.
- Sols peu évolués.
- Sols calcimagnésiques.
- Sols halomorphe.
- 5. Sols Hydro morphes.
- Sols Isomorphes.

4. Ressources hydriques

Le territoire de la Wilaya de M'Sila est un immense bassin versant qui reçoit le flux pluvial grâce aux différents oueds qui sont alimentés à partir des bassins versants de la Wilaya et ceux des Wilayas limitrophes particulièrement au Nord (Bouira et Bordj Bou Arreridj).

4.1. Oueds

Le réseau hydrographique est constitué de nombreux oueds, dont les plus importants sont : Oued El Lahem, Oued El Ksob, Oued M'cif, Oued M'Sila, Oued Maïtar, et Oued Boussaâda, dont la plupart se jettent au chott El Hodna.

4.2. Nappes

La Wilaya possède des potentialités importantes en eaux souterraines. Deux types de nappes sont connus à travers le territoire de la Wilaya :

- Nappe phréatique : peu exploitée car ces eaux sont très chargées et saumâtres ;
- Nappes profondes : dont les plus importantes, la captive du Hodna (133 millions m³/an) et D'Ain Irrich (8 million m³/an) (*Hadbaoui, 2013*).

CHAPITRE III MATRIELES ET METHODES

1. Etude épidémiologique

1.1. Collecte des données

La démarche de recherche adoptée ici a combiné plusieurs méthodes et outils d'investigation. Les données collectées sont d'ordre démographique et sanitaire. Celles-ci ont ensuite fait l'objet d'une analyse statistique et cartographique. Les données sanitaires concernant la ville de M'sila ont été recueillies auprès des directions de la santé et de la population (service de prévention), CNAS et CASNOS de la ville. Les rapports annuels pour les diabétiques ont été exploités ainsi que les données démographiques obtenues de la municipalité de M'sila.

1.2. Enquête épidémiologique

L'enquête rétrospective sur diabète durant éclaire tous les cas humains signalés par les polycliniques sur une période de 5 ans (2013-2017). Le cas du diabète, un registre du nombre de patients.

2. Les outils des traitements des données

Le système d'information géographique (SIG) aide à manipuler les données de l'ordinateur pour simuler des solutions de rechange et prendre les décisions les plus efficaces (*Narayan, 1999*).

Les techniques modernes telles que la télédétection et le SIG peuvent être appliquées pour assurer la distribution géo spatiale des polluants au cours du temps et de l'emplacement, et les enregistrements numériques et les cartes sont acquis en sortie. (*Agrawal et al., 2003 ; Hurlock and Stutz, 2004*). Le traitement des données collectées a été effectué sous diverses formes :

- Le transfert des données collectées de notre zone d'étude vers le logiciel Arc Gis ;
- Une base de données crée à travers ce logiciel pour regrouper les diverses informations concernant les diabètes au niveau de la ville de m'sila ;
- Utilisation de logiciel Arc Gis 10.5 pour des représentations cartographiques thématiques. De façon générale, il est à noter que, les analyses ont été réalisées avec ce dernier ; cela suivant la nature des informations recherchées.

3. Etude cartographique

3.1. Collecte des cartes

Les cartes qui ont été utilisées dans ce travail, ainsi que d'autres cartes thématiques (administrative de la wilaya de M'sila, l'incidence du diabète etc...).

3.2.1. Cartographie épidémiologique

Pour l'étude de la répartition spatiale du diabète dans la ville de m'sila nous avons adopté la méthode des études statistique

3.2.1.1. Description de la méthode

Il s'agit d'une étude statistique sanitaire du diabète dans la ville de M'sila, avec recueil de données réalisé sur 5 ans (2013-2017) auprès des polycliniques et municipal cette ville.

Les données recueillies ont été les suivantes :

- La carte de distribution du diabète ;
- Fiche qui contient les données statistiques de la distribution relative des cas de diabète et les cités et le nombre des malades selon le sexe. (Tableau 2).

Tableau 2 : Distribution relative des cas de diabète de la ville de M'sila

Cité \ Année	2013		2014		2015		2016		2017	
	F	M	F	M	F	M	F	M	F	M
Cite 300 log	143	121	250	192	60	50	41	50	370	262
EL Badr	162	52	390	139	165	96	200	87	227	68
Oulad Sidi Brahim	278	123	290	107	316	100	81	50	97	63
Ichbilia	65	52	59	28	31	29	72	61	96	61
Bou Khmessa	20	7	25	9	34	27	45	18	47	23

Source: (IPSV., 2017).

Le logiciel **Arc GIS 10.5** a été utilisé pour extraire les données à savoir l'élaboration d'un MNT, la carte de topographie, ainsi que la numérisation de nombreuses cartes thématiques de la région du M'sila. Pour la constitution du SIG, les données. Recueillies ont été triées, puis analysées avec ce logiciel. L'établissement des cartes et les analyses spatiales telles que requêtes SQL et analyses thématiques linéaires ont été réalisées avec le logiciel Geoda.

CHAPITRE IV - MISE EN PLACE D'UNE BASE DE DONNEES A REFERENCE SPATIALE POUR LA REPARTITION DU DIABETE

Ce chapitre comporte deux sections : La première traite de l'intérêt de l'utilisation du SIG dans l'étude statistique du diabète ; la seconde retrace les grandes étapes de création de la base de données à référence spatiale élaborée lors de notre étude.

1. Utilité et objectifs d'un SIG dans la répartition du diabète :

1.1 Utilité d'un SIG la répartition du diabète :

Un Système d'Information Géographique (SIG) est défini par *Thériault (1996)* comme étant « un ensemble de principes, de méthodes, d'instruments et de données à référence spatiales utilisé pour saisir, conserver, transformer, analyser, modéliser, stimuler et cartographier les phénomènes et les processus distribués dans l'espace géographique ». Il s'agit donc d'un outil informatique qui stocke et gère des informations ayant une référence au territoire.

Si l'on considère un Système d'Information Géographique comme un moteur, il est essentiel pour qu'il fonctionne de l'alimenter avec un carburant. Dans l'univers des SIG, le carburant c'est les données.

Les données représentent les composantes les plus importantes des SIG. Les données géographiques et les données tabulaires associées peuvent, soit être constituées en interne, soit acquises auprès de producteurs de données.

