

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Badji Mokhtar-Annaba university  
Université Badji Mokhtar-Annaba.

جامعة باجي مختار عنابة  
Année 2024



Faculté des sciences de la terre.  
Département d'Aménagement.

## THESE

Présentée en vue de l'obtention du diplôme de  
DOCTORAT LMD

# Apport de l'Information Géographique a la Planification sanitaire : la prise en charge en oncologie en Algérie

Option : Géomatique

Par : Manel NAILI

Directeur de thèse : Pr Djamel TELAJDIA

MCA. Univ. D'Annaba/Algérie.

### DEVANT LE JURY :

Directeur de thèse : Dr Zennir Rabah

MCA. Univ. D'Annaba/Algérie.

Directeur de thèse : Pr Djamel TELAJDIA

MCA. Univ. D'Annaba/Algérie.

Directeur de thèse : Dr Mohamed Lamine Harket

MCA. Univ. D'Annaba/Algérie.

Directeur de thèse : Dr Boulkaïbet Aïssa

MCA. Univ. Oum el Bouaghi/Algérie.

Directeur de thèse : Pr Benjaloul Mourad

MCA. Univ. Tunisie

## I. Remercîments

Tout d'abord, nous tenons à remercier Allah, le tout-puissant de nous avoir accordé santé et courage pour accomplir ce travail.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à mon encadreur *Pr TELAJDIA Djamel* qui a ma guider à chaque étape de la réalisation de ce modeste travail, il m'a toujours réservé le meilleur accueil.

Je tiens à remercier *Pr BEDARI Kamel* et son staff ministériel.

Je tiens à remercier *Pr TAFERGUENNIT Abdelkarim*.

Je tiens à remercier *Pr MANAA Mohamed* le recteur de notre université.

Je tiens à remercier Pr GUERFIA Saddek, Dr ZENNIR Rabah, Mr DERRADJI Seif Eddine.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à Mme BENSOUULTANE BEN AOUDA Hayat sous directrice MSPRH de son aide, sa disponibilité et son sens d'écoute et d'échange. Ses encouragements inlassables, sa gentillesse méritent toute admiration.

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à Mme Khadija Nadir Sous directrice de prévention son aide, sa disponibilité et son sens d'écoute et d'échange. Ses encouragements inlassables, sa gentillesse méritent toute admiration

Je tiens à remercier Pr Larbi Abid, pour le grand partage  
Médecin oncologie hôpital d'Ibn Ziri de Bouloughin

Je tiens à remercier les Directeurs des centres de lutte contre le cancer

Je tiens à exprimer mes vifs remerciements à Mme Bouchama Leila MAA au niveau d'USTHB, sa disponibilité et son sens d'écoute et d'échange. Ses encouragements inlassables, sa gentillesse méritent toute admiration.

Je tiens à remercier Mme BERRAHMOUNE Sabrina, cadre au niveau d'Algeria Geomatics Innovation.

Je tiens à remercier ma tante Belaid Baia pour ces aides dans la vérification des articles

Je tiens à remercier Mme Zinet Amel, Cadre au niveau du ministère de l'intérieur

Je tiens à remercier les deux étudiantes Hanane Kerniche et Naoual Saker.

Nous tenons à remercier les membres de Jury pour avoir accepté de juger ce modeste travail.

Nous remercions notre Faculté des Sciences de la Terre de Géographie et de l'Aménagement du Territoire et précisément nos enseignants durant notre cursus universitaire.

Nous tenons à remercier tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce travail et au déroulement de ma thèse.

## II.Dédicaces

Egalement je remercie infiniment mes parents, qui m'ont encouragé et aidé à arriver à ce stade.

À mon mari qui me soutient toujours chaque fois

À Mon ange : Maria

À Mon frère : Mohamed Yacine

À Mes sœurs : Hanane, Nessrine, Soundouse dont je suis et je serai pleinement reconnaissante pour m'avoir soutenu durant mon parcours, source de joie et de bonheur

À Ma famille et ma belle famille

À la mémoire de mes grands-pères paternel et maternel et ma grande mère. Qui ont été toujours dans mon esprit et dans mon cœur, je vous dédie aujourd'hui ma réussite. Que dieu le miséricordieux vous accueille dans son éternel paradis.

À vous cher lecteur

### **III.Résumé :**

En Algérie, le cancer est de plus en plus fréquent chez les différentes composantes de la société. C'est la deuxième cause de mortalité dans le pays après les maladies cardiovasculaires. Cette thèse s'appuie sur la réalisation d'une cartographie thématique à l'aide de l'outil géomatique afin de faire sortir les inégalités dans la prise en charge oncologique à travers le territoire national. La nouvelle voie de développement du Plan National Cancer prône une meilleure prise en compte du périmètre territorial et une meilleure évaluation des besoins de santé. Par conséquent, les méthodes utilisées par les planificateurs de la santé pour évaluer et répondre aux besoins doivent également être développées. De manière générale, les outils utilisés pour la planification sanitaire (en particulier les outils utilisés pour fournir des soins aux tumeurs) ne sont pas efficaces et n'atteignent pas les objectifs souhaités. Nous émettons l'hypothèse que les méthodes dérivées de l'analyse spatiale sont essentielles pour les nouvelles politiques de planification sanitaire. Nous nous sommes concentrés sur l'inégalité de répartition des accélérateurs de radiothérapie linéaire en radiothérapie pour traiter les patients adultes atteints de cancer, ainsi que sur des exemples de traitement pédiatrique des tumeurs dans la wilaya d'Alger. Ainsi nous avons pu montrer, via l'exemple de la radioactivité l'analyse géographique factuelle concernant le cancéreux et son environnement qui s'inscrit dans l'axe n° 06 du plan de cancer et que les outils de la géomatique et l'information géographique sont essentiels pour la mise en œuvre de la nouvelle politique de planification sanitaire, et qu'ils peuvent devenir de véritables outils d'aide à la décision pour le planificateur en santé.

**Mots clés :** *Algérie, Information géographique, Planification sanitaire, Géomatique, Oncologie*

#### **Abstract**

*In Algeria, cancer is more and more frequent in the different components of society. It is the second leading cause of death in the country after cardiovascular disease. This thesis is based on the realization of a thematic mapping using the geomatics tool in order to bring out the inequalities in oncology care across the national territory.*

*The new development path of the National Cancer Plan calls for a better consideration of the territorial perimeter and a better assessment of health needs. Therefore, the methods used by health planners to assess and respond to needs must also be developed. In general, the tools used for health planning (in particular the tools used to provide care for tumours) are not effective and do not achieve the desired objectives. We hypothesize that methods derived from spatial analysis are essential for new health planning policies. We focused on the inequality of linear radiotherapy accelerators in radiotherapy to treat adult cancer patients, as well as examples of pediatric treatment of tumours in Algiers wilaya. Thus we were able to show, via the example of radioactivity, the factual*

*geographical analysis concerning the cancer patient and his environment which falls within axis n° 06 of the cancer plan. Geomatics and geographic information tools are essential to the implementation of the new health planning policy, and can become real decision-support tools for the health planner.*

*Keywords : Algeria, Geographic information, Health planning, Geomatics, Oncology*

## **الملخص:**

في الجزائر، ينتشر السرطان أكثر فأكثر في مختلف مكونات المجتمع. وهو ثاني سبب رئيسي للوفاة في البلاد بعد أمراض القلب والأوعية الدموية. تعتمد هذه الأطروحة على تحقيق رسم الخرائط الموضوعية باستخدام أداة الجيوماتكس من أجل إبراز التفاوتات في رعاية الأورام عبر التراب الوطني.

يدعو مسار التطوير الجديد للخطة الوطنية للسرطان إلى النظر بشكل أفضل في المحيط الإقليمي وتقييم أفضل للاحتياجات الصحية. لذلك، يجب أيضاً تطوير الأساليب التي يستخدمها المخططون الصحيون لتقييم الاحتياجات والاستجابة لها. بشكل عام، الأدوات المستخدمة للتخطيط الصحي (خاصة الأدوات المستخدمة في رعاية الأورام) ليست فعالة ولا تحقق الأهداف المرجوة. نحن نفترض أن الأساليب المشتقة من التحليل المكاني ضرورية لسياسات التخطيط الصحي الجديدة. ركزنا على عدم المساواة في سرعات العلاج الإشعاعي الخطية في العلاج الإشعاعي لعلاج مرضى السرطان البالغين، وكذلك أمثلة على علاج الأورام لدى الأطفال في ولاية الجزائر. وهكذا تمكنا من عرض مثال النشاط الإشعاعي على التحليل الجغرافي الواقعي لمرضى السرطان وبيئته وهو جزء من المحور 06 لخطة السرطان. تعد أدوات الجيوماتكس والمعلومات الجغرافية ضرورية لتنفيذ سياسة التخطيط الصحي الجديدة، ويمكن أن تصبح أدوات حقيقية لدعم القرار لمخطط الصحة

**الكلمات المفتاحية:** الجزائر، معلومات جغرافية، التخطيط الصحي، الجيوماتكس ، علم الأورام

## TABLE DES MATIERES

### I. Remercîments

### II. Dédicace

### III. Résumé

### VI. Introduction générale

Partie I : Théorique et conceptuel .....	16
Introduction première partie : .....	16
Chapitre I : La géographie de la santé .....	18
Introduction : .....	18
1. Géographie de santé : .....	19
2. Domaines d'application de la géographie de la santé : .....	20
3. Recherche Sur la géographie de la santé : .....	22
Conclusion : .....	26
Chapitre II : Oncologie et planification sanitaire .....	28
Introduction : .....	28
1 Système national de santé : .....	28
1.1 Période coloniale 1830-1962 « Une médecine inégalitaire » : .....	29
1.1 Période de 1962-1973 « Une période de correction » : .....	29
2.1 Période de 1974-1984 « Une politique sanitaire fructueuse » : .....	30
3.1 Période de 1984-1992 : .....	30
4.1 Période de 1992-2002 : .....	31
5.1 Période de 2002-2012 : .....	31
6.1 Période de 2012- 2019 : .....	31
7.1 Période 2019- à nos jours : .....	31
2 Oncologie : .....	31
2.1 Oncologie pédiatrie : .....	32
3 Les cancers : .....	32
4 Typologie des cancers en Algérie .....	41
5 Thérapies : .....	41
5.1 La Chimiothérapie .....	41
5.2 La Radiothérapie : .....	41
5.3 La Curiethérapie : .....	42
5.4 L'Immunothérapie .....	43
5.5 L'Hormonothérapie .....	43
5.6 La chirurgie est souvent un préalable dans de nombreux traitements de cancer : .....	44
5.7 La Thermo thérapie : thermoablation ou ablathermie : .....	44
1.2 La cryothérapie .....	45

6	Les facteurs de risques cancérigènes: .....	45
7	Les modalités de surveillance épidémiologique en Algérie : .....	50
8	Planification Sanitaire : .....	51
8.1	Planification Sanitaire en oncologie : .....	51
8.2	Le plan du cancer : .....	51
	Chapitre III : Information géographique et la Géomatique .....	54
	Introduction : .....	54
2.	Analyse spatiale : .....	58
1.2	Analyse Multicritères (AMC) : .....	58
3.	La géomatique : .....	59
1.3	La géomatisation ou numérisation localisable : .....	59
2.3	Le Système d'Information géographique (SIG) : .....	59
1.3	La télédétection : .....	61
	Conclusion : .....	62
	Deuxième partie : Analyse et Méthodologie .....	64
	Introduction deuxième partie : .....	64
	Chapitre I : Cadre physique et socio-économique de la zone d'étude .....	66
	Introduction : .....	66
1.	Présentation générale de l'Algérie : .....	66
1.1	Situation administratif de l'Algérie : .....	67
2.1	Situation sanitaire en Algérie : .....	67
2.1.1	Découpage sanitaire en Algérie : .....	68
2.1.2.	Les infrastructures de l'offre de soins : .....	71
3.1	Situation environnementale de l'Algérie : .....	77
	Conclusion : .....	91
	Chapitre II : Contribution de la géomatique .....	93
	Introduction : .....	93
1.	Outils nécessaire pour la géomatisation : .....	93
2.	La géomatisation : .....	95
3.	Information géographique et outils de la géomatique pour la modélisation des territoires cancérigènes .....	117
	Conclusion : .....	120
	Chapitre II : Offre de soins et prise en Charge oncologique.....	122
	Introduction : .....	122
1.	L'offre de soins : .....	122
1.1	Les niveaux de l'offre de soins : .....	122
2.	Prise en charge Oncologique : .....	123
3.	Moyens matériels de prise en charge de la radiothérapie en Algérie : .....	126

4. Analyse de l'offre de soins oncologie pédiatrique dans la wilaya d'Alger :.....	130
Conclusion : .....	141
Conclusion deuxième partie:.....	141
Troisième partie : Résultats .....	146
Chapitre I : Résultat de l'enquête auprès des cancéreux : .....	146
Introduction :.....	146
1. Enquête sur l'offre de soins de l'oncologie pédiatrique :.....	146
2. L'analyse du questionnaire :.....	147
3. L'analyse descriptive des réponses des individus de l'échantillon : .....	149
Conclusion: .....	155
Chapitre II : Résultat de la géomatisation.....	158
Introduction :.....	158
1. Résultats de La géomatisation de l'offre de soins Covid-19 :.....	158
2. Résultats de La géomatisation de l'offre de soins oncologique : .....	165
Conclusion : .....	177
Chapitre III : Apport de l'Information géographique à la planification sanitaire.....	179
Introduction :.....	179
1. Apport de l'IG a l'analyse du parcours et accueil des cancéreux pour la prise en charge en radiothérapie oncologique Externe: .....	179
2. Apport de IG a l'analyse de la prestation tardive et hâtif des soins en radiothérapie oncologique externe :.....	180
3. Apport d'IGà l'identification des zones ont handicapé en matière de L'offre de soin en radiothérapie : .....	181
Conclusion .....	198
Conclusion générale.....	199

## VI. Introduction générale

L'utilisation de l'information géographique et des outils de la géomatique est une réalité n'est plus à démontrer. L'expérience de par le monde suscite jusqu'à aujourd'hui beaucoup de questionnements sur le rôle que doivent jouer désormais ces outils dans la gestion des territoires. Pr Thoreaz à travers son ouvrage nous expliquent les méthodes d'analyse de la géographie médicale et comment cette discipline, en tenant compte des contributions d'autres sciences sociales, peut servir à améliorer la pratique de la planification sanitaire.

D'autre étude publié en 2016 expliquent Beaucoup de différences sous-régionales et les comparer avec les inégalités sociales dans une région. L'Est permet de mettre en évidence des territoires atypiques en termes d'articulations inégalités sociales-inégalités de santé qui nécessitent une analyse plus approfondie. « *Enfin, le rapprochement cartographique entre indicateurs épidémiologiques et sociaux est très délicat.* »<sup>1</sup>

En 2017, Bonastre et al ont analysant les effets de la recomposition de l'offre en cancérologie à partir de l'évolution des distances d'accès et des taux de recours départementaux.

Cependant, l'offre de soins marque des centralisations et des concentrations dans certains territoires, qui reflètent une inégalité spatiale de la répartition de l'offre de soins, dans ce sujet Bonastre et al notent que « *Tout d'abord, comme dans d'autres domaines thérapeutiques, une politique de concentration de l'offre de soins en cancérologie a été conduite dans le but d'améliorer la qualité des soins.* »<sup>2</sup>

En effet, l'Algérie est un pays très hétérogène caractérisé par des éléments physiques, des conditions économiques et des pratiques sociales très variés. Ces paramètres changeants induisent une transition épidémiologique marquée par les mutations environnementales, le changement des modes de vie, des modifications démographiques et d'autres paramètres historiques.

En 2019, 50.000 nouveaux cas des cancers différentiels et pas moins de 20.000 décès sont enregistrés. Face aux ces augmentations alarmantes des cancéreux, les acteurs de la santé

---

<sup>1</sup>Telle-Lamberton, M., et al. (2016). Cancers et inégalités territoriales en Ile-de-France. Analyses spatiales. Paris ORSIF <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/61-pathologie/cancers/827-cancers-et-inegalitesterritoriales-en-ile-de-france>, Page 80

<sup>2</sup>Bonastre, J., et al. (2017). "L'accès aux soins en cancérologie : évolution de l'offre et recours aux soins entre 2005 et 2012." Questions d'Economie de la Santé (Irdes)(221) <http://www.irdes.fr/recherche/questions-d-economie-de-la-sante/221-l-access-aux-soins-encancerologie-evolution-de-l-offre-et-recours-aux-soins-entre-2005-et-2012.pdf>

publique sont face à des enjeux majeurs de prise en charge de cette pathologie lourde. Devant l'ampleur du phénomène " Cancer ", L'Algérie a décidé de mettre en place son plan qui est adopté

depuis 2015 pour atténuer de façon significative les effets sur la population algérienne, ce plan s'est fixé plusieurs objectifs centrés sur le patient, la maladie, le dépistage, prévention et l'information.

La planification des soins oncologique relève au ministère chargé de la santé de la population et de la réforme hospitalière. Le plan de cancer est depuis qu'il a été instauré en 2015 le principal outil de planification sanitaire en oncologie ; ce document rédigé et mis en œuvre par l'Etat Algérien est établi pour 5 ans et définit les objectifs en vue d'améliorer la qualité et l'accès au système de soin sous contrainte d'équité et d'efficacité avec une nouvelle vision stratégique centré sur le malade.

Par ailleurs, malgré les efforts de l'Etat dans l'amélioration de la planification sanitaire pour la prise en charge des cancéreux, les inégalités spatiales et les déséquilibrent de l'offre de soins oncologiques est clairement visible en matière des moyens médicotechniques utilisés pour le dépistage ; diagnostic et traitement des cas de cancer ; ressources humaines spécialisées et non spécialisées ; capacités de formation de professionnels en médecins et personnel paramédical spécialisé.

Au fil des années, des plans et des projets impliquant un grand nombre de ressources humaines et matérielles ont été mis en œuvre. Bien sûr, ces efforts ont produit des résultats substantiels, mais ils ne sont évidemment pas suffisants en termes d'efficacité de l'approche infirmière. Le constat établi est que les méthodes médicales restent centrées sur le traitement, et il n'y a pas de réflexion stratégique sur l'analyse factuelle des patients et de leur environnement et la prévention. De plus, les grandes mutations et innovations scientifiques, technologiques et économiques sont actuellement tellement rapides et profondes qu'elles nécessitent une vigilance soutenue pour qu'à l'avenir, et en cas de besoin, l'Algérie puisse s'adapter rapidement.

L'équité d'offre de soins en qualité et en quantité, sont les valeurs fondamentales du processus de la planification sanitaire.

En ce sens l'Information Géographique et la géomatique doit agencer les actions des acteurs d'une façon à agir dans une logique d'ensemble, elle doit faciliter le suivi avant, dans et après la planification sanitaire, mais elle doit aussi simplifier les décisions en santé publique. La prise en considération de l'Information Géographique et l'application de la géomatique dans la planification sanitaire, le suivi et l'aménagement en matière des Centres Anticancers, présente

des avantages majeurs pour les populations et pour les différents intervenants, mais surtout pour **les acteurs locaux de santé publique. Comment évaluer la demande réelle de la population ? Quelle est la meilleure répartition des centres anticancers ? Comment les outils de la géomatique et de l'Information géographique peuvent nous aidés pour une meilleure planification sanitaire en Algérie ?**

*Nous avons posé l'hypothèse que la planification sanitaire est une démarche multidisciplinaire qui implique plusieurs acteurs dans le but de mettre plusieurs scénarios de prévisions. Pour objet, de suivi et de prendre les décisions territoriales de management et pour assurer une intervention de qualité selon les besoins de chaque territoire.*

*La deuxième vision que la planification sanitaire ne prend pas en considération les facteurs de risques liée a chaque territoire.*

*La troisième vision est que les outils utilisés pour la planification sanitaire en général et particulièrement pour l'offre de soins oncologique ne sont pas performants et ils n'ont pas atteint les objectifs souhaités, Nous avons posé l'hypothèse que les méthodes issues de l'analyse spatiale sont indispensables à la nouvelle politique de planification des services de santé.*

Afin de répondre aux questions de notre recherche, notre thèse abord la planification sanitaire sous deux aspects:

- *Utilisation de l'information géographique pour l'analyse géographique factuelle concernant le cancéreux et son environnement qui s'inscrit dans l'axe stratégique n°01 du plan de cancer « Améliorer la prévention contre les facteurs de risque ».*
- *Et la géographie de l'offre de soins oncologique à l'aide de la technique de géomatization. Qui répond à l'axe stratégique n°06 du plan de cancer « Développer le système d'information et la communication sur les Cancers ».*

La géomatization de l'offre de soins offrent des véritables avantages dans l'analyse de l'offre de soins par utilisation des outils d'analyse puissants, dans cette démarche, nous proposons de mesurer ces disparités socio spatiales d'accessibilité géographique aux structures sanitaires d'offre de soins oncologiques en se basent sur les informations géographiques et sanitaires, les sondages collectés de plusieurs sources pour intégrer ces données dans un seul modèle afin de ressortir les faiblesses dans la gestion des malades.

Le schéma de la page qui suit, récapitule assez intégralement l'architecture de la thèse.

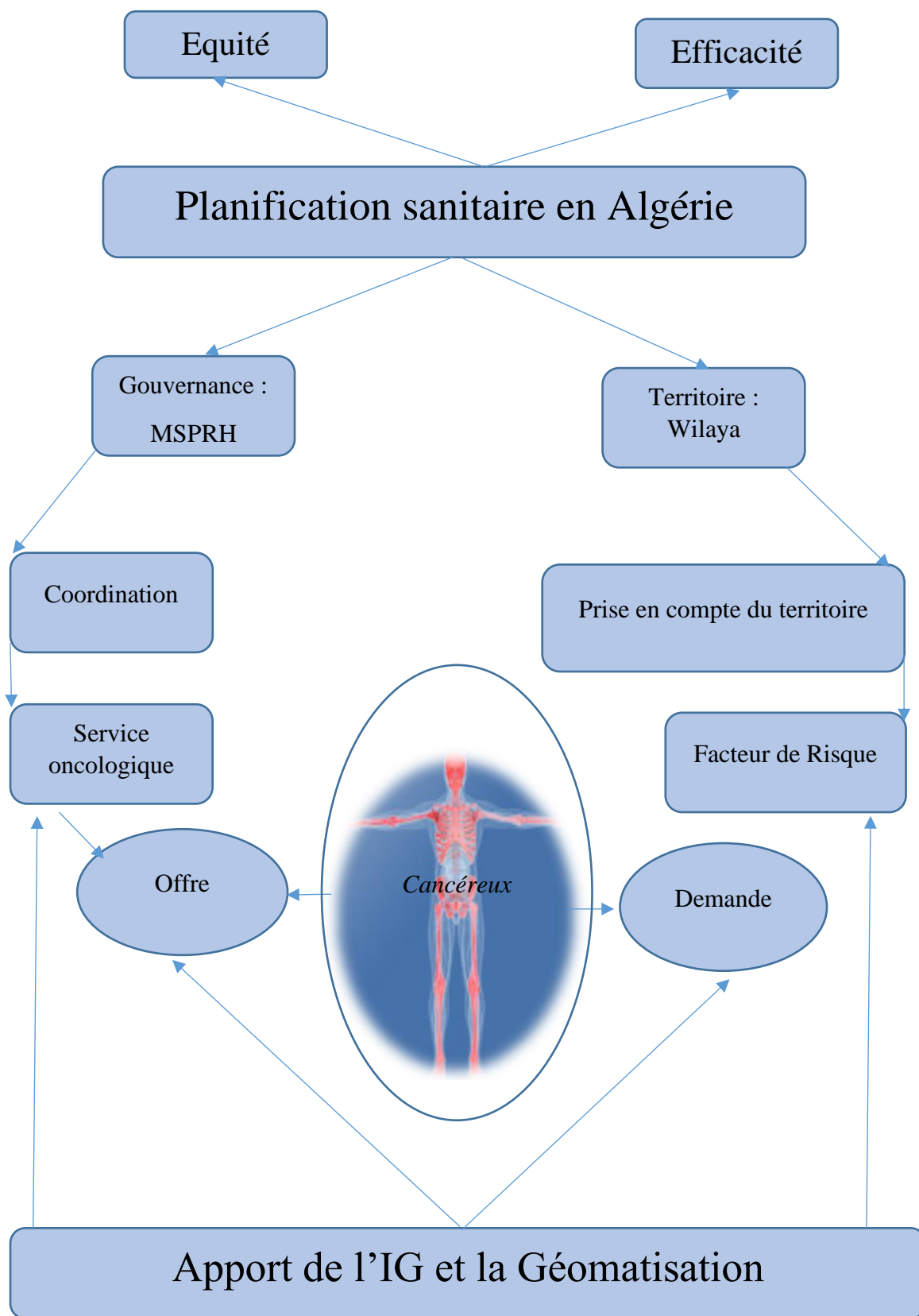


Figure 1: ILLUSTRATION DE LA POSITION DU PROBLEME

# ARCHITECTURE DE LA THÈSE

- CONSTAT
- Une mortalité due au cancer en hausse (plus de 50000).
  - Des inégalités régionales en matière d'offres de soins.
  - Absence d'une cartographie réelle des facteurs de risques.
  - Absence d'une cartographie réelle des besoins.

## PROBLÉMATIQUE

Comment évaluer la demande réelle de la population ? Quelle est la meilleure répartition des centres anticancers ? Comment les outils de la géomatique et de l'Information géographique peuvent nous aider pour une meilleure planification sanitaire en Algérie ?

## HYPOTHÈSE DE RECHERCHE

- H1**: la planification sanitaire est une démarche multidisciplinaire qui implique plusieurs acteurs pour but de mettre plusieurs scénarios de prévisions. Pour objet, de suivi et de prendre les décisions territoriales de management et pour assurer une intervention de qualité selon les besoins de chaque territoire.
- H2**: la planification sanitaire ne prend pas en considération les facteurs de risques liés à chaque territoire.
- H3**: les outils utilisés pour la planification sanitaire en général et particulièrement pour l'offre de soins oncologique ne sont pas performants et ils n'ont pas atteint les objectifs souhaités, Nous avons posé l'hypothèse que les méthodes issues de l'analyse spatiale sont indispensables à la nouvelle politique de planification des services de santé.

Chapitre 1 : La Géographie de Santé

Chapitre 2 : Planification sanitaire et Oncologie

Chapitre 3 : Information géographique et Géomatique

Chapitre 1 : Cadre physique et socioéconomique de la zone d'étude

Chapitre 2 : Analyse de l'offre de soins et prise en charge oncologique

Chapitre 3 : La géomatique de l'offre de soins

## **PARTIE III : RESULTATS**

- Chapitre 1 : Résultats et analyses de l'enquête auprès des cancéreux  
Chapitre 2 : Résultats de la géomatique  
Chapitre 3 : Apport de l'Information Géographique à la planification sanitaire

## **CONCLUSION GÉNÉRALE**

*Première partie : Théorique et  
conceptuel*

## *Partie I : Théorique et conceptuel*

### *Introduction première partie:*

---

Dans cette partie de la thèse, nous avons choisis de commencer par l'élaboration d'un cadre théorique sur la géographie de la santé. c'est au cours de ce premier chapitre que nous tenterons d'éclaircir les zones d'ombres qui persistent autour de la combinaison entre les différents concepts de la géographie et de la santé. Nous décrirons ensuite, la planification sanitaire et les différents termes en oncologie et la planification sanitaire. Toutefois, malgré l'importance du terme « oncologie », la façon de l'aborder, de le définir et de le présenter varie souvent d'un acteur à l'autre pour cadrer correctement ce que sera le terme oncologie tout au long de cette étude, la définition suivante sera utilisée : « L'oncologie ou carcinologie ou cancérologie est la spécialité médicale d'étude, de diagnostic et de traitement des cancers. Un médecin qui pratique cette discipline est appelé oncologue ou cancérologue. Le terme vient du grec onkos, signifiant vrac, masse ou tumeur, et le suffixe -logie, signifiant « étude de ». Nous entamerons le dernier chapitre décrit les concepts de l'information géographique et de la géomatique.

*Chapitre 01 :*  
*La géographie de la santé*

## Chapitre I : La géographie de la santé

### Introduction :

---

Étymologiquement, le terme «géographie de santé» est né au XIX<sup>e</sup> siècle et a été découvert grâce aux recherches de J. Snow sur le choléra à Soho, en Angleterre, ou en expliquant le lien entre la santé et la géographie à Hambourg et les recherches d'Altona sur la même maladie. La géographie tourne étroitement autour des concepts d'épidémiologie et de territoire.

En 1930, J. Snow a étudié le choléra à Soho, en Angleterre, ou a mené des recherches sur la même maladie à Hambourg et à Altona. En 1943, Maximilian Sorre a publié "The Biological Basis of Human Geography", qui a développé la géographie médicale. En tant que théoricien du déterminisme naturel, Sorre a prouvé la relation entre l'écologie environnementale et la maladie. Le développement social et économique n'est pas bon.

En 1970 Henri Picheral a jumelé le territoire géographique et la santé par le développement de nouvelles méthodes d'interprétation spatiale. Depuis ce temps la géographie de santé a vu la lumière.

Henri Picheral définit la géographie de santé comme « *l'analyse spatiale des disparités de santé des populations, de leurs comportements sanitaires et des facteurs de l'environnement (physique, biologique, social, économique, culturel) qui concourent à expliquer ces inégalités* »<sup>3</sup>.

Et donc la géographie de santé est une science qui étudie la relation entre l'Espace, Populations et les facteurs de l'environnement.

En 1978 le Groupe de travail Géographie saine est créé au sein de la Commission géographique nationale française, et Henri Picheral est chargé de guider la recherche et le développement du sujet. Le comité est devenu un comité officiel et a lancé le principe de la « Journée de la science », qui se tiendra tous les deux ans. En 2021 Milhan Chaze, travaillé à expliciter les intérêts d'une approche cartographique et géographique pour le management des parcours de soins en santé des patients. Grâce à une superposition des ressources en santé d'un territoire et

---

<sup>3</sup>Picheral H. (2001). Dictionnaire raisonné de la géographie de la santé. Éditions Geos, p 08

des localisations géographiques des patients potentiels, par l'identification des caractéristiques que peuvent prendre par une analyse cartographique, sur un territoire spécifique, les interactions entre les patients et les professionnels de santé (type, moment, lieu des interactions).

Alors que, pour notre part, nous voulons penser l'impact de la géomatisation de l'offre de soins oncologique pour faciliter la prise en charge des cancéreux en Algérie, d'autre part nous voulons mettre en place le lien entre les facteurs de risques environnementale par exemple la radioactivité et les cancers.

### 1. Géographie de santé:

L'intégration et les résultats de l'environnement géographique de la maladie et de l'environnement géographique médical ne peuvent être simplifiés en parallèle. On est loin des concepts actuels de géographie médicale (géographie médicale, géomédecine) dans les pays anglo-saxons et germaniques, longtemps associés à l'écologie médicale, à la géopathologie, voire à l'épidémiologie spatiale. La « géographie de la santé » a adopté une approche systématique, mais n'a pas abandonné la macro-échelle et a de plus en plus favorisé la meilleure échelle.

Son objectif est de mener une analyse spatiale des inégalités de santé de la population, de son comportement et des facteurs de l'environnement qui favorisent ou réduisent sa santé. Il s'est ensuite fixé les objectifs suivants: la définition des territoires de santé, la mesure de la surveillance de la population et la recherche de l'équité pour évaluer l'adaptation du système de santé aux besoins de santé. On comprend ainsi qu'elle participe à la géographie sociale et qu'elle est loin de la géographie du bonheur (et de la métrologie médicale) sans cacher sa contribution à la santé publique (mesure d'hygiène). 4

Dans ce cadre, la géographie de la santé concentre les concepts géographiques et les catégories sur la population et les aspects démographiques concernant la santé.

Selon l'étude de Kearns et Moon (2002), « *la géographie de la santé a une vision principalement utilitariste et analyse techniquement le territoire, bien qu'elle combine une*

---

<sup>4</sup>Picheral H. (2001). Dictionnaire raisonné de la géographie de la santé. Éditions Geos

*approche structuraliste, telle que les vues culturelles et sociologiques du bien-être social, le sens des «lieux». Positionner ».*<sup>5</sup>

Dans ce cadre en 2020 Franch-Pardo et autres déclarant que la géographie de santé : « *concentre les concepts géographiques et les catégories sur la population et les aspects démographiques concernant la santé* ». <sup>6</sup>

Géographie des maladies : étude de la distribution sociale et spatiale des maladies

Autrement, Meade (2014) définit la géographie médicale comme « *une spécialité d'application de concepts, de méthodes et de techniques quantitatives pour résoudre les problèmes spatiaux liés à la maladie et à la médecine* » <sup>78</sup>

## 2. Domaines d'application de la géographie de la santé :

Ses objectifs et ses applications peuvent être: la définition du domaine médical; la mesure des soins de santé de la population; la recherche de l'équité pour évaluer l'adaptabilité du système de santé aux besoins de santé. D'une portée internationale ou nationale à une pratique de portée locale (régionale, communautaire), une situation géographique saine permet de réfléchir à la planification et au développement sain de la région. En localisant, localisant, mesurant et distribuant des faits de santé, les géographes peuvent utiliser des outils cartographiques (non propriétaires) pour exprimer ces différences et gradients d'inégalités sociales spatiales à différentes échelles. La géographie de la santé facilite l'analyse sociale et spatiale de la fourniture et de l'utilisation des soins de santé par la population, de l'inégalité sanitaire de la population, qui peut contribuer à promouvoir leur état de santé ou la détérioration de la maladie, et des déterminants sanitaires de la distribution des maladies. Il place la pathologie et les patients dans son espace global en

---

<sup>5</sup> R. Kearns , G. Moon De la géographie médicale à la géographie de la santé: nouveauté, place et théorie après une décennie de changement Programme. Hum. Geogr. , 26 ( 5 ) ( 2002 ) , pp. 605 – 625 p

<sup>6</sup> Ivan Franch-Pardo, Brian M. Napoletano, Fernando Rosete-Verges, Lawal Billa, Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review, Science of The Total Environment, Volume 739, 2020,140033,ISSN 0048-9697, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140033> .2020.140033. Page 2.

<sup>7</sup>Melinda S. Meade . (2014).Géographie médicale, Wiley Blackwell Encyclopédie de la santé, la maladie, le comportement et la société<https://doi.org/10.1002/9781118410868.wbehibs204> , p. 1375 - 1381

<sup>8</sup> Ivan Franch-Pardo, Brian M. Napoletano, Fernando Rosete-Verges, Lawal Billa, Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review, Science of The Total Environment, Volume 739, 2020,140033, ISSN 0048-9697,<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140033>.

analysant l'effet et l'influence des faits de santé sur les activités humaines. En peut classifiée l'application de la géographie de la santé en deux grand catégories (une géographie de santé pour les maladies transmissibles et une géographie de santé appliquée aux maladies non transmissibles). Dans les crises telles que pandémie, qui vient d'exterminer l'humanité aujourd'hui; dans ces conditions, les systèmes de santé montrent leur efficacité et efficience. Pandémie de covid19.

Qui perturbe les humains, les activités socio-économiques et l'environnement. Les risques pour la santé humaine sont essentiels aux actions et moyens mis en œuvre dans le domaine de la sécurité et la santé publique.

SelonHervé Le Bras « *L'épidémie a pris au dépourvu les sciences sociales qui éprouvent des difficultés à la décrire, à l'expliquer et à en mesurer les conséquences. Elles ont appliqué leurs méthodes et leurs instruments usuels à un phénomène qui ne s'y prêtait pas nécessairement. La principale critique qu'on peut adresser aux études sur la Covid-19 est de ne pas porter assez attention au déroulement géographique précis des contaminations et des décès.* ». <sup>9</sup>

Dans le cadre de la géographie de la santé et maladies non transmissible en 2020 Léa Prost, propose, via « *la mobilisation des approches géographiques, une (autre) lecture des risques d'exposition cancérigènes associés au développement des Lymphomes Non-Hodgkiniens de l'adulte. Elle montre que la géographie de la maladie n'est pas seulement le reflet de la géographie des facteurs de risques et que les circonstances dans lesquelles ces expositions ont lieu sont complexes, notamment car elles s'inscrivent à l'articulation des trajectoires individuelles et des trajectoires des territoires.* ». <sup>10</sup>

Yohan Fayet et autres chercheurs, analysons l'évolution géographique de l'accessibilité spatiale des soins et de l'activité de chirurgie en cancérologie à partir de données hospitalières ils ont trouvé que « *Le temps moyen pour accéder au centre de chirurgie le plus proche a augmenté de 5 minutes entre 2005 et 2018 mais 2,1 % de la population*

---

<sup>9</sup>Hervé Le Bras,2021, Une géographie de l'épidémie, Études 2021/5 (Mai), pages 33 à 42,<https://www.cairn.info/revue-etudes-2021-5-page-33.htm> Consulté le 01/05/2021

<sup>10</sup>Léa Prost,2020, Approches géographiques des variations spatio-temporelles des cas de Lymphomes Non-Hodgkiniens en basse vallée du Rhône,Thèse de Doctorat en sciences, Université Paris-Est (COMUE), France. Page 5.

*française est concernée par une hausse de plus de 30 minutes. Alors que l'activité de chirurgie des cancers entre 2005 et 2012 a augmenté de 9,1 % dans les aires urbaines équipées d'un CHU ou CLCC, elle a très légèrement diminué (-0,3 %) dans les autres communes françaises. Ces résultats rapportent une dynamique de métropolisation de l'activité de chirurgie des cancers depuis le début des années 2000 dont les conséquences devraient être plus largement évaluées ».*<sup>11</sup>

D'autre part, Hamers et al utilisant la géographie pour la couverture de dépistage de cancer du col de l'utérus. Ou ils ont présenté le Taux de couverture du dépistage triennal du cancer du col de l'utérus chez les femmes de 25 à 65 ans par région et par département entre 2015 et 2017 « *En conclusion, ces résultats confirment l'existence d'importantes disparités dans le recours au dépistage du CCU, en termes d'âge et au plan géographique.* ». <sup>12</sup>

L'importance de la cartographie est cruciale dans la géographie de la santé pour faciliter l'analyse et l'interprétation de plusieurs indicateurs dans ce sujet en 2021 Mériade et autres chercheurs, examinent comment appliquer une approche spatiale (relationnelle et géographique) aux parcours de soins pour le cancer du sein pour leur meilleure intégration au sein de leurs territoires où ils ont affirmé que : « Les cartes peuvent aider à définir comment développer des services de soins intégrés et centrés sur le patient ». <sup>13</sup>

### 3. Recherche Sur la géographie de la santé :

En 1854, le Dr John Snow marque un agrégat de cas mortels de Choléra dans le quartier de Soho au centre de Londres. C'est l'un des premiers exemples connus de l'utilisation de la cartographie dans le domaine médical. La théorie dominante à l'époque est : la théorie des miasmes, elle propose que les maladies mortelles telles que le Choléra soient transmises par un mauvais air, les médecins pensent que l'odeur putride des abattoirs contaminait l'air et était à l'origine des épidémies du Choléra. Contrairement le Dr John Snow pense que « *la*

---

<sup>11</sup> Yohan Fayet, Amandine Drouet, Véronique Lucas-Gabrielli, Andrée-Laure Herr, Zeynep Or, et al..Vers une métropolisation des soins de cancer ? Analyse géographique de l'évolution des parcours de soins depuis le début des années 2000. CIST2020 - Population, temps, territoires, Centre National de la Recherche Scientifique [CNRS], Ined, Université Paris 1, Nov 2020, Paris-Aubervilliers, France. fffhal-03114159f

<sup>12</sup>F. F. HAMERS , D. JEZEWSKI-SERRA, 2020. Couverture du dépistage du cancer du col de l'utérus en France, 2012-2017, Revue de Biologie Médicale/N° 353 - MARS-AVRIL 2020,67-74.page 422

<sup>13</sup> Laurent Mériade Corinne Rochette, 2021. Integrated care pathway for breast cancer: A relational and geographical approach, Social Science & Medicine Volume 270, February 2021, 113658. Page 2

maladie est transmise par l'ingestion d'une forme de poison et non par voie aérienne parce qu'il a constaté que le Choléra s'attaque aux intestins et non aux poumons. Pour valider sa théorie, il a mentionné l'emplacement des cas sur une carte et il a observé que les cas de Choléra se concentraient autour d'une pompe à eau publique sur « Brod Street », il s'est servi d'un microscope pour examiner un échantillon d'eau de la pompe et il a découvert qu'elle contenait des particules suspectes. Les agents publics ont retiré la poignée de la pompe, ce qui a effectivement mis un terme à l'épidémie ». <sup>14</sup>



Figure 2: Carte de John Snow (1855) illustrant la répartition géographique

des cas de choléra et des pompes à eau dans le quartier de Soho à Londres lors de l'épidémie de 1854. <sup>15</sup>

La répartition spatiale des services d'offres de soins est clairement visible en Algérie, dans ce contexte, les chercheurs AZZOUZI ET ACIDI à travers leurs recherches publiées en 2017 veulent comprendre la question de l'accès aux services de soins, il s'intéresse aussi à la

<sup>14</sup> Snow John, On the Mode of Communication of Cholera, Londres, Churchill, 1849, 2e éd. 1855.

<https://collections.nlm.nih.gov/ext/cholera/PDF/0050707.pdf>

<sup>15</sup> Snow John, On the Mode of Communication of Cholera, Londres, Churchill, 1849, 2e éd. 1855.