Dans notre cas nous avons eu des cartes sur numériques et des plans que nous avons transformés en formats numériques par géo-référencement et par saisie.

Les sources d'informations (comme celles décrites précédemment) peuvent être d'origines très diverses. Il est donc nécessaire de les harmoniser afin de pouvoir les exploiter conjointement. Les SIG intègrent de nombreux outils permettant de manipuler toutes les données pour les rendre cohérentes et ne garder que celles qui sont essentielles au projet.

Ces manipulations peuvent, suivant les cas n'être que temporaires afin de se coordonner au moment de l'affichage ou bien être permanentes pour assurer alors une cohérence définitive des différentes sources de données.

Les fonctions les plus importantes des SIG sont :

- L'archivage c'est-à-dire le stockage des données au moyen de la saisie de l'information sous forme numérique ;

- L'analyse des données spatiales et thématiques qui fait des SIG un puissant outil d'aide à la décision ;
- La visualisation des résultats des analyses sous forme de cartes thématiques ;

Dans le domaine d'étude statistique du diabète, les avantages fournis par les SIG sont nombreux. Tout d'abord, les SIG permettent une visualisation de la situation. Il est en effet plus aisé de se représenter la réalité en ayant un support visuel tel qu'une carte thématique. Avec le SIG, les utilisateurs peuvent par exemple :

- Voir la distribution géographique du diabète dans la ville de M'sila ;
- Voir les citées rattachés à cette zone d'étude ;
- Voir le rapport de distribution du diabète entre ces citées

En fin, une fois les données intégrées au travers des différentes couches d'information, on peut effectuer une analyse spatiale rigoureuse et efficace, Des calques superposés les uns aux autres combinés à des données alphanumériques donnent des résultats d'analyse très efficaces. Pour de nombreuses opérations géographiques, la finalité consiste à bien visualiser des cartes et des graphes qui sont en effet de formidables outils 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'élément multimédia,

1.2. Objectifs du SIG dans la répartition du diabète :

Le système d'information conçu lors de ce travail regroupe sous forme informatique diverses données relatives la répartition statistique du diabète à l'échelle des citées de la ville de M'sila. Les données qui seront complétées et mises à jour permettront premièrement de suivre dans le temps l'évolution cette distribution statistique dans cette ville. Ce suivi ne peut se faire qu'avec une collaboration de la part de tous les acteurs qui sont familiers avec la distribution cette étude statistique et une transparence des données. Deuxièmement, le système d'information est conçu non seulement pour ces acteurs mais aussi pour permettre aux responsables de la santé d'analyser leur distribution et leur évolution. Pour eux, le système d'information devrait être un outil d'observation et d'aide à la décision pour leur développement futur. Il sera donc un outil évolutif qui permettra non seulement le stockage des données mais aussi une analyse de celles-ci.

Les logiciels utilisés pour la réalisation du système d'information et pour la constitution de la base de données et Arc View GIS 10.5 pour le travail sous environnement SIG.

1.3. Choix des données intégrées au système

Trois types de données ont été pris en compte dans l'élaboration du SIG, il s'agit :

- Des coordonnées géographiques issues des travaux de géoréférencement (ville de M'sila) ;
- Des attributs des entités géographiques ;
- La carte administrative de la ville de M'sila ;
- Des données générales sur la wilaya de M'sila et notamment la ville de M'sila ;
- Des données sur les citées rattachées de cette ville ;
- Des données sur le système de distribution et la répartition de cette maladie ;
- Des données sur la répartition des cas de diabète par sexe ;
- Des données sur la répartition du diabète par cité.

2. Les grandes étapes de création de la base de données à référence spatiale

La création de projet dans Arc GIS se fait par thème. Pour ce faire, il est essentiel d'utiliser un Système de Gestion de Base de Données (SGBD) qui facilitera le stockage, l'organisation et la gestion des données. Ainsi, chaque thème sera accompagné d'un SGBD qui permettra de lier les données géographiques et celles tabulaires.

2.1. Structuration des données

Après la définition des données à intégrer au système, il s'est agit de les organiser et de les structurer. Ainsi, la définition de règles de gestion a permis d'aligner dans l'ordre de leur apparition, toutes les données retenues. Aussi, pour passer de la réalité complexe à une représentation informatique, on a procédé à la réalisation d'un Modèle d'une Base de Données Géographiques(MBDG), ainsi qu'à l'implantation des données structurées dans un système informatique.

2.1.1. Modèle d'une Base de Données Géographiques

Une base de données (en anglais data base) est une "structure de données permettant de recevoir, de stocker et de fournir à la demande des données à de multiples utilisateurs indépendants" (*Définition AFNOR-ISO, dictionnaire de l'informatique, 1989*).

Les bases de données géographiques sont les outils opérationnels qui permettent d'organiser et de gérer l'information géographique sous forme numérique. Ce sont des ensembles structurés de fichiers décrivant les objets ou phénomènes localisés sur la Terre (avec leurs attributs et leurs relations nécessaires à la modélisation de l'espace géographique). Ces ensembles sont munis d'un système de gestion permettant de les tenir à jour, de les archiver et de les diffuser.

Les bases de données constituent le socle sur lequel s'appuient les systèmes d'information géographique, qui analysent et exploitent les données pour en tirer des informations utiles à la décision.

Toute base de données représente une modélisation particulière de la réalité, et donc une généralisation plus ou moins poussée de celle-ci.

Le modèle d'une Base de Données Géographiques (MBDG) est une représentation facilement compréhensible, permettant de décrire le système d'information. Le MBDG sert à formaliser la description des informations qui sont mémorisées dans le système d'information géographique(SIG).

Le noyau du SIG- étude statistique de diabète est une base de données géographique intégrant un ensemble de couches thématiques (distribution et répartition du diabète etc.) et des données des campagnes d'analyses (Fig.8). Une application SIG spécifique offrant un ensemble d'outils notamment pour la saisie et le contrôle des données, les traitements statistiques, les analyses spatiales et les représentations cartographiques.

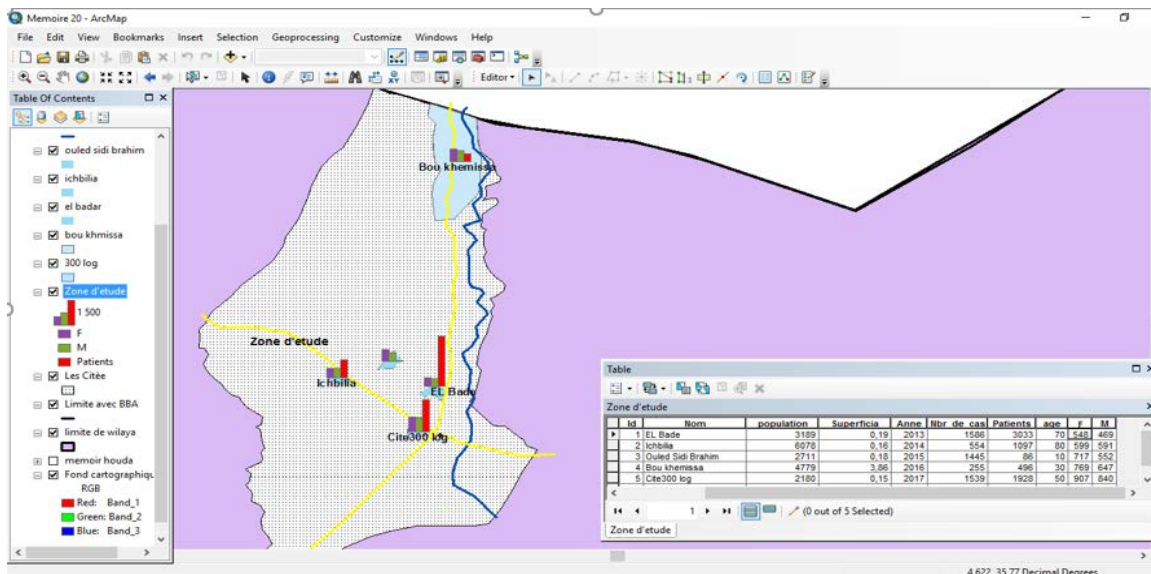


Figure 8 : MBDG Répartition de diabète au niveau de la ville de M'sila sur le SIG

2.1.2. L'implantation des données structurées dans un système informatique :

Les données structurées en modèle d'une base de données des figures 07 et 08 ont été implantées dans un système informatique et les attributs des différentes entités (tables) ont été renseignés à l'aide des données collectées sur le terrain. La base de données créée a ensuite été testée afin de contrôler son fonctionnement. C'est ainsi que des requêtes en langage SQL (Structured Query Language) ont été créées dans le but d'analyser et d'exploiter les données. Les SIG sont aujourd'hui largement intégrés aux SGBDR et permettent des manipulations via des requêtes écrites en langage SQL.

La base de données conçue doit être exploitable et compréhensible pour des personnes ne maîtrisant pas forcément le logiciel SIG. C'est pourquoi, il a été nécessaire de créer une interface graphique (formulaires) simple et conviviale aussi bien pour le démarrage d'une session, la saisie et la mise à jour des données et l'exploitation des données. Ainsi, les utilisateurs pourront utiliser cet outil sans même connaître le fonctionnement et le langage de SIG.

2.2. Le travail sous environnement SIG : Intégration des données géographiques et traitement de l'information

Dans cette partie, les coordonnées des entités géographiques (distribution et la répartition du diabète etc.) prises sur le terrain lors de nos enquêtes ont été exportées du plan et à l'aide de Google Earth Professionnelle / GPS à l'ordinateur pour être ensuite intégrées dans le SIG. En somme, cinq (05) Citées ont été intégrées dans le SIG :

- 05 Points représentant les coordonnées des citée ;
- 02 Points représentant les coordonnées de la ville de M'sila ;

Les coordonnées des entités géographiques (distribution et répartition du diabète etc.) étant matérialisées dans le SIG et leurs différents attributs stockés dans la base de données, il a été indispensable de créer un lien entre la base de données et Arc Gis 10.5 (le logiciel de SIG utilisé). Pour ce faire, les tables de la base de données (distribution et répartition du diabète etc.) ayant une référence spatiale ont été converties en format dBASE 4.

Ces fichiers dBASE, successivement chargés dans Arc Gis sous forme de tables ont été ensuite ajoutés au SIG par jointure avec les tables attributaires des entités géographiques correspondantes. La jointure de table est un procédé qui permet d'attribuer des données d'une table extérieure (fichier dBASE) à des objets du SIG.

Le logiciel SIG mémorise l'endroit du disque où réside le fichier et rappelle les données qu'il contient chaque fois que le document (projet) est ouvert.

CHAPITRE V - RESULTATS ET DISCUSSION

Notre étude statistique sur le diabète traduit les résultats de l'enquête sur le terrain qu'a été menée dans cinq régions (Citées) de la ville de M'sila.

1. Répartition et évolution annuelle du diabète

L'évolution annuelle du diabète par année (2013-2017) dans la ville de M'sila, (Fig. 09) montre que le nombre de cas à augmenter avec le passage des années où nous notons que l'année 2013 est celle qui a enregistré le plus petit nombre de cas (1017 cas), en 2014 (1190 cas), en 2015 (1269 cas), en 2016 (1416) jusqu'en 2017 nous avons enregistré une grande nombre de cas (1747 cas).

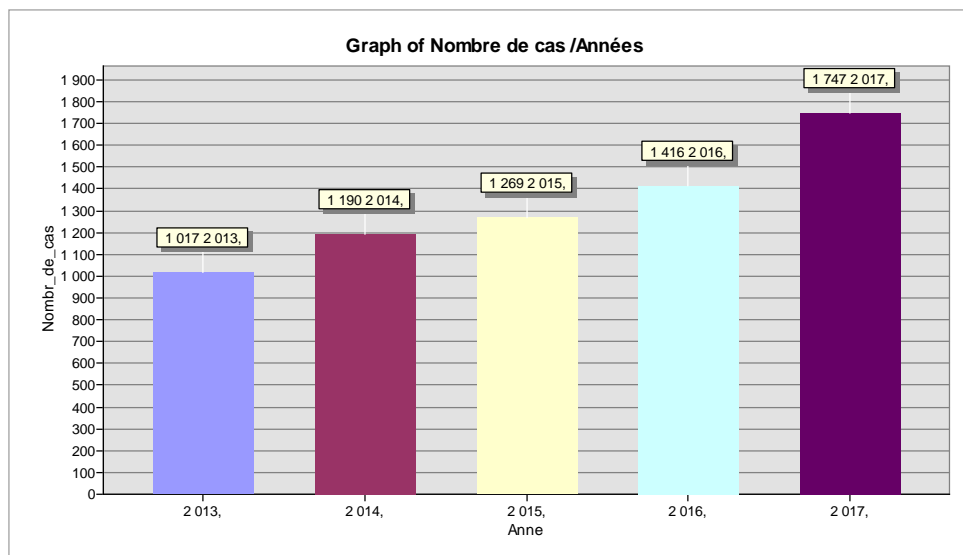


Figure 9 : Évolution annuelle des cas du diabète de 2013 à 2017

1.1. Répartition du diabète par cite

La figure correspondante montre le nombre de cas de blessures par année de 2013 à 2017