<https://collections.nlm.nih.gov/ext/cholera/PDF/0050707.pdf>

répartition spatiale de l'offre privée et l'offre publique à l'échelle de la wilaya d'Annaba. Soutient que « *les moyens de l'Etat sont indirects et limités pour influencer sur la répartition de l'offre de soins privés et répondent davantage aux logiques d'installation des médecins qu'à une logique d'adéquation stricte aux besoins en soins. À travers l'offre publique, le rôle de l'Etat est prégnant mais la logique de hiérarchisation et de concentration que de diffusion de l'offre* ». <sup>16</sup>

Ceci est confirmé autrement sur la répartition des médecins privés à Annaba en 2021. Les travaux de HARKET et AZZOUZI notent que les causes de répartition spatiale des médecins privée à Annaba avec la détermination des communes pour lesquelles se posaient des problèmes d'accès aux soins privés et ce, à des échelons géographiques très fins les chercheurs notant que : « *L'accès aux soins médicaux nécessite un nombre suffisant de médecins et une répartition géographique adéquate de ces derniers sur l'ensemble du pays. Un manque de médecins dans certaines régions peut accroître la durée des déplacements ou les délais d'attente des patients et être à l'origine de besoins en soins de santé insatisfaits. La répartition inégale des médecins est un problème important auquel sont confrontés de nombreux pays, en particulier ceux comptant des régions isolées et à faible densité de population ou des zones urbaines défavorisées* ». <sup>17</sup>

D'autre part, La consommation des soins est conditionnée par différents facteurs propres à l'offre de soins ou aux malades. Dans cette perspective, les résultats de LESCHER ET LE NEINDRE indiquent que la plupart des séjours hospitaliers programmés ne sont pas aussi rapprochés que possible, la distance supplémentaire atteinte varie d'une spécialité à l'autre, mais n'est généralement pas négligeable, et une meilleure qualité hospitalière n'augmente pas la probabilité de contourner le lieu de soins le plus proche : « *Une part significative de patients contourne l'établissement hospitalier le plus proche de son domicile disposant de la spécialité médicale ou chirurgicale appropriée au traitement de sa pathologie, suggérant ainsi que la proximité géographique n'est pas le seul critère qui importe dans ce choix.*»

---

<sup>16</sup>Amar Azzouzi, Abdelhak Acidi , « La répartition spatiale inégale de l'offre de soins à Annaba (Est algérien) », Les Tribunes de la santé, 2017/3 (n° 56),

<sup>17</sup>Harkat Mohamed Lamine, Azzouzi Amar, « La répartition spatiale des médecins privés à Annaba (est algérien) », Revue internationale de soins palliatifs, 2021/1 (Vol. 35), p. 13-20. DOI : 10.3917/inka.211.0013. URL : <https://www-cairn-info.sndll.arn.dz/revue-infokara-2021-1-page-13.htm>

d'où les chercheurs étudié « *l'influence de la qualité hospitalière sur le consentement du patient à se déplacer au-delà de l'établissement le plus proche* ». <sup>18</sup>

À ce propos, MERIADE et ROCHETTE dans leur recherche publiée en 2021 examinant comment appliquée une approche spatiale (Relationnel et géographique) pour l'offre de soins pour une meilleure intégration territoriale. Basé sur les cas d'étude des cancers diagnostiqués en France, avec l'application d'une recherche méthodologique mixte à travers l'utilisation des données quantitatives et qualitatives notent que les « *résultats montrent le caractère indissociable de la dimension relationnelle et de l'approche géographique pour aller vers une plus grande intégration des parcours de soins du cancer du sein* ». <sup>19</sup>

La révolution technologique touche le domaine de la géographie de la santé par plusieurs techniques et technologies innovantes, les résultats de Naili et Telaidjia, démontre importance de la technique de la géomatization de l'offre de soins Covid-19 dans la planification sanitaire en générale et dans les situations d'urgence. La technique de la géomatization de l'offre de soins qui sera appliquée à tous types de prise en charge des maladies transmissibles et non transmissibles tel que le cancer ou ils ont défini la géomatization comme « le processus de passage d'une approche classique à une approche numérique localisable, autrement dit, la géomatization est une numérisation localisable. »<sup>20</sup>

Par conséquent, les mutations environnementales en Algérie causé par les essais nucléaires ont provoqué des risques sanitaires majeurs. Dans ce sujet NAILI et al, ont travaillé pour la « validation ainsi que la mise en place d'un plan d'action environnemental spécifique aux risques sanitaires causé par les mutations environnementales dû aux essais nucléaires en Algérie. A travers l'identification des différents liens entre les caractéristiques environnementales et les risques sanitaires. « *Plusieurs implications managériales sont identifiées, relatives notamment à l'interprétation de l'environnement, à l'adéquation entre*

---

<sup>18</sup>Myriam Lescher, and Charlene LeNeindre, 2021, Pour quoi les patients contournent-ils l'établissement Hospitalier le plus proche? Le rôle de la qualité des soins, 2èmes Rencontres de Géographie de la Santé, Rennes, p1-59. Page 18

<sup>19</sup> Laurent Mériade , Corinne Rochette, 2021, Integrated care pathway for breast cancer: A relational and geographical approach. *Social Science & Medicine* 270, 1-11. Page

<sup>20</sup> Naili Manel, Telaidjia Djamel, 2022, The geomatization of the covid-19 care offer for the ORSEC Plan in Algeria, ALJEST.

*caractéristiques environnementales et les risques sanitaire par la proposition des solutions à court, moyen et long terme. Les résultats obtenus basée sur plusieurs sources d'informations et del'enquête épidémiologique démontre le lien entre la radioactivité et les risques sanitaires en générale et les cancers particulièrement ».*<sup>21</sup>

### Conclusion :

---

De la portée internationale ou nationale à la portée locale (Région, wilaya, commune) la géographie de santé permet de réfléchir sur la planification sanitaire et le développement du territoire. La géographie est un sujet d'interaction entre l'être humain et le milieu naturel. Elle offre un angle de réflexion sans précédent sur cette question. Elle permet aux gens de découvrir une sorte de « prise en charge » de la maladie et d'accès à la population.

Cependant, L'actualité nous rappelle l'importance du lien entre la santé et l'environnement. L'épidémie de ces maladies dans le sud de l'Algérie est un exemple décisif de ce lien entre environnement et santé. En effet, la pandémie de Covid-19 est un véritable exemple de l'importance de la géographie dans le domaine de la santé. Une situation géographique saine joue un rôle important dans la compréhension de l'évolution des maladies, des bactéries, des virus et de leur expansion. En établissant des solutions sanitaires acceptables. Dans cette thèse, le problème que nous devons traiter est la coexistence des cancers mais aussi l'inégalité dans l'offre d'oncologie, la vulnérabilité de la population faces aux risques sanitaires, notamment les cancers liés aux radiations.

---

<sup>21</sup>Naili Manel, Telaidjia Djamel, Eddaoudi Fatima et Bouchama Leila, 2021, les risques sanitaires des mutations environnementales en Algérie d'un territoire vierge a un territoire viole radio activement, RETSSA

*Chapitre II :*  
*Oncologie et planification sanitaire*

## Chapitre II : Oncologie et planification sanitaire

### Introduction :

---

La santé n'est pas seulement un droit universel fondamental mais aussi l'un des indicateurs principaux du développement personnel, social et économique. La bonne santé des habitants, le traitement de leurs maladies, la prévention et la concrétisation d'un milieu salubre sont les objectifs de la politique sanitaire du pays. L'Algérie comme tous les autres pays dispose d'un système national de santé qui se définit comme l'ensemble des activités et des ressources humaines matérielles et financières, destinées à assurer la protection, la promotion, l'amélioration, l'évaluation, la surveillance ainsi que le maintien de la santé de la population. Il a pour but d'identifier les besoins, puis les analyser pour les faire correspondre et rapprocher autant que possible aux demandes de la population sans distinction d'âge ni de sexe ni de maladie. Le cancer est actuellement l'un des principaux problèmes de santé publique en Algérie. La prise en charge du cancer doit être planifiée en fonction des besoins et des moyens correspondants. L'objectif est de maîtriser l'offre de soins et d'assurer sa répartition raisonnable et équilibrée. Ce dernier représente l'ensemble des dispositifs qui doivent répondre à la demande de soins (curatifs ou préventifs). L'objectif de chapitre est de présenter le système national de santé en Algérie et ses composantes en oncologie.

#### 1 Système national de santé :

Selon l'Article 04 de la loi n°85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé « *Le système national de santé se définit comme l'ensemble des activités et des moyens destinés à assurer la protection et la promotion de la santé de la population. Son organisation est conçue afin de prendre en charge les besoins de la population en matière de santé, de manière globale cohérente et unifiée dans le cadre de la carte sanitaire.* ». <sup>22</sup>

Selon l'Article 266 de la loi n° 18-11 du 18 Chaoual 1439 relative à la santé « *Le système national de santé prend en charge des bassins de population à travers le déploiement du secteur public de santé sur l'ensemble du territoire national en tenant compte de la hiérarchisation des soins et de la complémentarité des activités des établissements organisés en réseau ou toute autre forme de coopération* ». <sup>23</sup>

---

<sup>22</sup> Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière. L'article 4 de la loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé, p122. [En ligne] disponible sur ([https://atrss.dz/ressources/fichiers\\_produits/fichier\\_produit\\_374.pdf](https://atrss.dz/ressources/fichiers_produits/fichier_produit_374.pdf))

<sup>23</sup>Ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière. L'article 266 de la loi n° 18-11 du 18 Chaoual 1439 correspondant au 2 juillet 2018 relative à la santé. p25. [En ligne] disponible sur(<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/Alg181216.pdf>).

### 1.1 Période coloniale 1830-1962 « Une médecine inégalitaire » :

Pendant la période coloniale, le SNS algérien a changé. Il a été caractérisé par l'émergence de textes et de lois visant à organiser les services de santé, mais leur application ne répondait pas aux besoins de la population. La distribution des soins était destinée aux militaires et n'affectait pas les militaires, la population algérienne. Entre 1875 et 1905, 9 hôpitaux civils et 15 hôpitaux militaires ont été construits d'une capacité de 25 à 455 lits, qui ont remplacé les cliniques médicales créées à l'origine. En raison de la localisation de ce dernier dans les grandes villes, la prise en charge de ce dernier est bénéfique à la population européenne.

Divers établissements et établissements de santé sont apparus au début du XXe siècle, dont une équipe de médecins communautaires en 1906 pour soigner les personnes à faible revenu et une clinique indigène en 1907 pour lutter contre diverses maladies, comme la variole. Et la tuberculose ... En général, les infrastructures sont faibles et mal réparties 35% des zones ne disposent que de dispensaires. <sup>24</sup>

### 1.1 Période de 1962-1973 « Une période de correction » :

Au moment de l'indépendance, le territoire du pays était déséquilibré et la situation était difficile. Afin de corriger les violations et d'élargir la couverture sanitaire, le pays a dû prendre des mesures et prendre de nouvelles décisions, notamment: la mise en place d'un système de fonction publique en 1965, qui a conduit à l'envoi de nouveaux médecins dans les établissements de santé publique; En 1966, le bureau départemental des affaires démographiques a fusionné avec le bureau des affaires sanitaires; le service de santé (centre de santé, salle de soins) a fusionné avec l'hôpital.

L'Etat algérien ne se contente pas de prendre une décision. Il a pris des mesures pour renforcer la formation du personnel médical et paramédical, a mis en place des infrastructures (centres de santé, salles de soins) dans les zones urbaines et rurales et ouvert de nouvelles institutions médicales. Les caractéristiques de cette période sont: la lenteur du développement des ressources humaines et des équipements est également progressivement lente En 1972, un nouveau type d'équipement fait son apparition: en dehors de l'hôpital, le rôle de la polyclinique peut remplacer l'hôpital.

---

<sup>24</sup>BOUSSOUF, R (1992) Géographie et santé en Algérie, p153 Office des publications universitaires, place centrale de Ben-Aknoun (Alger).

### 2.1 Période de 1974-1984 « Une politique sanitaire fructueuse » :

L'événement marquant de cette période a été « l'institution médicale gratuite », qui a permis à tout le peuple algérien d'accéder gratuitement à tous les services de santé. Le budget du secteur de la santé a considérablement augmenté et l'augmentation de la couverture médicale a fourni des infrastructures de base dans les zones rurales. L'augmentation du personnel médical est l'un des résultats de la réforme de la recherche médicale en 1971; le rapport médecin / population s'est amélioré depuis 1971 Le nombre de médecins est passé de 1,3 en 1982 à 4,8 médecins pour 10 000 habitants en 1982.

Afin d'améliorer l'efficacité du SNS, le Comité central du F.L.N. Part (Front de libération nationale) a tenu une réunion spéciale sur la santé en 1980. Ses objectifs sont notamment:

- Un meilleur plan de santé;
- Avancées en médecine préventive;
- L'amélioration du niveau de soins les a rapprochés de plus en plus de la population;
- Algérienisation de l'industrie médicale et sa répartition équilibrée à travers le pays.

### 3.1 Période de 1984-1992 :

Les caractéristiques de cette période sont:

- Construction d'infrastructures d'assainissement: hôpitaux généraux et bâtiments légers;
- Création de 13 CHU, chargés de la triple mission des soins infirmiers, de la formation et de la recherche;
- L'importance des promotions annuelles résultant de la formation médicale et paramédicale;
- La prospérité de la recherche en sciences médicales. Les médecins de l'hôpital universitaire brilleront au congrès international grâce à une communication de haut niveau.
- Le début d'un virage épidémiologique, l'incidence de certaines maladies infectieuses a considérablement baissé.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup>Colloque international sur les politiques de santé, Le système national de la santé de 1962 à nos jours (Alger, les 18 et 19 janvier 2014) : Pr L. CHACHOUA, (2014).

#### 4.1 Période de 1992-2002 :

Cette phase est spécialisée par une situation à part, des ravages humains causés par le terrorisme estimé de 100 000 morts et 1 000 000 blessés, ainsi que des enjeux matériels tel que les équipements de santé. Par contre, plusieurs structures ont été mises en place tel que : l'Institut Pasteur d'Algérie, Bureau National des Archives de Santé, Institut National de Formation et d'Enseignement Médical Auxiliaire...ect.

#### 5.1 Période de 2002-2012 :

Dans cette période l'état Algérienne a décidé de faire un plan d'action pour la mise en place d'une réforme hospitalière pour but d'organiser le soin, mais aussi pour la modernisation et l'ajustement des services paramédicaux. Cependant, l'objectif d'accessibilités pour la prise en charge dans les structures publiques c'est été un axe fondamental dans cette phase. Par ailleurs, dans cette période les 800 hôpitaux ont été construits.

#### 6.1 Période de 2012- 2019 :

Dans cette période l'état a essayé de renforcer le système national de santé pour éliminer les inégalités spatiales par la fourniture des services accessibles selon les différents axes d'accessibilités (prix, proximité, spécialités...).

#### 7.1 Période 2019- à nos jours :

Cette période est marquée par une grande mutation sanitaire caractérisée par une situation sanitaire d'urgence à cause de la pandémie Covid-19. Cette étape a été marquée par une grande révolution technologique, marquée par l'émergence et l'utilisation de la géographie sanitaire pour gérer les crises liées aux maladies infectieuses.

## 2 Oncologie :

Selon Storey et al, l'oncologie médicale s'est concentrée sur « *la période active de diagnostic, de traitement et de suivi des patients cancéreux, et sur la médecine palliative , les phases pré-terminale et de fin de vie. Les médecins en médecine palliative ont une expertise particulière dans la communication et le contrôle des symptômes, en particulier, par exemple, avec la gestion de la douleur* ». <sup>26</sup>

---

<sup>26</sup> Dawn J. Storey aMarie T. Fallon bJohn F. Smyth.2011, The Interface Between Medical Oncology and Supportive and Palliative Cancer Care, Seminars in Oncology 38(03) 337-342.

### 2.1 Oncologie pédiatrie :

En 2001 Sommel a définie L'oncologie pédiatrique comme « *une sur spécialité exercée par des pédiatres hospitaliers prenant en charge le diagnostic, le traitement et le suivi des patients atteints de leucémies et de tumeurs solides malignes. Le terme d'oncologie est souvent utilisé au même titre que celui de cancérologie* ». <sup>27</sup>

Selon Besle, « *Pour les enfants, adolescents et jeunes adultes atteints de cancers avancés, l'accès à l'innovation thérapeutique par les essais cliniques de phases précoces est un enjeu important. Du fait de la rareté des centres menant ces recherches, une coordination est nécessaire entre les différents hôpitaux et le quotidien des familles, amenant de nouvelles contraintes dans les parcours de soins* ». (Besle,2019). <sup>28</sup>

### 3 Les cancers :

Le cancer est classé parmi les maladies non transmissibles. Selon Ferlay et al (2021) le cancer est « la deuxième cause de décès dans le monde, le cancer fait environ 10 millions de morts par an. Près d'un décès sur six est dû au cancer à l'échelle mondiale ». <sup>29</sup>

En 2014 Hamdi-Cherif déclare que : « *le cancer constitue actuellement un des principaux problèmes de santé publique en Algérie* ». <sup>30</sup>

Selon le registre algérien du cancer, on voit même clairement que des tumeurs se développent et que leur nombre continue d'augmenter.

La planification sanitaire nécessite une connaissance des typologies de cancer pour voir les besoins, en représente en dessus les types des cancers en Algérie avec des statistiques :

### Cancer du poumon :

---

<sup>27</sup>Sommelet, D .La cancérologie pédiatrique française : analyse de la situation actuelle et perspective. Arc pédiatrie(2001). (En ligne) en format PDF disponible sur [http://www.rheop.org/IMG/pdf/SOMMELET\\_AP2001\\_OPFrance.pdf](http://www.rheop.org/IMG/pdf/SOMMELET_AP2001_OPFrance.pdf) Consulté le 12/12/2019.

<sup>28</sup>Besle Sylvain, Carof Solenne, Schultz Émilien, « Les parcours de soins des enfants en rechute de cancer. Un objet multi-situé au croisement de la sociologie et de la médecine », Espaces et sociétés, 2019/3 (n° 178), p. 73-88. DOI : 10.3917/esp.178.0073. URL : <https://www-cairn-info.snd11.arn.dz/revue-espaces-et-societes-2019-3-page-73.htm> .Consulté le 01/12/200

<sup>29</sup> ) Ferlay J, Ervik M, Lam F, Colombet M, Mery L, Piñeros M, et al. Observatoire mondial du cancer : « Cancer Today ». Lyon : Centre international de recherche sur le cancer, 2020 (<https://gco.iarc.fr/today>, consulté en juin 2021).

<sup>30</sup>M. Hamdi-Cherif, E. Bidoli, S. Birri, A. Mahnane, S. Laouamri, Z. Zaidi, H. Boukharouba, D. Cherka, M. Rakeb, L. Kara, A. Ayat, S. Virdone & D. Serraino.2014, Le cancer à Sétif, Algérie, 1986–2010, Journal Africain du Cancer 6, 166–173. Page 166.

En 2021 Erefai et al déclarent que : « *le cancer du poumon est le cancer le plus fréquemment diagnostiqué, et la première cause de décès par cancer dans le monde* ». <sup>31</sup>

En 2014 CHELLAI et BOUDRISSA définissant « *Le cancer est considéré comme un problème de la santé publique, environ 35 000 nouveaux cas / année et 20 000 décès dus au cancer chaque année* ». <sup>32</sup> Le cancer comme une maladie des cellules bronchiques à cause des effets agressive du tabac ou d'autres effets anthropiques.

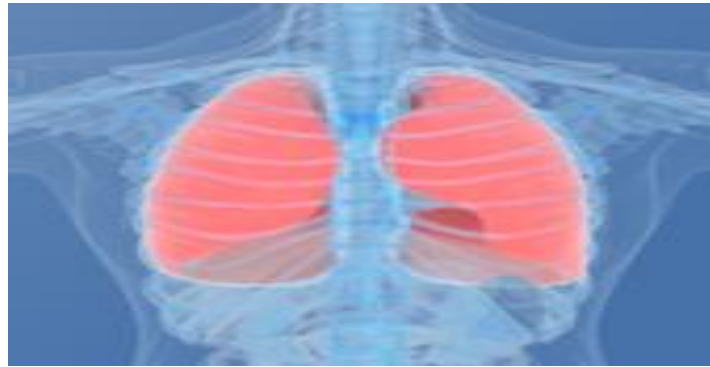


Figure 3: Cancer du poumon (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du sein :

Le mois rose d'octobre est un mois de sensibilisation du cancer de sein à l'échelle mondiale, L'Algérie enregistre 12000 nouveaux cas du cancer de sein selon les dernières statistiques de l'année 2018. En 2020 FETNI confirme que : « *Au cours de ce siècle, le cancer est devenu le principal obstacle à l'allongement de l'espérance de vie à travers le monde. La principale cause de décès par cancer chez les femmes est le cancer du sein (CS)* ». <sup>33</sup>

---

<sup>31</sup> O. Erefai, A. Soulaymani, H. Hami, Le cancer du poumon chez le tuberculeux au Maroc : étude descriptive, Revue des Maladies Respiratoires Actualités, Volume 13, Issue 1, 2021, Page 127, ISSN 1877 1203, <https://doi.org/10.1016/j.rmra.2020.11.261>. page 127.

<sup>32</sup> Boudrissa Naima, Chellai Fatih. 2014, Tabagisme et Cancer du Poumon : Modélisation de Survie et Effets Socio Economiques, Ecole Nationale Supérieure de Statistique et d'Economie Appliqué 14(2) 278-293. Page 280.

<sup>33</sup> FETNI Samira, 2020, Le cancer du sein dans une population de femmes de l'Est algérien: facteurs de risque hormonaux, anthropométriques, du stress oxydant et des habitudes alimentaires, ALGERIAN JOURNAL OF HEALTH SCIENCES. VOL 2. SUPPLÉMENT 3 (2020) S9–S22. Page S10.

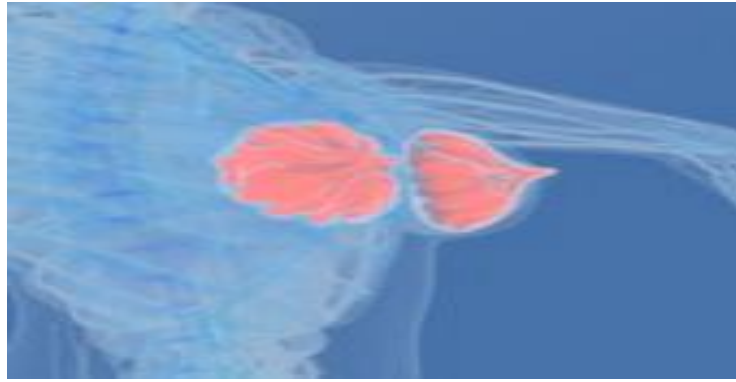


Figure 4: Cancer du sein (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer de la prostate :

L'Algérie enregistre entre 45 et 50 mille nouveau cas chaque année. « *Le cancer de la prostate est le deuxième cancer le plus répandu et la cinquième cause de mortalité associée au cancer chez les hommes dans le monde* » (Ilic et Al, 2018).<sup>34</sup>

« *Le cancer de la prostate se situe au 3ème rang, et son évolution a presque doublé passant de 8,7/100 000 en 2014 à 17,9/ 100 000 en 2017. Le cancer de la prostate apparaît après 55 ans et atteint son maximum à 75 ans* » (Hamdi Cherif et Al, 2020).<sup>35</sup>

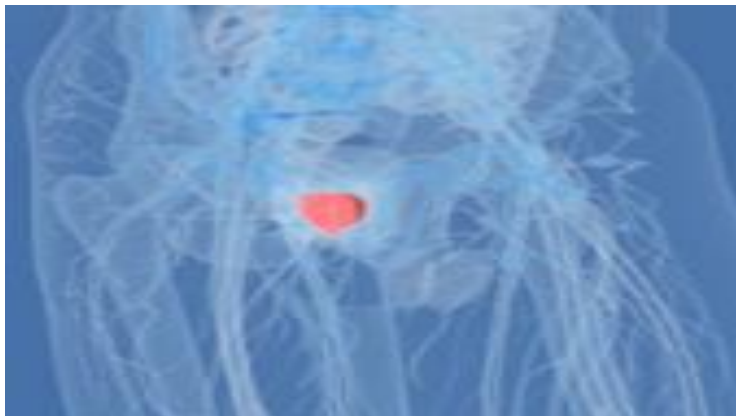


Figure 5: Cancer de la prostate (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du côlon et de rectum :

Les cancers digestifs représentent 20% des cancers diagnostiqués mondialement. Dans ce sujet (Mazri et al, 2019) affirment que : « *Les cancers digestifs représentent 20% des cancers diagnostiqués annuellement à l'échelle mondiale, ils constituent de ce fait une préoccupation*

---

<sup>34</sup>Dragan Ilic, Mia Djulbegovic, Jae Hung Jung, Eu Chang Hwang, Qi Zhou, Anne Cleves, Thomas Agoritsas, Philipp Dahm, 2018, Dépistage du cancer de la prostate avec le test de l'antigène prostatique spécifique (PSA): revue systématique et méta-analyse, *bmj* 362. <https://www.bmj.com/content/362/bmj.k3519> Consulté le 01/02/2019. Page 01.

<sup>35</sup>M.Hamdi Cherif, L.Kara, S. Atoui, F. Boudefar, 2020, Données épidémiologiques du cancer dans l'Est et le Sud-Est Algérien, 2014-2017, *Algerian Journal of Health Sciences* 2 (2) 1-76. Page S29.

majeure de la santé publique omniprésent et particulièrement violent, le cancer colorectal “CCR” frappe toutes les populations, et ce, de manière non discriminatoire. Dans le monde, le CCR est le troisième cancer chez les deux sexes confondus ». <sup>36</sup>

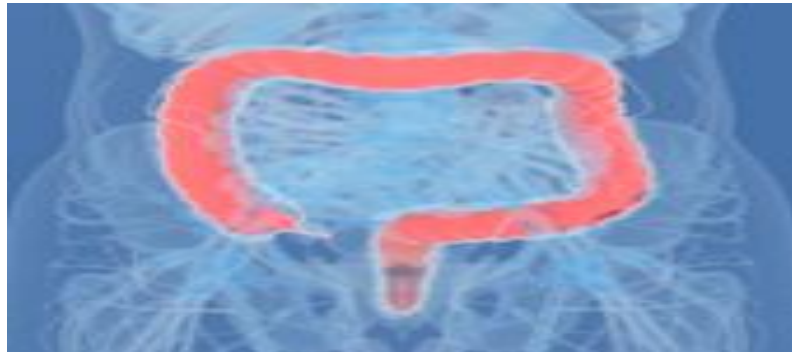


Figure 6: Cancer du côlon et de rectum(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer de la thyroïde :

« Le cancer de la thyroïde est plus important chez la femme, Par ailleurs, le cancer de la thyroïde, peu fréquent chez l’homme, est, depuis quelques années, le troisième cancer féminin. Il touche autant l’adolescente et la jeune femme que la femme âgée. En constante augmentation passant d’un taux d’incidence brut de 6.7 en 2014 à 10.7 pour 100 000 en 2017. Chez l’homme le taux d’incidence brut est de 1.4/100 000 en 2014 et de 2.3/ 100 000 en 2017 ». <sup>37</sup>(Hamdi Cherif et al, 2020). L’Algérie enregistre chaque année 1500 cas

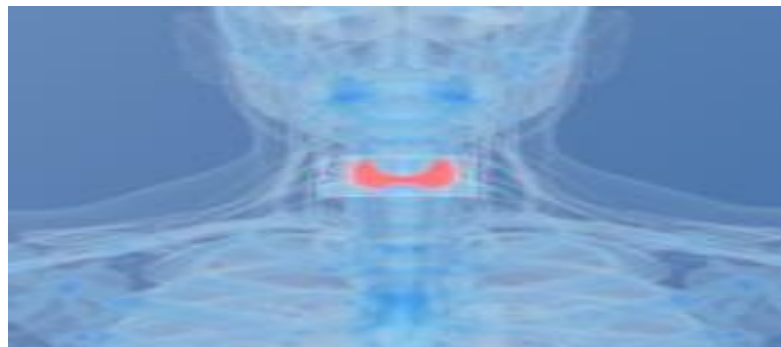


Figure 7: Cancer de la thyroïde(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du col de l’utérus, de l’endomètre et des ovaires :

<sup>36</sup>Mazri C, Chimbo S, et Medjkouh H.2019, Etude épidémiologique du cancer digestif, colorectal, dans la wilaya de Bouira en Algérie et l’influence de l’alimentation, Algerian Journal of Health Sciences 01(01) 27-33.

<sup>37</sup>M.Hamdi Cherif, L.Kara, S. Atoui, F. Boudefar, 2020, Données épidémiologiques du cancer dans l’Est et le Sud-Est Algérien, 2014-2017, Algerian Journal of Health Sciences 2 (2) 1-76.S29

L'Algérie enregistre chaque année 3000 cas de cancer de utérus. « *Le cancer du col utérin est un cancer fréquent. Il occupe le second rang des cancers de la femme dans le monde ; son incidence varie beaucoup d'un pays à l'autre en fonction des facteurs de risques mais aussi de l'existence d'un dépistage organisé* » <sup>38</sup>(Rousseau,2002).

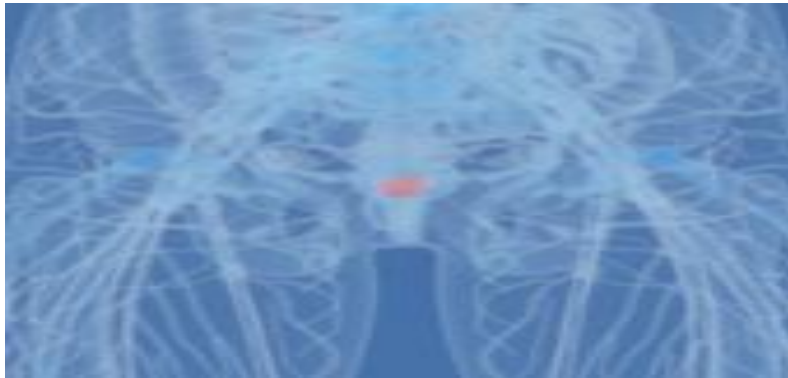


Figure 8: Cancer du col de l'utérus(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer lèvres-bouche-larynx :

« *Ainsi, les cancers des lèvres représentent une entité distincte dans la chirurgie de la tête et du cou. Leur traitement est fondamentalement chirurgical.* » (Dhambri,2020). <sup>39</sup>

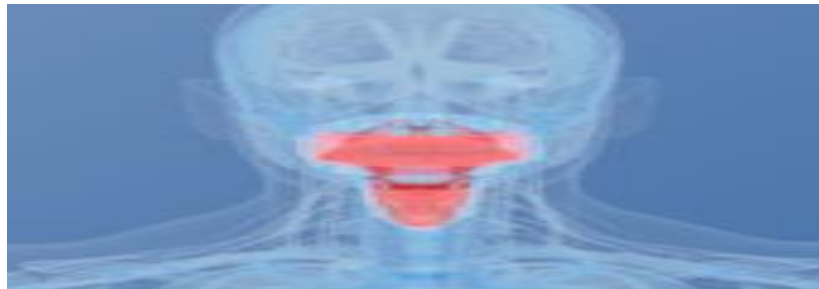


Figure 9: Cancer lèvres-bouche-larynx(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du rein :

---

<sup>38</sup>A. Rousseau<sup>1</sup>, P. Bohet<sup>2</sup>, J. Merlière<sup>2</sup>, H. Treppoz<sup>3</sup>, B. Heules-Bermin<sup>4</sup>, R. Ancelle-Park<sup>1</sup>, 2002,Evaluation du dépistage organisé et du dépistage individuel du cancer du col de l'utérus : utilité des données de l'Assurance maladie,BEH, p81

<sup>39</sup> Sawsen Dhambri , Senda Turki , Mohamed Dhaha, Souheil Jebali , Slim Touati , Skander Kedous , Said Gritli.2020, Lip reconstruction after cancer resection : clinical study of 70 cases, LA TUNISIE MEDICALE; Vol 98 (11) : 846-854.Page 846.

« Le cancer rénal dans notre population était une pathologie de sujets âgés, avec une prédominance masculine et symptomatologie polymorphe. Le carcinome rénal à cellules claires était le type histologique le plus fréquent avec dominance des stades T3, T2 et des grades II et III. »<sup>40</sup>



Figure 10: Cancer du rein(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du foie :

« Le virus de l'hépatite B (VHB) est un virus fortement oncogène : ses caractéristiques virologiques propres, les épisodes d'intégration accidentelle d'ADN viral dans le génome de l'hôte ainsi que l'histoire naturelle de l'infection contribuent au développement de Carcinome Hépatocellulaire (CHC). Notamment, une durée d'infection prolongée et une charge virale élevée, plus fréquente parmi les patients contaminés dans l'enfance, favorisent la carcinogénèse ».

41



Figure 11: Cancer du foie(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du cerveau :

En 2015 Jermyn et al déclarant que : « Les gliomes sont des cancers invasifs qui se propagent tranquillement dans tout le cerveau. Ils posent un défi formidable aux chirurgiens qui tentent d'éliminer toutes les cellules cancéreuses lors de la résection; abandonner tout cancer peut réduire les chances de survie du patient ». <sup>42</sup>

<sup>40</sup> N Harir,S Zeggai,H.L. Sabri,Z Mehani,A Tou.2016. Caractéristiques épidémiologiques, cliniques, histo-pathologiques et thérapeutiques du Cancer du rein dans l'Ouest Algérien: à propos de 115 cas. Vol. 22 No. 4.249–252 . Page 252

<sup>41</sup> Fanny Lebossé, Fabien Zoulim,2021.Vaccination contre le virus de l'hépatite B et prévention du cancer du foie,Bulletin du Cancer,Volume 108, Issue 1, 2021,Pages 90-101,ISSN 0007-4551. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2020.10.014> . Consulté le : 30/02/2021

<sup>42</sup>Michael Jermyn ,Kelvin Mok ,Jeanne Mercier ,Joannie Desroches ,Julien Pichette ,Karl Saint-Arnaud.2015, Intraoperative brain cancer detection with Raman spectroscopy in humans. Science Translational Medicine 11 Feb 2015: Vol. 7, Issue 274, pp. 274ra19. <https://stm.sciencemag.org/content/7/274/274ra19.short> . Consulté le 01/03/2019

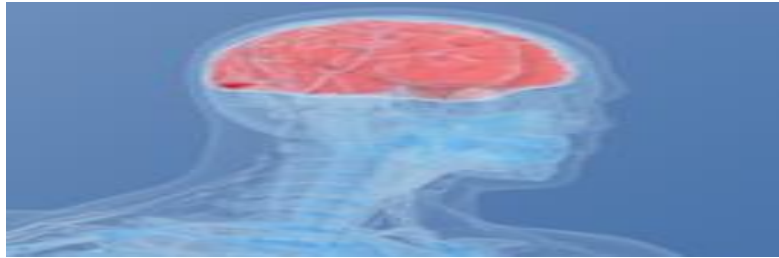


Figure 12: Cancer du cerveau(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer des testicules :

En 2002 Hedelin déclare que : «*Le cancer du testicule est un cancer rare et de bon pronostic. Malgré son comportement spécifique, il reste préoccupant à plusieurs titres : son évolution au cours du temps montre généralement une augmentation, il touche principalement des hommes jeunes pour lesquels les conséquences psychologiques sont importantes en particulier en ce qui concerne la possibilité d'avoir ultérieurement des enfants, enfin c'est le cancer le plus fréquent chez l'homme jeune* ». <sup>43</sup>

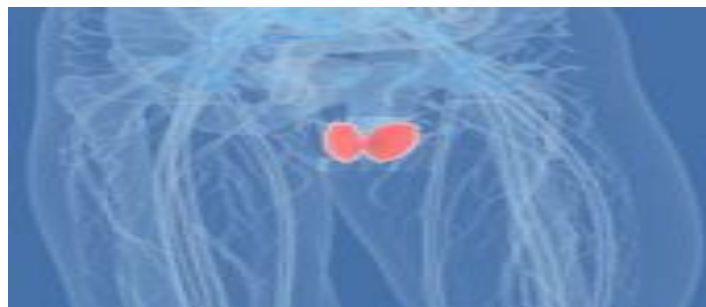


Figure 13: Cancer des testicules(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer du pancréas :

En 2018 Drouillard et al déclarant que « *le cancer du pancréas est un défi majeur en oncologie digestive. Son pronostic reste très mauvais avec une survie nette à cinq ans inférieure à 10%* ».

44

---

<sup>43</sup>Guy HEDELIN, Laurent REMONTET.2002, évolution du cancer du testicule en France, *Andrologie* 2002, 12, N ° 3 269- 273. Page 269

<sup>44</sup>Antoine Drouillard, Sylvain Manfredi, CômeLepage,Anne-MarieBouvier.2018, Epidemiology of pancreatic cancer, *Bulletin du Cancer* Volume 105, Issue 1, January 2018, Pages 63-69.<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29273548/> . Consulté le 02/06/2019

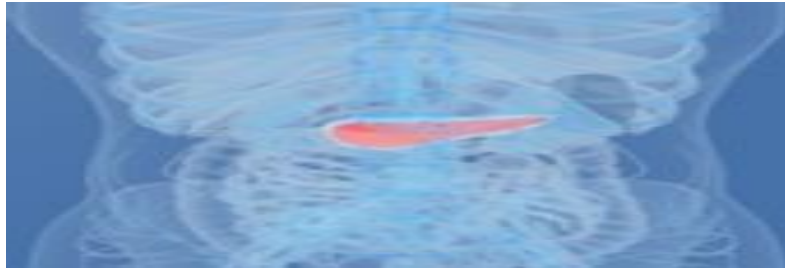


Figure 14: Cancer du pancréas(source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer des os :

L'os est un site commun de métastases cancéreuses - les cellules cancéreuses se développent généralement dans les os et se propagent à d'autres systèmes organiques par la circulation sanguine. Par exemple, l'incidence des métastases osseuses dans les cancers du sein et de la prostate est de 70%, alors qu'elle n'est que de 30 à 40% dans les cancers métastatiques du poumon. En termes cliniques, les métastases osseuses ont des effets négatifs importants sur la qualité de vie d'un patient et sont une des principales causes de mortalité des patients. Compte tenu de la prévalence mondiale des cancers du sein et de la prostate, la connaissance de la biologie osseuse est devenue essentielle pour les communautés médicales et de recherche sur le cancer. (Heymann,2015).<sup>45</sup>



Figure 15: Cancer des os (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

### Cancer de la peau :

Le 2016 Balois et al déclarant que : « *Le mélanome est un cancer dont la mortalité augmente rapidement avec le temps. Afin d'assurer une détection précoce, des campagnes de sensibilisation*

---

<sup>45</sup>Dominique Heymann,2015, Bone cancer, Academic Press, ISBN 978-0-12-416721-6, DOI <https://doi.org/10.1016/C2013-0-00144-2>.

ont été menées donnant des critères morphologiques pour le distinguer des grains de beauté. Mais, l'origine des différences d'aspects entre lésions bénignes et malignes reste inconnue ». <sup>46</sup>



Figure 16: Cancer de la peau (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

#### Cancer des leucémies :

En 2019 Aldoss et al définie : « La leucémie lymphoblastique aiguë (LAL) survenant chez des patients ayant des antécédents de malignité est de plus en plus signalée. Bien que des termes tels que `` secondaire '' et `` lié au traitement '' aient été utilisés de manière interchangeable pour caractériser ces cas de LAL de manière similaire à la leucémie myéloïde aiguë (LMA), il convient de noter que certains cas signalés n'ont pas été exposés à un traitement cytotoxique »<sup>47</sup>. L'Algérie enregistre 200 nouveau cas de leucémies par an.



Figure 17: Cancer des leucémies (source : <https://www.ligue-cancer.net/>)

#### 4. Typologie des cancers :

Stade 1: la tumeur est unique et de petite taille.

<sup>46</sup>Thibaut Balois. Modélisation de croissance de tumeurs : cas particulier des mélanomes. Biomécanique [physics.med-ph]. Université Paris sciences et lettres, 2016. Français. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01735315> . Consulté le 06/12/30

<sup>47</sup> Ibrahim Aldoss, Dan Douer, Vinod Pullarkat, Therapy-related acute lymphoblastic leukemia: Where do we stand with regards to its definition and characterization?, Blood Reviews, Volume 37, 2019, 100584, ISSN 0268-960X, <https://doi.org/10.1016/j.blre.2019.06.001> . Page 1.

Stade 2: la tumeur est plus volumineuse.

Stade 3: la tumeur envahit les ganglions lymphatiques ou les tissus avoisinants.

Stade 4: présence de métastases dans d'autres organes à distance de la tumeur d'origine.

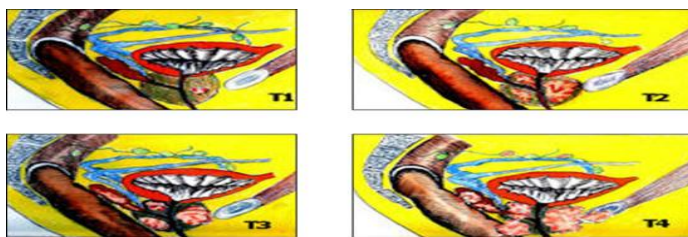


Figure 18: Stades évolutifs du cancer (Source : <https://urologie-davody.fr/> )

## 5 Thérapies :

Diverses méthodes de traitement du cancer peuvent être utilisées le même malade doit utiliser plus d'un traitement.