Où on note :

Le nombre de cas de diabète dans la région rurale de Bou Khemissa et réduit à 255 Par contre, on constate une augmentation du nombre de cas Où on lit :

Le plus grand nombre de cas dans les régions urbaines remonte au "Cité Al-Badr" avec 1 586 cas, de Vient ensuite le "Cité 300 logements" avec un nombre de cas estimé à 1539 Et le cite "Walid Sidi Brahim" dans 1445 cas, et 554 cas en Ichbilila.

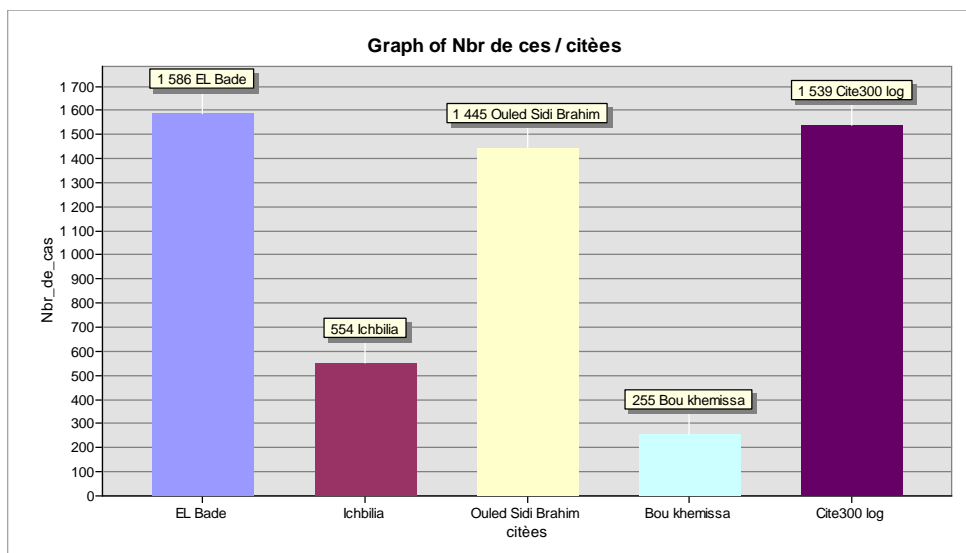


Figure 10 : Répartition de cas du diabète par citées de 2013 à 2017

1.2. La répartition du diabète par group d'âge

La figure correspondante représente la répartition des cas de diabète par groupe d'âge. On note : Le nombre le plus bas de cas de cette maladie était dans le groupe d'âge 1-15 ans avec 85 cas, Suivi par le groupe d'âge des 15 à 30 ans avec 496 cas, Vient ensuite le groupe d'âge > 60 ans nombre total de blessés 1097 cas, Pour enregistrer le plus grand nombre de blessures en tant que valeur limite super dans le groupe d'âge de 45 à 60 ans avec 3033cas.

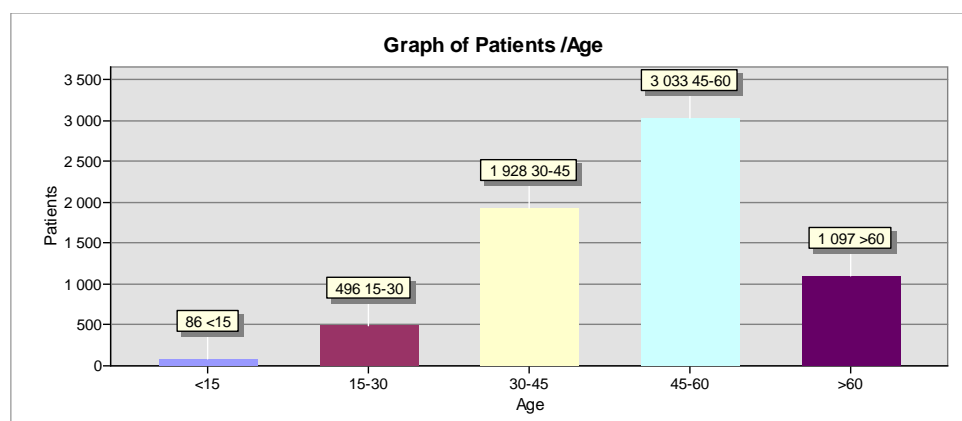


Figure 11 : Répartition des cas du diabète par Age de 2013 à 2017

1.3. Répartition de diabète par sexe

Les résultats de la présence étude montrent que les deux sexes sont touchés par le diabète sans exception avec une prédominance de la maladie chez le sexe féminin par apport masculin

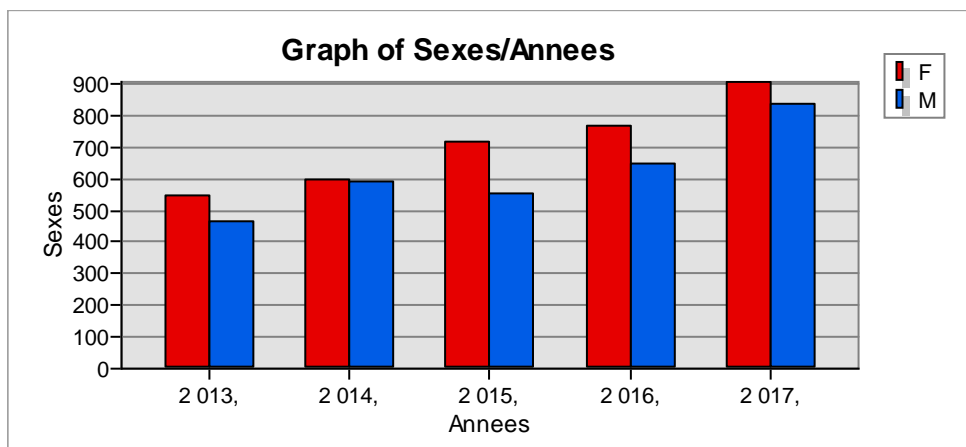


Figure 12 : la répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017

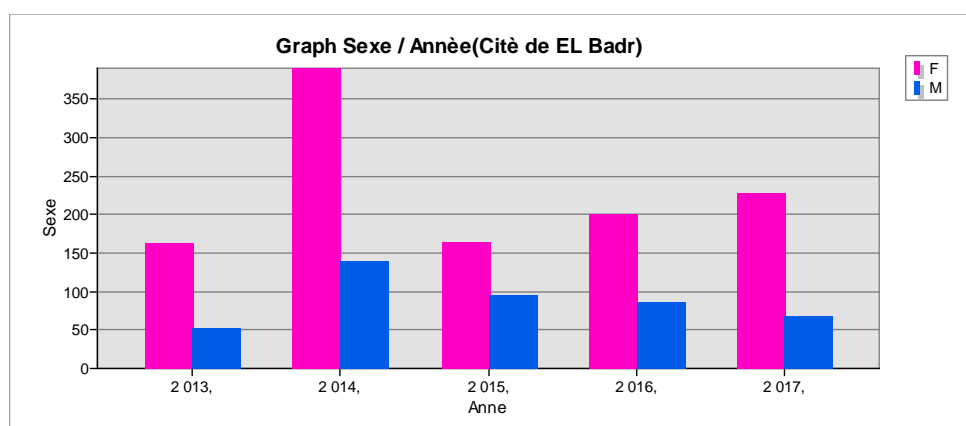


Figure 12. a: Répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017 (Cité EL Badr)

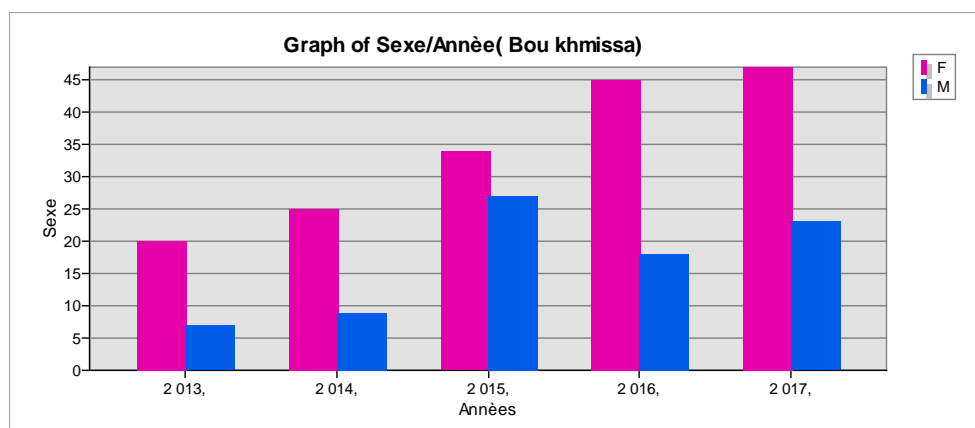


Figure 12.b : la répartition annuelle du diabète par sexe 2013 à 2017 (Cité Bou khmissa)

2. Analyse de la répartition des cas du diabète

L'objectif assigné à l'étude cartographique est de réaliser une analyse thématique à l'effet de produire des cartes thématiques et des diagrammes en relation avec la répartition de diabète au niveau de la ville de M'sila.

Nous avons répertorié les citées que nous avons classées par des barres verticales pour les années dont on disposait de données exactes (2013 à 2017). Enfin, nous avons utilisé le logiciel ArcvGis 10.5 pour la production des cartes et des diagrammes de distribution des cas de diabète.

Conclusion

Le diabète constitue une des maladies les plus répandues dans le monde et en Algérie et ses symptômes apparaissent chez les individus longtemps après le déclenchement des causes. En absence de données épidémiologique nationale. La présente étude confirme la situation d'endémie du diabète sur toute l'étendue du cinq citée de la ville de M'sila.

En regardant nos résultats, nous pouvons conclure que : L'âge moyen était de 45-60 ans et le sexe féminin était majoritaire des patients. Facteurs de risque les plus importants, l'obésité avait été retrouvée et le surpoids des patients ; l'hérédité, le stress sont majoritaires ; le diabète gestationnel.

Les résultats de notre étude ont porté que l'âge ; le sexe.

Où Nous avons analysé les données rapportées entre 2013et 2017 au niveau du ces situées au citées de ville de M'sila. L'utilisation de l'outil SIG a permis de confirmer le diagnostic, de collecter les données médicales et démographiques et de localiser le lieu d'infection.

Ces résultats confirment l'utilité des SIG en tant qu'outil de surveillance du diabète permettant un contrôle ciblé du problème

En absence de données épidémiologique nationale. Les résultats de notre étude peuvent être considérés comme un point de départ pour création d'un registre locorégional des cas de diabète. Nous avons réalisé une étude des dossiers rétrospective sur les cas de diabète au entre 2013et 2017 été étudiées. En conclusion, l'incidence de diabète est en nette augmentation. La formation du personnel soignant doit être axée sur la prise en charge thérapeutique, diététique et psychologique de patients et de sa famille pour assurer une meilleure qualité de vie.