### 5.1 La Chimiothérapie

En 2021, Dickens et Samreen déclarant que « *Tous les agents de chimiothérapie cytotoxiques exercent leurs effets en perturbant le cycle cellulaire par un ou plusieurs processus. Les cellules cancéreuses diffèrent des cellules normales par leur capacité à se développer et à survivre. Les mutations acquises des proto-oncogènes et des gènes suppresseurs de tumeur favorisent la division cellulaire parce que les contrôles normaux du cycle cellulaire sont perdus* ». <sup>48</sup>



Photo 1: Séance de la chimiothérapie

### 5.2 La Radiothérapie :

Minniti et Al, 2012« *La radiothérapie est une méthode de traitement locorégional des cancers, utilisant des radiations pour détruire les cellules cancéreuses en bloquant leur capacité à se multiplier. Le rayonnement agit principalement en ionisant des molécules dans les tissus irradiés pour endommager l'ADN. Énergie de rayonnement est soit absorbé directement dans les*

---

<sup>48</sup> Elena Dickens SamreenAhmed ,2021. Principles of cancer treatment by chemotherapy, Surgery (Oxford) Volume 39, Issue 4, April 2021, 134-138 Page 134

structures cellulaires critiques y compris l'ADN, les organites et les membranes, ou indirectement via l'induction de radicaux libres hautement réactifs dans le cytosol aqueux. La probabilité d'induire les dommages moléculaires causés par les radicaux libres transitoires sont augmenté en présence d'oxygène moléculaire, qui favorise la stabilisation des dommages biochimiques. La cible cellulaire la plus importante pour les rayonnements les dommages sont l'ADN nucléaire. On estime que chaque gris (1 Gy) de rayonnement absorbé produit 105 ionisations par cellule, ce qui cause environ 2000 monocaténaïres et 40 cassures double brin de l'ADN, en plus d'autres types des dommages à l'ADN, tels que les dommages aux bases nucléotidiques ». <sup>49</sup>

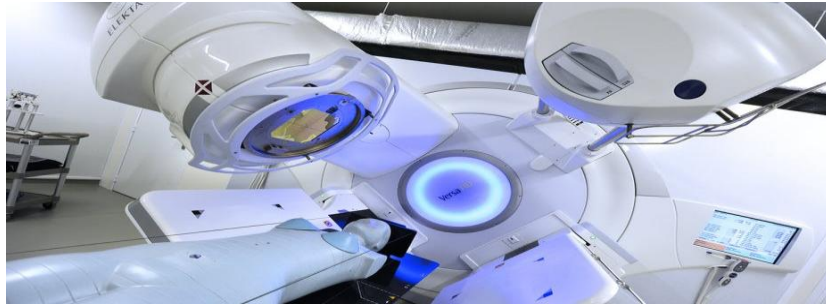


Photo 2: Accélérateur linéaire de la radiothérapie

### 5.3 La Curiethérapie :

En 2020 Hanoun définit : « La curiethérapie, par son mode d'action, comme par ses résultats cliniques de haut niveau de preuve, représente une technique d'irradiation des cancers spécifique dans la prise en charge des cancers comme de certaines rechutes en territoire irradié. Après la période faste des années 1980–1990, la curiethérapie a progressivement perdu de son attrait ». <sup>50</sup>

Cependant, en 2019 Espenel et al définit « La curiethérapie a la particularité de pouvoir délivrer des doses élevées à un volume très localisé, et reste l'une des techniques de radiothérapie qui possède un index thérapeutique sans précédent ». <sup>51</sup>

---

<sup>49</sup> GIUSEPPE MINNITI, CHRISTY GOLDSMITH, AND MICHAEL BRADA, 2012. Radiotherapy, Handbook of Clinical Neurology, Vol. 104 , Chapitre 16. Page 01

<sup>50</sup> J.M. Hannoun-Lévi, M.-É. Chand, P. Blanchard, C. Chargari, A. Escande, N. Pierrat, P. Pommier, D. Peiffert, Curiethérapie en France en 2020 : synthèse et perspectives du Groupe curiethérapie de la Société française de radiothérapie oncologique, Cancer/Radiothérapie, Volume 24, Issue 8, 2020, Pages 876-881, ISSN 1278-3218, <https://doi.org/10.1016/j.canrad.2020.03.010> . Pages 876-881 .Page 876

<sup>51</sup> Sophie Espenel, Elaine Limkin, Max-Adrien Garcia, Julien Langrand Escure, Alexis Vallard, Cyrus Chargari, Nicolas Magné, 2019. Brachytherapy: When needs overtake care offer, Bulletin du Cancer Volume 106, Issue 6, June 2019, Pages 584-589.

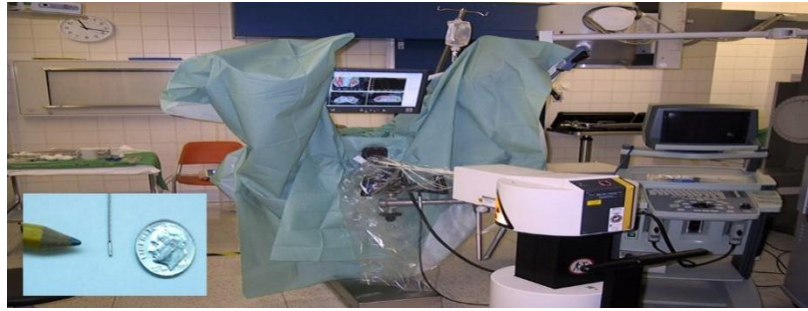


Photo 3: La curiethérapie à haut débit de dose (HDR)

#### 5.4 L'Immunothérapie

Franzoi et al en 2021 « L'immunothérapie est apparue comme une nouvelle modalité de traitement du cancer du sein, et son utilisation est approuvée en association avec la chimiothérapie ». <sup>52</sup> Principe et al, 2021 définissant « L'immunothérapie a révolutionné le traitement du cancer au cours de la dernière décennie, et les stratégies de réactivation de l'immunité cytotoxique font désormais partie des soins standard dans plusieurs tumeurs malignes. Malgré les progrès rapides de l'immunothérapie pour la plupart des cancers solides, les progrès de l'immunothérapie contre l'adénocarcinome canalaire pancréatique (PDAC) ont été exceptionnellement difficiles ». <sup>53</sup>



Photo 4: Procédure de l'Immunothérapie

#### 5.5 L'Hormonothérapie

CLERE et FAURE en 2018 définissant « L'hormonothérapie fait partie des stratégies permettant de traiter les cancers tout en réduisant les risques de récurrences. Ces nouvelles molécules présentent toutefois des effets secondaires parfois gênants, en particulier en cas d'utilisation au long cours,

<sup>52</sup>MA Franzoi 1E. Romano 2M. Piccart 1, 2021. Immunotherapy for early breast cancer: too soon, too superficial, or just right?, Annals of Oncology Volume 32, Issue 3, March 2021, Pages 323-336.

<sup>53</sup> Daniel R. Principe a bMurray Korc cSuneel D. Kamath dHidayatullah G. Munshi e fAjay Rana b f, 2021. Trials and tribulations of pancreatic cancer immunotherapy, Cancer Letters Volume 504, 28 April 2021, Pages 1-14. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33549709/> Consulté le : 01/05/2021

*impactant significativement l'observance. Par ses conseils et une bonne éducation du patient, le pharmacien d'officine peut tenter de limiter les troubles associés à ces thérapeutiques » .<sup>54</sup>*



*Photo 5: Médicaux Harmoniques*

### 5.6 La chirurgie est souvent un préalable dans de nombreux traitements de cancer :

La chirurgie reste l'un des moyens les plus efficaces pour traiter le cancer. Dans le cadre d'un plan de traitement, la chirurgie peut être associée à d'autres traitements anticancéreux tels que la chimiothérapie et la radiothérapie. La thérapie néoadjuvante est une thérapie qui réduit la taille de la tumeur avant la chirurgie.



*Photo 6: Chirurgie carcinologique*

### 5.7 La Thermo thérapie (thermoablation ou ablathermie) :

La thermo thérapie est une technique médicale et physique qui implique l'utilisation de dispositifs provoquant des changements de température (par des températures élevées ou basses) ou de médicaments agissant sur la thermorégulation à des fins thérapeutiques.

---

<sup>54</sup> Nicolas Clere, Sébastien Faure, L'hormonothérapie anticancéreuse, Actualités Pharmaceutiques, Volume 57, Issue 578, Supplement, 2018, Pages 8-11, <https://doi.org/10.1016/j.actpha.2018.05.006> . Page 9

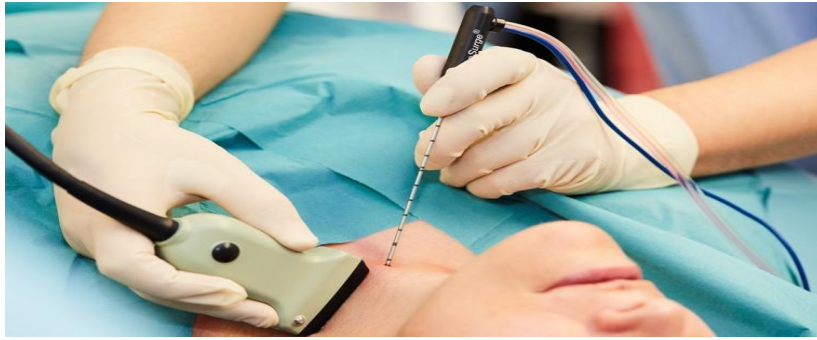


Photo 7: La Thermo thérapie

### 1.2 La cryothérapie

En 2020 Gaullier et al « *Aujourd'hui, la cryothérapie fait partie de l'arsenal thérapeutique face au cancer de la prostate localisée* ». <sup>55</sup>

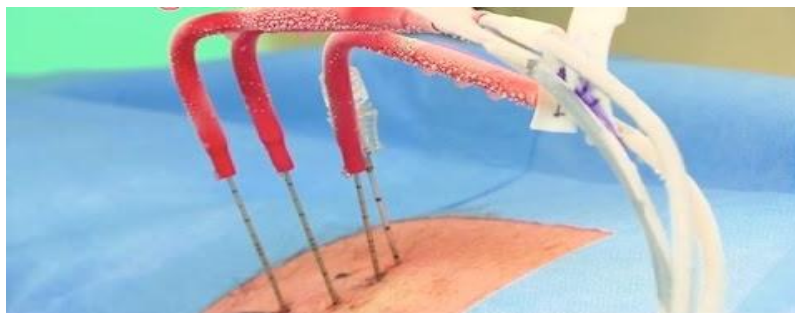


Photo 8: La cryothérapie

## 6. Les facteurs de risques cancérigènes:

Les facteurs évitables de risque cancérigènes sont directement liés au mode et habitude de vie. Le tabac est un facteur de risque majeur de cancer du poumon et d'autres types de cancer. Dans ce sujet Benbrahim et al en 2020 à travers leur expérience sur l'effet du tabac sur le cancer déclarant que : « *Les expériences in vitro ont montré que les produits de la fumée du tabac tels que les hydrocarbures polycycliques, les nitrosamines et les amines aromatiques peuvent induire des tumeurs mammaires. Cependant, les résultats des études épidémiologiques menées restent controversés* ». <sup>56</sup>

<sup>55</sup> M. Gaullier , T. Tricard , J. Garnon , R.-L. Cazzato , P. Munier , P. De Marini , P. Werle , V. Lindner , A. Gangi , H. Lang .2020. Cryothérapie totale de la prostate sous IRM par voie périnéale : résultats carcinologiques et facteurs prédictifs.EM Consulte 30 (01). Page 12-18. Page 12 Doi : 10.1016/j.purol.2019.10.006 Consulté le : 01/01/2021.

<sup>56</sup>Benbrahim Wassila, Aouragh Soumia, Benbrahim Wafa, Ayachi Soumia, Bouzid Kamel, 2020 , Tabagisme Passif et Risque de Cancer du Sein: Etude Cas-témoins au Centre de Lutte Contre le Cancer de Batna, Algerian Journal of Health Sciences 02(03) s38-s43.Page s38

Le risque de cancer digestif est élevé en cas de surpoids et d'obésité. D'après Béatrice Lauby-Secretan et al la « *L'obésité est également liée à un pire pronostic pour certains cancers, en particulier les cancers du sein et du côlon* ». (Béatrice Lauby-Secretan et al, 2019).<sup>57</sup>

Hygiène bucco-dentaire fait partie des facteurs de risques cancérigènes, dans ce sujet RADOI (2016) affirme que : « *Un mauvais état bucco-dentaire aggrave les maladies cardio-vasculaires et induit des pathologies respiratoires. Cet état est un facteur de risque significatif de cancer. De façon similaire, les troubles masticatoires interfèrent avec les fonctions cognitives. Cette mise au point développe les relations entre l'état bucco-dentaire et la santé générale* ». <sup>58</sup>

Les Agents infectieux peuvent causer des cancers ceci est confirmé par BERCHE (2018) :

« *Les travaux expérimentaux de Louis Pasteur ont démontré le rôle des germes dans les maladies infectieuses. Ce concept a permis d'identifier de nombreux agents infectieux (bactéries, protozoaires, champignons, virus). Un agent infectieux pouvant induire des cancers ou des affections inflammatoires chroniques* ». <sup>59</sup>

D'autre part, Vie le Sage (2020) confirme que : « *Le Papillomavirus (HPV), première maladie sexuellement transmise dans le monde, est le principal agent infectieux responsable de cancers (incidence annuelle : 6300 cas par an en France)* ». <sup>60</sup>

De même NGUON (2020) « *Les infections à Fusobacterium Nucleatum sont rares et mortelles. Lorsque le F.N prend un caractère pathogène, il doit nous faire rechercher activement une pathologie cancéreuse sous-jacente* ». <sup>61</sup>

La consommation de certains aliments peuvent causer différents types de cancers, FEILLET (2018) affirme que : « *Les aliments « industriels » sont responsables de nombreux cancers, car ils contiennent des polluants chimiques issus des pratiques agri-coles et de l'usage immodéré*

---

<sup>57</sup> Lauby-Secretan B, Dossus L, Marant-Micallef C, His M. Obésité et cancer [Obesity and Cancer]. Bull Cancer. 2019 Jul-Aug;106(7-8):635-646. French. doi: 10.1016/j.bulcan.2019.04.008. Epub 2019 Jun 18. PMID: 31227175.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31227175/>. Consulté le 02/01/2020

<sup>58</sup> Loredana RADOI, Agnès VEILLE-FINET, Véronique DUPUIS, Marysette FOLLIGUET, 2016, Impact de l'état bucco-dentaire sur la santé générale : actualisation des connaissances, Review of the impact of oral diseases on general health, Tome 41, N° 5 o 1, 5-16. Page 05.

<sup>59</sup> Patrick Berche. 2018, L'évolution du concept d'agent infectieux The evolution of the concept of infectious agent, Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine, Volume 202, Issue 7, September–October 2018, Pages 1379-1391. Page 1379.

<sup>60</sup> Vie le Sage F, Cohen R. Prévenir les cancers : place de la vaccination Papillomavirus en population générale [Preventing cancer: The role of Papillomavirus vaccination in the general population]. Bull Cancer. 2020 Jan;107(1):10-20. French. doi: 10.1016/j.bulcan.2019.12.006. Epub 2020 Jan 22. PMID: 31982092. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31982092/>. Consulté le 01/01/2021

<sup>61</sup> Marion NGUON, Yoann LEFRESNE, Aïcha MAZOUNI, Natalie DELAMARE, Xavier CNOCKAERT. 2020, Fusobacterium Nucleatum bacteremia reveals kidney cancer, Rev Geriatr 2020 ; 45 (2) : 111-6. Page 111

*d'additifs chimiques, l'inverse, il existe des aliments miracles qui réduisent les risques de cancer, voire les guérissent. Ces affirmations souvent entendues reposent sur des bases scientifiques peu solides, voire inexistantes ».* <sup>62</sup>

*« Le cancer peut être un problème métabolique, alors il faut diminuer l'apport du sucre qui reste le coupable numéro un de cette maladie. Il faut manger autre chose que les sucres en augmentant des régimes céto-gène et l'apport des laitages riches en protéines apoptotiques telle que l'α-lactalbumine. Comme remède il y a lieu d'essayer d'améliorer la combustion de la mitochondrie par des traitements métaboliques à base d'antioxydants et réduire la chimiothérapie couteuse et destructrice. Le cancer doit rester une maladie pour les générations qui vont suivre, mais plus le drame que nous avons connu » (Mazri,2020).* <sup>63</sup>

Les boissons alcoolique sont aussi une cause de la gravité du cancer, *« L'alcool est un facteur de risque pour de nombreux cancers » (Kevin,2019), « L'alcool a des effets pulmonaires délétères et son rôle dans le développement du cancer du poumon doit être approfondi » (Arvers,2018).* <sup>64</sup>

L'Exposition aux rayons ultra-violet est le premier facteur environnemental de cancer de la peau. Suman affirme que : *« Le rayonnement UV excessif provoque des mutations génétiques et endommage l'ADN, ce qui peut être l'une des principales raisons de développer un cancer de la peau ».* (Suman,2019)<sup>65</sup>

Cependant, les Expositions professionnelles provoque aussi des cancers différentiels selon la nature d'exposition.

Dans ce sujet, Espina note que : *« Des liens de causalité ont été établis entre un certain nombre de substances chimiques, de métaux, de poussières, de fibres et de professions et un risque accru de cancers spécifiques tels que le cancer du poumon, le cancer de la peau, le cancer de la vessie et le mésothéliome. Pollution environnementale, Une quantité considérable de polluants atmosphériques, principalement issus du trafic routier et de l'industrie, continue à être émise dans l'Union européenne (UE). Une plus grande survenue de cancers du poumon a été imputée à la pollution atmosphérique, y compris dans les régions situées en dessous des valeurs limites de*

---

<sup>62</sup>Pierre Feillet.2018, Bien choisir son alimentation diminue les risques de cancer, EDP Sciences, <https://doi.org/10.1051/978-2-7598-2177-8-067>. Consulté le :01/12/2019.

<sup>63</sup>Mazri C, Chimbo S, et Medjkouh H.2019, Etude épidémiologique du cancer digestif, colorectal, dans la wilaya de Bouira en Algérie et l'influence de l'alimentation, Algerian Journal of Health Sciences 01(01) 27-33. Page 32.

<sup>64</sup>Ph.Arvers.2018, Alcool et poumon : des liaisons dangereusesAlcohol consumption and lung damage: Dangerous relationships, Revue des Maladies Respiratoires Volume 35, Issue 10, December 2018, Pages 1039-1049.

<sup>65</sup>Garima SumanShankar Suman,2019, Immunomodulation induite par les rayonnements ultraviolets: vieillissement cutané et cancer, Vieillessement de la peau et cancer pp 47-58.

*pollution atmosphérique définies par l'UE. De surcroît, un grand nombre de pesticides ainsi que de substances chimiques utilisées dans l'industrie et dans les foyers peuvent conduire à une exposition humaine généralisée, principalement par le biais de la nourriture et de l'eau de boisson. » (Espina,,2016).<sup>66</sup>*

Actuellement en Algérie, la situation épidémiologique de cancer exprime une très forte propagation sur le territoire national, avec une certaine disparité entre les Wilayas. À notre connaissance, malgré le nombre énorme des cancéreux il n'y a eu pratiquement aucune discussion géographique sur les facteurs aggravants liés aux risques radioactifs. Jusqu'à aujourd'hui, l'Algérie ne dispose pas d'une carte des territoires radioactifs. Le but de cette étude est d'identifier des sites cancérogènes par la spatialisation de la radioactivité dû aux essais nucléaires en Algérie. Et ceci par l'utilisation des informations géographiques et d'une modélisation spatiale par les outils de la géomatique. 5,65 km<sup>2</sup> est la superficie des laves radioactives dans les montes de Tan Affe la avec une activité de 760 000 Bq/kg (C137) qui a une période de 30,108ans.

A Reggane nous avons trouvé une superficie de 4814,58 km<sup>2</sup> de sables vérifiés noirs par la classification d'image satellitaire Sentinel-2 à travers l'utilisation du logiciel ArcGIS10.8.1.

La modélisation spatiale facilite donc la décision pour identifier et décontaminées les sites cancérogène mortelles causé par la radioactivité en Algérie. Les Médicaments et les traitements hormonaux ont un impact majeur sur la cancérogenèse.

PBONNIER affirme que : *« Les traitements hormonaux substitutifs (THS) sont utilisés de plus en plus fréquemment par les femmes ménopausées. Bien que ces traitements n'augmentent que modérément le risque de cancer, de plus en plus de cas de cancers du sein sont ainsi diagnostiqués au cours d'un THS. Le but de cette étude est l'évaluation des effets des THS sur les facteurs pronostiques et l'évolution des cancers du sein diagnostiqué au cours de tels traitements »* (Pbonnier ,2000).

D'autre part le niveau socioéconomique de chaque territoire influence sur la situation sanitaire et le profile épidémiologique du cancer.

Dans ce contexte, COUTHERUT affirme que : *« Le profil socio-économique des patients, défini par le type d'emploi et le salaire selon le sexe, est identique à celui de la population générale. La prise en charge thérapeutique par les ARVa contribué à limiter l'impact social négatif de la maladie. Cependant, la précarité économique de ces personnes, comparable à celle de la*

---

<sup>66</sup>Espina, C., Straif, K., Friis, S. et al. Quatrième Code européen contre le cancer : environnement, profession et cancer. *Psycho Oncologie* 10, 150–164 (2016). <https://doi.org/10.1007/s11839-016-0579-x>

*population générale, constitue une menace sur leur prise en charge médicale à long terme » (Coutherut,2014).<sup>67</sup>*

La relation entre le cancer et le stress est une réalité nécessite plus à démontrer, dans ce sens, LOUSSIF affirme que : « *Plusieurs études ont été consacrées à rechercher la relation entre le stress et la tumorigénèse afin de confirmer que de graves facteurs de stress de la vie pourraient provoquer le développement d'un cancer, d'où la naissance du concept de psychoneuroimmunologie qui démontre que les systèmes neuroendocrinien et immunitaire communiquent de manière bidirectionnelle* »(Loussif,2020).<sup>68</sup>

Toutefois, nous pouvons éviter les facteurs précédentes par un mode de vie sain , par contre il existe plusieurs facteurs dit non évitables :âge, génétiques (gènes de susceptibilité, antécédents familiaux, phototype), hormonaux (exposition aux œstrogènes en lien avec une puberté précoce, une ménopause tardive, une première grossesse après 30 ans, une absence de grossesse)

#### Les marqueurs de risque :

*« Les marqueurs tumoraux sont des substances présentes dans le sang (ou éventuellement les urines), des malades cancéreux de façon anormale, et qui signent de façon plus ou moins spécifique la présence de cancer. Cet examen peut s'avérer utile à différentes étapes de la prise en charge : du diagnostic du cancer à l'évaluation de l'efficacité du traitement, ou encore lors du suivi des patients, et permet ainsi d'estimer le risque de récurrence. Dans cet article nous aborderons les marqueurs tumoraux, ainsi les tumeurs concernées pour chacun d'eux et leur utilité en pratique clinique ; ainsi que l'expérience du service d'oncologie médicale concernant les marqueurs tumoraux utilisés dans le cancer de l'ovaire notamment les CA125 et CA199 ».* (Hadjarab et Al, 2019).<sup>69</sup>

#### Prévention :

Les preuves épidémiologiques suggèrent que le fait d'éviter de fumer, d'augmenter la consommation de fruits et de légumes et de lutter contre les infections aura un impact majeur sur la réduction de l'incidence du cancer. D'autres facteurs comprennent le fait d'éviter les rayons du soleil, l'augmentation de l'activité physique et la réduction de l'alcool et de la consommation éventuelle de viande rouge. La réduction drastique du cancer du sein peut nécessiter des

---

<sup>67</sup>Coutherut, J., groupe d'étude de la cohorte ANRS 1215. Impact socio-économique d'une décennie de prise en charge thérapeutique pour les personnes vivant avec le VIH traitées par ARV au Sénégal. Bull. Soc. Pathol. Exot. 107, 261–265 (2014). <https://doi.org/10.1007/s13149-014-0380-7>.

<sup>68</sup>Hanane Loussif.2020, les conséquences du stress sur le cancer et son développement,Rabat,1-302.

<sup>69</sup>F. Hadjarab,K. Bouzid,2019. Marqueurs tumoraux : Utilité en cancérologie et en pratique clinique,El hakim, N° 17 | Vol. IV,40-48.

changements dans les taux d'hormones sexuelles, de sorte que le développement de méthodes pratiques est la priorité absolue de la recherche. Les effets protecteurs potentiels d'antioxydants spécifiques et d'autres composants des fruits et légumes méritent une attention particulière. L'étude du mécanisme cancérogène montre que les dommages oxydatifs endogènes de l'ADN jouent un rôle important et que l'oxydation de l'ADN est équilibrée par des processus de défense et de réparation soignés. La vitesse de division cellulaire, qui est affectée par les hormones, la croissance, la cytotoxicité et l'inflammation, est également critique car elle détermine la possibilité que les dommages à l'ADN se transforment en mutations. Ces mécanismes peuvent servir de base à de nombreuses observations épidémiologiques. (Ames et Al, 1995).<sup>70</sup>

### 7 Les modalités de surveillance épidémiologique en Algérie :

#### -Un dispositif de référence : les registres de cancers :

Afin de mieux gérer la planification sanitaire et pour connaître les caractéristiques épidémiologiques du cancer en Algérie, des registres de cancers ont été mis en place dans différentes régions du pays depuis la fin des années 1980.

#### -Dépistage :

Les stratégies de dépistage varient selon le cancer et le pays. En Algérie, la participation la plus importante des médecins généralistes est le dépistage du cancer de sein. Pour diminuer la mortalité et de réduire l'incidence des thérapies (radiothérapie, chimiothérapie, chirurgie).

#### -Salon National d'Information contre le cancer :

Le programme est organisé par l'Administration générale de la prévention et de la promotion de la santé en coopération avec l'Association El-Amel et aide les patients atteints de cancer depuis 2016. En 2021, à l'occasion de la Journée mondiale de la santé, le 5ème SICAN représente un lieu de rencontre pour les professionnels de santé avec le thème du cancer et de la population. Surtout cette année, le « terrible » Cancer-Covid, mis en évidence dans le communiqué du ministère.

---

<sup>70</sup> BN Ames , LS Gold et WC Willett, The causes and prevention of cancer, Proc. Natl. Acad. Sci. USA Vol. 92, pp. 5258-5265, June 1995.



Photo 9: Salon National d'Information Contre le Cancer

## 8 Planification Sanitaire :

Picheral définit la planification sanitaire comme : « *Processus rationnel et prospectif d'aide à la décision, d'identification des besoins de santé des populations, de détermination des objectifs prioritaires, de prévision de moyens à mettre en œuvre pour la satisfaire et des décisions à prendre dans une perspective pluriannuelle* » Picheral (2001).<sup>71</sup>

Depuis de nombreuses années, les autorités sanitaires algériennes travaillent d'arrache-pied à l'élaboration de plans de santé pour organiser une répartition équitable des ressources dans un cadre régional et une carte sanitaire qui sera découpée en zones de santé. Cependant, plusieurs découpages ont été mis en œuvre pour une meilleure planification sanitaire (Algérie en trois régions, Algérie en cinq régions et en neuf régions sanitaires).

D'autre part, le plan de cancer et le premier plan qui a pour but l'assurance d'une meilleure planification sanitaire pour les cancéreux en oncologie.

### 8.1 Planification Sanitaire en oncologie :

Le Plan National Cancer 2015-2019 est un plan d'excellence pour la planification sanitaire en Algérie avec une vision stratégique centrée sur le malade. Le plan du cancer :

Le « Plan National Cancer 2015-2019 » constitue pour l'Algérie une première tentative répondant aux principes et normes méthodologiques reconnus en la matière dans la planification de la prise en charge du cancer. En Algérie, dans le cadre de la planification sanitaire du pays en 1975, le cancer avait été identifié comme le 17<sup>ème</sup> problème de santé. Depuis plusieurs années, des programmes et réalisations engageant d'énormes moyens humains et matériels ont été mis en

---

<sup>71</sup>Picheral (2001). Dictionnaire raisonné de la géographie de la santé, Page 101

œuvre. Ces efforts ont certes, généré des résultats substantiels, mais apparemment insuffisants en terme d'efficacité des parcours de soins. Le constat établi a été que l'approche médicale restait centrée sur le curatif et qu'il n'existait pas de réflexion stratégique sur l'analyse factuelle concernant le patient et son environnement ainsi que sur la prévention. De plus, les grandes mutations et innovations scientifiques, technologiques et économiques sont actuellement tellement rapides et profondes qu'elles nécessitent une vigilance soutenue pour qu'à l'avenir, et en cas de besoin, l'Algérie puisse s'adapter rapidement. <sup>72</sup>

### *Conclusion :*

---

Les taux d'incidence des cancers en Algérie et leur évolution montrent que la pathologie cancéreuse a accompagné les mutations environnementales, démographiques, et économiques vécues par notre pays durant les deux dernières décennies. Pour cette raison l'état a mis en place des modalités de suivi épidémiologique tel que les registres des cancers et le dépistage qui est très important de ne pas le tarder afin de diminuer l'impact de la thérapie des cancers sur le système de santé. Cependant, une meilleure planification sanitaire caractérisée par une équité et une efficacité territoriale facilite la prise en charge des cancéreux au niveau des différentes structures de prise en charge oncologique.

---

<sup>72</sup> Plan national cancer 2015-2019, Nouvelle vision stratégique centrée sur le malade, 2014, République Algérienne Démocratique et Populaire, p1-178.

*Chapitre III :*  
*Information géographique et la*  
*Géomatique*

## *Chapitre III : Information géographique et la Géomatique*

### *Introduction :*

---

Jusqu'aux années 80, la carte était le seul support et le seul moyen de communiquer l'information géographique. Différentes cartes sont alors conçues, elles présentent l'espace à différentes échelles pour satisfaire les besoins de différents groupes d'utilisateurs. Avec le développement technologique qui a touché tous les domaines de la vie, la carte est petit à petit remplacée par des images numériques stockées dans des Bases de Données Géographiques (BDG). Ces dernières sont gérées par des systèmes dédiés aux traitements de l'Information Géographique (IG) appelés communément Système d'Information Géographique (SIG). D'autre part la géomatique comme nouvelle science au niveau mondiale et en Algérie a connus plusieurs évolutions depuis sa création, plusieurs méthodes sont apparues pour la production de l'information géographique ou la transformation de l'existant. Pour une meilleure planification sanitaire nous avons utilisé la technique de géomatisation pour le passage d'une approche classique a une approche numérique localisable.

#### 1 L'Information Géographique :

L'information géographique est vue comme une modélisation de la croute terrestre. C'est l'ensemble des objets spatiaux de type ponctuel, linéaire ou surfacique qui ont une localisation précise dans le globe terrestre. Information géographique est décrite par une dimension géométrique, une dimension sémantique, et une dimension temporelle.

##### *1.1 Information géographique vectoriel :*

La taille des informations géographiques vectorielles n'est généralement pas aussi bonne que le dessin "bitmap", car elle n'inclut pas la description de chaque pixel qui la compose, mais seulement la description des éléments. Le vectoriel n'est pas un vecteur exponentiel, mais des données informatiques principalement limitées en tant qu'instructions ou attributs graphiques. Cependant, contrairement aux images raster basées sur des pixels, ces données peuvent faire penser à des vecteurs. Il existe de nombreux formats pour les fichiers vectoriels. Nous pouvons référencer Adobe Flash, Illustrator ou SVG. Le célèbre logiciel d'architecte Autocad impose ses formats de fichiers DXF et DWG.

En informatique, une image vectorielle est une image numérique composée d'un seul objet géométrique (segment de ligne, polygone, arc, etc.) Chaque objet est défini par divers attributs tels que la forme, la position et la couleur. C'est différent en cela des images raster (ou "bitmaps") où

nous traitons les pixels. Essentiellement, chaque visualisation dessinera à nouveau le diagramme vectoriel, générant ainsi des calculs sur la machine. L'avantage est que la taille de l'image peut être ajustée à volonté sans aucun effet de pas. L'inconvénient est que pour obtenir une qualité réaliste, vous devez pouvoir disposer d'une puissance de calcul puissante et de beaucoup de mémoire.

### 1.2 Information géographique matricielle (Raster) :

L'image raster (ou image bitmap, ou « bitmap » ou « raster » en anglais) est une image numérique dans un format de données, composée d'un ensemble de pixels ou de points colorés, généralement rectangulaires, et pouvant être visualisée sur un écran d'ordinateur, Autre dispositifs d'affichage, ou simplement sur un morceau de papier.

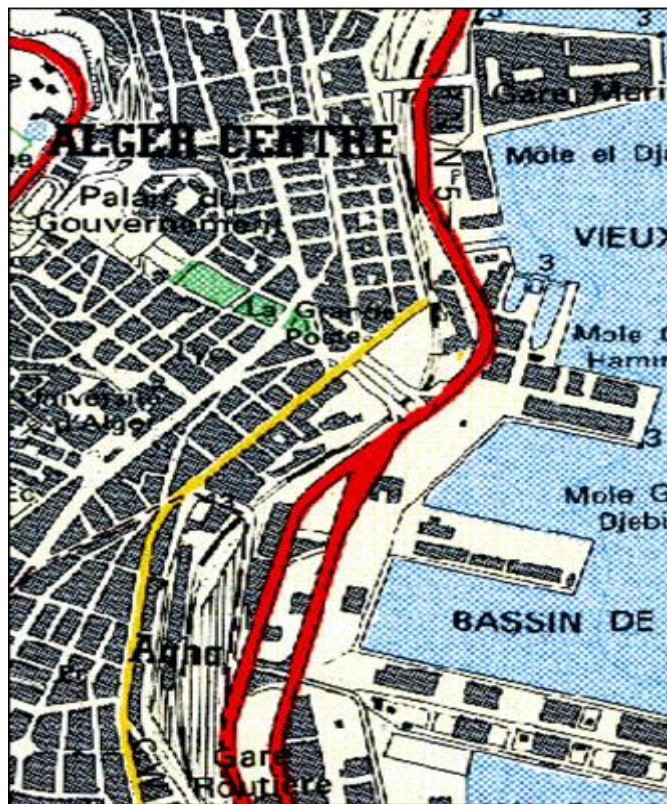


Figure 19: Information Géographique de type matricielle

### 1.3 Comparaison information matricielle et information vectoriel :

Lorsque nous zoomons sur l'image matricielle, puisque nous n'avons pas ajouté d'informations qui n'existent pas encore, cela entraînera une perte de qualité importante. Plus précisément, une fois l'image numérisée, sa netteté est fixée et son aspect visuel ne peut pas être amélioré même avec de meilleurs équipements d'affichage ou de meilleures techniques d'affichage.

L'image numérique agrandie est appelée rasterisation. En revanche, les images vectorielles peuvent être facilement affichées à différentes échelles et adaptées à la qualité du dispositif d'affichage. Néanmoins, les images matricielles sont plus adaptées au traitement de photographies ou de photographies réalistes que les images vectorielles, car il est pratiquement impossible d'obtenir des images vectorielles à partir de photographies, même si elles sont étudiées.

#### 1.4 Les dimensions de l'Information géographique :

##### La dimension Géométrique

Est présentée sous trois formes : une information avec une géométrie ponctuelle, une information avec une géométrie linéaire et une information avec une géométrie polygonale ou surfacique

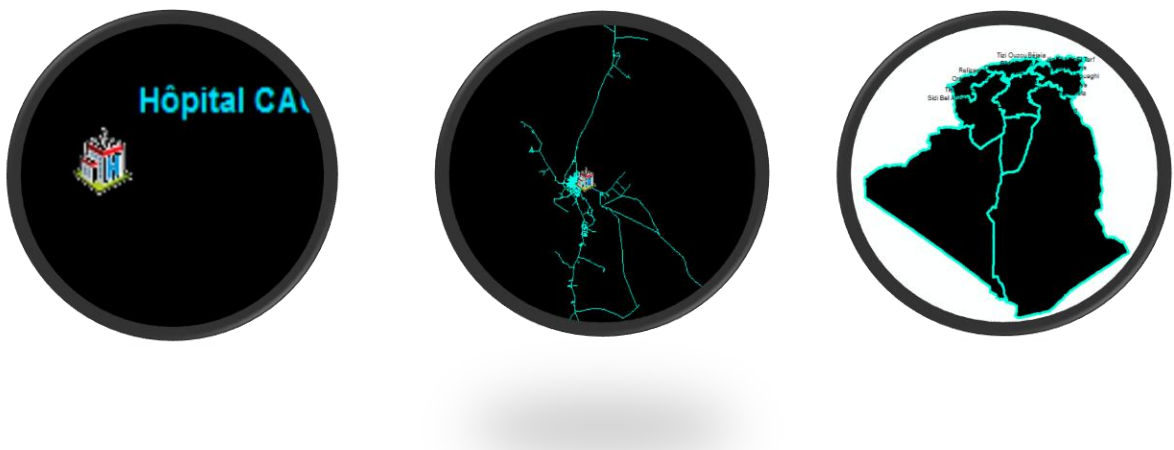


Figure 21: la dimension géométrique de l'Information Géographique

##### La dimension sémantique :

La dimension sémantique, Attributaire ou thématique a pour but de représentée les informations non spatiales, c'est l'ensemble des attributs et des renseignements d'une information géométrique (N° de téléphone, Adresse, coordonnées XY, Nb de lits, Nb IRM....).

Table							
CAC							
	FID	Shape *	OBJECTID	name	telephone	Nb lits	Classement
	7	Point	736	Hôpital CAC 240 + 140 lits	049 36 85 05	380 lits	CC

Figure 22: La dimension Attributaire de l'Information Géographique

### La dimension temporelle

Est toutes descriptions liées au temps tel que la date, le temps d'évacuation vers un hôpital.

D'autres parts il y a deux modes de représentation de l'information géographique, le mode vectoriel avec ces trois géométries et le mode matriciel (le raster).

#### 1.5 Rôle de l'Information géographique :

L'information géographique joue également un rôle capital pour le développement de la société en matière de cartographie par les versions de cartes adaptées aux besoins se développent rapidement (statistiques, tourisme, aviation, océan, cartes topographiques, etc.) ;

Cependant, l'information géographique est utilisée pour mener des recherches d'infrastructures (routes, projets ferroviaires, etc.), étudier les plans de déplacements de la ville et informer les utilisateurs des cotations de trafic ou des conditions de circulation routière. Grâce à elle, l'impact des grands investissements prévus peut être simulé et leur impact sur l'économie locale peut être mesuré ;

D'autres part en agriculture, comprendre l'évolution des exploitations agricoles et l'avenir de l'occupation des sols, prévenir les risques en analysant les aléas et les enjeux (inondations, pollution des cours d'eau, sites industriels à risques...), voire analyser les bases de maturité des cultures et faire des prévisions de cultures au quotidien.

En matière de gestion et prévention des risques est très utilisables en cas d'incendie ou de tremblement de terre nécessitant une évacuation, les informations géographiques peuvent, par exemple, délimiter une zone afin que des déplacements inutiles ne soient pas nécessaires. Il permet également une visualisation précise de l'évolution de la situation et des moyens engagés lors d'une crise, facilitant et accélérant ainsi la prise de décision.

L'information géographique permet de tenir un inventaire précis des routes, des bâtiments publics, etc. Et réalisez des analyses pertinentes.

IG joue un rôle important dans gestion des flux et des réseaux pour étudier la distribution d'eau, l'irrigation, la distribution d'électricité et de gaz naturel, la mise en place de réseaux de téléphonie mobile sont autant de domaines qui bénéficient des avancées de l'information géographique.

Le système d'évaluation est appliqué au processus d'évaluation réel, faisant pleinement jouer le rôle du SIG dans le stockage, la gestion et l'analyse des données d'informations géographiques spatiales, fournissant des données d'évaluation riches et précises pour l'évaluation.

## 2. Analyse spatiale :

L'analyse spatiale est une méthode géographique qui étudie l'interaction entre l'emplacement et l'espace en tant que partie active des fonctions sociales. Il suppose d'abord quel espace est un participant organisé. Avant de prendre une décision, les outils d'analyse spatiale peuvent être utilisés pour aider au diagnostic géographique, à la génération de connaissances et à la compréhension des problèmes ; ils peuvent également être utilisés pour mettre en évidence les attentes et les besoins des résidents, et aider les régions les parties prenantes partagent des informations.

Cependant, les outils et techniques nécessaires à l'analyse géographique ou à l'interprétation spatiale varient selon le problème ou le phénomène étudié, Mais les outils généralement utilisés sont des outils géographiques.

### 1.2 Analyse Multicritères (AMC) :

*« La méthode d'analyse spatiale multicritères vise à résoudre le problème d'aide à la décision multicritères avant, pendant ou après un phénomène géographique. Plusieurs recherches sur l'utilisation de AMC pour le choix des meilleurs sites géographiques, ont déjà fait leurs preuves à travers diverses études».*<sup>73747576777879</sup>

---

<sup>73</sup> Banai, R., 1993, Fuzziness in Geographical Information Systems : contributions from the analytic hierarchy process, International Journal of Geographical Information Systems, 7 :4, pp. 315-329, [en ligne] URL : <http://dx.doi.org/10.1080/02693799308901964>, DOI : 10.1080/02693799308901964

<sup>74</sup> Eastman J.R, P.A.K. Kyem , J. Toledano et J. Weigen, 1993, Exploration in Geographic Information Systems Technology, Volume 4, GIS and Decision making, UNITAR European office, Palais des Nations, CH-1211 Geneva 10, Switzerland.

<sup>75</sup> Lili Chabaane, Z., I. Friaa, A. Rhouma et M. Ferchichi, 2002, Proceedings of International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management 7-10 January 2002, Tunis (EPCOWM'2002), p. 425-436.

<sup>76</sup> Malczewski, J., 2006, Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers : GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis, International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 8, pp. 270–277 DOI : 10.1016/j.jag.2006.01.003

<sup>77</sup> Bensaid, A., M. Barki, O. Talbi, K. Benhanifia et A. Mendas, 2007, L'analyse multicritère comme outil d'aide à la décision pour la localisation spatiale des zones à forte pression anthropique : le cas du département de Naâma en Algérie, Revue Télédétection, 2007, vol. 7, n 1-2-3-4, pp. 359-371.

<sup>78</sup> Dembélé M., I. Toko Mouhamadou et C. A. B. Tohozin, 2014, Identification des sites favorables à la production de mangues dans le cercle de Bougouni au Mali, Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou, num 3, septembre 2014, pp. 123-136.

<sup>79</sup> Olatondji Salomon Chabi Adimi, Joseph Oloukoi et Côovi Aimé Bernadin Tohozin, « Analyse spatiale multicritère et identification des sols propices à la production du maïs à Ouessè au Bénin », Vertigo - la revue électronique en sciences de

### 3. La géomatique :

La géomatique est la science d'avenir proposée par le géomètre français Dubesois à Québec. La science géomatique comprend toutes les technologies, méthodes et sciences pour l'acquisition, l'abstraction, l'archivage, l'analyse et l'affichage de l'information spatiale. La géo informatique implique la géodésie, la topographie, la photogrammétrie, la télédétection, l'informatique, les SIG.

#### *1.3 La géomatisation ou numérisation localisable :*

L'évolution technologique de ces dernières années a permis le stockage et le traitement de grandes quantités d'informations numériques. Le domaine de la géographie a donc évolué vers la numérisation de l'information géographique cette numérisation est dit la géomatisation. Des bases de données géographiques sont alors apparues, ainsi que des systèmes d'information géographique pour les gérer. Ces nouveautés ont ouvert de nouvelles perspectives pour l'exploitation de l'information géographique et notamment pour la géographie de santé.

Pour nous la géomatisation est une numérisation localisable avec plusieurs dimensions (Spatiale, Sémantique et temporelle). La géomatisation est une technique qui facilite le passage d'une approche classique (papier) à une approche numérique localisable. Par plusieurs procédure (l'acquisition, l'abstraction, l'archivage, l'analyse et l'affichage des données). Un plan ou une carte géomatisé est un plan qui a subi la technique de géomatisation.

#### *2.3 Le Système d'Information géographique (SIG) :*

En Algérie le SIG est considéré comme un logiciel tel que ArcGis, MapInfo ou bien QGIS. Alors que le SIG est un système d'information géographique (SIG) composé de plusieurs segments (Données, Logiciels, Utilisateurs, Méthodes et Matériels Informatique). Ce système permettant, à partir de divers segments, d'acquérir, d'organiser, de gérer, d'analyser et de combiner, d'élaborer et de présenter des informations sémantique et spatiale. Les utilisations des SIG couvrent les activités géomatiques de traitement et diffusion de l'information et des données géographique de différents types. Le SIG comme logiciel propose une série de boîtes à outils que l'utilisateur assemble pour réaliser son projet. Les utilisateurs des SIG se divisent en trois grandes catégories : les géomaticiens (diplômés en géomatique), les thématiciens (diplômés en géographie et aménagement du territoire) et les dilettantismes tel que (les médecins, les agronomes, les biologistes...). En peut voire plusieurs usages des SIG :

- Santé (Suivi des pandémies, localisation des équipements de santé, gestion des urgences sanitaires...).
- Militaire (aide à la décision du commandement, ex : ordonner le déplacement et le positionnement des troupes).
- Tourisme
- Marketing
- Planification urbaine
- Protection civile
- Transport
- Hydrologie
- Forêt
- Géologie
- Biologie
- Télécoms

Il existe plusieurs logiciels de production des systèmes d'information géographique dans le monde parmi ces logiciels nous avons MAPINFO qui se définit comme un logiciel qui organise les informations dans des tableaux. Une table est un groupe de fichiers qui sont traités ensemble par le logiciel. D'autre part ARCGIS est un système logiciel SIG complet permettant la création, la diffusion et l'utilisation des connaissances géographiques, cette solution est fournie par Esri (Environmental Systems Research Institute), en Algérie GISMED Spa est le représentant de Esri. Alors que, QGIS est un logiciel SIG multiplateforme gratuit et open source publiée sous licence GPL. C'est un concurrent d'ArcGIS sur le marché.

Cependant, COVADIS c'est un logiciel de conception de terrain et de VRD complet, simple et interactif qui vous assure d'adopter une approche globale et d'avoir un contrôle complet sur tous les projets d'aménagement.

Par contre, AutoCAD est un logiciel qui conçoit, visualise et enregistre vos idées de manière claire et efficace. Autodesk n'a qu'un seul objectif dans AutoCAD 2009 : augmenter la productivité. De nouvelles fonctionnalités peuvent accélérer les tâches courantes, faciliter l'accès aux commandes et permettre aux utilisateurs novices d'être opérationnels rapidement.

De même, TopoCad est un système d'information géographique produit en 1993 (1ère édition), 1995 (2ème édition), 2000 (3ème édition) et 2004 (4ème édition). La version 4 est compatible avec Windows NT4, Windows 2000 ou Windows XP. C'est un outil universel pour ceux qui veulent construire des plans, des calculs de terrain à la préparation de SIG (Système

d'Information Géographique) Il permet d'être responsable de la gestion globale du plan cadastral et de ses données. En connectant des bases de données hétérogènes, la gestion nécessaire pour s'adapter au niveau graphique et au niveau des données texte ne nécessite pas de connaissances riches dans le domaine des SIG. Les utilisateurs qui comprennent le dessin peuvent avoir un trait à portée de main, colorier un contour, et écrire un texte. TopoCad créera automatiquement une polygone en interne et créera des objets.

A la fin GLOBAL MAPPER est un logiciel de cartographie. Qui supporte un grand nombre de fichier tel que (DWG, DXF, ECW, ESRI Shapefiles , JPEG2000,GeoTIFF, KML/KMZ, Lidar LAS .

### *1.3 La télédétection :*

La télédétection est une méthode de collecte des données qui utilise principalement la mesure du rayonnement électromagnétique émis ou réfléchi par un objet de recherche qui est en contact direct avec l'objet. Au cours des dernières décennies, le rôle des données de télédétection a été omniprésent dans de nombreux domaines scientifiques. De nombreuses méthodes de calcul ont été développées pour traiter, extraire et interpoler des informations à partir de données satellitaires, parmi lesquelles le rôle de la simulation géostatistique est de plus en plus étendu.

#### Domaines d'application de la télédétection :

« *Les données de télédétection peuvent fournir de telles informations à des échelles spatiales et temporelles variables (par exemple sous-annuelle à multi-décennale)* »<sup>80 818283</sup>

Nous avons deux types de télédétection, il s'agit de la télédétection optique et la télédétection radar.

En peut voire plusieurs applications de la télédétection :

- Spatialisation des laves radioactives et des sables vérifiés.
- Etalement urbain.
- Feu de forêt, Inondation...

---

<sup>80</sup> N. Camarretta , N. Puletti , U. Chiavetta , P. Corona Changements quantitatifs des paysages forestiers au cours du siècle dernier en Italie Biosystems plante , 152 ( 5 ) ( 2017 ) , p. 1 011 - 1 019

<sup>81</sup> Herold et coll., 2005 Martin Herold , Helen Couclelis , Keith C. Clarke Le rôle des métriques spatiales dans l'analyse et la modélisation du changement d'affectation des sols urbains Comput. Environ. Urban Syst. , 29 ( 4 ) ( 2005 ) , pp. 369 – 399 <https://linkinghub-elsevier-com.sndll.arn.dz/retrieve/pii/S0198971503001145>

<sup>82</sup>Hickey et coll., 2018 SM Hickey , NJ Callow , S. Phinn , CE Lovelock , CM Duarte Complexités spatiales des stocks de carbone aériens d'une communauté de mangroves semi-arides: une approche de télédétection hauteur-biomasse-carbone Estuar. Côte. Shelf Sci. , 200 ( 2018 ) , pp. 194 – 201 <https://linkinghub-elsevier-com.sndll.arn.dz/retrieve/pii/S0272771417307229>

<sup>83</sup> Viviana Otero, Richard Lucas, Ruben Van De Kerchove, Behara Satyanarayana, Husain Mohd-Lokman, Farid Dahdouh-Guebas, Spatial analysis of early mangrove regeneration in the Matang Mangrove Forest Reserve, Peninsular Malaysia, using geomatics, Forest Ecology and Management, Volume 472,2020,118213,ISSN 0378-1127,<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118213>.

Logiciels utilisés en télédétection :

ERDAS Imagine et ENVI :

ERDAS Imagine et l'Envi sont des logiciels de la télédétection et du SIG, qui facilitant la création des données géospatiales, et la mise à jour les données SIG.

*Conclusion :*

---

La révolution technologique vers le numérique a touché la géographie par la naissance d'une nouvelle science appelée « Géomatique ». La géomatique joue un rôle très important durant les différents stades de l'élaboration de la carte : technique dans la manipulation, l'acquisition, le stockage, l'analyse, l'interprétation et la diffusion de l'information géographique sous ces différents types. L'importance de cette dernière réside dans son rôle dans notre gestion courante de l'espace, une opportunité qu'il faut saisir et opérationnaliser dans tous les domaines. Cette importance est bien expliquée dans le deuxième chapitre de la partie analyse et méthodologie par différents types d'utilisation de l'information géographique par une approche géomatique.

*Deuxième partie :*  
*Analyse et Méthodologie*

## *Deuxième partie : Analyse et Méthodologie*

### *Introduction deuxième partie :*

---

L'Algérie est un vaste territoire, le plus grand des pays d'Afrique avec une superficie de 2381741 km<sup>2</sup>, administrativement est divisé en 58 wilayas selon le dernier découpage administratif. Sur le plan géographique 63 % des Algériens vivent dans le Nord, soit 4% du territoire national, 28 % sur les hautes Plateaux soit sur 9% du territoire alors que le sud, c'est-à-dire 87 % du territoire n'accueillent que 9% de la population totale.

L'Algérie est un pays très diversifié, caractérisé par les facteurs physiques des conditions économiques et des pratiques sociales. Ces paramètres changeants conduisent à des mutations épidémiologiques marqués par des changements environnementaux, des changements de mode de vie, des changements démographiques et d'autres paramètres.

Cependant, la place de la géomatique dans le domaine de la santé publique est une réalité n'est plus à démontrer dans plusieurs branches et surtout en épidémiologie. La géomatique c'est la science, l'art et l'ensemble des techniques, des technologies et des méthodes d'Acquisition, d'Abstraction, d'Analyse, d'Archivage et d'Affichage de l'Information Spatiale et Sémantique sous plusieurs formes et formats, la géomatique offre la possibilité de manipuler les données spatiales et non spatiales pour décrire et comprendre la répartition, les causalités et les facteurs aggravants d'une maladie tel que le cancer qui touche la santé publique. Dans cette partie de la thèse nous commençons par l'analyse de la zone d'étude, ainsi tous les facteurs environnementaux et socio-économique. Dans le deuxième chapitre, nous analysons l'offre de soins et la prise en charge oncologique en Algérie pour l'adulte et l'enfant. Nous décrivons la technique de géomatique dans le troisième chapitre pour étudier l'offre de soins oncologique par rapport à la demande et les besoins de chaque territoire. A la fin nous démontrons l'apport de l'information géographique dans la planification sanitaire par la mise en place d'un modèle géomatique qui nous permet de ressortir la relation de causalité entre la répartition spatiale des maladies épidémiologiques en générale et le cancer spécifiquement et les rayonnements ionisants, basé sur les données des cas et du milieu à partir de croisement entre ces données. Et ainsi leurs interactions, leurs combinaisons dans l'espace et le temps selon les critères d'Aléa et de Vulnérabilité du milieu. Et d'autre part la mise en place des mesures de prévention.

*Chapitre I :*  
*Cadre physique et socio-  
économique de la zone d'étude*

## *Chapitre I : Cadre physique et socio-économique de la zone d'étude*

### *Introduction :*

---

Pour étudier la Santé Publique en Algérie il faut d'abord étudier les caractéristiques physiques et socioéconomique de la zone d'étude ainsi que les caractéristiques Géo –Sanitaire de Chaque région pour mieux comprendre les phénomènes de la Santé Publique en Algérie.

Dans ce chapitre on détermine les différentes composantes naturelles de notre zone d'étude qui jouent un rôle très important dans le comportement Sanitaire et pour une meilleure connaissance de la zone d'Etude, les paramètres physiques jouent un rôle prépondérant comme facteur dans la Santé publique. Dans ce chapitre on détermine les différentes composantes naturelles de notre zone d'étude, pour délimiter et évaluer le danger à provoquer cet effet radioactif, en étudie cette zone menacée ou point des vues physique qui se base généralement sur le climat, la morphologie, la géographie physique qui jouent un rôle très important dans le comportement Sanitaire et pour une meilleure connaissance de la Zone d'Etude. Les facteurs anthropique ou humaine ont une influence considérable sur les systèmes de Santé Algérien. Ce qui nous incite à donner une vue exhaustive des spécificités générales des Infrastructures stratégique ou de base (équipements de Santé), les installations industrielles de danger, les infrastructures d'accessibilités et d'autres facteurs. Pour évaluer les causalités aggravantes en matière de santé publique. Cette partie du chapitre est consacrée à l'étude des caractéristiques de notre zone d'étude, à savoir les aspects physiques et socio-économiques de l'Algérie.

#### 1. Présentation générale de l'Algérie :

L'Algérie est un grand pays nord-africain avec sa capitale Alger, les principales villes Algériennes sont Alger avec une population de 2.364.230h/km<sup>2</sup>, Annaba avec une population de 342.703 h/km<sup>2</sup>, Oran avec une population de 803.703 h/km<sup>2</sup>, Constantine avec une population de 448.028h/km<sup>2</sup>, Blida avec une population de 331.779 h/km<sup>2</sup>, Batna avec une population de 289.504 h/km<sup>2</sup>, Djelfa avec une population de 265.833h/km<sup>2</sup> et Sétif avec une population de 252.127 h/km<sup>2</sup>. La population algérienne est essentiellement d'origines amazighes (berbère) et Arabe. L'Algérie est dotée d'un littoral sur la mer Méditerranée, d'un intérieur désertique et le Sahara.

L'Algérie, porte d'entrée de l'Afrique, occupe une place majeure par sa situation géographique, elle s'étend sur 238 1 741 km<sup>2</sup> avec une population totale de 43 millions d'habitats selon les dernières statistiques de l'ONS .

L'Algérie est un pays très hétérogène composé d'éléments physiques, de conditions économiques, de pratiques sociales et d'actions gouvernementales. Selon le dernier découpage l'Algérie est composée administrativement de 58 wilayas, pour une meilleure organisation de ce gigantesque territoire.

### 1.1 Situation administratif de l'Algérie :

L'Algérie a connue plusieurs phases de découpage administratif Algérie. Le dernier découpage administratif est en 2021 qui divise l'Algérie en 58 wilayas dont 10 wilayas nouveau dans la partie méridionale du pays. L'Algérie est localisée dans la partie occidentale du continent africain entre 28° 00 de longitude Nord, et 3° 00 de latitude à Este. Délimitée au nord par la mer méditerranéenne, le Mali et Niger au sud, la Libye et la Tunisie à l'Est, la Mauritanie et par le Maroc à l'Ouest. L'Algérie occupe une superficie 2,382 millions km<sup>2</sup> de la planète terre.



Figure 23: Localisation administratif de l'Algérie (2021)

### 2.1 Situation sanitaire en Algérie :

Le système national de santé est organisé de plusieurs infrastructures qui sont responsables de la prise en charge de la santé de population algérienne

### 2.1.1 Découpage sanitaire en Algérie :

Le découpage sanitaire en Algérie a connu plusieurs mutations, la première découpe l'Algérie en cinq régions, la deuxième découpe l'Algérie en trois régions et selon la proposition de Pr ABID l'Algérie est découpé en neuf régions géo sanitaire.

#### L'Algérie en trois régions :

Selon la dernière publication de la carte sanitaire sur le site officiel du ministère de la santé de la population et de la réforme hospitalière l'Algérie est divisé en trois régions, dans ce sujet Pr Douja Hammouda la chef du réseau de cancer centrale confirme dans un entretien, « *l'Algérie est divisée en trois région pour maîtriser le réseau du cancer car nous avons trois réseau pour enregistrer les cancers en Algérie divisée en 3 régions* » :

#### Réseau Est et Sud Est :

Coordonné par le Registre de Cancer de Sétif et comporte 20 wilayas : Sétif, Annaba, Bejaia, El Taref, Khenchela, Skikda, Souk-Ahras, Biskra, Constantine, Oum El Bouaghi, El Oued, Guelma, BBA, Tébessa, Jijel, Msila, Batna, Mila, Illizi, Ouargla.

#### Réseau Centre et Sud Centre :

Coordonné par l'INSP et comporte 13 wilayas : Alger, Blida, Médéa, Tipaza, Ghardaïa, Tizi-Ouzou, Djelfa, Tamanrasset, Ain Defla, Boumerdes, Bouira, Laghouat, Chlef.

#### Réseau Ouest et Sud-Ouest :

Coordonné par le Registre de Cancer d'Oran et comporte 15 wilayas : Oran, Mostaganem, Tlemcen, Adrar, Relizane, Tiaret, Mascara, Tissemsilt, Sidi-Bel-Abbès, Tindouf, Naama, Saida, Bechar, Ain Timouchent, Elbayeth.

## Algérie// Trois régions Sanitaires

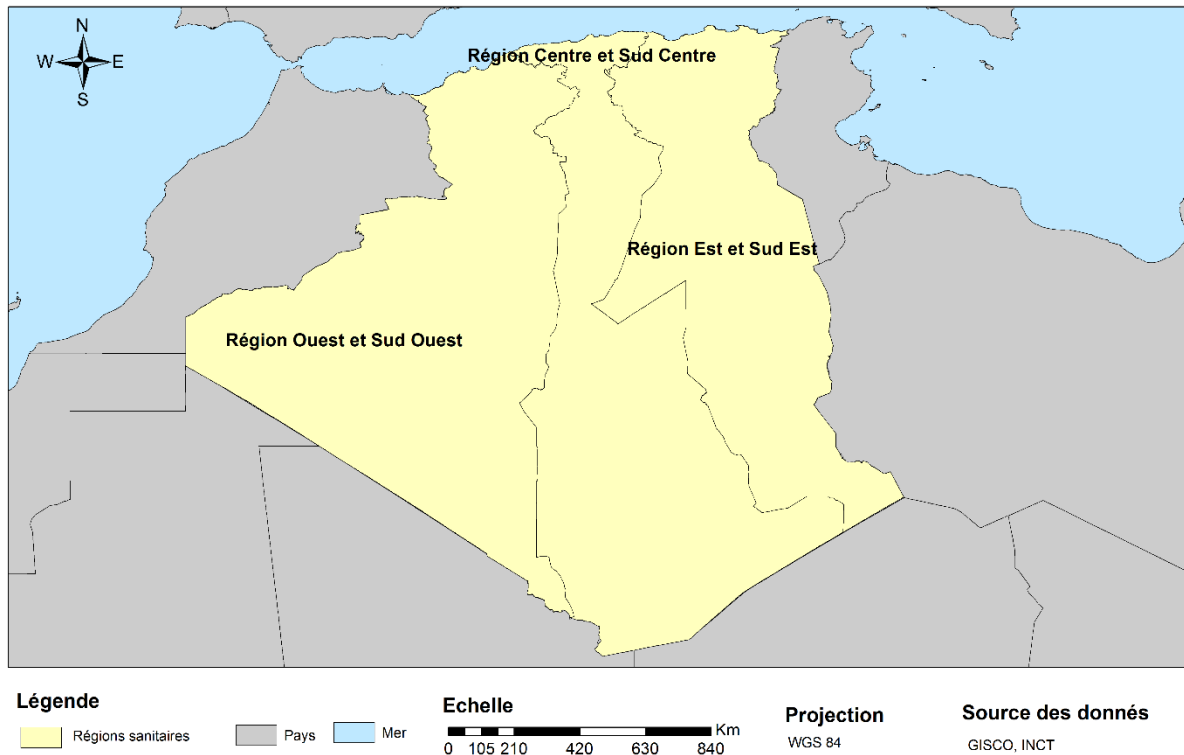


Figure 23: L'Algérie en trois régions sanitaires (2023)

### L'Algérie en Cinq régions :

Selon le décret n°97-262 du 14 juillet 1997 l'Algérie est découpée en cinq régions sanitaires :

#### La première région sanitaire :

La région Centre ou le chef-lieu situé à « Alger » compte les wilayas suivantes : Alger, Blida, Boumerdes, Tipaza, Tizi Ouzou, Bejaia, Bouira, Médéa, Djelfa, Bordj Bouariridj, Aïn Defla.

#### La deuxième région sanitaire :

La région Ouest ou le chef-lieu situé à « Oran » compte les wilayas suivantes : Oran, Relizane, Chlef, Mascara, Aïn Témouchent, Sidi Bel Abbès, Tlemcen, Saïda, Mostaganem, Tissemsilt, Tiaret.

#### La troisième région sanitaire :

La région Est ou le chef-lieu situé à « Constantine » compte les wilayas suivantes : Constantine, Annaba, Guelma, Skikda, El Taref, Tebessa, Khenchela, Mila, Souk Ahras, Oum El Bouaghi, Sétif, Jijel, Batna, M'sila.

La quatrième région sanitaire :

La région Sud-ouest ou le chef-lieu situé à « Béchar » compte les wilayas suivantes : Béchar, Tindouf, Adrar, Naâma, El Bayadh.

La cinquième région sanitaire :

La région Sud-est ou le chef-lieu situé à « Ouargla » compte les wilayas suivantes : Ouargla, Ghardaïa, Illizi, Tamanrasset, El Oued, Biskra, Laghouat.

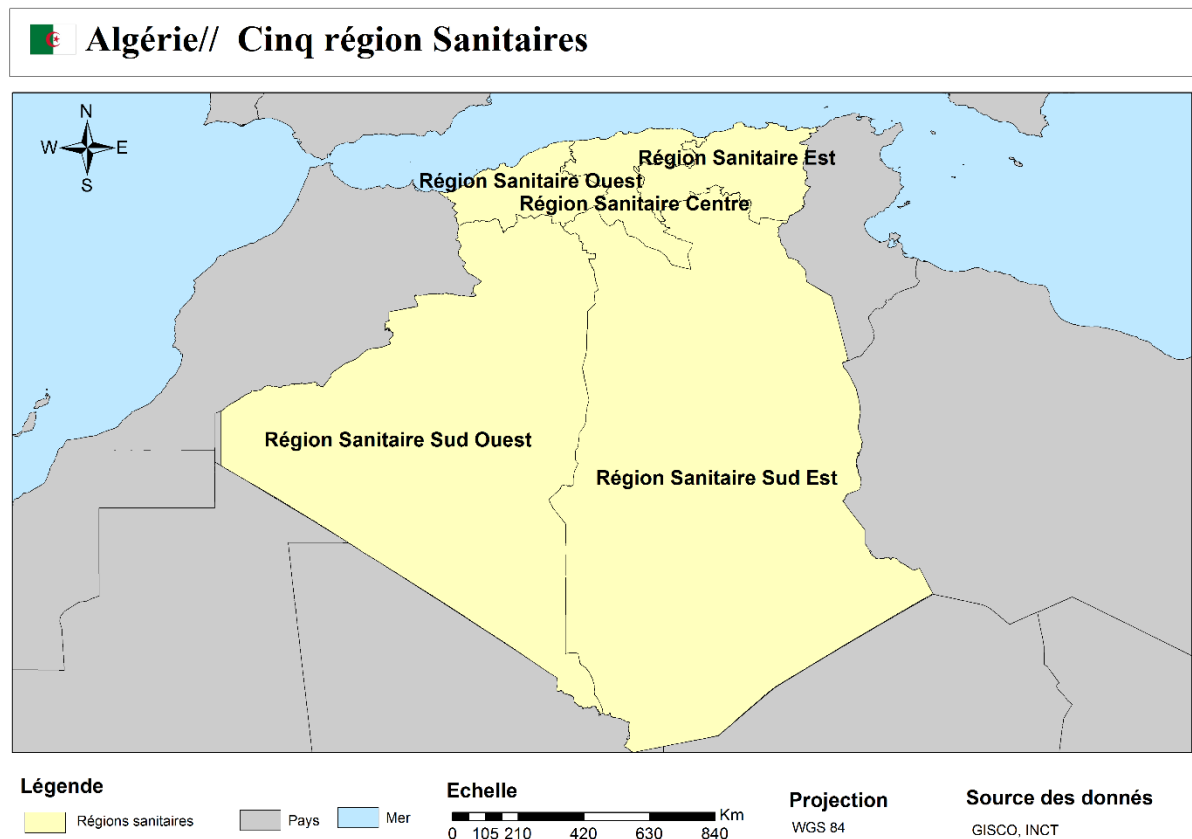


Figure 24: L'Algérie en cinq régions sanitaires (2023)

L'Algérie en neuf régions :

En 2016 Pr Abid , a pris en considération les regroupements de population dans le milieu rural et urbain, les régions géographiques de l'Algérie, la mobilité, et les bassins de vie et d'emploi, pour étudié l'offre de soins dans neuf (09) régions géo-sanitaires au lieu et place des cinq (05) régions. Ces 09 régions sont : Région Nord-Ouest, Région Nord Este, Région Nord Centre, Région Hautes Plateaux Este, Région Hautes Plateaux Ouest, Région Hautes Plateaux centre, Région Sud Este, Région Sud-Ouest, Région Sud.

## Algérie// Neuf région Géo-Sanitaires

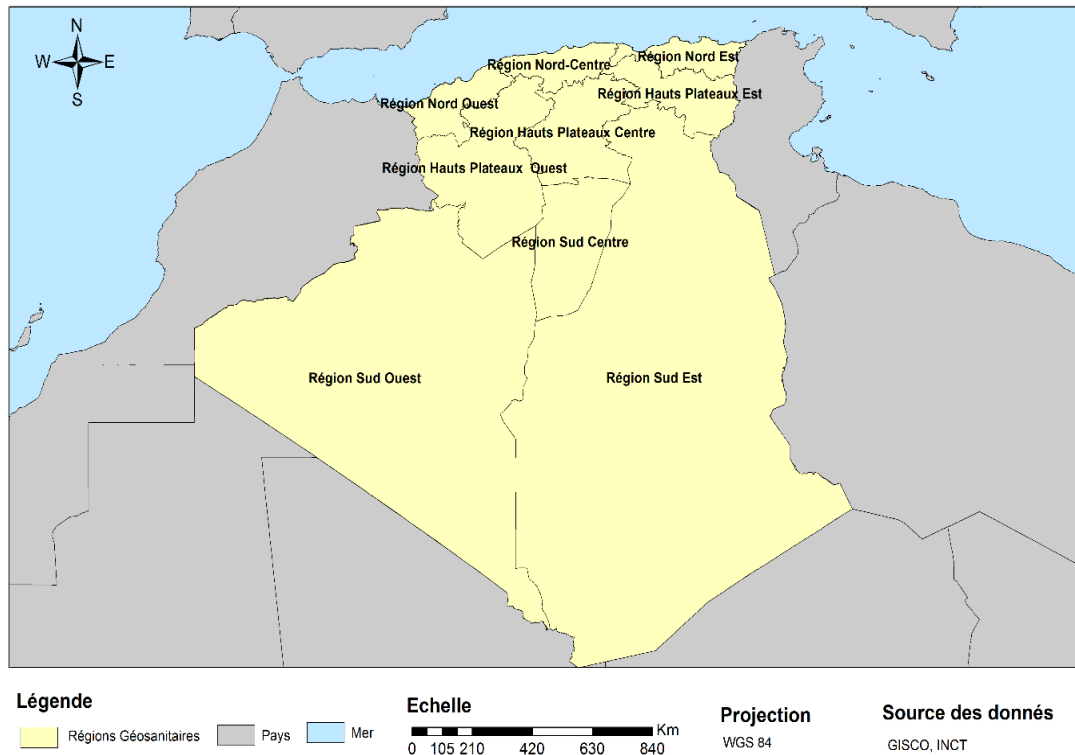


Figure 25: L'Algérie en neuf régions sanitaires (2023)

### 2.1.2. Les infrastructures de l'offre de soins :

En 2020, l'Algérie compte 583 établissements publics de santé, dont 15 CHU (2,57 %), Un EHU (0,17 %), 79 EHS (13,55 %), 206 EPH (35,33 %), 9 EH (1,54 %) et 273 EPSP (46,83 %). Le nombre total de lits dans les établissements de santé publique est de 73240 lits par 42 millions d'habitants. La ressource humaine est de 261996 médecins au niveau de toutes les structures de santé publique. Dans le secteur privé, nous avons un total de 369 cliniques avec 42 cliniques médicales (11,38 %), 279 cliniques chirurgicales (75,61 %) et 48 cliniques de diagnostic (13,01 %). Nous avons également 8 347 praticiens généraux, 10 620 spécialistes, 7 526 chirurgiens-dentistes, 10 700 patients externes et 938 du groupe en pratique privée. 25,8% des activités d'hospitalisation sont réalisées par les Centres Hospitaliers Universitaires (CHU) avec une capacité de 16 671 lits et le seul établissement hospitalier universitaire (EHU) d'Oran avec une capacité de 1 087 lits, alors que 50,7% des hospitalisations sont dans 206 hôpitaux publics (EPH) avec une capacité de 38.200 lits et 09 hôpitaux (EH) dont 05 sont des hôpitaux généraux avec une capacité totale de 1325. En outre, 23,5% des EHS sont des établissements d'hospitalisation spécialisés, avec un nombre total de 79 EHS, avec une capacité de 12 426 lits. Les spécialités suivantes sont disponibles

: centres anti-cancéreux, mère et enfant, psychiatrie, rééducation fonctionnelle, ophtalmologie, chirurgie cardiaque, chirurgie plastique, neurochirurgie, maladies infectieuses, ortho-traumatologie, urgences médico-chirurgicales, néphrologie, pédiatrie, transplantation d'organes et de tissus. Dans notre situation actuelle, l'État utilise les CHU, EHU, UH, EPH qui réalisent 76,5% des activités de gestion de la pandémie de Covid-19 car les moyens matériels et les ressources humaines sont disponibles dans ces structures. Et bien entendu, l'EHS reste spécialisée dans les pathologies lourdes incontournables.

Secteur public :

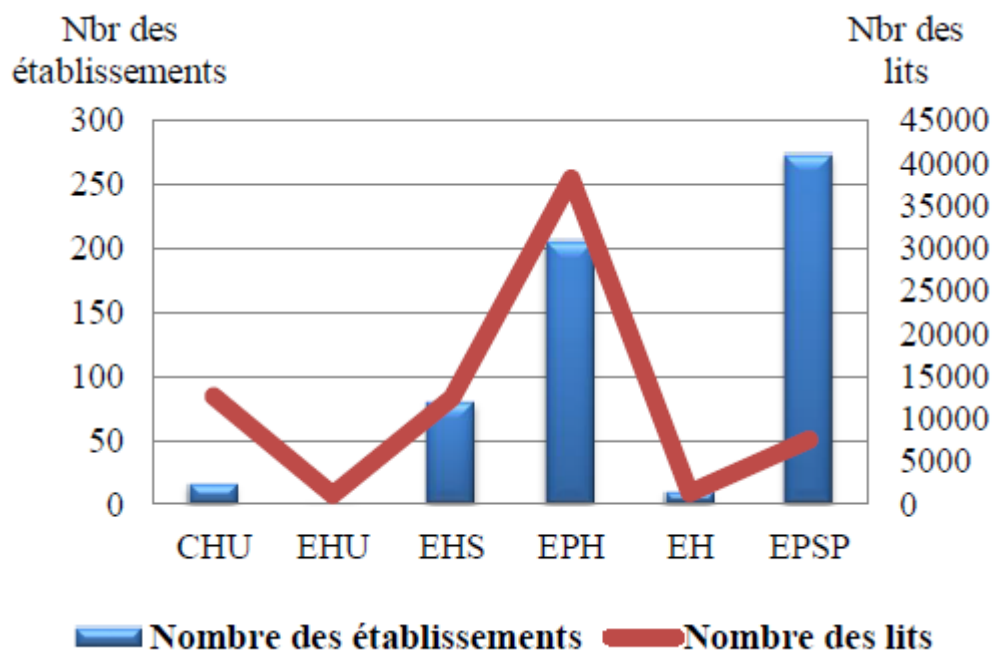
Une brève présentation des structures publiques du secteur par répartition comme suit :

Répartition des établissements publics de soins et des lits par type de structure :

Selon le type des structures, les établissements publics et le nombre des lits sont répartis

Comme suit :

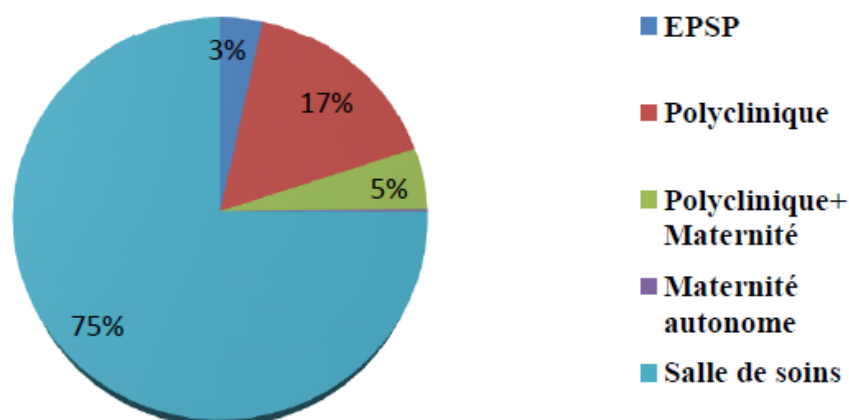
Graphe 1: Répartition des établissements publics de soins et des lits par type de structure en 2018



Répartition des structures légères au niveau des établissements publics de santé de proximité :

Les structures légères au niveau des établissements publics sont réparties comme suit :

Grphe 2:Répartition des établissements publics de santé de proximité en 2018



Le secteur dispose 1 715 polycliniques dont 395 polycliniques avec maternité intégrée disposant de 2 883 lits de maternité ; 15 maternités rurales et autonomes comptabilisant 163 lits de maternité ; 6 003 salles de soins. A noter que les 1 715 polycliniques disposent de 4 347 lits d'urgence et de 2 883 lits de maternité et 138 lits d'hémodialyse.

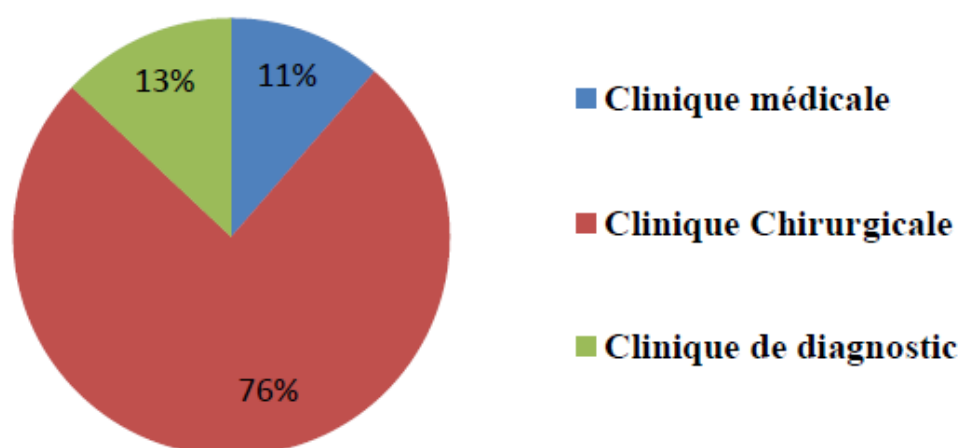
#### 1 Secteur privé :

Les infrastructures privées de soins occupent maintenant une place importante dans le secteur de la santé. Ces infrastructures se répartissent comme suit :

#### Répartition des cliniques :

Les cliniques que dispose le secteur privé sont réparties comme suit :

Grphe 3:Répartition des cliniques en 2018

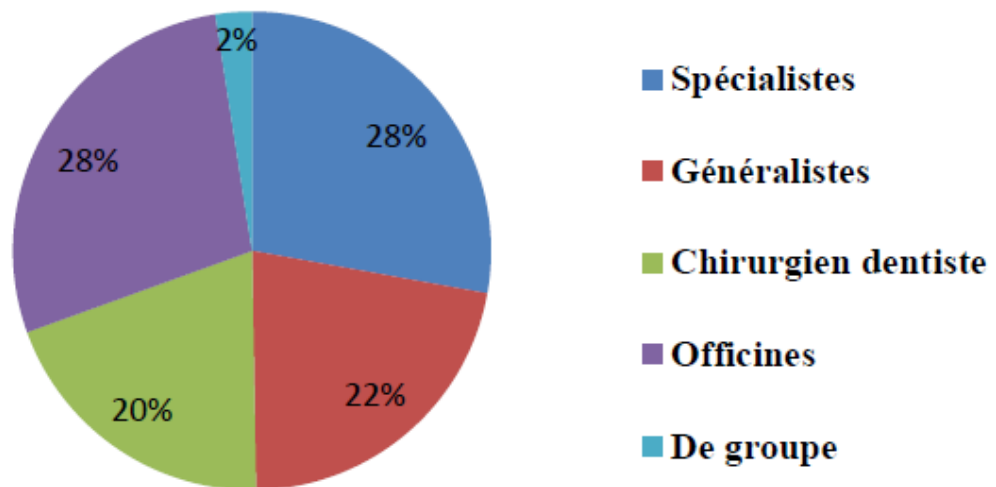


Le secteur privé dispose 369 cliniques,76% des cliniques sont de type chirurgicale ; 13% sont des cliniques de diagnostic et 11% sont des cliniques médicales.

### Répartition des cabinets privés :

Le graphe ci-après représente la répartition des cabinets dans le secteur privé :

Graphe 4: Répartition des cabinets privés en 2018



Le pourcentage de 28% dans le secteur privé est occupé par des cabinets des officines et des spécialistes comme suit 10 700 ; 10 620 cabinets, 8 347 cabinets généralistes qui représentent 22% du secteur et 7526 cabinets de chirurgiens-dentistes qui représentent 20% et le reste de 2% est occupé par des cabinets de groupe.

### 2 Les ressources humaines se réparties par secteurs comme suit :

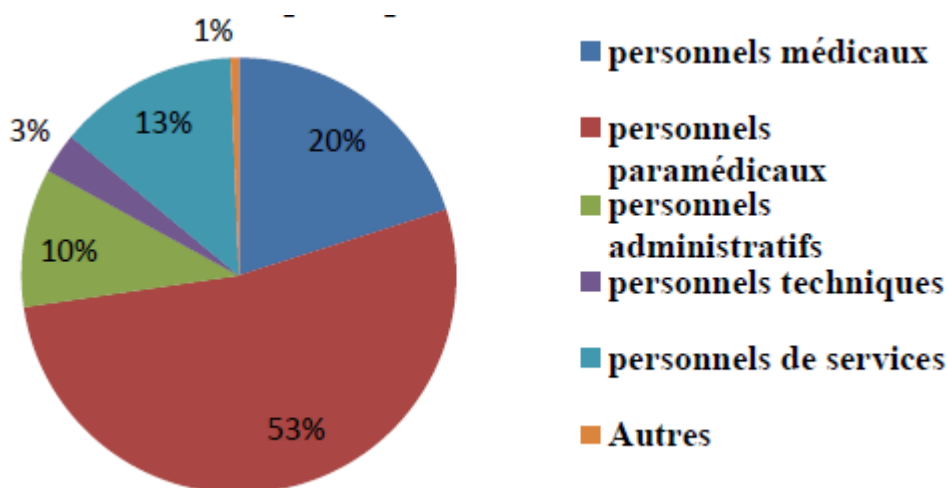
#### *Secteur public :*

Au 31/12/2018 le personnel de la santé s'élève à 261 996 au niveau de toutes les structures publiques de santé. Il comprend en détail :

#### Effectif total des structures publiques de la santé :

Le total du personnel des structures publiques réparti comme suit :

Grphe 5: Répartition d'effectif des structures publiques en 2018

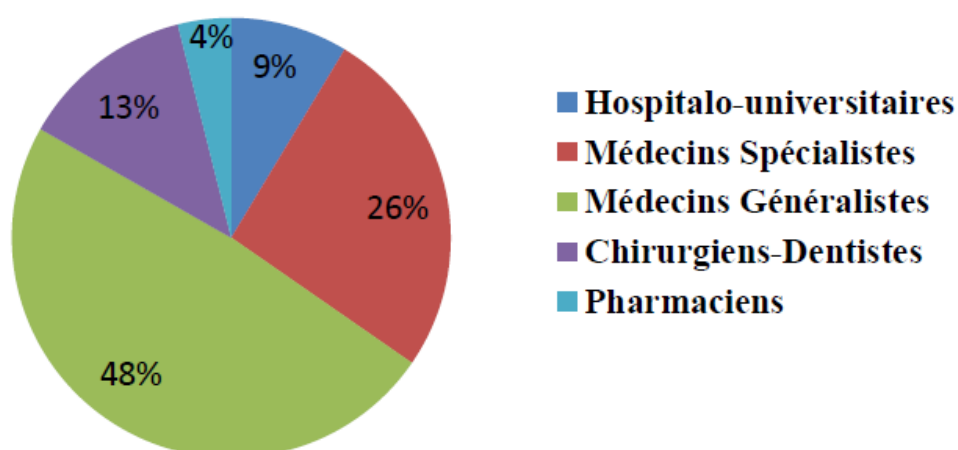


Dans les structures publiques, plus de la moitié des personnels (53%) sont des paramédicaux ; 20% sont des médicaux ; 13% de l'effectif représente les personnels des services. Les personnels administratifs représentent 10% de l'effectif total ; 3% représente les personnels techniques et le reste qui est 1% représente d'autre personnel.