Références bibliographiques

- Admiraal, W. M., van Valkengoed, I. G. M., L de Muntert, J. S., Stronkst, K., Hoekstra, I. B. L., & Holleman, F. 2011.** The association of physical inactivity with Type 2 diabetes among different ethnic groups. *Diabetic Medicine*, 28(6),668-672.
- AFIGEO.** <http://www.afigeo.asso.fr/les-sig.html>.
- Agrawal IC, Gupta RD, Gupta VK. 2003.** GIS as modelling and decision support tool for air quality management: a conceptual framework. Map India Conference, India.
- Alberti, K. G. M. M. 2010.** The Classification and Diagnosis of Diabetes Mellitus. Dans Holt, R. I. G., Cockram, C. S., Flyvbjerg, A., & Goldstein, B. I. (Éds), *Textbook of Diabetes* (4e éd., pp. 24-30). Blackwell Publishing Ltd.
- ALD, N., ALDOSA, M., LE BIHAN, M., MONIN.2003.** Information, communication, organisation ; Bréal Rosny ; 2ème édition ; 2003 ; pp. 159.
- Arbouche, Belhadj, Berrah, Brouri, Kaddache, Khalfa, Malek, & Semrouni. 2012.** L'essentiel en diabétologie : à l'usage des médecins généralistes (SANOFI éd.). 9ème congrès de la Fédération Maghrébine d'Endocrinologie- Diabétologie.
- ARCGIS User's Guide, 2010.**
- American Diabetes Association. 2010.** Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus. *Diabetes Care*, 33 (SI), S62-S69.
- Autier, J. 2005.** Maladies et grands syndromes. Issy-les-Moulineaux : Éditions Estem
- Benharrrt , B.Habi F.2007.**Mèm ; Profil épidémiologique du diabète type 1 chez l'enfant , CHU de Bèjaia.P19.
- BERGER et al. 2005 ;** Système d'information géographique.
- Bessire, N. 2000.** Acidocétose diabétique et grossesse.
- Blumental, Y., Belghiti, J., & Driessen, M. 2008.** Gynécologie-Obstétrique. Paris : Estem : diff. De Boeck.
- BOR, 2004. BORD, J. P.** Pierre-Robert BADUEL ; Les cartes de la connaissance ; Karthala ; 2004 ; pp. 47.
- Bories, T. 2012.** Prise en charge thérapeutique des patients diabétiques de type 2 par les médecins généralistes de l'Eure.
- BRO, 1996. BROCARD, M, MALLET, P, L. LEVEQUE, C. BESSINETON ;** Atlas de l'estuaire de la Seine ; Publications des universités de Rouen et du Havre ; 1996 ; pp. 144.

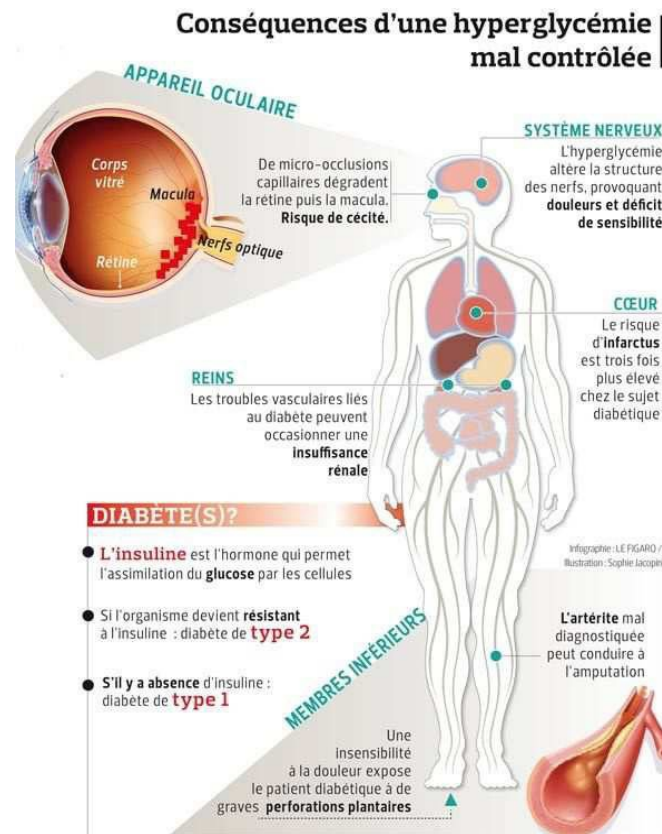
- Bouhanick, B., Barigou, M., Kantambadouno, J.-B., & Chamontin, B. 2013.** Contrôle glycémique et complications liées au diabète : que faut-il en penser ? Épidémiologie, données des principaux essais cliniques et méta-analyses. La Presse Médicale.
- Buysschaert, M. 2006.** Diabétologie clinique. De Boeck.
- BIG, 2006, M. BIGAND, H. CAMUS, J. BOUREY, D. CORBEEL ;** Conception des systèmes d'information : modélisation des données, études de cas ; Technip ; 2006 ; pp. 03.
- BON, 1994. F. BONN ;** Télédétection de l'environnement dans l'espace francophone ; Presses de l'Université du Québec ; 1994 ; pp. 471-472.
- Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee .2013.**
- Canadian Diabetes Association 2013 Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Diabetes in Canada. Canadian Journal of Diabetes, 37, S1-S212.
- Centers for Disease Control and Prevention. 2011.** National Diabètes Fact Sheet. Document consulté du site Internet http://w-v.rw.cdc.gov/diabetes/pubs/pdf/ndfs_20_1l.pdf.
- Charbonnel, B., Cariou, B. 1997.** Diabète non insulino-dépendant : indications thérapeutiques. Médecine Thérapeutique 3: 103-111.
- Charnpratheep K, Zhou Q and, Garner B. 1997.** Preliminary landfill site screening using fuzzy geographical information systems. Waste management & research. 15(2), 197–215.
- Cheng, A.Y.Y. Fantus, I. G. 2005.** Oral antihyperglycemic therapy for type 2 diabetes mellitus.
- CHRIF K., 2014.** Etude éco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans le bassin du Hodna (M'sila). Thèse Doct., Dép. Biol., Univ. Ferhat, Abbas, Setif 1, 197p.
- Collet, C., 1994.** « Systèmes d'information géographique en mode image », presses polytechniques et universitaires Romandes.
- Cozma, L. S., Luzio, S.D., Dunseath, G.J., Langendorg, K .W., Pieber, T., Owens, D.R. 2002.**
- DEN, 1996. DENEGRÉ, J, F. SALGE.** Les systèmes d'information géographique ; Paris, PUF, Coll. "Que sais-je ?" ; 1996 ; n° 3122 ; pp. 127-128.
- Fetayah, H., 2015.** Etude ethnobotanique des plantes médicinales à effets cardiovasculaires de la daïra de m'sila. Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université Mohamed Boudiaf de m'sila. (79P).
- Fogelholm, M. 2009.** Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. Obesity Reviews, 11(3), 202-221.