#### Personnel médical :

Le personnel médical représente 20% des effectifs globaux des structures publiques de santé. Leur répartition est représentée dans le graphe n°06 :

Grphe 6: Répartition du personnel médical

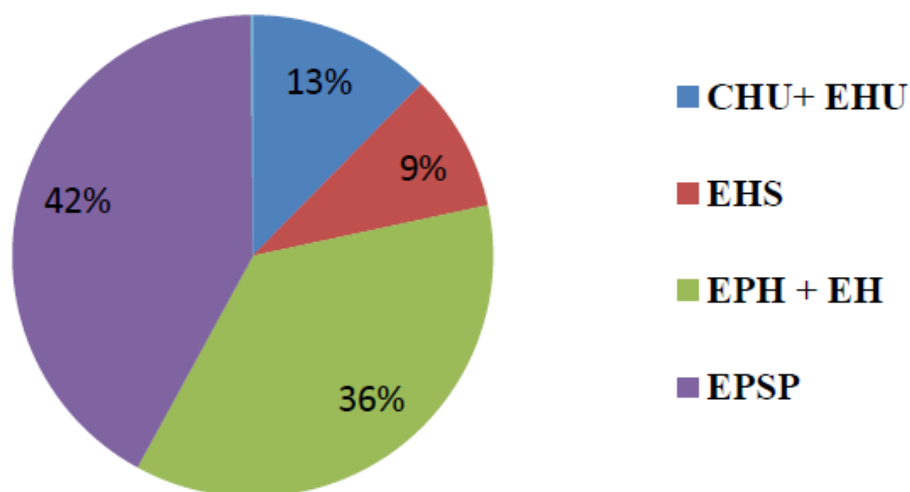


D'après le graphe, 48% du personnel médical sont des médecins généralistes ; 26% sont des médecins spécialistes ; 13% sont des chirurgiens dentistes ; 9% représente le personnel hospitalo-universitaire et 4% sont des pharmaciens.

### Personnel paramédical :

L'effectif du personnel paramédical arrêté au 31/12/2018 s'élève à 137 707 au niveau des structures publiques de santé, la répartition par type de structure dans sa globalité, elle montre les pourcentages suivants (Graphe n°07) :

Graphe 7: Répartition du personnel paramédical par type de structure en 2018

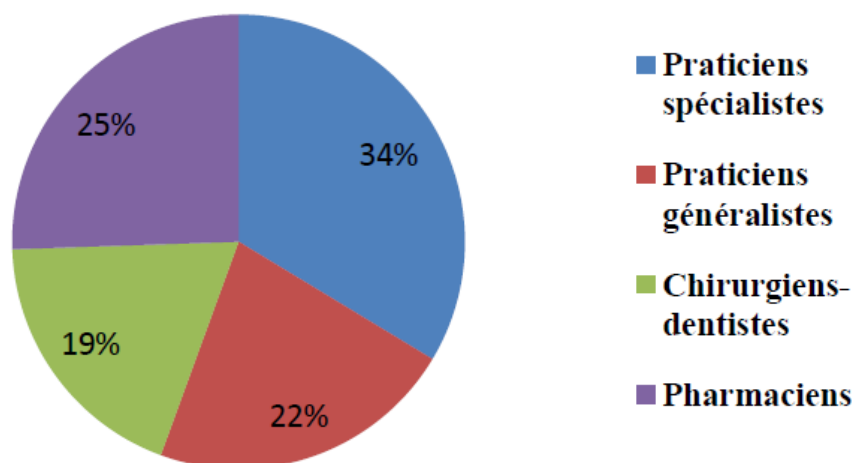


La majorité du personnel paramédical qui est de 42% est au niveau des établissements publics de santé de proximité (EPSP) ; 36% du total est au niveau des établissements publics hospitaliers (EPH+EH) ; 13% du personnel est au niveau des centres hospitalo-universitaires et des établissements hospitaliers universitaires et le reste qui est de 9% est au niveau des établissements hospitaliers spécialisés.

### Secteur privé :

Le personnel médical exerçant au niveau des structures privées de santé englobe un total en effectif de 42 034 Praticiens, répartis comme suit :

Grphe 8:Répartition du personnel médical au niveau des structures privées en 2018



Au niveau des structures privées, le personnel médical est occupé avec 34% par des praticiens spécialistes ; 25% par des pharmaciens ; 22% par des généralistes et 19% par des chirurgiens-dentistes.

#### 4.3 Secteur parapublic :

Dans le secteur parapublic, le personnel se présente en :

##### Personnel médical

Le personnel médical exerçant au niveau du parapublic représente 1 638 praticiens dont 341 à temps partiel et 1 297 à temps plein (tous corps Confondus).

A ce titre, la répartition du personnel médical exerçant à temps plein comporte ce qui suit :

84 médecins spécialistes ; 875 médecins généralistes ; 305 chirurgiens-dentistes ; 33 pharmaciens.

##### Personnel paramédical :

Le personnel paramédical dans le secteur parapublic réparti comme suit : 863 diplômés d'état ; 400 brevetés ; 262 aides paramédicaux ; 1596 autres personnels.

#### 3.1 Situation environnementale de l'Algérie :

Avec la révolution industrielle et technologique, on ne peut pas imaginer un pays sans production industrielle, cette situation implique un changement brutal de l'environnement. Le changement de l'environnement de vie d'un milieu sain à un milieu anthropique influence directement sur la santé de l'être humain par différentes maladies induites par des facteurs environnementaux (Pollution sonore, Pollution atmosphérique, Pollution hydrique...). Plusieurs études ont démontré le lien entre ces facteurs et le cancer ou d'autres maladies telles que les maladies cardiaques, le stress...

En Algérie d'autres facteurs historiques anthropiques ont impacté l'environnement naturel de l'Algérie c'est les essais nucléaires. Les essais nucléaires en Algérie ont un impact grave sur la santé de l'homme et de son environnement. Malheureusement, nous n'avons pas vu des études détaillées sur les sites pour étudier le lien entre ces essais et plusieurs maladies (Cancer différentielles, Maladies oculaires, Avortement, Malformation génétique et d'autres maladies) de ce point nous avons jugé très utile de faire une spatialisation de ces sites par l'utilisation de l'information géographique et des outils de la géomatique et par la suite étudier le lien entre les essais et le cancer.

Les risques sanitaires des mutations environnementales en Algérie d'un territoire vierge à un territoire viole radioactivement :

Depuis toujours l'homme a mené un combat acharné afin de dompter l'environnement naturel, pour ce faire il invente les territoires pour répondre et réagit. L'Algérie est un territoire caractérisé par une hétérogénéité géographique par des pratiques sociales, des conditions économiques et des caractéristiques environnementales avec une Algérie septentrionale et une autre méridionale. Malheureusement, le sud Algérien est un territoire à part avec un historique d'écrasement de l'environnement.

Le sud algérien a été soumis à plusieurs essais nucléaires surfaciques et souterraines, qui a laissée des désintégrations radioactives qui d'après Bakaç et autres (2011) est le nom donné au processus naturel par lequel un noyau atomique se transforme spontanément lui-même en un autre, libérant des émissions dangereuses à haute énergie.<sup>84</sup>

Cette situation implique une grande mutation environnementale, Le concept de mutation environnementale est défini différemment, pour mieux cadrer le concept au long de cette recherche la mutation environnementale de L'espace est définie comme une grave dégradation des ressources du sol, la couverture végétale et la dégradation des sols grave détérioration des zones agricoles, dépassant les normes environnementales, Causer des inégalités sociales et spatiales; exacerbant ainsi le niveau de risque environnemental. La mutation environnementale est également définie comme Changement global (Hatt et al., 2015).<sup>85</sup>

---

<sup>84</sup>1. BAKAÇ Mustafa, Ashan KARTAL TALU, Gizem UYUMAZ, 2011, « Modeling radioactive decay », Procedia Social and Behavioral Sciences, 15, p.2196–2200.

<sup>85</sup>HATT Émeline, VLES Vincent, 2015, « Mutations socio-environnementales et perspectives d'adaptation des stations de montagne pyrénéenne », Sud-Ouest européen [En ligne], 37 | 2014, mis en ligne le 21 juillet 2015, consulté le 26 janvier 2021. URL : <http://journals.openedition.org/soe/1041> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/soe.1041>

Plusieurs facteurs s'articulent pour le changement global de l'environnement dans cette article nous s'intéresse aux impacts néfastes de la radioactivité sur la santé de l'homme et de l'environnement qui sont incalculables.

Le lien entre les risques sanitaires et la radioactivité n'est plus à démontré. Cependant, malgré l'importance du concept de risque, la façon dont il est abordé, défini et présenté varie souvent d'un acteur à l'autre pour bien définir ce que sera le concept de risque tout au long de cette étude, la définition suivante sera utilisée: Le concept du risque sanitaire implique que nous avons face à deux éléments fondamentaux. D'une part, la possibilité qu'un phénomène ou un événement se produise à un endroit donné qui pourrait causer des dommages. Ceci est communément appelé « Aléa ». D'autre part, nous devons trouver des éléments dans cet environnement tels que des personnes, des bâtiments ou des activités exposés et vulnérables à ce danger. Nous ferons référence ici à la notion de « vulnérabilité » (Charlotte et al, 2019).<sup>86</sup>

Les rayonnements ionisants contenus de faire des ravages sur le plan environnemental comme sur le plan humain. L'impact des rayonnements ionisants sur l'environnement et sur la santé est très écrasant, quels sont les risques sanitaires et quel plan d'action pour un environnement durable ?

Le fait que les dommages environnementaux nucléaires sont de nature laxiste, ils ont également un caractère diffusif. Si l'on sait que le préjudice subi par une personne pour son argent ou son corps a une portée spécifique, alors la question est différée complètement en termes de dommages environnementaux, du fait que les dommages environnementaux s'étendent au-delà d'une région et d'un pays.

Il va sans dire que les rayons nucléaires ont des effets négatifs sur le contenu de l'écosystème, comme l'eau, l'air, le sol, y compris les animaux et les micro-organismes, ses effets sont dévastateurs, multiformes sur tous recevant des milieux environnementaux, et étant donné l'importance de ces éléments environnementaux, il était nécessaire que les humains adoptent un type particulier de la protection.

Depuis 1960, la radioactivité créée par les 4 essais nucléaires atmosphériques à Reggane et les 13 essais souterrains à In Ekker continue d'affecter la santé de la population locale du sud algérien<sup>87</sup>. Les tests atmosphériques ont entraîné le dépôt de particules radioactives dans le désert du Sahara,

---

<sup>86</sup> CHARLOTTE, C.H; JULII, B; ALEXANDRIA, I; PAUL, R. H, 2019, « (Re-) conceptualising vulnerability as a part of risk in global health emergency response: updating the pressure and release model for global health emergencies». *Emerging Themes in Epidemiology*, 16, p. 01-08.

<sup>87</sup> International Atomic Energy Agency. Radiological Conditions at the Former French Nuclear Test Sites in Algeria: Preliminary Assessment and Recommendations. *Radiological assessment reports series*. (2005)1-71.

en Afrique du Nord et dans certains pays subsahariens<sup>88</sup>. Depuis 13 jours après le premier essai nucléaire (13 février 1960), des retombées radioactives ont atteint les côtes espagnoles. Des particules chaudes étaient présentes dans les précipitations et l'air du sud-ouest de la Suède<sup>89</sup>. En 2010, une analyse radiologique réalisée par la Commission indépendante de recherche et d'information sur l'ancien site d'essais nucléaires a confirmé que le débit de dose mesuré au contact de l'échantillon de lave était de 108 µSv/h. Les échantillons de lave sont également fortement contaminés par le césium 137a, le transuranien et l'américium 241 avec une activité de 760 000 Bq/kg (C137) et 15 100 Bq/kg (T241) respectivement<sup>90</sup>. D'autre part, les rayonnements transmis par le sable, l'air ou l'eau ont causé plusieurs formes de cancer, de maladies oculaires, de malformations génétiques et d'autres maladies rares.

En Algérie saharienne, les vents de sable soufflent dans tous les sens, ce qui aggrave le risque de transport de matières radioactives. À Ekker, près d'un tunnel où de la lave radioactive s'est éjectée, des niveaux significatifs de matières radioactives ont été mesurés<sup>91</sup>. À ce sujet, Yu Morino et d'autres affirment que lors de l'accident de Fukushima, des précipitations ont été observées, en raison du cyclone transitoire qui est passé au-dessus du Japon et que, par conséquent, des matières radioactives ont été effectivement déposées sur le sol par des processus humides<sup>92</sup>. Les effets négatifs de la radioactivité sur la santé ça s'est avéré. Si 1 million de personnes en reçoivent (10 millisievert), le nombre de cancers mortels radio-induits est estimé selon plusieurs références de 125 cancers mortels<sup>93</sup>. 75 à 175 cancers mortels<sup>94</sup>. En outre, 158 à 501 cancers mortels<sup>95</sup>. 6000

---

<sup>88</sup> Collin, J.M. ; Bouveret, P. Les déchets des essais nucléaires français en Algérie Sous le sable, la radioactivité ! Analyse au regard du Traité sur l'interdiction des armes nucléaires. *La Fondation Heinrich Böll* (2020)1-55.

<sup>89</sup> Lindblom, G. Advection over Sweden of Radioactive Dust from the First French nuclear Test Explosion. *Tellus* 13(1960) 106-112.

<sup>90</sup> Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité (CRIIRAD). Analyses radiologiques de matériaux prélevés sur l'ancien site d'essais nucléaires d'In Ekker (Algérie). Note CRIIRAD N°09-113. (2010)1-15.

<sup>91</sup> Danesi, P.R.; Moreno, J.; Makarewicz, M.; Louvat, D. Residual radionuclide concentrations and estimated radiation doses at the former French nuclear weapons test sites in Algeria, *Applied Radiation and Isotopes* 66(2008) 1671-1674.

<sup>92</sup> Morino, Y.; Ohara, T.; Nishizawa, M. Atmospheric behavior, deposition, and budget of radioactive materials from the Fukushima Daiichi nuclear power plant in March 2011, *geophysical research letters* 38(2011) 1-7.

<sup>93</sup> International commission on radiological protection (I.C.R.P.). Recommendations, I.C.R.P. Publication 26, Oxford, *Pergamon press* (1977)1-87.

<sup>94</sup> United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). UNSCEAR, report to the General Assembly, *United Nations publication*, (1977) 1-727.

<sup>95</sup> National Research Council. Effects on Populations of Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation, 1980 BEIR III. Washington, DC. *The National Academies Press*. (1980) 1-542.

cancers mortels<sup>96</sup> , 1740 cancers mortels<sup>97</sup> , 800 cancers mortels<sup>98</sup> , 500 cancers mortels<sup>99</sup>. 1000 cancers mortels<sup>100</sup> . L'impact négatif de la radioactivité sur l'environnement et la santé n'est plus démontré. L'uranium appauvri a été signalé comme la cause du cancer, de la leucémie et d'autres effets sur la santé des troupes, des populations locales, qui étaient présentes sur les lieux où des munitions à l'uranium appauvri (UA) avaient été utilisées pendant le conflit <sup>101</sup>. Dix ans après les essais nucléaires, il y a eu une nette augmentation de l'incidence du cancer de la thyroïde chez les personnes à un demi-mille du sol zéro<sup>102</sup> . L'Agence internationale de l'énergie atomique Ces observations sont confirmées dans un rapport publié en 1999. A notre connaissance, en Algérie, il n'existe pas de modélisation spatiale des sites radioactifs en raison de la rareté des données. D'où l'intérêt de ce travail qui vise à identifier des sites radioactifs dans le sud du pays. Cette identification est d'un intérêt majeur, puisqu'elle permettra aux chercheurs d'étudier la corrélation entre la répartition spatiale des cancers et des sites radioactifs, d'une part, et la planification des opérations de décontamination des sites identifiés, d'autre part. Nous avons utilisé les techniques de numérisation des plans et cartes anciens et nouveaux dans ArcGIS 10.8.1. De même, des techniques de télédétection d'images satellitaires basées sur la classification d'images sentinelle-2 et des images THR sont utilisées. Les points GPS (ALG-18) qui représentent des points collectés de lave radioactive et (ALG-4a) qui représentent des fragments noirs de sable fondu nous ont servi à valider les résultats trouvés.

### Présentation de la zone des essais nucléaires en Algérie :

La zone des essais nucléaires est située au sud de l'Algérie localisé dans la wilaya de Tamanrasset à l'Est et la Wilaya d'Adrar à l'Ouest. La zone d'étude est composée de deux sites séparés par 573m.

---

<sup>96</sup> Kneale, G.W. Mancuso TF and Stewart AM. Job Related Mortality Risks of Hanford Workers and Their Relation to Cancer Effects of Measured doses of External Radiation, *British Journal of Industrial Medicine* 41(1984) 9-14.

<sup>97</sup> RERF. Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, Final Report, Vols. 1-2, edited by W.C.Roesch (Hiroshima: RERF Printing Office). (1987) 66-142.

<sup>98</sup> National Research Council. Health Risks of Radon and Other Internally Deposited Alpha-Emitters: BEIR IV. Washington, DC: The National Academies Press. (1988) 1-623.

<sup>99</sup> International commission on radiological protection (I.C.R.P.). Recommendation of the international commission on radiological protection. Publication 60, Oxford, *Pergamon press* 21(1990), 1-211.

<sup>100</sup> National Radiological Protection Board. National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology, major nuclear reactor accidents. European Geosciences Union 12(2012), 4245-4258.

<sup>101</sup> National Radiological Protection Board (1992) 1-46.

<sup>102</sup> Bleise, A.; Danesi, P.R.; Burkart, W. Properties, use and health effects of depleted uranium (DU): a general overview, *Journal of Environmental Radioactivity* 64(2003) 93-112.

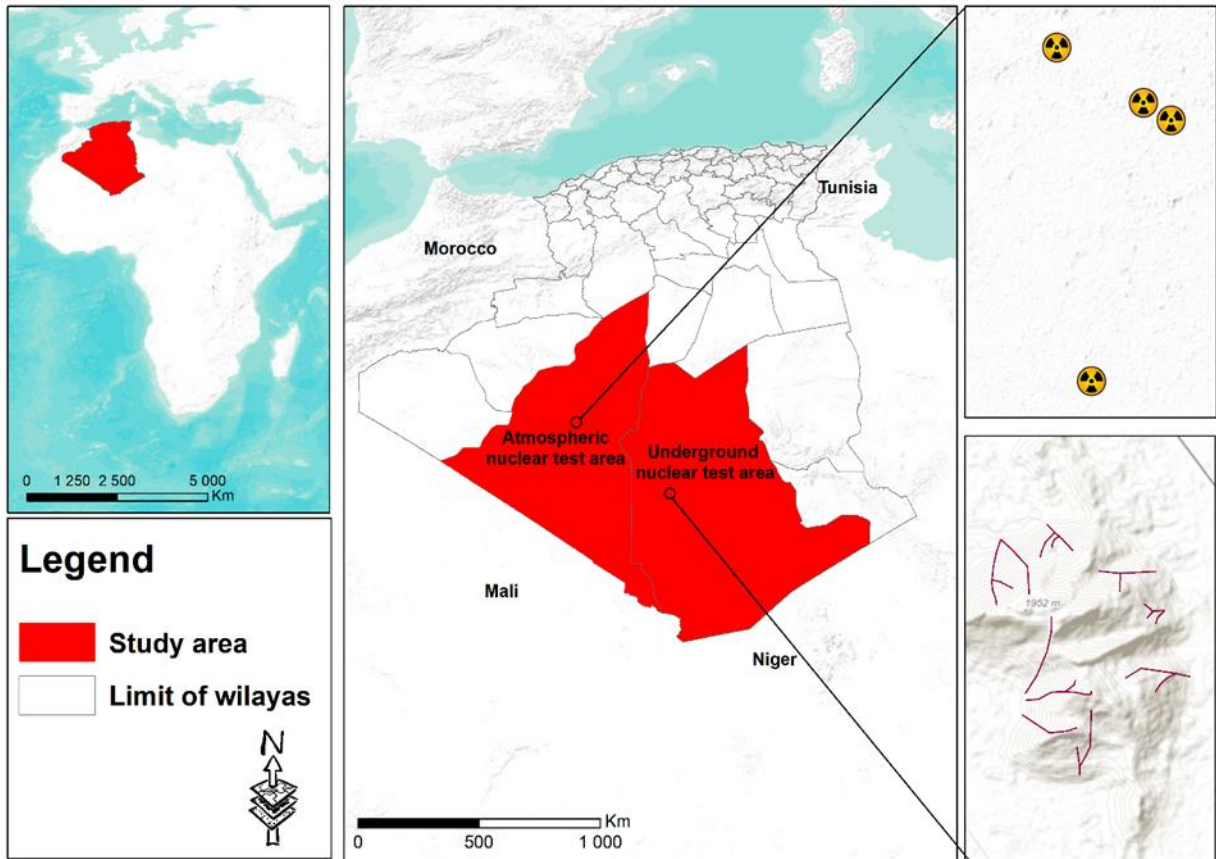


Figure 26: Localisation des zones d'essais nucléaires en Algérie (2021)

### Zone d'essais nucléaires atmosphériques

La première est la zone d'essais nucléaires atmosphériques De Hammoudia, située à environ 65 km de la ville de Reggan dans la wilaya d'Adrar. Cette zone est connue par les 04 essais nucléaires atmosphériques: Gerboise vert, Gerboise Bleu, Gerboise Rouge et Gerboise Blanc.

Tableau 1: Atmospheric nuclear tests conducted at reggane (2021)

Test name	Type	KT efficiency	Axis	Dated	Hour	Address
Blue jerboa	Tower 100m	$40 < w < 80$	East $106^\circ$	13/02/1960	7 :04	Gerboise bleue,1004 Reggane,RADP
Green jerboa	Tower,50m	$w < 10$	Westward $240^\circ$	25/04/1961	6 :05	Gerboise verte,1004 Reggane,RADP
Red jerboa	Tower,50m	$W < 10$	South $190, 210^\circ$	27/12/1960	7 :28	Gerboise rouge,1004 Reggane,RADP
White jerboa	Area	$w < 10$	South $195^\circ$	01/04/1960	6 :15	Gerboise blanche,1004 Reggane,RADP

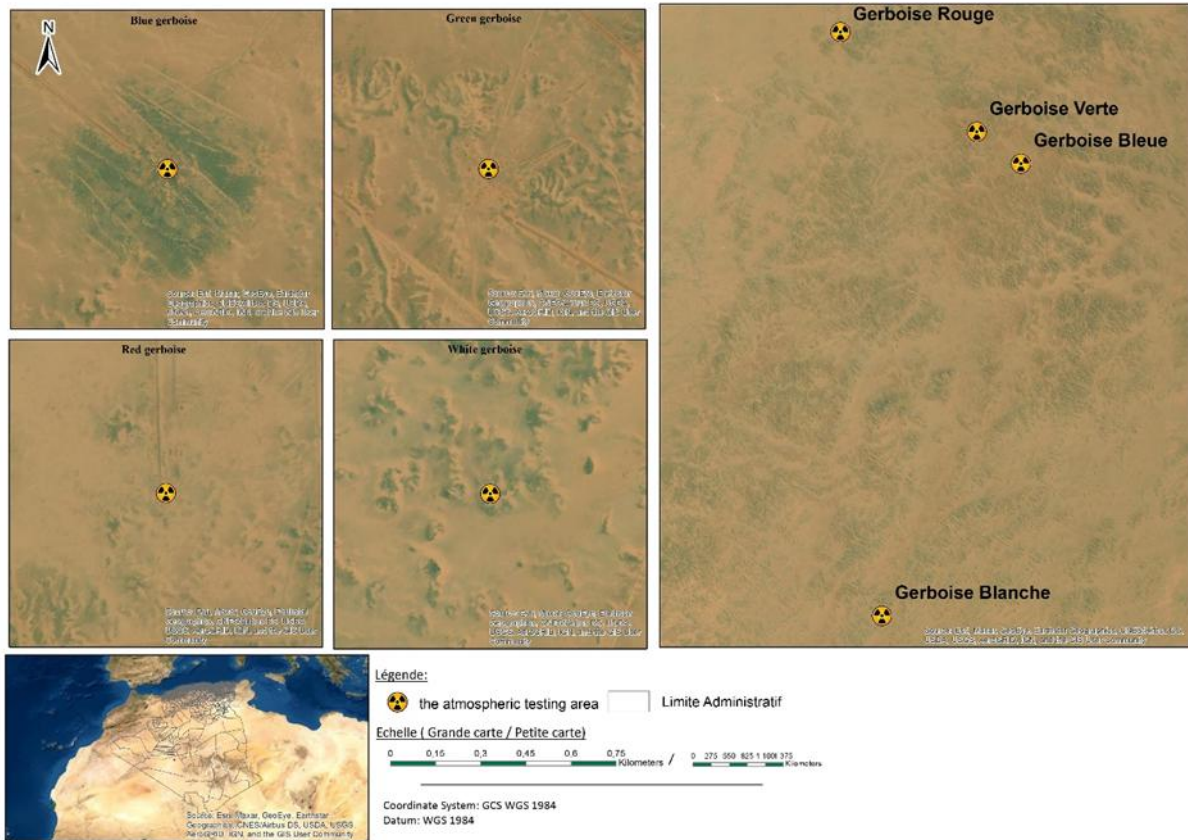


Figure 27: Localisation des zones d'essais atmosphériques (2021)

### Zone d'essais nucléaires souterraines

La deuxième zone d'étude est la zone d'In Ekker, située dans la commune d'In Amguel qui est à 170 km au nord de la ville de Tamanrasset. Les montagnes de Tan Affala témoignent les essais souterrains creusés dans les 13 galeries (Table X). La figure X présente la localisation des sites de ces essais nucléaires.

Tableau 2: Underground nuclear tests performed in the taourirt tan affella Massif (2021)

Test name	Gallery	KT efficiency	Dated	Hour	Address
Topaze	E 6-1	1	06/15/1964	13	Taurirt Tan Affela
Corindon	E 6-2	4	10/01/1965	10	Taurirt Tan Affela
Saphir	E 7	115	02/27/1965	11 :30	Taurirt Tan Affela
Béryl	E2	30	05/01/1965	10	Taurirt Tan Affela
Agathe	E1 Nord	5	11/07/1961	11 :30	Taurirt Tan Affela
Jade	E1-3	0.6	05/30/1965	11	Taurirt Tan Affela
Opale	E1 Sud	4	02/14/1964	11	Taurirt Tan Affela
Améthyste	E3 bis	0.7	03/03/1963	10	Taurirt Tan Affela
Emeraude	E3 Sud	15	03/18/1963	10	Taurirt Tan Affela
Tourmaline	E3 Nord	10	12/01/1965	10 :30	Taurirt Tan Affela
Grenat	E4-2 Nord	15	02/16/1966	11	Taurirt Tan Affela
Turquoise	E4	05	11/28/1964	10 :30	Taurirt Tan Affela
Rubis	E5	60	10/20/1963	13	Taurirt Tan Affela

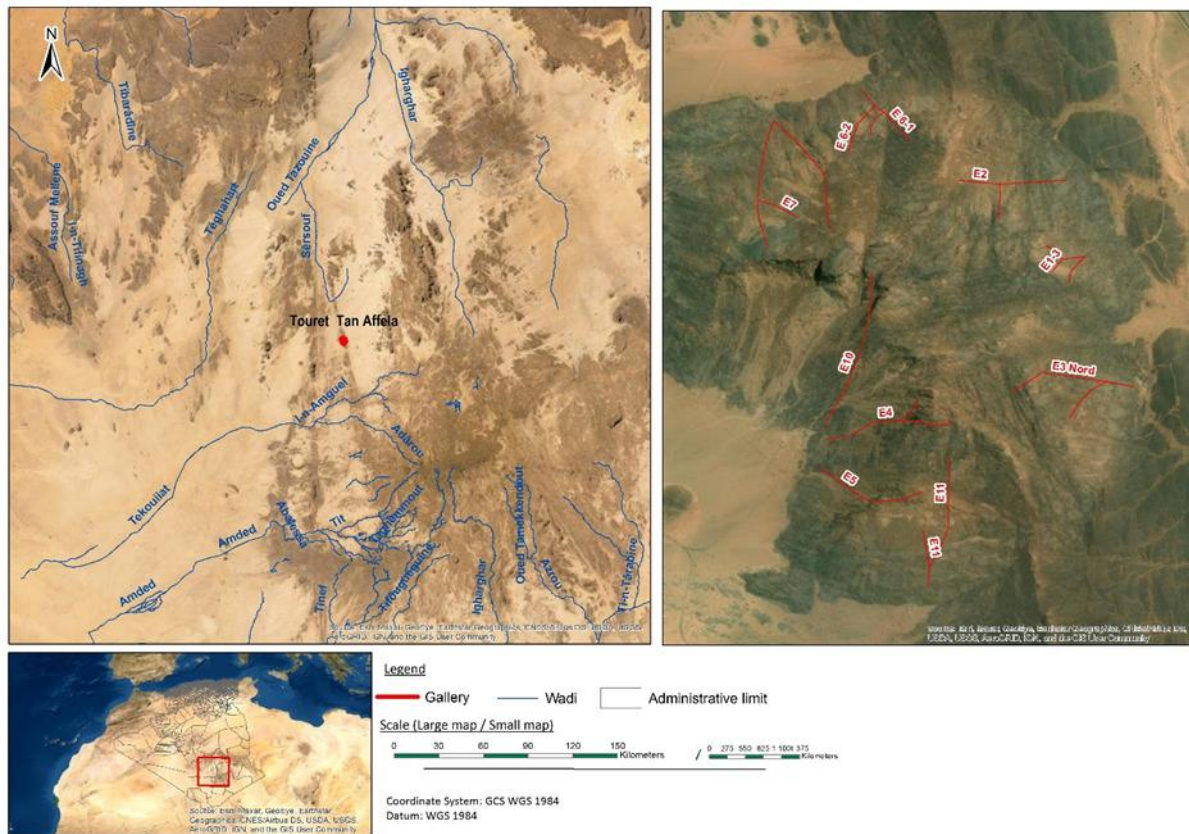


Figure 28: Zone des essais sous terraines (2021)

L'analyse des territoires a connu une évolution importante grâce aux systèmes d'information géographique. Le SIG est une technologie innovante qui a permis de cartographier et de surveiller des phénomènes en évolution rapide à la surface de la Terre<sup>103</sup>. Plusieurs études ont utilisé le SIG pour analyser et cartographier la radioactivité.

Plusieurs chercheurs pour configurer le modèle de circulation générale (EMAC) ont utilisé le SIG<sup>104</sup>. D'autres chercheurs ont utilisé la technique des splines pour estimer la distribution spatiale du débit de dose dans l'air à Fukushima<sup>105</sup>. Dans ce travail, le SIG a utilisé la modélisation de la radioactivité pour identifier les zones de forte contamination radioactive dans les wilayas d'Adrar et de Tamanrasset. Nous avons commencé par acquérir les coordonnées géographiques de chaque essai nucléaire afin de les localiser. Une autre étape est la collecte des données de débit de dose et de radioactivité qui ont été obtenues à partir du rapport SENATE, publié par<sup>106</sup>, à partir de l'enquête de l'AIEA publiée en 2005 qui en couvre un. En outre, par Analyses radiologiques des matériaux prélevés sur l'ancien site d'essais nucléaires d'In Ekker (Algérie) de la Commission indépendante de recherche et d'information sur la radioactivité publié en 2010. Les données historiques sont très importantes pour l'analyse de la radioactivité. Pour cela, nous avons collecté

<sup>103</sup> Glasstone, S.; Dolan, P. J.; The Effects of Nuclear Weapons, Biologicals EFFECTS, United States department of Defense and the United States department of energy, USA (1977)1-660.

<sup>104</sup> Alseroury F. Use of GIS to study the effect of air pollutants on the vegetation cover, *International Journal of Biosciences* 11(2017) 1-8.

<sup>105</sup> Lelieveld, J.; Kunkel, D.; Lawrence, M. G.; Global risk of radioactive fallout after

<sup>106</sup> Yasutaka, T.; Iwasaki, Y.; Hashimoto, S.; Naito, W.; Ono, K.; Kishimoto, A.; Yoshida, K.; Murakami, M.; Kawaguchi, I.; Oka, T.; Nakanishi, J.; 2013. GISbased evaluation of the effect of decontamination on effective doses due to long-term external exposures in Fukushima. *Chemosphere* 93(6), 1222-1229.

des archives sur les essais nucléaires en Algérie. Pour les données géographiques, nous avons utilisé les images satellite Google Earth collectées par SAS Planet et les images Sentinel-2 acquises par l'USGS. Afin d'analyser les données, nous avons utilisé différents outils du logiciel ArcGIS 10.8.1 (Buffer Analysis, Spline Interpolation, Classification du maximum de vraisemblance, Unassisted Iso cluster classification) pour l'identification spatiale des sites radioactifs respectivement pour (Fireball, Iso doses, radioactive lava, sables à carreaux noirs) La figure 31 décrit l'approche :

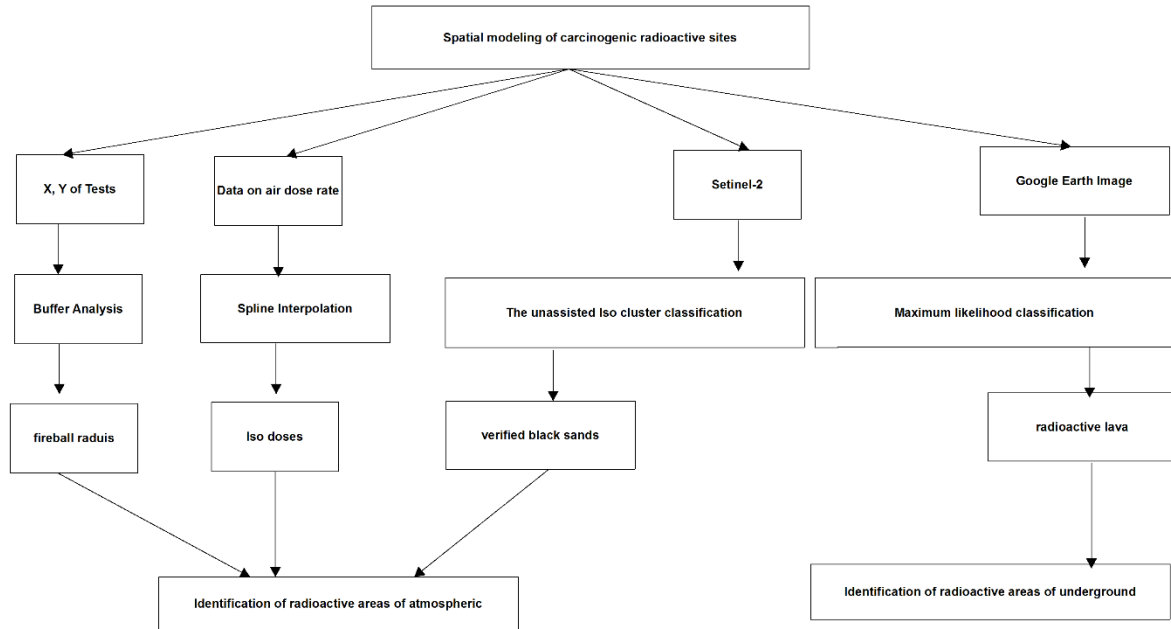


Figure 29. Un aperçu de nos étapes de recherche

### L'impact de la radioactivité sur L'eau :

Dans le même contexte, le rapport de l'Agence internationale de l'énergie atomique de l'année 1999 Qui a été publié en 2005 (AIEA,2005) .En fonction de la présence de hautes niveaux de radioactivité dans les eaux souterraines dans les zones vulnérables aux explosions nucléaires françaises, après les recherches menées par un groupe de travail composé d'experts dans le même but, après avoir prélevé des échantillons sur trois puits provenant de zones différentes de la région de Reggan et d'Ain Ekker. De même, les chercheurs ont conclu en étudiant ces échantillons que les eaux souterraines des zones qui ont fait l'objet d'explosions nucléaires contiennent encore des radiations nucléaires qui affectent la santé humaine, ainsi que la santé des micro-organismes existants et des plantes, des animaux et des animaux, car cette eau est utilisée dans différents aspects de la vie. D'autre part, des recherches menées sur l'évaluation de la contamination des eaux souterraines par les essais nucléaires souterrains prouvent que les radionucléides associés à un essai nucléaire souterrain sont dérivées des matériaux d'origine dans la nappe phréatique, et les produits radioactifs ont été créés dans le milieu géologique. (Tompson et al, 2002).

Dans ce sujet le chercheur Algérien Louth Bounatero aux médias algériens affirme que la grande nappe albienne est contaminée.

#### L'impact de la radioactivité sur le Sol :

À cet égard, le rapport de l'Agence internationale de l'énergie atomique a souligné que le sol de la zone où l'explosion nucléaire s'est produite dans le désert algérien contient une grande quantité de matières radioactives sans conditions minimales de protection, et constitue donc une menace directe pour divers éléments du système environnemental (AIEA,2005).<sup>107</sup>

#### L'impact de la radioactivité sur la flore :

Le rayonnement nucléaire a eu des effets sur les plantes, car la production agricole s'est détériorée, ce qui a touché deux parmi les principales cultures de la région, ce sont les céréales et les palmiers, et l'épidémie susmentionnée, en particulier la maladie des « œufs radioactif » qui a été exposé aux palmiers, en plus de l'environnement incendiaire (explosions nucléaires françaises) par des espèces végétales entières ont été englouties et les arbres étaient stériles, comme les pistaches sauvages et les olives du désert. (Belbali, 2018).<sup>108</sup>

#### L'impact de la radioactivité sur la faune :

Les autorités coloniales française, lors du premier bombardement dans la région de Hamoudia à Reggane, ont utilisé un groupe de Échantillons d'animaux en prévision de la mesure de l'effet des rayonnements sur l'espèce animale. Parmi ces animaux, Chameaux, chèvres, lapins, chats, 600 rats de laboratoire, insectes et oiseaux.

Dans le même ordre d'idées, les radiations nucléaires qui ont frappé la zone désertique en raison des explosions ont conduit à ces zones à la disparition d'un certain nombre de reptiles et d'oiseaux migrants, un déclin de l'élevage et de la biodiversité c'est parce que le désert est ouvert à d'autres régions, ce qui rend le mouvement des organismes vivants vers et depuis d'autres régions d'où la contamination est possible et évidente.

Les essais nucléaires dans le désert algérien ont eu des conséquences dangereuses sur les animaux et les plantes de ces zones, ainsi que la baisse de la durée de vie des chameaux à moins de 20 ans,

---

<sup>107</sup> AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique),2005, «Radiological conditions at the former French nuclear test sites in Algeria : preliminary assessment and recommendations», Vienne, p. 1-150.

<sup>108</sup>Yamina BELBALI, 2018,« La dimension juridique des impacts sanitaires et environnementaux des rayonnements nucléaires »,thèse de doctorat ,Université Ahmed Draia, Adrar,Algérie, p.1-303. URL : <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/424>

et faussent ainsi les races animales. Et donc la baisse de l'élevage et de la biodiversité. (Belbali, 2018).

#### Risques et situation sanitaire :

Plusieurs effets biologiques de l'exposition aux rayonnements sur le fœtus en évolution dont la mort prénatale, la réduction de la taille de la tête, le retard mental, les anomalies des organes et les cancers qui peuvent apparaître des décennies plus tard. Le risque de chaque effet dépend de l'âge gestationnel, le temps d'exposition, les mécanismes de réparation cellulaire fœtale et le niveau de dose de rayonnement absorbé. (Cynthia et al,2007).<sup>109</sup>

Des recherches menées en s'appuyant sur des témoignages, diverses sources d'information et des archives, cette étude dresse un inventaire de l'ensemble des déchets, notamment radioactifs, qui ont été laissés par la France sur les zones algériennes de Reggane et d'In Ekker. Cette présence implique des risques sanitaires importants pour les populations locales et les générations futures ; l'environnement et la faune sont aussi affectés durablement. (Coline, 2020).

Plusieurs maladies sont réparties dans le sud algérien à cause des essais nucléaires tel que : Maladies sourdes et muettes, Cancers différentiels, malformation génétique, avortements, Infertilités, maladies oculaires et des centaines des maladies non identifiées.

#### Cancer et Radioactivité :

L'existence d'une carcinogenèse radiologique est un fait scientifique, qui a été prouvé par des expériences. Le débat n'a rien à voir avec la réalité des cancers radio-induits (qui sont pleinement établis pour les IR à haute dose), mais avec leur dépendance à la dose de rayonnement. C'est-à-dire, schématiquement, lorsqu'il y a un seuil de dose (et on reviendra au seuil de débit de dose), au-delà de ce seuil, l'incidence du cancer augmentera de manière significative. Par conséquent, il n'y a pas de super-événement en dessous de cela. (Vuillez et al, 2020).<sup>110</sup>

Étant donné que le cancer est l'une des maladies les plus courantes causées par le rayonnement nucléaire dans une région Reggan, grâce à ce volet, la taille des maladies cancéreuses qui affligent les habitants de Reggan et d'autres zones est surveillée

---

<sup>109</sup> CYNTHIA H. Mc COLLOUGH, PhD , BETH A. SCHUELER, PhD , THOMAS D.ATWELL, MD , NATALIE N. BRAUN, BS ,DAWN M. REGNER, MD , DOUGLAS L. BROWN, MD , ANDREW J. LEROY, MD,2007, «Radiation Exposure and Pregnancy: When Should We Be Concerned?», RadioGraphics, 27,p.909 –918 , Published online 10.1148/rg.274065149.