- Frioui, M., Bouraoui, I., Hannachi, R., Azzouz, M., & Boudiba, A. 2012.** P132 Diabète secondaire : Hémochromatose génétique. *Diabetes & Metabolism*, 38, Supplement 2(0), A62-A63.
- Gillies, C. L., Abrams, K. R., Lambert, P. C., Cooper, N. J., Sutton, A. J., Hsu, R T., & Khunti, K. 2007.** Pharmacological and lifestyle interventions to prevent or delay type 2 diabetes in people with impaired glucose tolerance: systematic review and meta-analysis. *British Medical Journal*, 334(7588), 299-302.
- Gin, H., Rigalleau, V. 1999.** Diabétiques et diabète. *EMC- Endocrinology Nutrition* 10-366R.1:6
- Grailot, D., Quipourt, V., Bouillet, B., Petit, J. M., & Manckoundia, P. 2012.** Diabète de type 2 chez le sujet âgé : quelles spécificités ? *La Revue de Médecine Interne*, 33(10), 575-579.
- Grimaldi, A. 2000.** Diabétologie. Questions d'internat. Université PARIS-VI Pierre et Marie Curie. Faculté de Médecine Pitié-Salpêtrière.
- Grimaldi, A. 2011.** L'éducation thérapeutique du patient diabétique, ou apprendre à gérer l'incertitude : Therapeutic education of diabetic patient, or to learn how to deal with uncertainty. *Médecine des Maladies Métaboliques*, 5(6), 638-642.
- Hadbaoui I., 2013.** Les parcours steppiques dans la région de M'Sila : quelle gestion pour quel devenir. Mémoire de Magister : Elevages en zones arides. Université KasdiMerbah- Ouargla. (Algérie). (139p).
- Henquin, J.C. 2005.** Le traitement pharmacologique du diabète de type 2 : Mode d'action des médicaments d'aujourd'hui et demain. *Louvain Médical*. 124: 39-46.
- Hennen, G. 2001.** Endocrinologie. Bruxelles : DeBoeck université.
- HESSAS, 2005.** Evaluation cartographique et évolution diachronique par télédétection du risque incendie de forêt. Simulation de la propagation du feu dans le bassin versant du Paillon, Nice, Alpes - Maritimes. Thèse Doctorat, Institut de Géographie Alpine, Université Joseph Fourier - GRENOBLE I, France, 378 p.
- https://fr.m.wikipedia.org/wiki/Information_g%C3%A9ographique.
- Hurlock SC, Stutz J. 2004.** GIS in air pollution research, the role of building surfaces. ESRI International user conference, San Diego, California, p 20.
- Kebieche, M. 2009.** Activité biochimique des extraits flavonoïdiques de la plante *Ranunculus repens* L : effet sur le diabète expérimental et l'hépatotoxicité induite par l'Epirubicine. Mentouri Constantine.
- Ko, G. T., & Cockram, C. S. 2005.** Causes et effets : le tabac et le diabète. 50.

- Lezoul, Z. A. 2007.** Les effets du traitement substitutif post ménopausique chez la diabétique de type 2, sur le métabolisme des lipoprotéines et le métabolisme glucidique. Alger.
- Marshall, W. J., Bangert, S. K., & Raynaud, É. 2005.** Biochimie médicale : physiopathologie et diagnostic : Elsevier.
- Marsaudon, É. 2004.** 200 questions-clés sur le diabète : savoir, comprendre pour mieux vivre. Paris : Ellébore éd.
- Mouraux, T., & Dorchy, H. 2005.** Le poids de l'obésité dans le (pré)diabète de type 2 chez les enfants et adolescents : quand et comment le rechercher ? Archives de Pédiatrie, 12(12), 1779-1784.
- Naftali K., 1997.** Glossaire de la terminologie toponymique. Groupe de travail sur la terminologie toponymique, Groupe d'experts des Nations Unies pour les noms géographiques. Québec, 37 pages.
- Narayan L. 1999.** Remote Sensing and its Applications, India: University Press.
- Nobre FF, Braga AL, Pinheiro RS, Lopes JA.** GIS épi: a simple Geographic Information System to support public health surveillance and epidemiology investigations. Comp Meth Prog Biomed 1997 ; 53 : 33-45.
- NOV, 2009, NOVA, V ;** Les médias géolocalisés : Comprendre les nouveaux espaces numériques ; Fyp ; 2009 ; pp. 17.
- OMS.** Système d'Information Géographique : cartographie et surveillance épidémiologique 1999. Wkly Epidemiol Rechebdomadaire 1999 ; 74 : 281-288.
- OMS,** Etat des lieux des maladies non transmissibles dans tous les pays, Communiqué de presse, Genève ; 14 Septembre 2011.
- OMS.** Diabète sucré. Aide-mémoire N°138.
- Ostenson C.G, 2001.** The pathophysiology of type 2 diabetes mellitus : an overview . Acta Physiologica Scand ; 171 :241-247.
- Perlemuter, L., de L'Hortet, G. C., & Sélam, J.L. 2000.** Diabète et maladies métaboliques : Masson.
- Popelier, M. 2006.** Le diabète. Paris : Le Cavalier bleu.
- Raccach, D. 2004.** Épidémiologie et physiopathologie des complications dégénératives du diabète sucré. EMC - Endocrinologie, 1(1), 29-42.
- Ramade, F., 2008.** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Éditions : Dunod. (737p).
- Réseau Codiab – Kalon IC–** Octobre 2015. <https://www.codiab.fr/wp-content/uploads/2015/09/2c- quels-sont-les-symptomes-du-diabete-2015.pdf>.