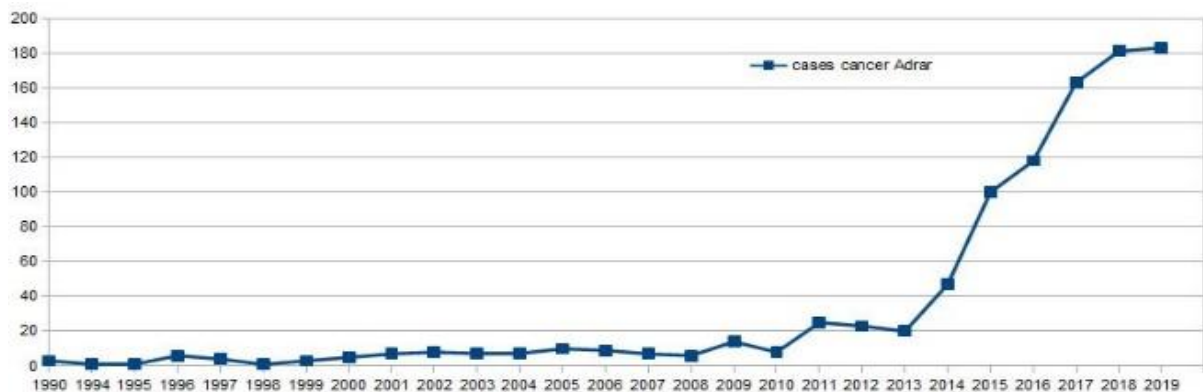
<sup>110</sup> J.P.VUILLEZA G. BONARDEL B.DENIZOTC,2020, « The radiation-induced cancer, the kangaroo, and the little rabbit. Or "the radiobiological variation of the myth of the Pink Unicorn », Médecine Nucléaire,44,p. 313-319. DOI : <https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2020.09.007>

Sur la base des statistiques fournies par le service du cancer Reggan Hôpital, La courbe suivant représente la taille des cancers sous toutes leurs formes dans la région de Reggan. Et ses environs, de la période allant de 1999 au premier semestre 2020.

Cette étude statistique montre que les maladies cancéreuses à Reggane et ses environs sont en constante augmentation, en plus de l'émergence de nouvelles variétés au fil du temps. Par exemple, 2015 a été enregistré environ 47 nouveaux cas de cancer à Reggane et sa banlieue, et le sixième seulement la première année de 2017 (figure 02).

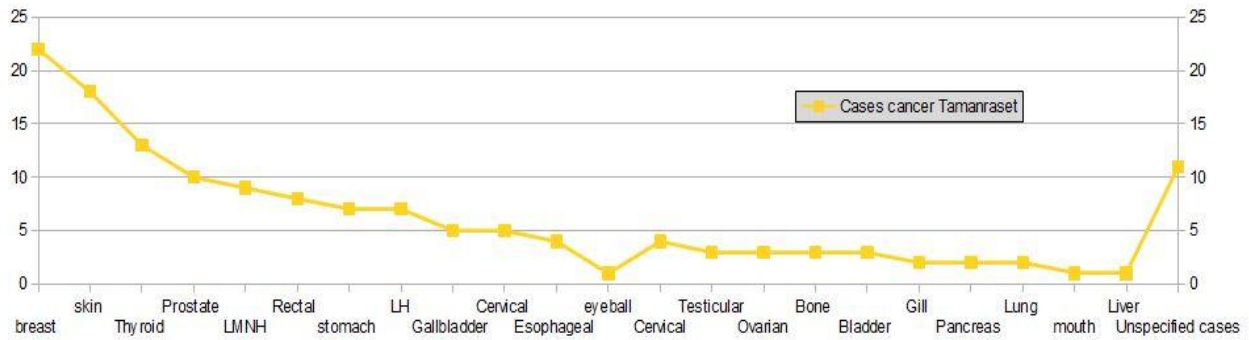
Environ 27 cas ont été enregistrés, mais ces données ne reflètent pas fidèlement la situation Centre de santé du district; Cela est dû au fait que la plupart des maladies liées au cancer, principalement, ne disparaissent pas du traitement à l'hôpital Reggan.

Graph 9: Profil épidémiologiques des cancers dans la wilaya d'Adrar (2021)



D'autre analyse sur le profil épidémiologique de cancer au niveau de la wilaya de Tamanrasset L'analyse graphique montre que le cancer du sein est en tête de liste parmi les autres types de cancer, suivi du mélanome, et le cancer de la thyroïde est le troisième type de cancer qui se propage (figure 03)

Graphe 10: Profil épidémiologique des cancers à Tamanrasset (2021)



Dans la figure 04 Khair-Eddine est un enfant qui a 13 ans, lourdement handicapé est né avec un spina bifida et une malformation au niveau de sa boîte crânienne.



Photo 10: Khair-Eddine né avec un cancer et une malformation dans sa boîte crânienne (Canal Algérie)

Retard mental :

Plusieurs recherches confirment le lien entre les retards mentaux et la radioactivité, dans ce sujet Battout confirme les Effets des radiations ionisantes sur le développement de l’embryon et du cerveau par l’utilisation conjointe de modèles animaux, de la culture cellulaire in vitro et de techniques moléculaires. (Sarah Baatout,2018).

La période comprise entre la huitième et la quinzième semaine correspond à la maturité du cerveau pendant la grossesse le risque est plus élevé de retard mental après rayonnement. (Aurengo et al, 2017).

Enregistrement des cas de retard mental chaque année dans la commune de Reggane, Djamila qui a 30 ans est né avec un retard mental et une malformation génétique, cette jeune fille représente un cas des milliers des victimes.



*Photo 11: Djamila malade mental*

#### Fausses couches :

Des fausses couches significatives ont été enregistrées, atteignant 196 en 2000, par rapport au statu quo Entre les années 1995-2000, cela représentait environ 181 cas à Reggane et ses environs.

Après un entretien avec Dr Kheira Harzaoui médecin généraliste au niveau de l'hôpital de Reggane elle confirme qu'il Ya beaucoup de cas d'avortements des fœtus malformées, un nombre incalculable de fausses couches.

#### Malformation génétique :

Il existe plusieurs travaux et publications scientifiques depuis la fin de l'année 1990, sur le concept biologique d « instabilité La génétique ».

La malformation génétique c'est un phénomène qui affecte la progéniture de l'objet irradié semble se produire dans il existe différents contextes dans le cadre des « faits nucléaires » et peuvent constituer la représentation croisée induite de la pathologie génétique peut être due à L'origine des tableaux cliniques aux «caractéristiques étiologiques» Hérité "(il existe des déformations, des anomalies morphologiques et ou Retard mental. (SUEUR,2018).<sup>111</sup>

Dans la figure 6 Mohamed est un enfant qui a une malformation en niveau de son pied.

---

<sup>111</sup>SUEUR Christian,2018, « Les Conséquences Génétiques des Essais Nucléaires français dans le Pacifique, chez les petits-enfants des Vétérans du CEP, et des habitants des TuamotuGambiers »,France,p.1-115.URL : [http://www.obsarm.org/IMG/pdf/rapport\\_conse\\_quences\\_nucle\\_aires\\_sueur\\_2018.pdf](http://www.obsarm.org/IMG/pdf/rapport_conse_quences_nucle_aires_sueur_2018.pdf)



*Photo 12: Mohamed né avec une malformation*

### Infertilité

L'émergence d'une infertilité généralisée suite à une atrophie génitale dans et autour de la région de Reggan. Cela s'est traduit par un nombre relativement faible de naissances, connu sous le nom d'opacité génitale, ce qui a entraîné moins de naissances par rapport aux régions éloignées.

### Conclusion :

---

L'Algérie occupe une place socio-économique centrale dans le continent africain, l'analyse de l'économie algérienne démontre une croissance essentiellement tirée par les hydrocarbures et l'investissement public.

Cependant, l'analyse de l'état des lieux environnementale de la partie meridional pose un problème majeur liée à la radioactivité due aux essais nucléaires qui est à l'origine de l'émergence de plusieurs maladies non transmissibles dont le cancer en Algérie.

Néanmoins, l'analyse des infrastructures et de l'effectif de ressources humaines spécialisé en santé pose des problèmes de planification sanitaire.

*Chapitre II :*  
*Contribution de la géomatique*

## Chapitre II : Contribution de la géomatique

### Introduction :

---

Dans ce chapitre nous entamerons dans une partie technique de ce rapport par une description des méthodologies suivies lors de la géomatisation de l'offre de soins, ainsi les outils et les logiciels nécessaires pour sa réalisation. Nous avons appliqué cette technique innovante dans deux types d'offre de soins afin de faire une comparaison, le premier consiste à l'offre de soins Covid-19 et le deuxième sur l'offre de soins oncologique. Nous détaillerons ensuite l'utilisation et le traitement de différents types d'informations géographique à l'aide des outils de la géomatique afin de trouver des solutions adaptées aux défaillances de la planification sanitaire.

#### 1. Outils nécessaire pour la géomatisation :

Dans notre recherche nous avons utilisé les solutions fournis par ArcGIS car nous avons un abonnement jusqu'à février 2022 de la part d'Esri (Environmental Systems Research Institute), l'abonnement contient une Licence d'ArcGIS Pro, une Licence d'ArcGIS Desktop et une licence d'ArcGIS Online. (figure 31)

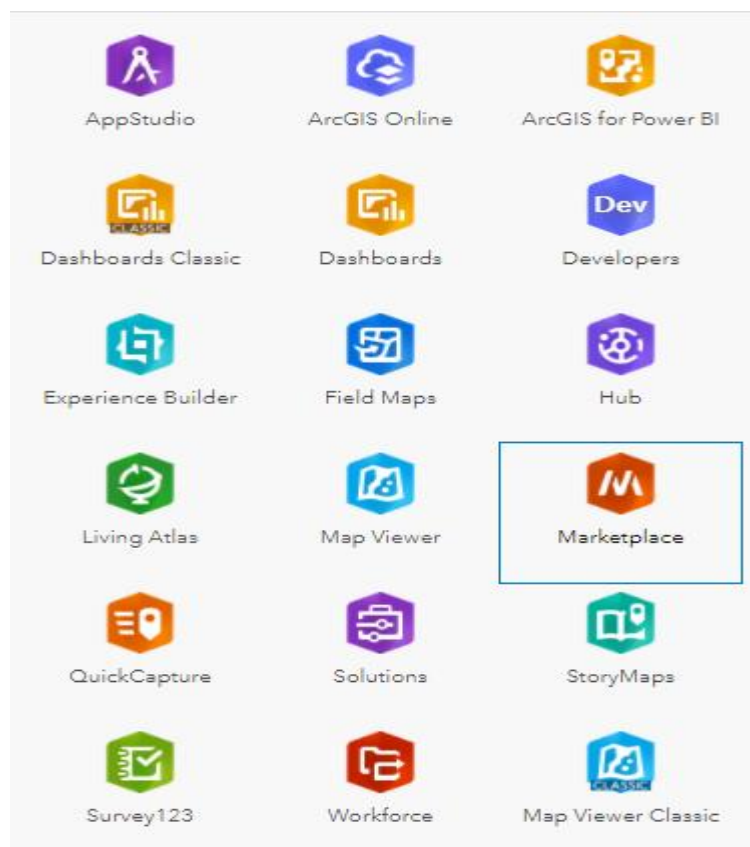


Figure 30: ArcGIS Online

Dans cette recherche nous avons utilisé les logiciels suivants :

### ArcGIS Desktop :

*ArcGIS Desktop est un outil de réalisation des avantages géographiques. Collectez et gérez vos données, créez des cartes professionnelles, effectuez des analyses spatiales classiques et avancées et résolvez des problèmes pratiques.*<sup>112</sup>

### ArcGIS Hub :

« *ArcGIS Hub est une plateforme cloud facile à configurer qui organise les personnes, données et outils afin de réaliser des initiatives et d'atteindre des objectifs* ». <sup>113</sup>

### ArcGIS Survey 123 :

« *ArcGIS Survey123 est une solution simple et intuitive de collecte de données centrée sur les formulaires. Créez, partagez et analysez des enquêtes en trois étapes simples* ». <sup>114</sup>

Nous avons utilisé le logiciel pour faire des enquêtes en ligne et dans le terrain (figure)

Lien de l'enquête : <https://arcgis.is/OTOfnb>

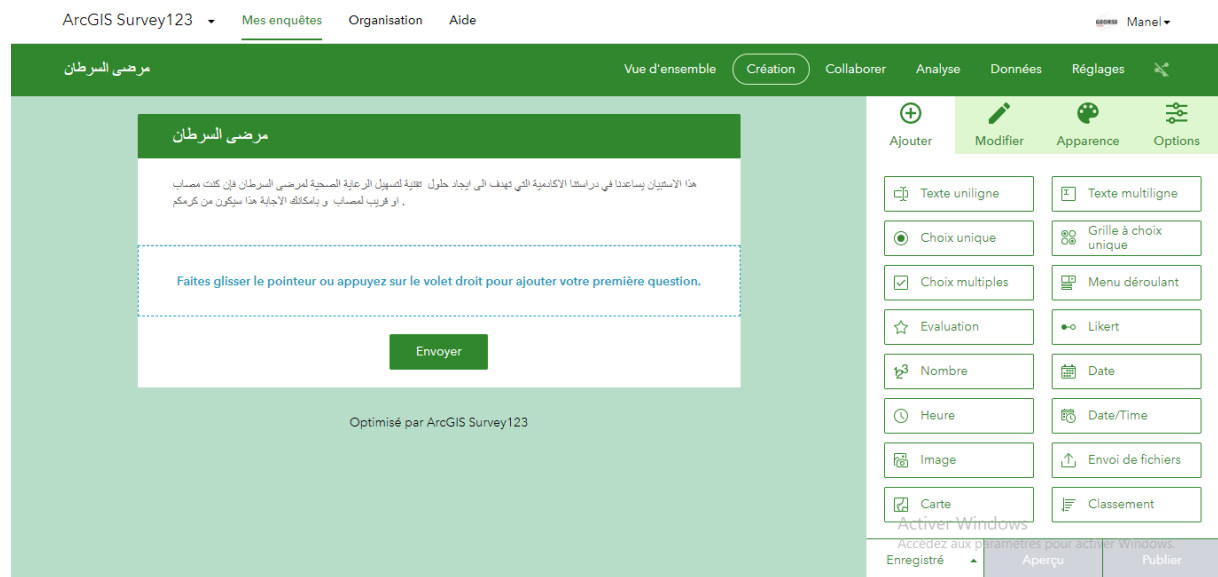


Figure 31 : Conception de l'enquête dans Arc GIS Survey 123 (2023)

### ArcGIS Dashboard :

<sup>112</sup> ArcGIS Desktop, Créer et partager des cartes, des analyses et des données, <https://desktop.arcgis.com/fr/>, consulté le 09/01/2021

<sup>113</sup> ArcGIS Hub, <https://hub.arcgis.com/>, consulté le 05/05/2020

<sup>114</sup> ArcGIS Survey123, <https://survey123.arcgis.com/>, consulté le 01/01/2019

« Est un tableau de bord dynamique, ou en peut utiliser des diagrammes, des jauges, des cartes et d'autres éléments visuels pour refléter le statut et les performances des personnes, services, ressources et événements en temps réel. Et consultez les activités et les indicateurs de performances clés les plus importants pour remplir vos objectifs ». <sup>115</sup>

## 2. La géomatisation :

La géomatisation est une nouvelle technique en géomatique qui facilite le passage d'une approche classique à une approche numérique localisable, est une nouvelle technique de numérisation dans une dimension spatiale, temporelle et sémantique. <sup>116</sup>

En décembre 2019, Wuhan est devenue le centre d'une épidémie de pneumonie de cause inconnue, qui a attiré une attention intense non seulement en Chine mais au niveau international. <sup>117</sup> Le 25 février 2020, l'Organisation mondiale de la santé (OMS) déclare le premier cas de Covid19 en Algérie <sup>118</sup>. Dans des crises telles que la pandémie, qui vient d'exterminer l'humanité aujourd'hui ; dans ces conditions, les plans ORSEC montrent leur efficacité et leur efficience. La pandémie Covid 19, qui perturbe les humains, les activités socio-économiques et l'environnement. Les risques pour la santé humaine sont au cœur des actions et des moyens mis en œuvre dans le domaine de la sécurité civile.

À travers le processus de géomatisation, ce terme français utilisé par le personnel de la MRC pour décrire à la fois le processus et le résultat du développement de Geo Acton <sup>119</sup>. Nous suggérons que ce terme soit utilisé comme processus de passage d'une approche classique à une approche numérique localisable, autrement dit, la géomatisation est une numérisation localisable. D'une part, le SIG apportera une aide à la gestion basée sur un soutien fonctionnel et décisionnel basé sur plusieurs analyses thématiques. L'analyse spatiale est un véritable outil pour identifier les emplacements prioritaires de l'offre de soins Covid-19 en temps de crise <sup>120</sup>. La cartographie des résultats sera un moyen convivial et pertinent, qui est clairement plus explicite qu'un tableau rempli de valeurs numériques. Le résultat attendu est la mise en place d'un système complet, gérable, sécurisé et accessible aux différents acteurs du plan ORSEC-Covid19.

---

<sup>115</sup> ArcGIS Dashboard, <https://doc.arcgis.com/fr/dashboards/>, consulté le 09/05/2020

<sup>116</sup> Naili Manel, Telaidjia Djamel, 2022, The geomatization of the covid-19 care offer for the ORSEC Plan in Algeria, ALJEST.

<sup>117</sup> Chen, W.; Peter, W.H.; Frederick, G.H.; George, F.G. A novel coronavirus outbreak of global health concern. *The Lancet* 395(2020) 470-473

<sup>118</sup> Lounis, M. A. Descriptive Study of the Current Situation of COVID-19 in Algeria. *Electronic Journal of General Medicine* 17(2020) 1-4.

<sup>119</sup> Peter, A. J.; Renee, E. S. Increasing Access to and Use of Geospatial Data by Municipal Government and Citizens: The Process of "Geomatization" in Rural Québec. *URISA Journal* 25(2012) 01-88.

<sup>120</sup> Lakhani, A. Which Melbourne metropolitan areas are vulnerable to COVID-19 based on age, disability and access to health services? Using spatial analysis to identify service gaps and inform delivery. *Journal of Pain and Symptom Management* 60(2020) e41-e44.

Notre travail s'inscrit dans une politique de mise en œuvre de la géomatization de l'offre de soins Covid 19 pour la gestion de la pandémie et de son adaptation à notre nation, en utilisant un Système d'Information Géographique comme système de gestion et d'aide à la décision et d'autres techniques géomatiques. Dans ce travail, nous avons donné un aperçu sur la technique de géomatization, qui est une nouvelle technique de transition d'une approche classique à une approche numérique tout respect, les règles de passage. La géomatization est une nouvelle technique de numérisation dans une dimension spatiale, temporelle et sémantique. En recherchant le choix de la méthodologie à suivre dans ce travail, nous avons trouvé que la meilleure méthodologie dédiée au développement d'un plan d'aide à la gestion ORSEC-Covid19 méthodologie basée sur les 5 fonctionnalités du SIG. Ce choix s'est avéré adéquat et parfaitement adapté à notre contexte de travail, car il nous a permis de bénéficier des avantages de chacune des méthodologies, mais aussi de développer une aide à la gestion ORSEC-Covid19 sans négliger aucune dimension.

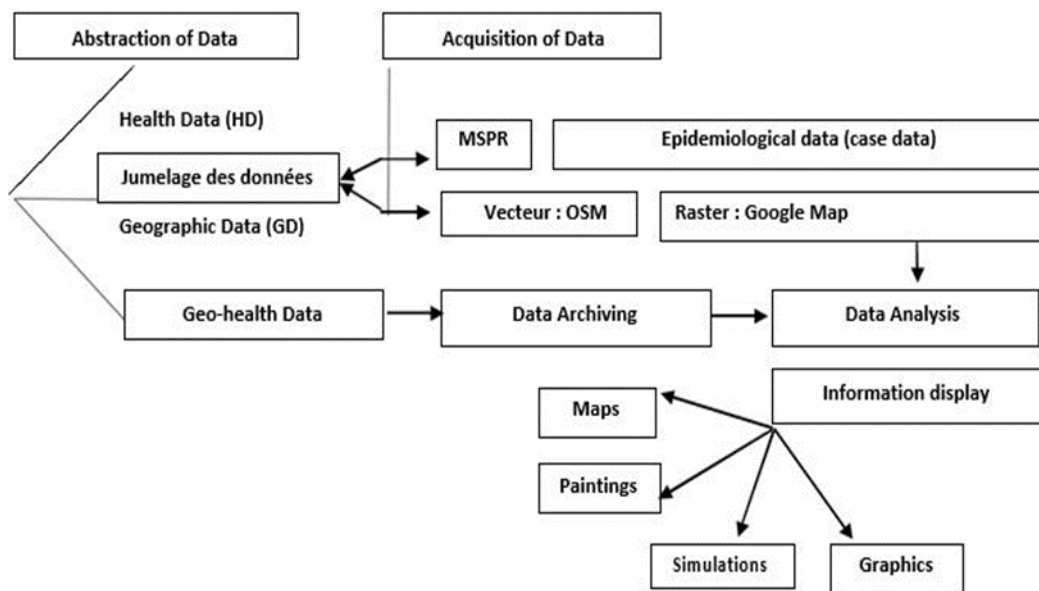


Figure 32: Processus de la géomatization de l'offre de soins covid 19

#### 1.4 Acquisition des informations :

La collecte des données géographiques dans le domaine de la Géomatique c'est le point le plus délicat dans la mise en place d'un SIG.

La valeur des données en géomatique dépend de :

- sa précision.

- sa date récente.
- sa forme requies (données numériques).
- Les méthodes de collecte de données retenues variaient suivant :
  - la nature des données.
  - Le niveau de détail souhaité.
  - Les moyens disponibles.

Si les données est -elle déjà disponible il faut savoir si :

est-elle au bon format ?

Est-elle à la bonne résolution ?

Est-elle suffisamment récente ?

Couvre-t-elle toute la zone d'étude ?

Son cout n'est-il pas trop élevé ?

### *1 Des exemples des données collectées*

Dans notre projet on a utilisé plusieurs méthodes de collecte des données à différents types. En présente dans des planches techniques quelques exemples :

#### *Le Fond cartographique*

Nous avons acquis l'information géographique de type raster pour cartographier et localisée les services de santé. (Figure 34)

#### *Localisation des équipements de santé*

Nous avons collecté une information vectorielle qui possède la localisation des hôpitaux et des informations sémantiques. (Figure 35)

#### *Le vecteur*

Nous avons collecté le vecteur de l'Algérie qui est composée de toutes informations géographiques de l'occupation du sol. (Figure 36)

<ul style="list-style-type: none"> <li>GIS Servers</li> <li>Add ArcGIS Server</li> <li>Add ArcIMS Server</li> <li>Add WCS Server</li> <li>Add WMS Server</li> <li>Add WMTS Server</li> <li>OSM-WMS Uni Heidelberg on 129.</li> <li>World Map on www3.demis.nl</li> <li>Mv Hosted Services</li> </ul>	Type Layer	OSM, FAO, ASTER, GADM, WMS, GLCF, DIVA-GIS.
	Format	Raster et Vecteur

Source de données

Instrument : Arc GIS 10.5 : Serveur WMS /WFS/ Serveur Arc GIS online.

Quelques sites utilisés pour accéder aux données :

<http://www.fao.org/geonetwork/>(FAO).

<http://download.geofabrik.de/openstreetmap/>(OSM).

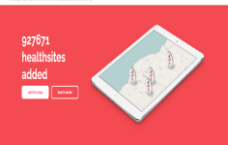
<http://www.gadm.org/>(GADM)

<http://www.diva-gis.org/qdata>(DIVA-GIS)

[http://www.skylab-mobilesystems.com/en/wms\\_serverlist.html](http://www.skylab-mobilesystems.com/en/wms_serverlist.html)(WMS)



Figure 33: Acquisition des données WMS et WFS

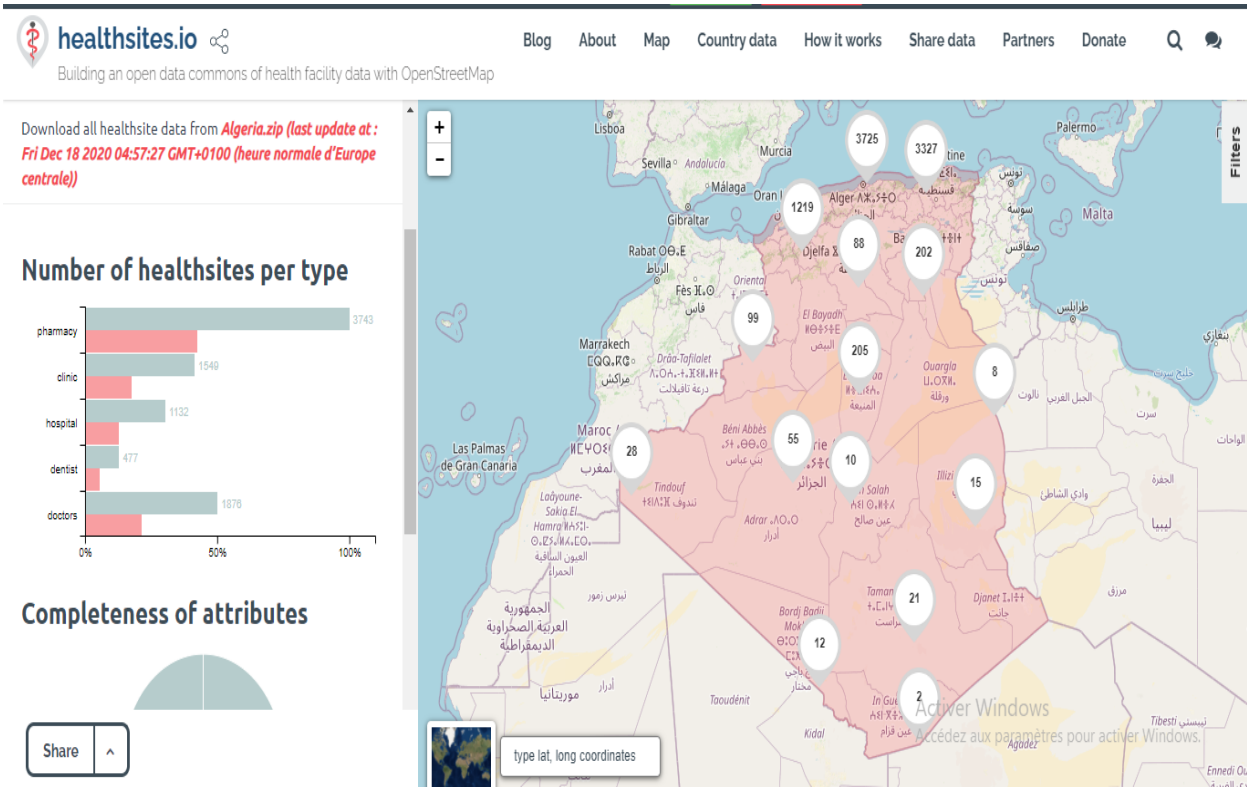
	<p><b>Nome et Type Layer</b></p> <p><b>Algeria.zip</b></p>
	<p><b>Format</b></p> <p><b>SHP</b></p>

Source de données

sites utilisés pour accéder aux données : <https://healthsites.io/>

Type d'information : **Information sémantique et géographique**

Géométrie : **Point**



healthsites.io  
Building an open data commons of health facility data with OpenStreetMap

Download all healthsite data from **Algeria.zip** (last update at: **Fri Dec 18 2020 04:57:27 GMT+0100 (heure normale d'Europe centrale)**)

**Number of healthsites per type**

pharmacy	3743
clinic	1549
hospital	1132
dentist	477
doctors	1876

**Completeness of attributes**

Share

type lat, long coordinates

Figure 34: Acquisition des données localisation des hopitaux

GIS Servers Add ArcGIS Server Add ArcIMS Server Add WCS Server Add WMS Server Add WMTS Server OSM-WMS Uni Heidelberg on 129. World Map on www3.demis.nl My Hosted Services	Nome et Type Layer	EsriArcGIS : level 17
	Format	JPEG, XML, OVR

Source de données

Instrument : Arc GIS 10.5 : Serveur WMS /WFS/ Serveur Arc GIS online.

Quelques sites utilisés pour accéder aux données :

<http://www.fao.org/geonetwork/>(FAO).

<http://download.geofabrik.de/openstreetmap/>(OSM).

<http://www.gadm.org/>(GADM)

<http://www.diva-gis.org/gdata>(DIVA-GIS)

[http://www.skylab-mobilesystems.com/en/wms\\_serverlist.html](http://www.skylab-mobilesystems.com/en/wms_serverlist.html)(WMS)



Figure 35: Acquisition des données raster

Acquisition des données pour la géomatization de l'offre de soins Covid-19 :

Pour la géomatization de l'offre de soins de la prise en charge du Covid -19 nous avons directement collecté des données de cas à partir de la plate-forme officielle MSPRH et, nous possédons intégrer dans la base de données pour analyser le risque d'épidémie. Données de cas infectés par le virus COVID-19 depuis le début de l'épidémie en Algérie du 02 mars 2020 au 15 juin 2020 du Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière (Ministère de la Santé et de la Réforme hospitalière d'Algérie 2020). Cependant, pour Le module de soins médicaux, d'évacuation et d'hygiène dont ils sont propriétaires est placé sous l'autorité du Ministère de la santé de la population et de la réforme Hospitalière et est responsable de toutes les opérations liées à la santé publique, y compris la prise De toutes les mesures préventives contre Covid-19. Il est également responsable du contrôle sanitaire des produits alimentaires, de l'hygiène de l'environnement, de l'hygiène individuelle et Collective et de l'évacuation sanitaire. Ces données ont été collectées auprès du ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme hospitalière

Tableau 3:Data source used for Geomatization and Covid-19 ORSEC implementation (2021)

Data name	Format and source	Extent	Date	Data state
Satellite images	Raster of ArcGIS	National	2020	Very good condition
Resolution 1m	Online			
Land use	Vector of Open Street Map	National	2015	Improved temporal resolution

Tableau 4:Human Resources and Physical Resources of the Medical Evacuation and Hygiene Module (2021)

WILAYA	SC	App	Ane	Rea	Epi	Infe	Pp	Ne	Nef	Car	Ps	ISI
Adrar	79	19	23	0	1	1	4	1	2	3	5	1
Chelif	158	26	18	11	0	6	8	2	6	4	1	1
Laghouat	119	21	2	9	2	4	2	2	6	4	0	0
Oum Bouaghi	127	17	28	1	0	5	4	5	4	3	0	0
Batna	198	116	38	9	9	3	0	4	6	2	0	0
Béjaia	197	40	36	0	3	8	8	4	6	7	5	0
Biskra	107	50	17	1	0	4	2	1	2	1	0	0
Béchar	88	13	2	0	0	2	4	1	1	2	0	0
Blida	238	75	16	32	8	25	16	17	7	19	0	0
Bouira	96	56	17	0	1	7	10	2	7	0	0	0
Tamanghasset	35	17	9	0	1	5	2	4	4	2	0	0
Tebesa	60	13	0	4	0	4	1	2	0	0	12	0
Tlemcen	296	57	39	3	10	20	14	3	28	8	0	0
Tiaret	32	14	16	0	2	5	4	0	3	3	0	0
Tizi Ouzou	307	77	59	7	12	24	132	4	23	17	11	17
Alger	1195	340	291	57	34	4	43	22	51	69	5	13
Djelfa	165	35	22	3	1	4	6	2	2	2	6	0
Jijel	140	26	13	0	2	12	5	3	3	2	4	1
Sétif	178	88	36	0	21	28	17	22	8	14	3	4
Saïda	27	0	10	0	1	4	3	0	4	2	0	0
Skikda	53	5	1	9	3	11	5	1	7	3	0	0
Sidi Belabas	150	88	10	4	14	9	8	1	14	11	0	0
Annaba	145	39	37	14	8	17	7	16	14	13	0	0
Guelma	38	8	22	8	2	9	6	3	3	4	0	0
Constantine	110	23	69	8	15	26	16	23	4	10	1	1
Medea	162	37	7	5	4	4	5	4	4	8	0	0
Mostaganem	29	10	23	0	3	4	5	1	4	4	0	0

Msila	106	20	13	1	1	7	5	0	7	1	0	1
Mascara	83	16	28	0	0	3	2	0	4	3	4	3
Ouargla	85	21	9	1	3	6	4	1	5	6	0	0
Oran	547	224	45	19	27	17	35	13	21	14	18	0
El Bayadh	51	18	3	03	3	3	2	0	4	4	0	0
Illizi	28	6	1	5	0	0	1	0	2	4	0	0
Bordj Bouaridj	98	33	7	1	5	7	8	2	6	1	0	0
Boumerdes	57	20	19	0	0	10	7	3	7	5	1	0
El Taref	36	11	15	0	0	6	2	1	3	4	1	0
Tindouf	43	7	0	0	0	1	0	1	2	1	0	0
Tissimsilt	99	7	7	4	1	4	0	1	2	2	1	0
El Oued	61	18	10	2	1	1	0	0	3	1	0	0
Khenchla	140	13	16	0	1	8	0	0	1	2	2	1
Souk Ahras	57	6	19	0	1	4	0	3	4	2	0	0
Tipaza	236	85	34	0	1	8	2	7	11	6	1	0
Mila	64	29	15	0	1	7	4	3	5	5	0	0
Ain defla	62	23	7	0	2	2	3	1	2	5	1	0
Naama	47	25	12	3	0	0	2	0	3	3	0	0
Ain timouchent	80	35	06	10	2	4	5	0	7	7	0	0
Ghardaia	61	14	07	02	2	0	4	0	8	5	0	0
Relizane	60	13	12	1	1	2	1	0	1	0	0	0
Total 48	2434	846	766	124	209	355	415	187	331	298	81	43

Sc: Scope, App: Respirator, Ane: Anesthesiologist-resuscitator, Rea: Resuscitator, Epi: Epidemiologist, Infe: Infectiologist, Pp: Pneumo-Phtisiologist, Ne: Neurologist, Nef: Nephrologist, Car: Cardiologist, Ps: Psychologist, ISI: Critical Care Nurses.

#### Acquisition des données pour la géomatization de l'offre de soins Oncologique :

Cependant, pour la géomatization de l'offre de soins de la prise en charge oncologique en Algérie nous avons directement collecté le rapport annuel santé en chiffre depuis le Ministère de Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière qui décrit les données nécessaires des ressources humaines et des moyens matériels de la prise en charge oncologique. Par ailleurs, les données de cas sont directement collectées depuis les registres de cancers annuels des trois réseaux, mais aussi par une enquête dans le terrain et numérique pour validé les résultats de la recherche. Pour enrichir notre recherche nous avons effectué des interviews avec les directeurs des Centre de lutte contre le cancer (CLCC) qui sont opérationnel au niveau national à travers notre présence dans le Salon National d'Information Contre le Cancer (SICAN). Les autres types des données lié au milieu ont été collecté depuis plusieurs sources.

Tableau 5: Moyens matériels et ressources huaines de prise en charge oncologique (2021)

WILAYA	AL	Rea	Epi	Onco	OP	Phy	Man	Hem	Ps	TR	OC
Adrar	03	1	1	7	0	14	0	8	7	49	0
Chelif	0	11	0	0	0	0	0	3	1	63	0
Laghouat	0	9	2	0	0	0	0	5	0	25	0
Oum Bouaghi	0	1	0	0	0	0	0	8	0	69	0
Batna	03	9	9	0	0	0	0	10	0	193	0
Béjaia	0	0	3	0	0	0	0	7	5	80	0
Biskra	0	1	0	0	0	0	0	03	0	69	0
Béchar	03	0	0	05	0	8	0	5	4	71	0
Blida	03	32	8	0	1	14	03	26	13	73	17
Bouira	0	0	1	0	0	0	0	6	0	61	0
Tamanghasset	0	0	1	0	0	0	0	2	0	22	0
Tebesa	0	4	0	0	0	0	0	2	12	73	0
Tlemcen	03	3	10	0	0	0	0	16	0	125	0
Tiaret	0	0	2	0	0	0	0	16	0	42	0
Tizi Ouzou	03	7	12	0	0	0	0	6	11	114	0
Alger	03	57	34	30	10	50	0	56	15	438	0
Djelfa	0	3	1	0	0	0	0	13	6	57	0
Jijel	0	0	2	0	0	0	0	02	4	47	0
Sétif	03	0	21	0	0	0	0	11	3	125	9
Saïda	0	0	1	0	0	0	0	3	0	27	0
Skikda	0	9	3	0	0	0	0	8	0	98	0
Sidi Belabas	03	6	14	20	0	11	0	17	10	126	0
Annaba	03	14	8	0	0	0	0	14	0	115	0
Guelma	0	8	2	0	0	0	0	05	0	43	0
Constantine	03	8	15	0	0	0	0	19	1	190	0
Medea	0	5	4	0	0	0	0	3	0	154	0
Mostaganem	0	0	3	0	0	0	0	3	0	50	0
Msila	0	1	1	0	0	0	0	4	0	62	0
Mascara	0	0	0	0	0	0	0	4	4	46	0
Ouargla	02	1	3	4	0	14	0	4	0	73	0
Oran	01	19	27	0	0	0	0	26	18	83	0
El Bayadh	0	03	3	0	0	0	0	2	0	26	0
Illizi	0	5	0	0	0	0	0	01	0	7	0
Bordj Bouaridj	0	1	5	0	0	0	0	09	0	64	0
Boumerdes	0	0	0	0	0	0	0	3	1	36	0
El Taref	0	0	0	0	0	0	0	3	1	39	0
Tindouf	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	0
Tissimsilt	0	4	1	0	0	0	0	03	1	32	0
El Oued	03	4	1	7	0	8	0	4	6	62	0
Khenchla	0	0	1	0	0	0	0	6	2	52	0
Souk Ahras	0	0	1	0	0	0	0	3	0	35	0
Tipaza	0	0	1	0	0	0	0	4	1	55	0
Mila	0	0	1	0	0	0	0	03	0	39	0
Ain defla	0	0	2	0	0	0	0	4	1	45	0
Naama	0	3	0	0	0	0	0	6	0	34	0
Ain timouchent	0	10	2	0	0	0	0	2	0	41	0
Ghardaïa	0	02	2	0	0	0	0	3	0	38	0
Relizane	0	1	1	0	0	0	0	3	0	40	0
<b>Total 48</b>	<b>39</b>	<b>124</b>	<b>209</b>	<b>355</b>					<b>81</b>	<b>3516</b>	<b>26</b>

### 1.2 Abstraction des données :

C'est une méthode de modélisation spatial et temporelle de données, pour le passage d'un monde réel un monde conceptuel.

#### Abstraction des données pour la géomatization de l'offre de soins Covid-19 :

L'objectif principal de cette méthode était de combler le fossé entre les besoins des utilisateurs et les solutions des informaticiens. Certes, son objectif est néanmoins de faciliter la conception de projets informatiques en permettant d'analyser et de formaliser très tôt les «besoins» des utilisateurs. Pour l'implémentation de notre base de données (ORSEC-COVID19-ALGERIA) nous avons utilisé la modélisation orientée objet (Entité / Association) de MERIS pour cartographier notre base de données géographique, notre modèle conceptuel de données (MCD) est composé de 39 entités, 21 Association et 59 liens d'association.

#### Abstraction des données pour la géomatization de l'offre de soins Oncologique :

Nous avons préféré de créer une base de données composé de trois classes d'entités à l'aide du logiciel Arc GIS 10.8 :

- OSOA (Offre de Soins Oncologique Adulte)
- OSOP (Offre de soins Oncologique Pédiatrique)
- IG (IG)

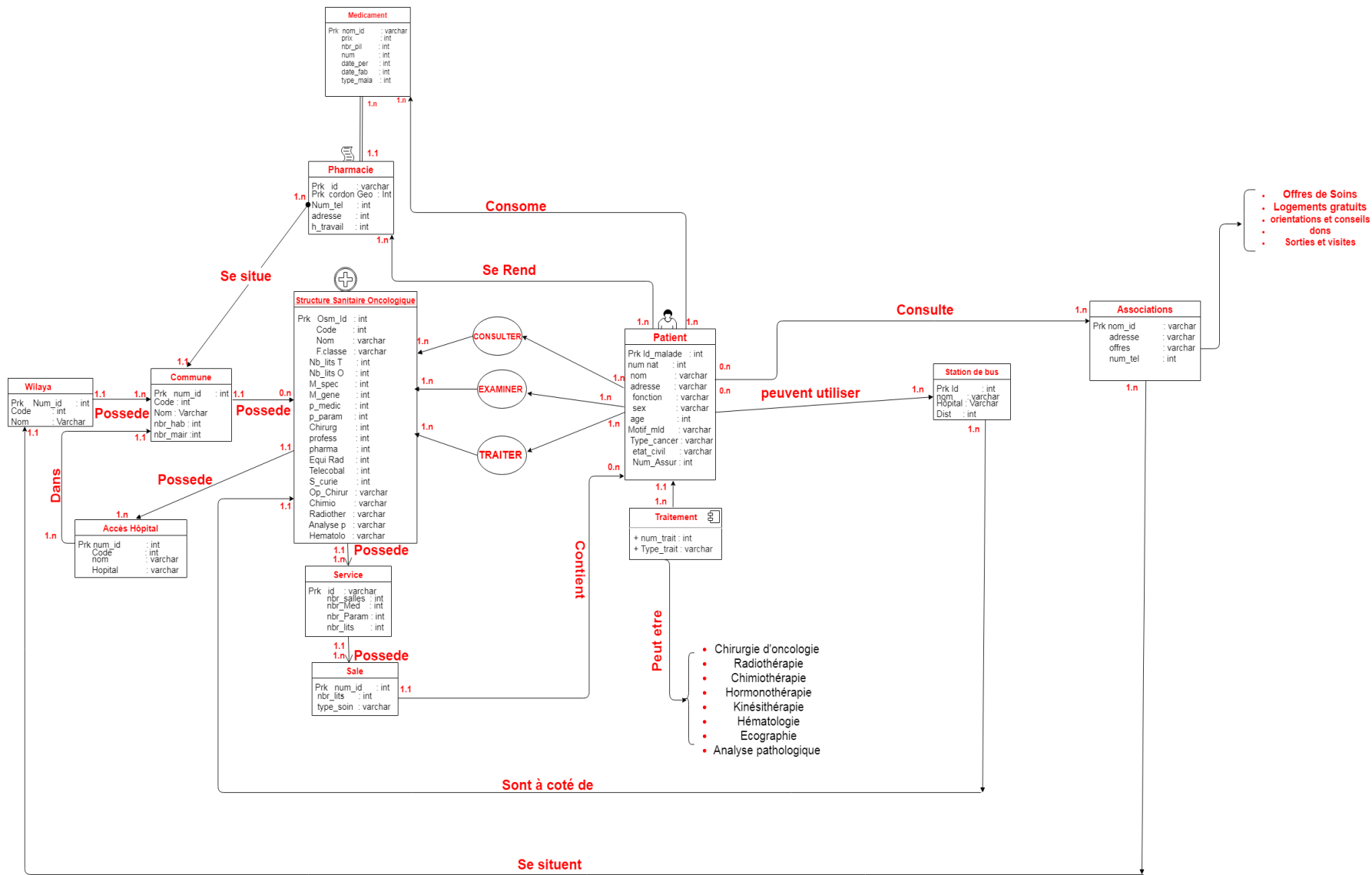


Figure 36: Modele Conceptuel de la base de données (2021)

### 1.3 Archivage des données :

Nous avons archivé nos données dans un système de gestion des bases de données spatiale (SGBDS).