- Rigaux Ph. 2001.** Cours de bases de données. Philippe Rigaux. 13 juin 2001.
- Rodier, M. 2001.** Le diabète de type 1. Médecine Nucléaire – Imagerie fonctionnelle et métabolique 25 (2) : 95-101.
- Salemi, O. 2010.** Pratiques alimentaires des diabétiques. Étude de quelques cas à Oran (Algérie). Économie rurale (4), 80-95.
- Sanz, C., Gautier, J. F., & Hanaire, H. 2010.** Physical exercise for the prevention and treatment of type 2 diabetes. Diabetes & Metabolism, 36(5), 346-351.
- Schlienger, J.-L. 2013.** Complications du diabète de type 2. La Presse Médicale.
- Slama, G. 2000.** Prise en charge du diabète de type 2 non insulino-dépendant. Montrouge, France: J. Libbey Eurotext.
- Société française de photogrammétrie et télédétection, **1989**.
- Sohrabinia M, Khorshiddoust, AM. 2007.** Application of satellite data and GIS in studying air pollutants in Tehran. Habitat International 31, 268-275.
- Sylvain, E. 2004.** Activité physique et Santé : Etude comparative de trois villes européennes. Faculté mixte de médecine de pharmacie de Rouen.
- Trivin, F., Chevenne, D., & Hautecouverture, M. 2003.** Bioclinique et biopathologie du diabète sucré gestationnel. Revue Française des Laboratoires, 2003(357), 25-29.
- Villar, E., & Zaoui, P. 2010.** Diabète et maladie rénale chronique : ce que nous apprend l'épidémiologie. Néphrologie & Thérapeutique, 6(7), 585-590.
- Wens J, Sunaert P, Feyen L, Crombruggen PV, 2007.** diabète sucré de type 2 recommandation de bonne pratique. société scientifique de médecine générale (ssmg) ,02 :3-72.
- Zaoui, S., Biémont, C., & Meguenni, K. 2007.** Approche épidémiologique du diabète en milieux urbain et rural dans la région de Tlemcen (Ouest algérien). Cahiers d'études et de recherches francophones/Santé, 17(1), 15-21.

ANNEXE 1 : Conséquences d'une hyperglycémie mal contrôlée



ANNEXE 2 : Complication, type, description, et issues possibles

Type	Description Facteurs de risqué	Issues possibles
Micro vasculaires (ou maladie vasculaire périphérique) <ul style="list-style-type: none"> ▪ dommages aux petits vaisseaux sanguins 	Dommages aux petits vaisseaux sanguins qui contribuent à réduire la circulation sanguine	Rétinopathie (affection des yeux) Néphropathie (affection rénale qui débouche sur l'insuffisance rénale nécessitant une dialyse) Maladie parodontale

<p>Macrovasculaires</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ dommages aux gros vaisseaux sanguins 	<p>Dommages aux gros vaisseaux sanguins qui contribuent à réduire la circulation sanguine</p>	<p>Maladie cardiovasculaire</p> <p>Maladie cérébrale vasculaire Accident cérébral vasculaire Cardiopathie ischémique Amputation des membres inférieurs</p>
<p>Neuropathie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ atteinte du système nerveux 	<p>La neuropathie diabétique regroupe toute une série d'affections nerveuses. Tous ces troubles ont un effet sur les trois types de nerfs périphériques : moteurs, sensoriels et autonomes.</p>	<p>Infections et ulcères aux pieds</p> <p>Perte de sensation Sensibilité accrue Fonte musculaire Dysfonction sexuelle</p>
<p>Rétinopathie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ affection des yeux 	<p>La rétinopathie diabétique est une expression générale qui regroupe tous les troubles de la rétine causés par le diabète. Il y a deux principaux types de rétinopathie : non proliférative et proliférative.</p>	<p>Glaucome Cataractes et cécité</p>

ملخص:

مرض السكري هو مرض مزمن يشكل مصدر قلق كبير لمهنيي الصحة العامة. يرتبط جاذبيته بمضاعفاته الحادة والمزمنة. في الفئات العمرية المختلفة ، أصبح هذا المرض أكثر شيوعًا ، مع الإيقاعات الشديدة على نوعية حياة المرضى وعائلاتهم وصحتهم الحالية والمستقبلية. لمعرفة تطور المرض وتوزيعه خلال السنوات الأخيرة [2013-2017] في مدينة المسيلة ، لدينا مسح حول مدن المدينة المختلفة. مع ظهور أدوات جديدة مثل نظام المعلومات الجغرافية ، أصبح من السهل إنشاء وتحديد وتحليل ونمذجة البيانات والخرائط المواضيعية لمنطقة تمت دراستها. وقد مكنت هذه التقنية من إنشاء قاعدة بيانات مرجعية مكائيا حول توزيع هذا المرض في المجتمعات وفقا لجنس وعمر الأفراد.

زيادة سرعة ودقة التعيين ، خاصة فيما يتعلق بدراستنا (GIS) يتيح استخدام أنظمة المعلومات الجغرافية

الكلمات المفتاحية: السكري ، نظم المعلومات الجغرافية ، مدينة المسيلة

Résumé :

Le diabète est une maladie chronique qui constitue une préoccupation majeure pour les professionnels de la santé publique. Sa gravité relève de ses complications aiguës et chroniques. Chez différents groupes d'Age, cette maladie devient de plus en plus fréquente, avec des percussions lourdes sur la qualité de vie de patients, de sa famille et sur sa santé actuelle et future. Pour connaître l'évolution et la répartition de la maladie au cours des dernières années [2013-2017] dans la ville de M'sila, nous avons une enquête sur les différentes citées de la ville. Avec l'apparition des nouveaux outils tels que le système d'informations géographiques, il est devenu facile de créer, identifier, analyser et modéliser des données et cartes thématiques d'une zone étudiée. Cette technique a permis de mettre en place une base de données à référence spatiale sur la répartition de cette maladie dans les communes selon le sexe et l'âge des individus.

L'utilisation des systèmes d'informations géographiques (SIG) permet d'augmenter la rapidité et la précision de la cartographie, principalement en ce qui concerne notre étude.

Mots clés : diabète, SIG, ville de M'sila.

Summary

Diabetes is a chronic disease that is a major concern for public health professionals. Its gravity is related to its acute and chronic complications. In different age groups, this disease is becoming more and more frequent, with heavy percussions on the quality of life of patients, their family and their current and future health. To know the evolution and distribution of the disease at During the last years [2013-2017] in the city of M'sila, we have an investigation on the different cities of the city. With the advent of new tools such as the geographic information system, it has become easy to create, identify, analyze and model data and thematic maps of a studied area. This technique made it possible to set up a spatially referenced database on the distribution of this disease in the communes according to the sex and age of the individuals.

The use of geographic information systems (GIS) makes it possible to increase the speed and accuracy of mapping, mainly with regard to our study.

Key words: diabetes, GIS, M'sila city.