#### Archivage des données pour la géomatisation de l'offre de soins Covid-19 :

Notre base de données se compose de plusieurs couches géospatiales qui facilitent l'analyse avant, pendant et après la crise. La géodatabase se compose de plusieurs ensembles de classes d'entités et chaque classe contient plusieurs entités. (Figure 3) Il contient une boîte à outils personnalisée avec des modèles de traitement géographique (modèle de générateur). Pour mieux détailler le schéma de la base de données, nous avons utilisé une extension X-Ray for Arc Catalog pour créer un dictionnaire de données, Qui est un catalogue contenant des informations sur les jeux de données stockés dans une géodatabase contenant: les noms des attributs, la signification des codes, l'échelle des données source, la précision des emplacements et les projections cartographiques utilisées? Le dictionnaire de données est le résultat de la phase d'analyse des besoins existants en termes de données géospatiales <sup>121</sup>. Notre base de données géographique contient 15 ensembles de données d'entités et 43 classes d'entités (annexe 01).

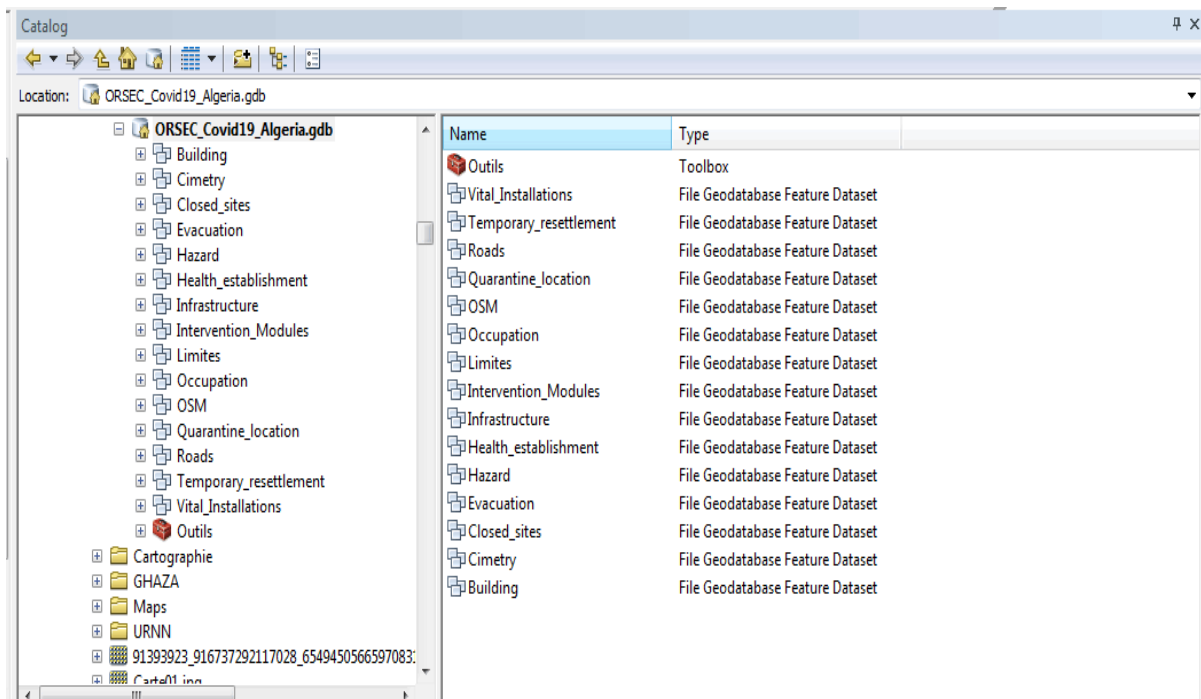


Figure 37: Structuration de la base de donnée Covid-19

<sup>121</sup> Kamara,S.M. Development of a Geographic Information Systems Baseline Spatial Geodatabase Template for Evaluating Potential and Predicted Environmental Impacts for Sustainable Environmental Impact Assessment of Mining in Sierra Leone, Journal of Geoscience and Environment Protection 8(2020) 262-284.

## Archivage des données pour la géomatisation de l'offre de soins Oncologique :

Pour voir la description complète de la base de donnée nous avons utilisé l'outil Xray pour exporté le dictionnaire des données, qui est le résultat de la phase d'analyse des besoins existants en termes de données géospatiales. (Annexe)

« Le complément X-Ray for ArcCatalog peut être utilisé pour développer, affiner et documenter vos conceptions de géodatabase. Cette version de X-Ray est un complément ArcGIS qui peut être utilisé nativement dans ArcCatalog et remplace les outils trouvés précédemment sur ArcScripts. ».

122

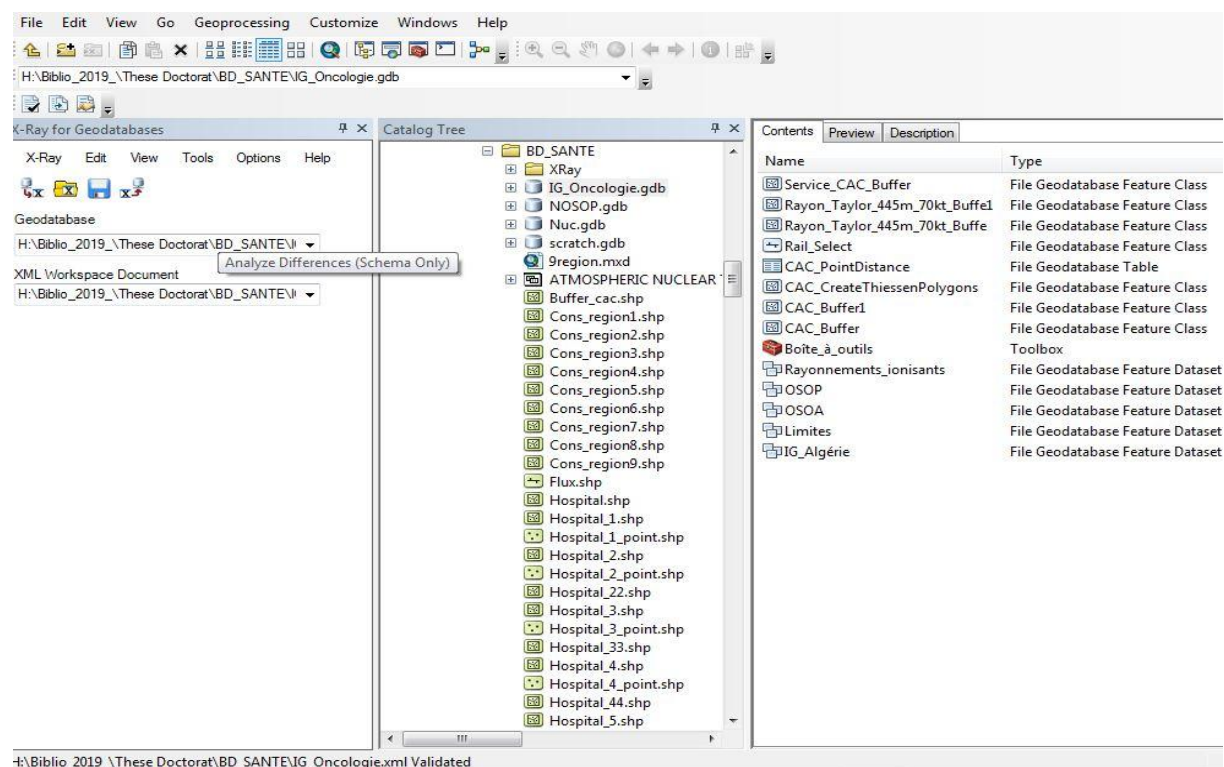


Figure 38: l'outil X-RAY

<sup>122</sup> ArcGIS Hub, Rayons X pour ArcCatalog, <https://hub.arcgis.com/datasets/9ea218ff575f4a5195e01a2cae03a0ae>, consulté le 09/05/2021

#### 1.4 Analyse des données :

Le traitement des données c'est une étape très importante avant toute analyse, le traitement des données c'est comme le soin d'un malade avant l'opération.

Dans notre cas nous avons utilisé plusieurs méthodes pour traiter nos données brutes pour dériver de nouvelles données d'une façon manuelle, ou technique par l'utilisation des outils de traitement avancé.

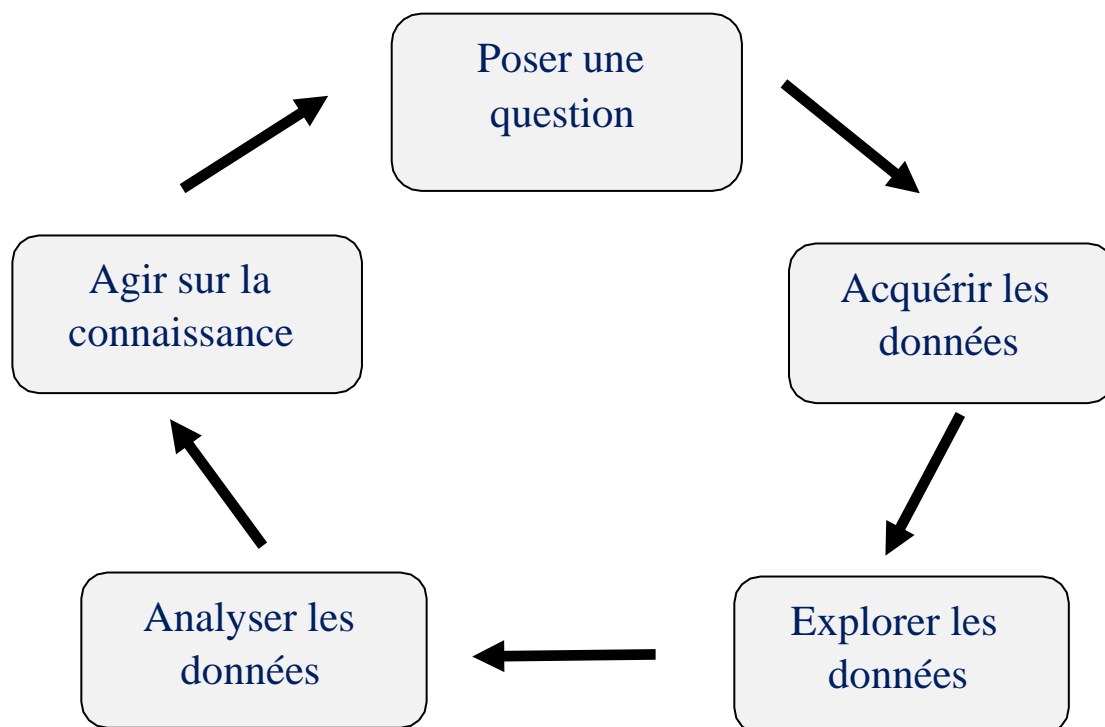


Figure 39: Processus d'Analyse des données

##### 1.4.1 Analyse des données pour la géomatique de l'offre de soins Covid-19 :

L'analyse des territoires a subi une évolution importante grâce aux systèmes d'information géographique. Le SIG est une technologie innovante qui a permis de cartographier et de suivre des phénomènes en évolution rapide à la surface de la terre <sup>123</sup>. L'analyse en permettant d'étudier les relations spatiales entre des objets d'un même thème mais de même entre des objets de thèmes différents (relation entre la répartition de la population et celle des hôpitaux) <sup>124</sup>. L'analyse des

<sup>123</sup> Alseroury, F. Use of GIS to study the effect of air pollutants on the vegetation cover, International Journal of Biosciences 1(2017) 01-08.

<sup>124</sup> Ivan, F.P.; Napoletano, B.M.; Rosete-Verges, F.; Billa, L. Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19. A review, Science of The Total Environment 739 (2020) 1-10.

données est un indicateur de l'efficacité et de la capacité d'un système d'information géographique. De plus, l'analyse facilite les décisions, de choisir un emplacement de l'hébergement temporaire; un site d'une base logistique; un site pour la quarantaine; choisir les voies d'accessibilité aux hôpitaux; aux sites de réinstallation.

De plus, voir les wilayas, communes ou sites les plus vulnérables et les moins préparés, et enfin puiser de nouvelles données, choisir les voies d'accessibilité aux hôpitaux, aux sites de réinstallation.

De plus, voir les wilayas, communes ou sites les plus vulnérables et les moins préparés, et enfin tirer de nouvelles données.

### Indice Covid-19 de l'offre de soins (C19-CSI)

Nous avons utilisé le Covid-19 Care Supply Index est un ensemble d'indicateurs pour les wilayas en trois classes: les plus préparés, moyennement préparés, non préparés.

Dans cette section, nous avons utilisé 3 indicateurs de l'offre de soins Covid 19 et 13 sous-indicateurs. Le premier indicateur est le dépistage où nous avons calculé la moyenne des instruments de dépistage pour chaque wilayas (scanner, radio fixe et radio mobile); nous avons indiqué chaque moyen comme sous-indicateurs:

$$I1 = (U_{i1} + U_{i2} + U_{i3}) / 3$$

Le deuxième indicateur concernait les ressources humaines les plus importantes pour la gestion du covid-19

(Anesthésiologiste-RCR, Réanimateur, Épidémiologie, Infectiologue, Pneumo-Phtisiologiste, Neurologue, Néphrologue, Cardiologue, Psychologue et Infirmières en soins intensifs).

$$I2 = (U_{i4} + U_{i5} + U_{i6} + U_{i7} + U_{i8} + U_{i9} + U_{i10} + U_{i11} + U_{i12}) / 10$$

Le troisième indicateur représente le nombre total de respirateurs, ce qui signifie le plus important dans la gestion

$$I3 = U_{i13}$$

Où notre indice d'offre de soins Covid 19 est:  $C19CSI = (Somme) / 3$

Où la somme =  $I1 + I2 + I3$

Notre indicateur classé par: 0-100.

Afin de présenter notre index cartographique, nous avons utilisé la méthode de discrétisation par classe d'égale amplitude. La discrétisation par classe d'amplitude égale est la cartographie de séries quantitatives en regroupant les valeurs en un nombre limité de classes pour la lisibilité de la transcription <sup>125</sup>. Pour l'analyse de la distribution spatiale de l'offre de soins Covid-19, nous avons utilisé la méthode de discrétisation de même amplitude est très simple. Il faut d'abord mesurer la portée de la série (48), puis il faut déterminer le nombre de classes que l'on veut dans notre cas, on a utilisé trois classes. Pour ce faire, nous avons utilisé une seule entité géographique pour présenter notre indice d'offre de soins Covid-19 (Figure 4).

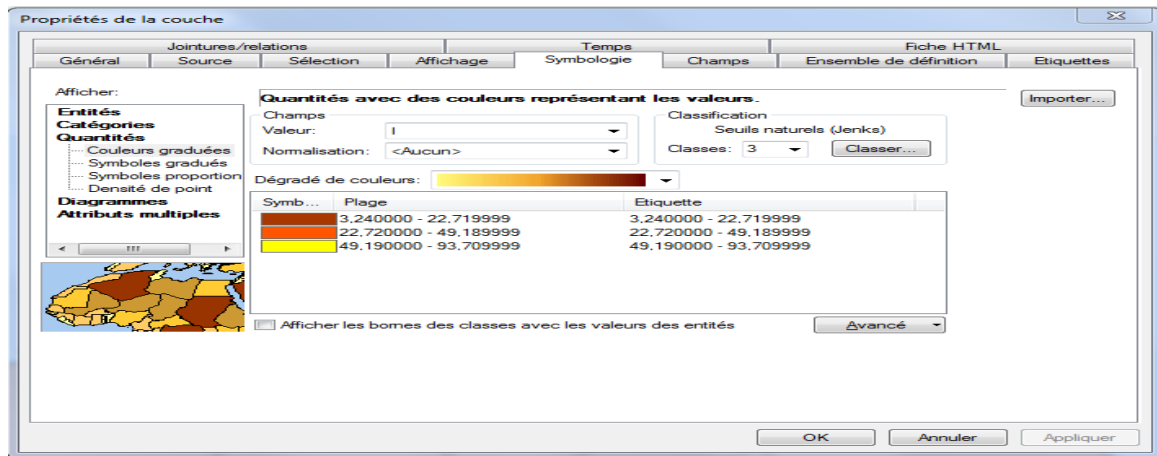


Figure 40: La discrétisation de l'Information géographique

Tableau 6: Indice de l'offre de soins Covid-19 (2021)

WILAYA	I1	I2	I3	Sum	C19CSI
Adrar	18,66	4,36	12,67	35,69	11,89
Chelif	22,33	5,72	18,01	46,06	15,35
Laghouat	17	3,36	12,78	33,14	11,04
Oum Bouaghi	17	4,9	13,96	35,86	11,95
Batna	42	7	55	104	34,66
Béjaia	23	7,27	23,42	53,69	17,89
Biskra	25	2,8	28,93	56,73	18,91
Béchar	12,66	1,36	9	23,02	7,67
Blida	17	13,81	35,27	66,08	22,02
Bouira	16,33	4,36	20,89	41,58	13,86
Tamanghasset	9,66	2,7	9,78	22,14	7,38
Tebesa	13	1,9	9,3	24,2	8,06
Tlemcen	36	11,81	34,93	82,74	27,58
Tiaret	20,33	3,36	12,23	35,92	11,97
Tizi Ouzou	38,66	27,63	47,43	113,72	37,90
Alger	69	56,36	155,78	281,14	93,71
Djelfa	32,66	9,72	25,79	68,17	22,72
Iijel	14	4,36	14,78	33,14	11,04

<sup>125</sup>Philippe, L.S. ; Vincent, P. La discrétisation : un outil cartographique objectif ?, Espace Populations Sociétés, (2000)115-125.

Sétif	39,66	14,72	47,46	101.84	33,94
Saida	12	2,27	4,75	24.96	8,32
Skikda	21	4,09	10,69	35.78	11,92
Sidi Belabas	33	7,72	43,9	84.62	28,20
Annaba	16,33	11,72	22,35	50.4	16,8
Guelma	10,66	5,81	8,15	24.62	8,20
Constantine	15	18,54	18,84	52.38	17,46
Medea	23,33	4,36	19,89	47.58	15,86
Mostaganem	11,66	4,54	8,7	24.9	8,3
Msila	26,33	3,45	16,59	46.37	15,45
Mascara	19	4,81	13,27	37.08	12,36
Ouargla	19,33	3,81	14,71	37.85	12,61
Oran	39,66	18,27	89,64	147.57	49,19
El Bayadh	9,33	3,63	10,32	23.28	7,76
Illizi	7	1,36	4,78	13.14	4,38
Bordj	17	3,72	17,9	38.62	12,87
Bouariridj					
Boumerdes	13,33	4,9	12,74	30.97	10,32
El Taref	14	3,36	9,45	26.81	8,93
Tindouf	5	0,54	4,18	9.72	3,24
Tissimsilt	8,66	2,09	5,91	16.66	5,55
El Oued	10,66	2,27	33,93	46.86	15,62
Khenchla	12	3,09	9,36	24.45	8,15
Souk Ahras	7	3,45	5,48	15.93	5,31
Tipaza	17,33	6,63	36,32	60.28	20,09
Mila	16,66	4	16,55	37.21	12,40
Ain defla	14,33	2,27	13,2	29.8	9,93
Naama	12,33	1,81	13,04	27.18	9,06
Ain timouchent	15,33	3,45	17,92	36.7	12,23
Ghardaia	15,33	3,9	11,07	30.3	10,1
Relizane	13,66	1,72	9,46	24.84	8,28

### Les variables visuelles

Dans cette section, nous avons utilisé une méthode d'analyse de symbolisation pour afficher plusieurs valeurs dans une même carte thématique pour cartographier les ressources humaines nationales afin de les présenter dans une seule carte. Dans cet exemple, nous avons présenté cinq valeurs différentes (pneumo-physiologiste, épidémiologie, infectiologue, anesthésiologiste-réanimateur et réanimateur).

Pour cela, nous avons utilisé une méthode de cartographie utilisant trois variables visuelles (taille, couleur, forme) pour simplifier l'analyse. Pour la première variable visuelle de chaque valeur, nous avons utilisé cinq tailles différentes (50, 30, 20, 10, 5). La deuxième variable correspond aux cinq couleurs différentes représentées en RVB (0, 0, 0), (230, 0,169), (190, 255,232), (255, 85, 0), (170, 255, 0). Le troisième eEt représenté par deux formes, un type (Character Marker Symbol) avec

une police (ESRI Default Marker) et un sous-ensemble (Basic Latin) qui prend un Unicode égal à 40 pour le premier et un Unicode de 33 pour le second.

Nous avons attribué un symbole noir (0, 0, 0), une taille 5 et une forme circulaire remplie pour toutes les wilayas qui ont une valeur de zéro d'un ou plusieurs spécialistes. Dans peut visualiser clairement la différence dans l'affichage de la carte, par exemple, dans la wilaya d'Adrar en visualisant cinq cercles, dont un de couleur noire, ce qui signifie qu'il n'y a pas de réanimateur dans cette wilaya. Alors que dans la wilaya de Tindouf visualise qu'un seul cercle qui représente l'existence d'un infectiologue, et le point noir représente la non-existence des 04 autres spécialistes. (Figure 42).

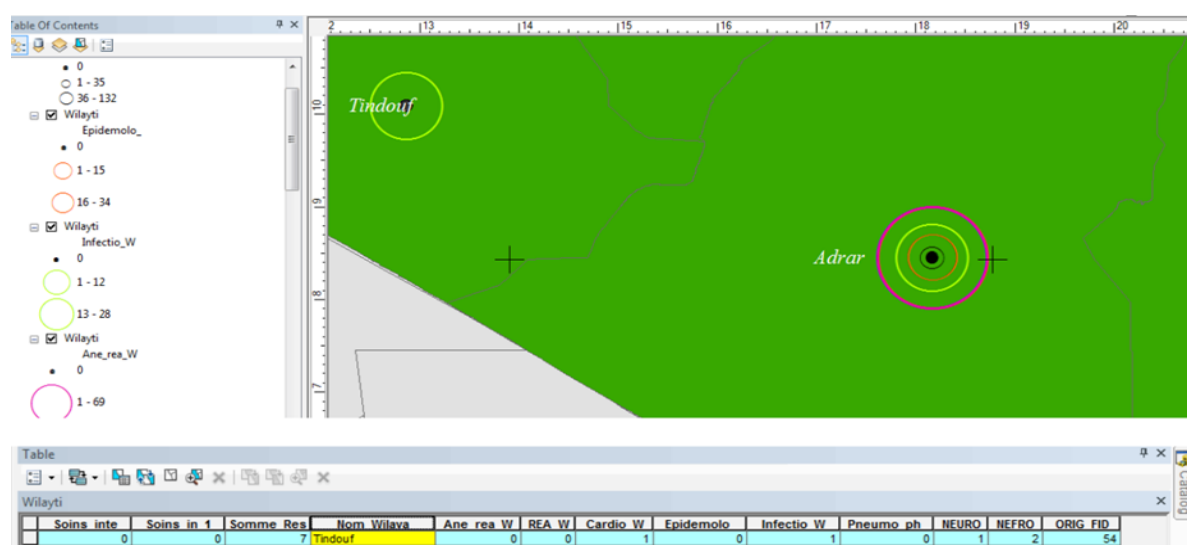


Figure 41: Symbologie de l'offre de soins

#### 1.4.2 Analyse des données pour la géomatrisation de l'offre de soins oncologique : Indice de l'offre de soins oncologique (IOSO)

Nous avons utilisé l'Indice de l'offre de soins oncologique (IOSO), est un ensemble d'indicateurs pour les wilayas en trois classes : les plus préparés, moyennement préparés, non préparés.

Dans cette section, nous avons utilisé 3 indicateurs de l'offre de soins oncologique et 8 sous-indicateurs. Le premier indicateur est le dépistage où nous avons calculé la moyenne des instruments de dépistage pour chaque wilayas (scanner, radio fixe et radio mobile); nous avons indiqué chaque moyen comme sous-indicateurs:

$$I1 = (U_{i1} + U_{i2} + U_{i3}) / 3$$

Le deuxième indicateur concernait les ressources humaines les plus importantes pour la prise en charge oncologique :

(Oncologue, Oncologue pédiatre, Oncologue Chirurgien, Hématologue, Psychologue, Technicien en Radio).

$$I2 = (U_{i4} + U_{i5} + U_{i6} + U_{i7} + U_{i8}) / 4$$

Le troisième indicateur représente le nombre total des accélérateurs linéaires, ce qui signifie le plus important dans la prise en charge oncologique

$$I3 = U_{i13}$$

Où notre indice d'offre de soins oncologique est: IOSO = (Somme) / 3

Où la somme = I1 + I2 + I3

Notre indicateur classé par: 0-100.

Afin de présenter notre index cartographique, nous avons utilisé la méthode de discrétisation par classe d'égale amplitude.

Tableau 7: Indice de l'offre de soins oncologique (2021)

WILAYA	I1	I2	I3	Sum	IOSO
Adrar	18,6668	3	89.66	29.88	
Chelif	22,3366	0	88.33	29.44	
Laghouat	17	30	0	47	15.66
Oum Bouaghi	17	77	0	94	31.33
Batna	42	203	3	248	82.66
Béjaia	23	87	0	110	36.66
Biskra	25	72	0	97	32.33
Béchar	12,6689	3	104.66	34.88	
Blida	17	115	3	135	45
Bouira	16,3367	0	83.33	27.77	
Tamanghasset	9,66	24	0	33.66	11.22
Tebesa	13	75	0	88	29.33
Tlemcen	36	152	3	191	63.66
Tiaret	20,3358	0	78.33	26.11	
Tizi Ouzou	38,66120	3	158.66	52.88	
Alger	69	550	3	619	206.33
Djelfa	32,6670	0	102.66	34.22	
Jijel	14	49	0	63	21
Sétif	39,66136	3	178.66	59.55	
Saida	12	30	0	42	14
Skikda	21	106	0	127	42.33

Sidi Belabas	33	173	3	209	69.66
Annaba	16,33	129	3	148.33	49.44
Guelma	10,66	48	0	58.66	19.55
Constantine	15	209	3	227	75.66
Medea	23,33	157	0	180.33	60.11
Mostaganem	11,66	53	0	64.66	21.55
Msila	26,33	66	0	92.33	30.77
Mascara	19	50	0	69	23
Ouargla	19,33	94	3	116.33	38.77
Oran	39,66	109	3	151.66	50.55
El Bayadh	9,33	28	0	37.33	12.44
Illizi	7	8	0	15	5
Bordj Bouariridj	17	73	0	90	30
Boumerdes	13,33	39	0	22.33	7.43
El Taref	14	42	0	56	18.66
Tindouf	5	9	0	14	4.66
Tissimsilt	8,66	35	0	43.66	14.55
El Oued	10,66	73	3	86.66	28.88
Khenchla	12	58	0	70	23.33
Souk Ahras	7	38	0	45	15
Tipaza	17,33	59	0	76.33	25.44
Mila	16,66	42	0	58.66	19.55
Ain defla	14,33	49	0	63.33	21.11
Naama	12,33	40	0	55.33	18.44
Ain timouchent	15,33	43	0	58.33	19.44
Ghardaia	15,33	41	0	56.33	18.77
Relizane	13,66	43	0	56.66	18.88

### 1.5 Affichage des données :

Le fruit de la géomatisation c'est l'affichage des données classique sous forme numérique (cartes, cartes web...).

### 1.6 Modélisation de l'attribution d'emplacement :

La modélisation minimisant l'impédance pondérée ou la médiane p disponible par le logiciel Arc GIS a été utilisée dans notre étude pour identifier un certain nombre de services d'oncologie entre une gamme d'emplacements d'établissements candidats en Algérie, réduisant ainsi la distance totale de déplacement des districts jusqu'à leurs services d'oncologie les plus proches. Dans les solutions de problème d'allocation p-médiane, les installations sont situées de telle manière que le montant de tous les coûts pondérés entre les points de demande et les installations de solution est réduit.

Mathématiquement, le problème de la P-médiane peut être résumé comme suit :

La fonction objectif est de rendre  $Z$  le plus petit possible<sup>126</sup>:

$$\text{Minimiser } Z = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} a_{ij} x_{ij} \quad (1)$$

Sous réserve d'éventuelles contraintes, un site de demande individuel doit être attribué à une installation décrite comme :

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = 1 \text{ pour tout } i \in I. \quad (2)$$

La demande doit être affectée à une installation ouverte comme suit :

$$x_{ij} \leq x_{jj} \text{ pour tout } (i,j) \quad (3)$$

Le nombre d'équipements ( $p$ ) doit être localisé (le nombre de communautés qui se sont assignées est égal au nombre d'équipements à localiser) :

$$\sum_{j \in J} x_{jj} = p \quad (4)$$

Toute demande provenant d'un site de demande individuel est affectée à une seule installation :

$$x_{ij} \in \{0,1\} \text{ pour tout } (i,j) \quad (5)$$

où  $Z$  est la fonction objectif ;  $I$  l'ensemble des zones de demande (généralement les nœuds d'un réseau) ;  $i$  l'indice désignant un domaine de demande particulier ;  $J$  l'ensemble des sites d'installations candidats (généralement des nœuds d'un réseau) ;  $j$  l'indice désignant un site d'installation particulier ;  $a_{ij}$  le

nombre de personnes du site de demande  $i$  ;  $d_{ij}$  la distance séparant le lieu  $i$  du site candidat  $j$ .

$d_{ij} = 1$  si la demande au lieu  $i$  est affectée à une installation ouverte sur le site  $j$  ou  $= 0$  si la demande au lieu  $i$  n'est pas affectée à ce site.  $p$  est le nombre d'installations à localiser<sup>127</sup>.

La couverture du réseau routier a été utilisée pour le modèle P-médian, et elle a été appliquée en utilisant les services d'oncologie comme  $p$  et la localisation de la population comme  $i$  (localisation de la demande).

L'analyse du réseau ArcGIS a été utilisée pour produire le modèle d'attribution de localisation médiane P pour les services d'oncologie algériens. Ce résultat nous a aidé à localiser de manière optimale chaque service d'oncologie. Par exemple, le centre d'Annaba a été attribué à quatre

---

<sup>126</sup> Church, R. L., & Murray, A. T. "Business site selection, location analysis, and GIS". John Wiley & Sons

<sup>127</sup> Daskin, M. S. (2013). "Network and discrete location: Models, algorithms, and applications". John Wiley & Sons. (2009).

provinces. La fonction Allocation d'ArcGIS produit un tableau qui définit les allocations optimales des centres de santé, y compris le nom du centre de santé et les provinces qui lui sont attribuées.

#### Estimation de la densité du noyau :

L'estimation de la densité du noyau (KDE) est l'un des outils utiles pour déterminer l'intensité spatiale d'un processus ponctuel, ainsi que pour comprendre et prédire les modèles d'événements potentiels<sup>128</sup>. Elle décrit la tendance globale d'un paramètre, et la méthode KDE utilise l'interpolation de densité de noyau pour révéler la distribution des points d'événement dans la zone d'étude<sup>129</sup>.

#### modèle de distribution :

L'une des analyses les plus importantes en urbanisme est l'analyse statistique, notamment la répartition spatiale des équipements, basée sur les principes de proximité (Batty, M, 2013).

Afin d'analyser le modèle de répartition spatiale du service d'oncologie. Nous utiliserons un ensemble d'analyses trouvées dans l'extension du modèle de distribution.

#### Fonctionnalité centrale :

L'outil Entité centrale identifie l'entité la plus centrale dans une classe d'entités ponctuelles, linéaires ou surfaciques. Les distances entre chaque centroïde d'entité et tous les autres centroïdes d'entité dans les jeux de données sont calculées et additionnées, puis l'entité associée à la distance cumulée la plus courte par rapport à toutes les autres entités (pondérée si un poids est spécifié) est sélectionnée et copiée dans une classe d'entités en sortie nouvellement créée.<sup>130</sup>

---

<sup>128</sup> Gavin, J.; Haberman, S.; Verrall, R. "Moving weighted average graduation using kernel estimation". *Insur. Math. Econ.* vol.12, (1993),pp. 113–126.

<sup>129</sup> Silverman, B.W. "Density Estimation for Statistics and Data Analysis" CRC Press: Boca Raton, FL, USA, (2018)

<sup>130</sup> Anselin, L., Florax, R.J.G.M., Rey, S.J. "Econometrics for Spatial Models: Recent Advances. In: Anselin, L., Florax, R.J.G.M., Rey, S.J. (eds) *Advances in Spatial Econometrics*" *Advances in Spatial Science*. Springer, Berlin, Heidelberg. (2004).

### Centre moyen :

Le centre moyen est la coordonnée moyenne x, y et (si disponible) z de toutes les entités de la zone d'étude. Il vous permet de suivre les changements dans la distribution ou de comparer les distributions de différents types d'entités<sup>131</sup>.

### Répartition directionnelle :

Une manière courante de mesurer la tendance pour un ensemble de points ou de zones consiste à calculer la distance standard séparément dans les directions x, y et z. Ces mesures définissent les axes d'une ellipse (ou ellipsoïde) englobant la distribution des caractéristiques. L'ellipse est appelée ellipse déviationnelle standard, puisque la méthode calcule l'écart type des coordonnées x et des coordonnées y à partir du centre moyen pour définir les axes de l'ellipse<sup>132</sup>.

### Distance standard

La mesure de la compacité d'une distribution fournit une valeur unique représentant la dispersion des entités autour du centre. La valeur est une distance, donc la compacité d'un ensemble d'entités peut être représentée sur une carte en traçant un cercle ou une sphère avec un rayon égal à la valeur de distance standard. L'outil Distance standard crée un polygone circulaire ou un multipatc

### 3. Information géographique et outils de la géomatique pour la modélisation des territoires cancérigènes

Dans le but d'analyser les données nous avons utilisé différents outils du logiciel ArcGIS 10.8.1 (Buffer Analysis, Spline Interpolation, Maximum likelihood classification, La classification de grappe Iso non assistée) pour l'identification spatiales des sites radioactives respectivement pour (La boule de feu, Iso doses, laves radioactives, les sables vérifiés noirs). La figure 43 schématise la méthode adoptée :

---

<sup>131</sup> Getis, A., & Ord, J. K. "The analysis of spatial association by use of distance statistics". *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. vol. 2, no.5, (2010). pp. 620-637.

<sup>132</sup> Anselin, L., & Getis, A. "Spatial statistical analysis and geographic information systems". *The annals of regional science*, vol.26 no.1, pp. (1992). 19-33.

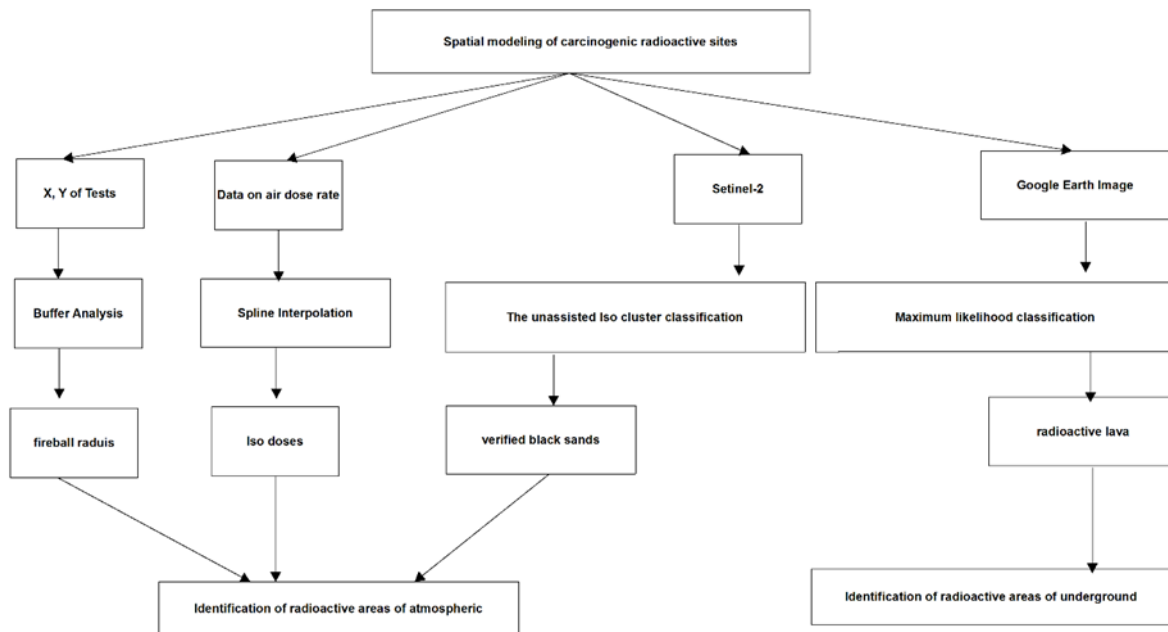


Figure 42: modélisation spatiale des territoires cancérigènes

L’outil de zone tampon pour spatialisé la boule de feu :

Après le calcul des indicateurs, nous avons utilisé un outil d'analyse spatiale (Buffer spatial analysis) pour cartographier les résultats.

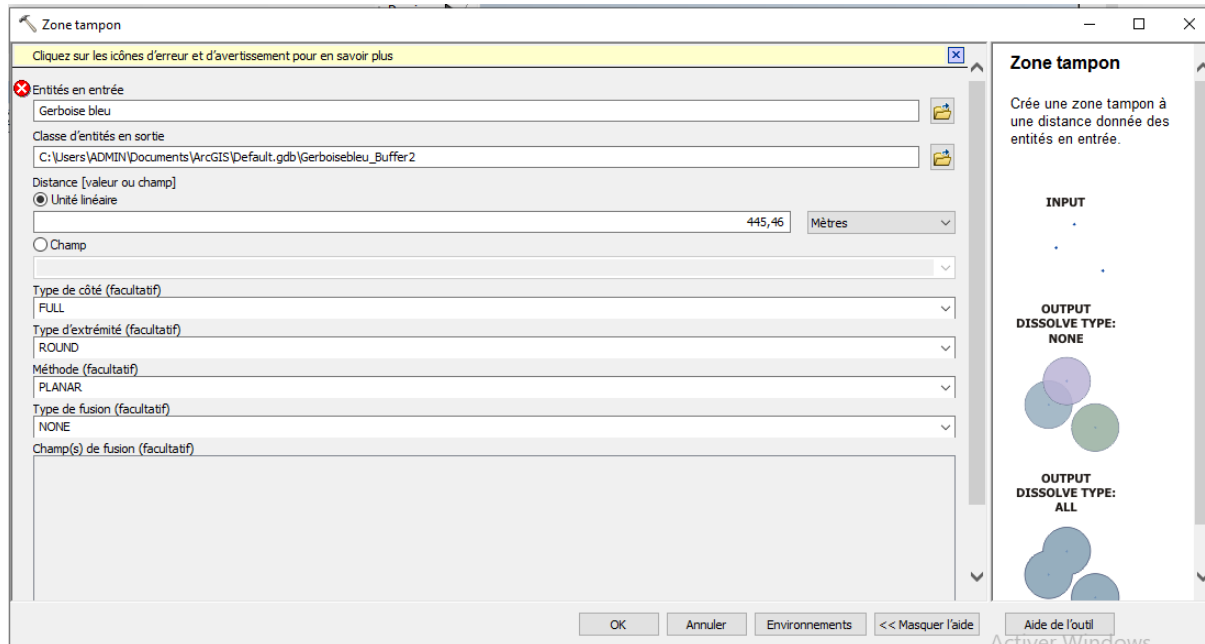


Figure 43: Outil de la zone tampon

Technique utilisée pour l’analyse de l’information géographique pour une étude factuelle :

Délimitation des sables vitrifiées :

Nous avons utilisé 10 classes pour la classification de grappe Iso non assistée sur des images Sentinel-2, par la suite la technique de photo interprétation de l'imagerie satellitaire pour délimité et calculée la superficie des fragments noirs de sable vitrifié dans la zone de Hamoudia Après la validation de la classification par les points collectés par AIEA (Figure 45).

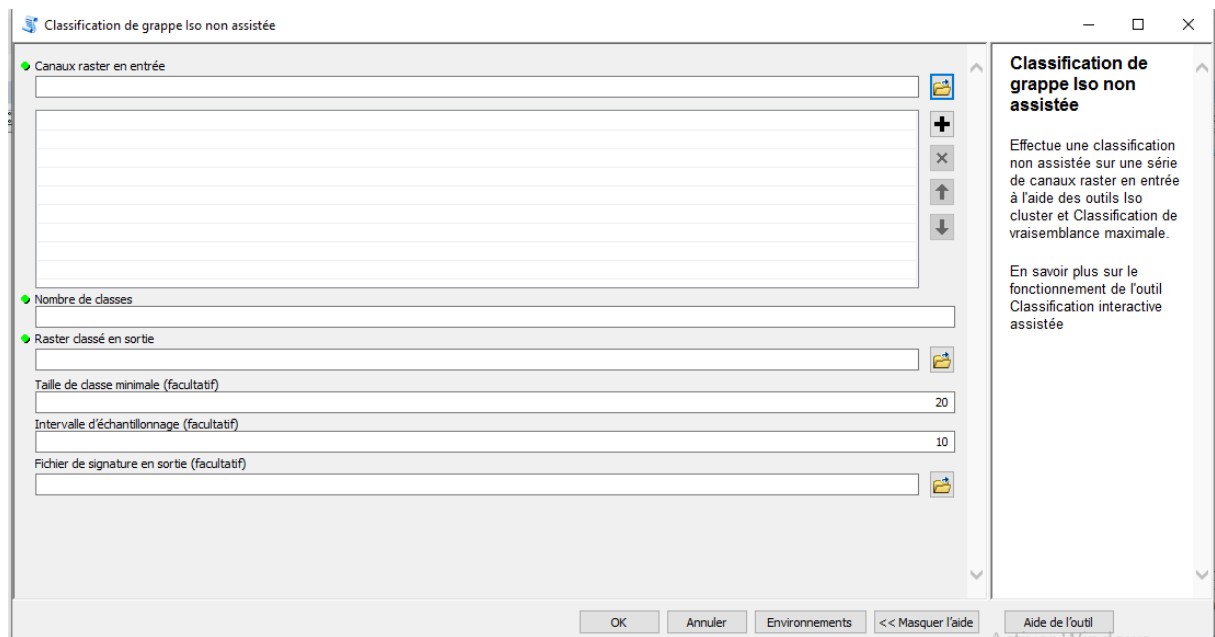


Figure 44: Outil de la classification de grappe Iso non assistée

### Délimitation des laves radioactives :

L'échantillonnage des points par Global Positioning System et une méthode utilisée pour la validation d'une classification, dans notre cas nous avons commencé par la localisation des points de validation collectés par l'AIEA dans les laves d'In Ekker, puis nous entamons à la photo-identification des laves pour créer la signature spectrale. Pour faire une classification du maximum de vraisemblance.

### La descritisation par classe d'amplitude égale Uranium :

À l'aide des outils de géo référencement d'Arc GIS 10.8 nous avons numérisé l'image d'AGM2015. Par la suite nous avons digitalisé les classes selon les 04 niveaux de couleurs. Pour l'analyse de la distribution spatiale de Uranium238 et Thorium 232 nous avons utilisé la méthode de discrétisation en classes d'amplitudes égales est très simple. Nous devons d'abord mesurer la gamme de la série, puis nous devons déterminer le nombre de classes que nous voulons dans notre cas, nous avons utilisé 4 classes. Pour cela, nous avons utilisé une seule source de donnée pour la présentation cartographique.

### Estimation des retombées nucléaires:

Pour la cartographie de la dosimétrie nucléaire en mSv nous avons collecté l'information d'échantillonnage dosimétrique de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique et d'autres sources, par la suite nous avons localisée point par point pour faire une interpolation par spline. Ou l'analyse des composants principaux a été utilisée pour analyser la structure des données statistiques à travers corrélations entre les variables et l'identification des axes factoriels.

### *Conclusion :*

---

L'utilisation de la géomatique pour la géographie de la santé est une nécessité et une réalité prouvée par la pandémie Covid-19. Dans notre recherche nous avons démontré l'apport de la géomatique à travers la technique de la géomatisation dans l'offre de soins oncologique pour analyser la prise en charge. Cependant, nous avons utilisé la géomatique pour expliquer la contribution de l'information géographique dans la planification sanitaire en oncologie.

*Chapitre II :*  
*Offre de soins et prise en Charge*  
*oncologique*

## Chapitre II : Offre de soins et prise en Charge oncologique

### Introduction :

---

«La santé est le trésor le plus précieux et le plus facile à perdre»<sup>133</sup>. Et pour cela les états donnent une grande importance à la santé qui est le troisième objectif du développement durable dans le monde En Algérie, cette importance est incarnée dans l'Article n°66 de la constitution algérienne « Les soins de santé sont un droit des citoyens. L'Etat veille à la prévention et au contrôle des maladies épidémiques et infectieuses. L'Etat veille à la mise en place de conditions de traitement pour les personnes dans le besoin. », Et dans La loi 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé. Dans ce chapitre nous analysons, l'offre de soins et la prise en charge oncologique car elle nécessite une analyse spécifique grâce à la complexité de cette dernière.

#### 1. L'offre de soins :

La hiérarchisation de soins constitue un enjeu important dans le système national de la santé, elle consiste à distinguer les actions de soins.

##### 1.1 Les niveaux de l'offre de soins :

L'offre de soins en Algérie se présente en quatre niveaux qui sont :

##### 1.1.1 Les soins du premier recours :

Ce niveau englobe un paquet minimum de soins de base : les consultations médicales ; soins dentaires ; soins pour la mère et l'enfant ; soins infirmiers ; éducation sanitaire ; activités de prévention et les urgences de premier recours.

Ces différents soins sont installés au niveau : Des polycliniques ; salles de soins ; cabinets médicaux et dentaires privés.<sup>134</sup>

##### 2.1.1 Les soins de deuxième recours :

Ce niveau de prise en charge concerne d'une part l'EPH de la Daïra ou inter-daïra (hôpitaux publics) qui doit assurer : la médecine interne ; la pédiatrie ; l'imagerie médicale ; les appareils de soins dentaires complets ; la chirurgie générale ; l'obstétrique ; les laboratoires biologiques et

---

<sup>133</sup>Chauvot de Beauchêne ,<https://www.parolesenior.fr/la-sante-est-le-tresor-le-plus-precieux-et-le-plus-facile-a-perdre/>, consulté le 23/03/2020

<sup>134</sup>ABID.L : Organisation du système actuel de la santé et perspectives, colloque international sur les politiques de santé, Alger le 18 et 19 janvier 2014.

pharmaceutiques. D'autre part, il s'agit de la prise en charge des EPH des Wilayas : Poulies d'anesthésie ; Cardiologie ; Hématologie ; Orthopédie ; Neurologie ; Neurochirurgie ; Obstétrique et Gynécologie ; Rhumatologie ; Chirurgie infantile ; Néphrologie ; Oreille, Nez et Gorge ; Ophtalmologie ; Psychiatrie ; Anatomie pathologique ; Médecine légale ; Oncologie médicale ; Épidémiologie ; Endocrinologie... etc.

#### Les soins de troisième recours :

Il s'agit d'un soin professionnel ou hautement spécialisé mis en place pour la province : chirurgie cardiaque ; chirurgie plastique ; chirurgie thoracique ; chirurgie vasculaire, urologie, grands brûlés, immunologie, gastro-entérologie, CAC (centre anti-cancer), médecine nucléaire, radiothérapie.

#### Les soins de quatrième recours :

Il s'agit d'une prise en charge professionnelle et hautement spécialisée mise en place pour la wilaya. Les activités sont conçues pour prévenir et traiter les maladies graves, telles que les maladies cardiovasculaires, le cancer, ainsi que les traumatismes, les brûlures graves, la dialyse rénale, l'immunologie, la gastro-entérologie, la médecine nucléaire, la radiothérapie . Par conséquent, ce type de soins est hautement spécialisé et nécessite beaucoup de ressources financières et humaines. Ils sont dispensés par les CHU et EHS et certaines cliniques privées.

#### 2. Prise en charge Oncologique :

##### La prise en charge oncologique pour l'adulte

Dès l'arrivée du patient vers la réception, les agents réceptionnistes orientent le malade vers la cellule d'écoute, par la suite le patient dépose le dossier médical pour la réception et l'enregistrement du dossier. Après cette étape le nouveau patient sera orienté vers bureau de consultation médicale, ou le médecin exige le dossier complet du patient. Après une discussion en staff médical hebdomadaire le malade prie du rendez-vous pour le traitement.

Pour un patient connu ou ancien l'étape du retrait du dossier par le médecin traitant et l'accord pour la cure, le patient commence sa cure après l'admission. Après le traitement, le médecin traitant contrôle son patient trimestriellement. Cependant, pour les urgences les soins palliatifs des effets secondaires, la douleur, l'anémie...etc. seront assurés dans des salles équipés des lits et des fauteuils.

##### La prise en charge oncologique pour l'enfant

« À la suite du diagnostic d'un cancer, la prise en charge s'organise en lignes de traitement autour de trois principaux types d'interventions : la chirurgie, les chimiothérapies et la radiothérapie. Des évaluations de la taille de la tumeur sont régulièrement réalisées afin de s'assurer que ces traitements fonctionnent. Si, malgré tout, la tumeur continue à se développer (rechute), les équipes médicales sont amenées à changer de stratégies, conduisant à de nouvelles lignes de traitement. Le nombre restreint de médicaments disponibles en oncologie pédiatrique conduit les médecins à proposer très tôt de participer à un essai clinique. Au début de la maladie, il s'agit essentiellement d'essais de phase 3 qui visent à évaluer sur le long terme la pertinence de certaines stratégies thérapeutiques pour des molécules dont l'efficacité est déjà en partie éprouvée. Il arrive cependant que l'épuisement des traitements efficaces amène les médecins à recourir, avec l'accord de l'enfant et de sa famille, à des essais cliniques qui testent des médicaments dont l'efficacité est encore incertaine : les essais précoces (phases 1 et 2). Le recours à ces essais précoces, peu nombreux et aux critères d'inclusion restrictifs, est généralement source d'importants espoirs pour les familles et les enfants à une étape critique de l'avancement de la maladie. ». <sup>135</sup>

#### Prise en charge des cancéreux en période de la pandémie :

Selon Fohlen et autres toutes les étapes du parcours oncologique en radiologie interventionnelle (réunion de concertation pluridisciplinaire, consultation pré- et post-thérapeutique, imagerie pré et post-thérapeutique et intervention de RI) doivent être organisées dans le respect des mesures barrières (règles d'hygiène et de distanciation sociale) pour assurer la protection des patients et du personnel d'une contamination au SARS-CoV-2. Le dépistage des patients COVID-suspects doit être effectué scrupuleusement avant chaque étape du parcours de soin. Les téléconsultations doivent être favorisées, en dehors des consultations couplées à une échographie de faisabilité. Si un bilan scanographique est nécessaire avant une prise en charge, une exploration thoracique peut permettre de découvrir fortuitement des lésions suspectes de COVID-19. Les anesthésies loco-régionales doivent être favorisées. En cette période pandémique, les techniques mini-invasives de radiologie interventionnelle oncologique (RIO) doivent être favorisées aux dépens des traitements chirurgicaux pour diminuer les ressources anesthésiques (personnel et médicaments) en rapport avec les recommandations des sociétés savantes. Un protocole de prise en charge des patients avec un circuit « COVID-non suspect » d'une part et un circuit « COVID-suspect » et « COVID-

---

<sup>135</sup>Besle Sylvain, Carof Solenne, Schultz Émilien, « Les parcours de soins des enfants en rechute de cancer. Un objet multi-situé au croisement de la sociologie et de la médecine », *Espaces et sociétés*, 2019/3 (n° 178), p. 73-88. DOI : 10.3917/esp.178.0073. URL : <https://www-cairn-info.snd11.arn.dz/revue-espaces-et-societes-2019-3-page-73.htm> page 75.

confirmé » doit être mis en place en collaboration avec l'équipe d'hygiène et l'équipe d'anesthésie.

136

Plusieurs réponses à notre enquête ont confirmé que la pandémie de COVID-19 a affecté les demandes de traitement initial du cancer du sein, et le nombre de premières visites pour de nouveaux cancers a considérablement diminué.

Cependant, après une enquête avec les cancéreux sur la prise en charge pendant le confinement, ces derniers assurent qu'ils ont trouvés plusieurs problèmes liés aux : autorisations pour les déplacements.

### 1.1.1 Analyse de l'offre de soins oncologique pour l'Adulte :

Afin d'analyser l'offre de soins oncologique pour les cancéreux adultes nous avons géomatisée l'offre de soins publiques de prise en charge oncologique.

#### Les centres anti cancers (CAC) :

En Algérie Les centres de lutte contre le cancer (CLCC) ou centres Anti Cancer sont des établissements de santé publique relèvent du MPRH. Par contre en France on trouve les centres régionaux de lutte contre le cancer (CRLCC).<sup>137</sup>

L'Algérie compte 19 centres de lutte contre le cancer dont 14 sont opérationnelles (4 à l'Est, 3 à l'Ouest 3 au centre 4 au Sud) et 05 ce sont en cours de réalisation.



Figure 45: Centre Anti Cancer de Laghouat<sup>138</sup>

<sup>136</sup> A. Fohlen, J.B. Sautière, C. Gakuba, J.P. Pelage, Prise en charge des patients en radiologie interventionnelle oncologique en période de pandémie au SARS-CoV-2, Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle, Volume 3, Issue 5, 2020, Pages 293-298, ISSN 2543 3431, <https://doi.org/10.1016/j.jidi.2020.05.003>.

<sup>137</sup> CLCC, Bibliothèque numérique de droit de la santé et d'éthique médicale, <https://www.bnds.fr/dictionnaire/clcc.html>, consulté le 20/04/2020

<sup>138</sup> Centre de lutte contre le cancer de Laghouat, [https://www.betzerarga.net/centre\\_anti\\_cancer\\_laghouat.html](https://www.betzerarga.net/centre_anti_cancer_laghouat.html), consulté le 20/04/2021

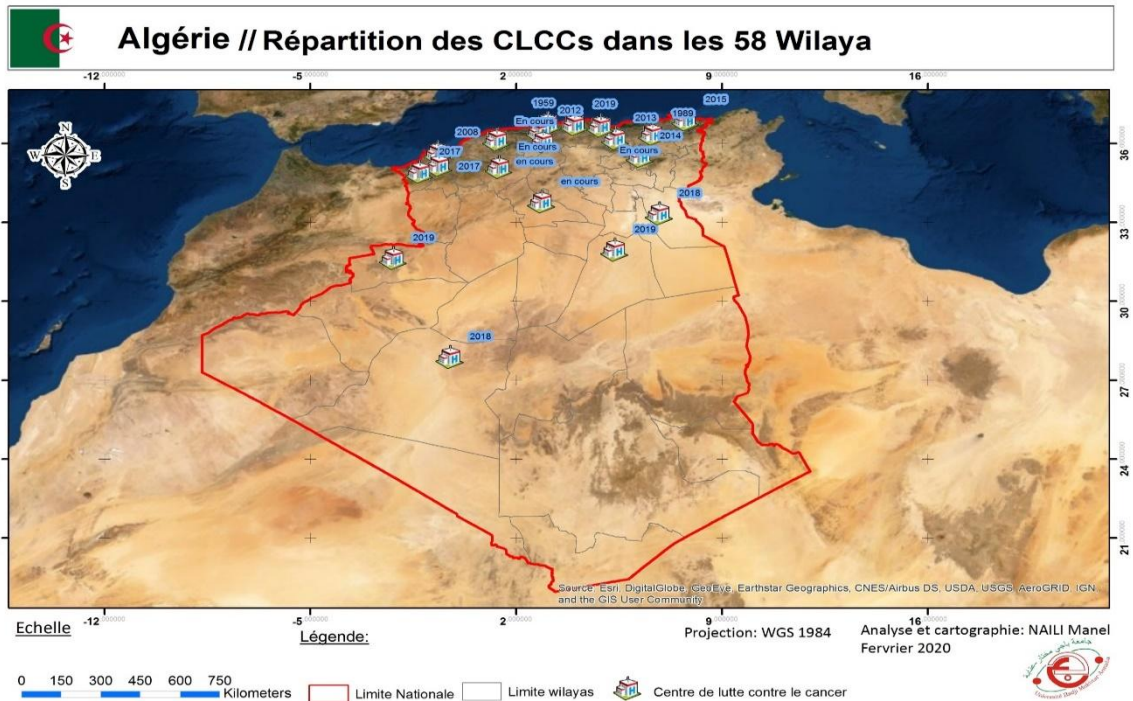


Figure 46: Répartition des centres de lutte contre le cancer (2023)

Après la localisation des centres de lutte contre le cancer sur l'image satellitaire nous avons effectué une interprétation visuelle de la répartition spatiale dans les différents wilayas d'implantation, nous remarquons une répartition caractérisée par une forte centralisation.

### 3. Moyens matériels de prise en charge de la radiothérapie en Algérie :

En Algérie la radiothérapie est pratiquée dans des structures spécialisées CLCC au nombre de 14 qui ont le statut d'Établissement d'Hospitalisation Spécialisée (EHS).

En Algérie les CLCC sont des établissements spécialisés à caractère régional avec des capacités qui ne répondent pas aux besoins des populations. Le tableau en dessous présente la couverture régionale de quelques CLCC avec la population, ainsi que le nombre des accélérateurs linéaires de la radiothérapie. Ceux du CPMC sont destinés pour toute la population de la région centre du pays, à raison de 150 à 170 malades / jour.

Soit 1 appareil par 1080833 habitants ou 3 appareils par 3 242 501 d'habitants. Le tableau 01 donne un aperçu de la répartition géographique des centres de radiothérapie, ainsi que de leur nombre. Il en ressort que ces centres sont répartis de façon peu homogène sur le territoire. La figure 48 représente la Répartition des accélérateurs linéaires de la radiothérapie.

Tableau 8: Les accélérateurs de la radiothérapie externe dans le secteur publique en 2020

Ettablissement	Nb	Marque	Année d'acquisition	Nb M/J	Pop wilaya
CPMC-Alger	03	VARIAN	2009-2010-2016	170	3 242 501
CLCC Constantine	03	VARIAN	2012	150	1 263 051
CLCC Blida	03	VARIAN	1 :2006, 2 :2013	150	1 312 565
CLCC Oran	01	VARIAN	2013	150	2 053 205
CLCC Oued Souf	03	ELEKTA	2019	150	873 200
CLCC Annaba	03	ELEKTA	2015	150	670 087
CLCC Batna	03	VARIAN	2014	150	1328 000
CLCC Sétif	03	VARIAN	2014	150	1908 235
CLCC Adrar	03	VARIAN	2020	150	512 711
CLCC Béchar	03	ELEKTA	2019	150	345 355
CLCC Tizi Ouzou	03	ELEKTA	2019	150	1 191 751
CLCC Tlemcen	03	VARIAN	2017	150	1 086 985
CLCC Ouargla	01	VARIAN	2010	150	721 366
CLCC Sidi Bel Abbès	03	VARIAN	2017	150	702 404
TOTAL	38	-	-	-	-

L'Algérie compte 19 centres de lutte contre le cancer dont 14 sont opérationnelles (04 centres à l'Est, 03 centres à l'Ouest, 03 centres au centre et 04 centres au Sud) et 05 centres sont en cours de réalisation. Tout ceci représente donc un total de 38 appareils d'accélérateurs linéaires sur 14 Sites différents.

En plus des 38 AL nous avons 14 appareils dans les cliniques privées situés dans le nord algérien (Alger, Oran, Blida, Tizi Ouzou et Constantine). Un total de 52 Appareils, on remarque l'importance du secteur privé dans la prise en charge de la radiothérapie oncologique en matière de ressources humaines et moyennes matériels.

L'Algérie compte 21 centres de lutte contre le cancer fonctionnel en 2020. Dont 14 dans le secteur public et 7 dans le secteur privé. Ensemble Ils disposent de 52 Accélérateurs linéaires pour une population de 47 millions. La carte 02 démontre la répartition spatiale des centres de lutte contre le cancer.

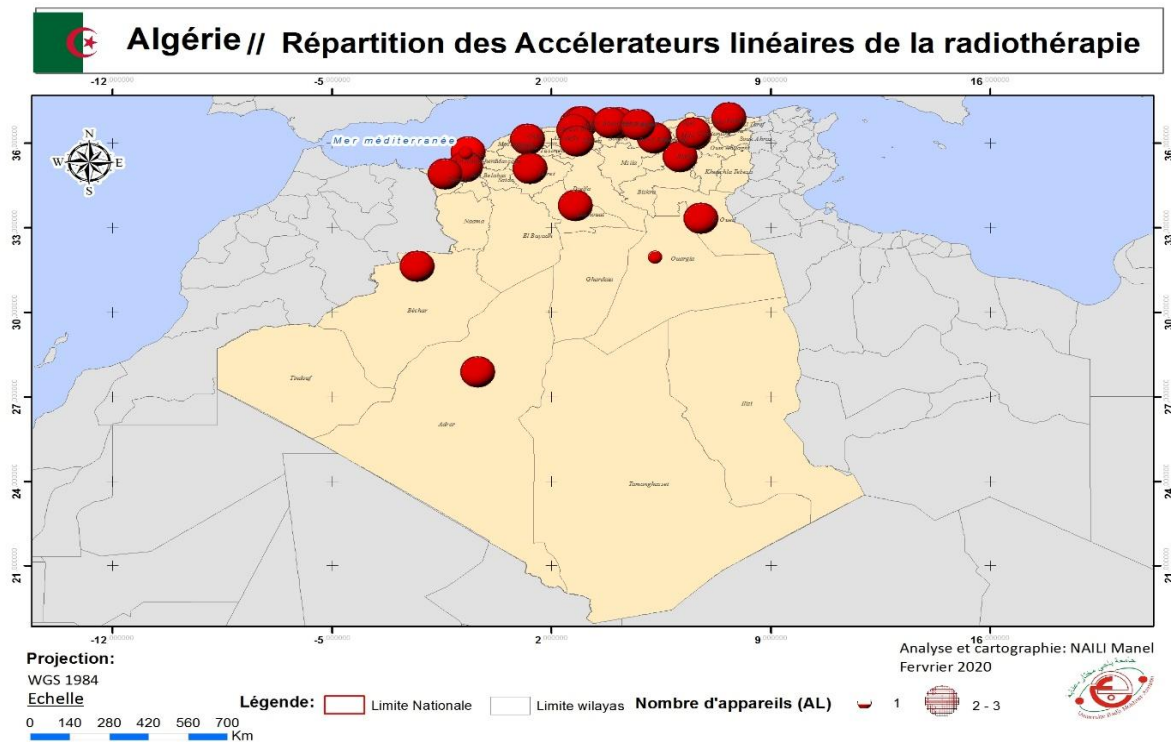


Figure 47: Répartition des accélérateurs linéaires de la radiothérapie (2023)

### Répartition des Télé cobalts (TC) :

La thélocobalthérapie est une technique ancienne de radiothérapie externe. Jusqu'au nos jours cette technique et encore utilisée en Algérie. L'Algérie compte 09 Télé cobalts répartie sur 04 CLCC, bien que ce soit une technique ancienne elle diminue la charge dans ces 04 centres de traitement surtout le CPMC. Carte 03

### La curiethérapie :

La curiethérapie est une nouvelle technique de radiothérapie externe, ce soin utilise les sources de curiethérapie. Elle est exercé dans 04 centre de lutte contre le cancer le nombre total des sources de curiethérapie est de 12 répartie sur les wilayas de Blida, Alger, Constantine, Tlemcen.

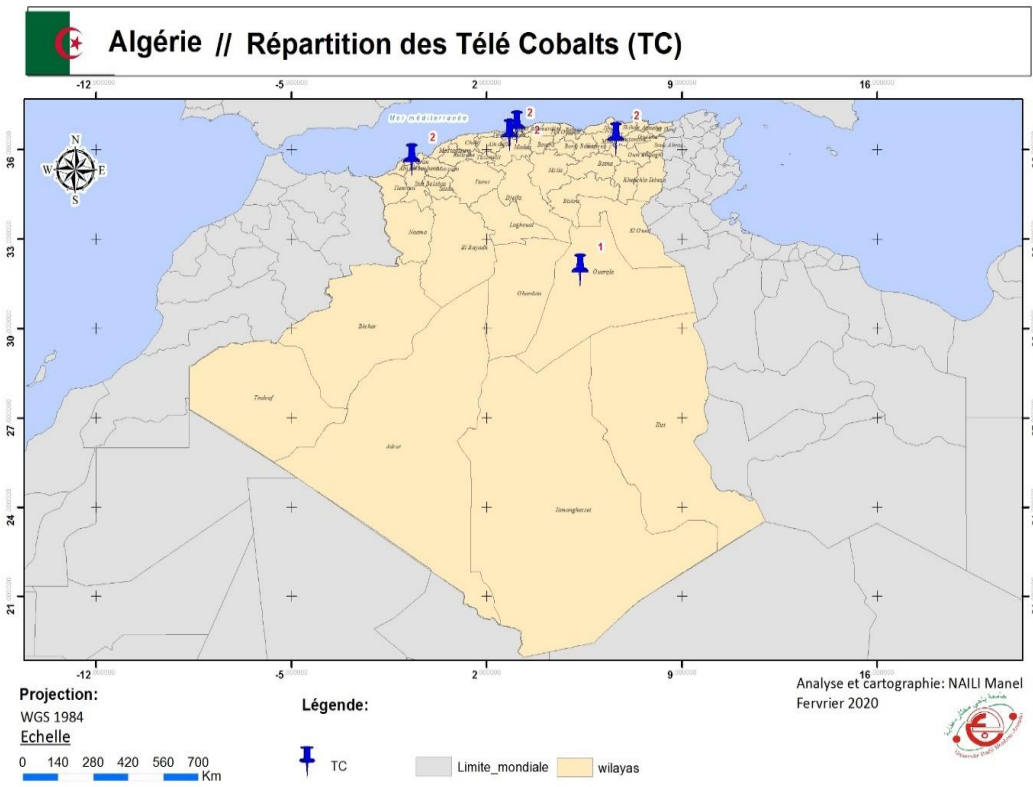


Figure 48: Répartition des Télé Cobalts (2023)

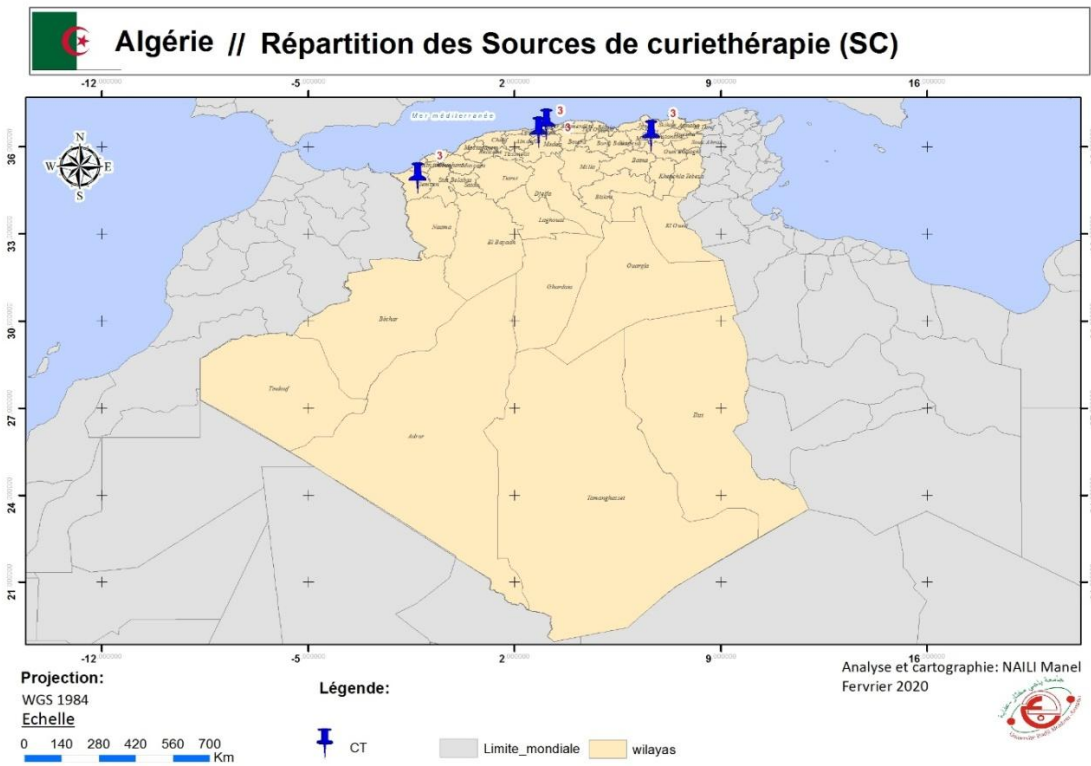


Figure 49: Répartition des sources de curiethérapie (2023)

4. Analyse de l'offre de soins oncologie pédiatrique dans la wilaya d'Alger :  
L'offre de soins de l'oncologie pédiatrique sur la wilaya d'Alger est assurée par les différentes structures :

Tableau 9: Structure de prise en charge des cancers pédiatriques (INSP, 2021)

Etablissement	Réseau Centre
Wilaya d'Alger	
CHU Mustapha	SOP
CHU Béni Messous	UOP, Service de pédiatrie A
CHU Béni Messous	UOP, Service de pédiatrie B
CHU Parnet	UOP, Service de pédiatrie A
CHU Bab El Oued	Service de pédiatrie
CPMC	UOP, service d'oncologie médicale
CPMC	Service de radiothérapie
HCA	
CHU Mustapha	
Aït Idir	Service de neurochirurgie
Zemirli	
CHU Bab El Oued	
CHU Mustapha	
CPMC	Service d'ophtalmologie
CHU Béni Messous	Service d'hématologie
HCA	UOP, Service de pédiatrie
CHU Mustapha	Clinique de Chirurgie Infantile
CHU Béni Messous	
HCA	
CHU Parnet	
CHU Mustapha	Service d'anatomopathologie
CHU Parnet	
CHU Béni Messous	
CHU Bab El Oued	
CHU Zemirli	
CPMC	
CHU Douéra	

## Structures de prise en charge des cancers de l'enfant à Alger

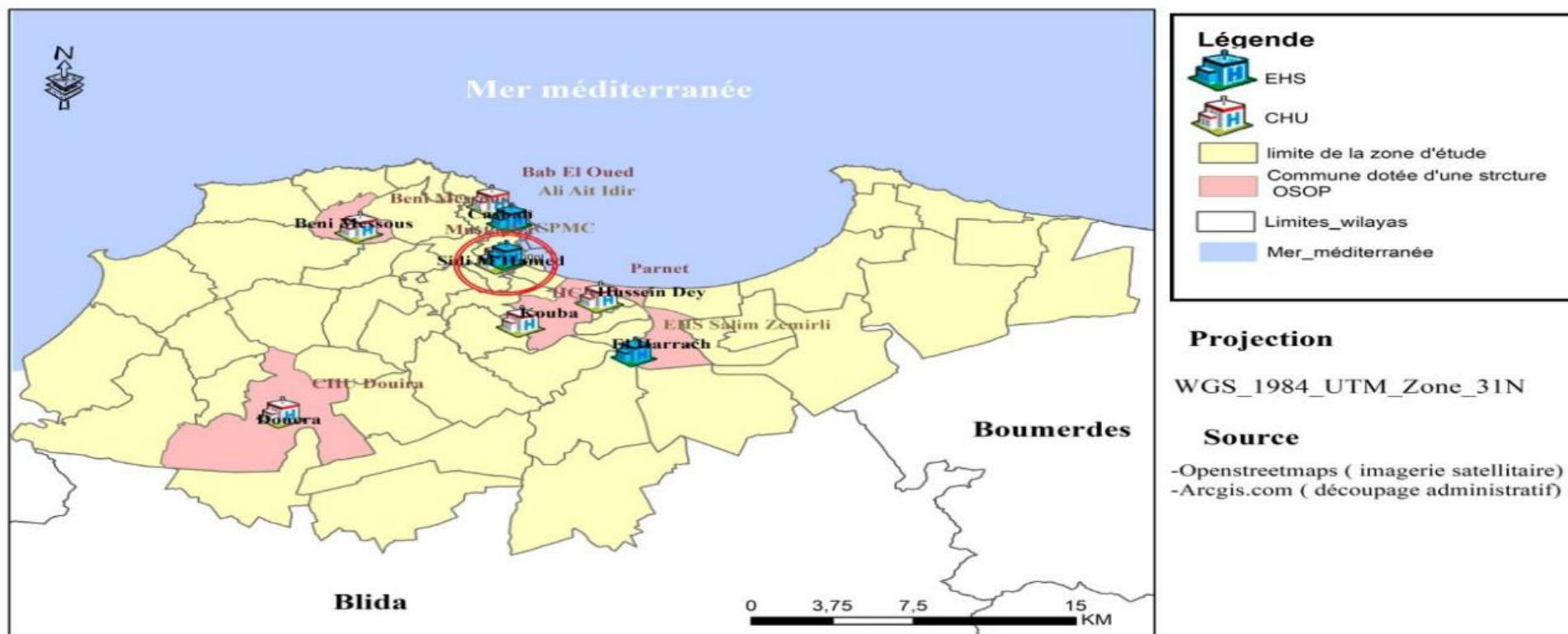


Figure 50: Structures de prise en charge des cancers de l'enfant à Alger (2021)

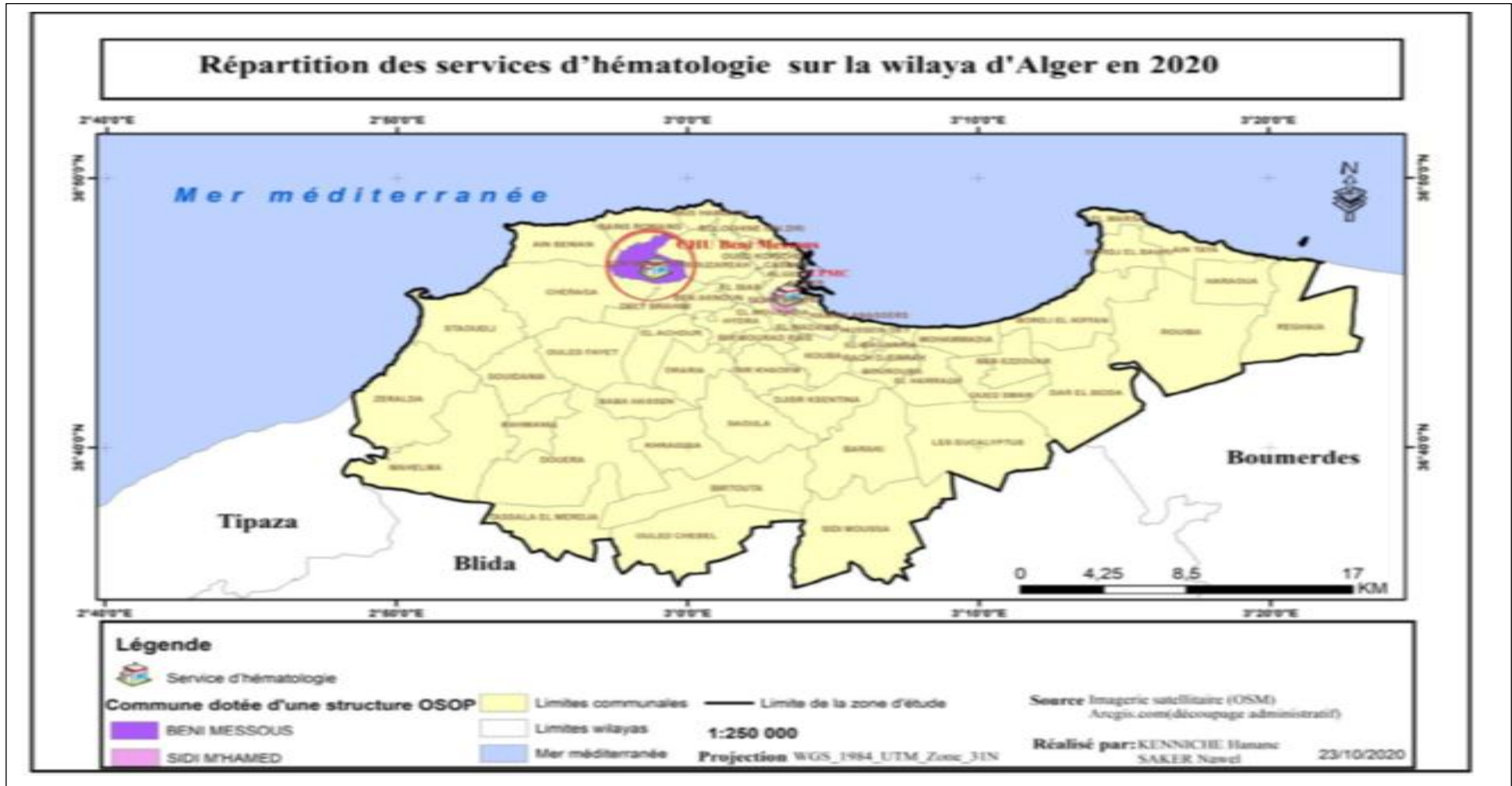


Figure 51: Répartition des services d'hématologie sur la wilaya d'Alger (2021)

Tableau 10: Répartition de l'offre de soins selon la nature (MSPRH, 2023)

Nom de l'établissement	CHU Mustapha Pacha	CHU Isaad Hassani	CHU Parnet	HCA	EHS CPMC	CHU Lamine Dabaghine	EHS Ali Ait Idir	EHS Salim Zmirli	CHU Djellali Bounaama
Commune	Sidi M'Hamed	Beni Messous	Hussein Dey	Ain Naadja	Sidi M'Hamed	Bab el Oued	Casbah	El Harrach	Douera
Nature de l'OSOP	SOP	UOP	SOP/UOP	SOP/UOP	SOP/UOP	SOP	SOP	SOP	SOP
Nombre médecins généralistes	73	44	68	/	18	105	4	43	28
Nombre médecins spécialistes	246	171	122	/	69	189	34	42	85
Nombre des pédiatres	45	35	37	/	/	24	/	1	6
Nombre des hématologues	2	19	/	/	25	/	/	/	/
Nombre des ophtalmologues	17	11	13	/	/	12	/	/	6
Nombre des radiologues	16	9	15	/	9	22	9	13	/
Nombre de lit médical pour enfant	141	56	167	/	24	83	16	1	8
J. Hospitalisation	26114	10520	43437	/	6444	11153	363	236	1190
DMS	9,73	2,77	4,1	/	2,11	6,44	6,6	6,74	1,98

## Population des enfants et adolescents de moins de 20 ans (Alger 2017) :

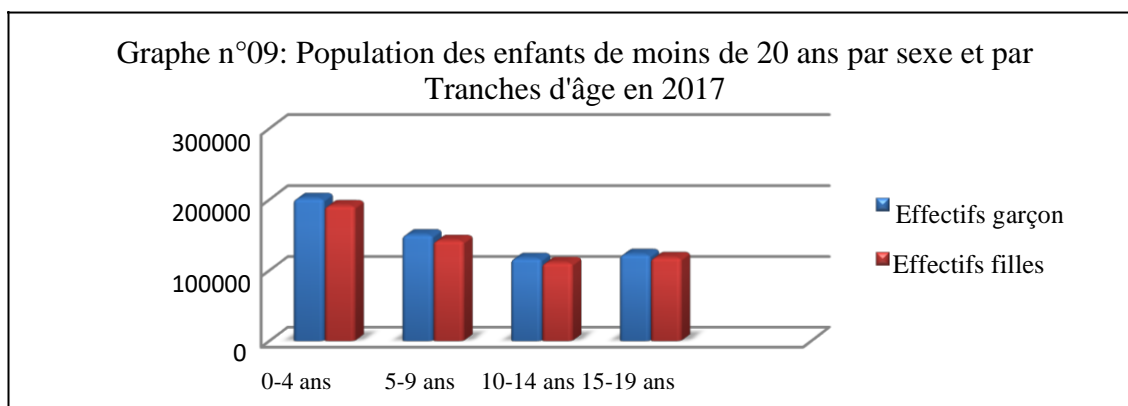
La population totale de moins de 20 ans est estimée à 1 155 363 soit 31.7% de la population totale.

- Nombre de garçons de moins de 20 ans est estimé à 591 933 soit 51.2 %
- Nombre de filles de moins de 20 ans est estimé à 563 430 soit 48.8 %

Tableau 11: Population des enfants de moins de 20 ans par sexe et par tranches d'âge (Registre des tumeurs d'Alger (2017), institut national de santé publique, édition 2019).

Tranches d'âges	Effectifs garçon	Effectifs filles
0-4 ans	201656	191548
5-9 ans	150535	142473
10-14 ans	117029	111048
15-19 ans	122713	118361
Total	591933	563430

Graph 11: Population des enfants de moins de 20 ans par sexe et par



La population des enfants de moins de 20 ans est de 1 155 363 habitants, le sexe masculin prédomine dans toutes les tranches d'âge avec un total de 591 933 garçons qui représente 51.2% de la totalité, le reste est de 48.8% représente un nombre de 563 430 filles.

## Caractéristiques des cas de cancer enregistrés dans la wilaya d'Alger chez l'enfant (Année 2017)

Le cancer dans la wilaya d'Alger en 2017 se caractérise par :

Tableau 12: Caractéristiques des cas de cancer dans la wilaya d'Alger

Sexe	Nouveaux cas	%	Nombre des cas pour 100 000 enfants
Masculin	136	63.9	22.98
Féminin	77	36.1	13.67
Total	213	100	100 00

:

Selon le tableau qui représente les caractéristiques des cas de cancer enregistrés dans la wilaya d'Alger en 2017, nous remarquons que le cancer touche le sexe masculin plus que le sexe féminin, le registre a enregistré 163 nouveaux cas chez les garçons contre 77 nouveaux cas chez les filles.

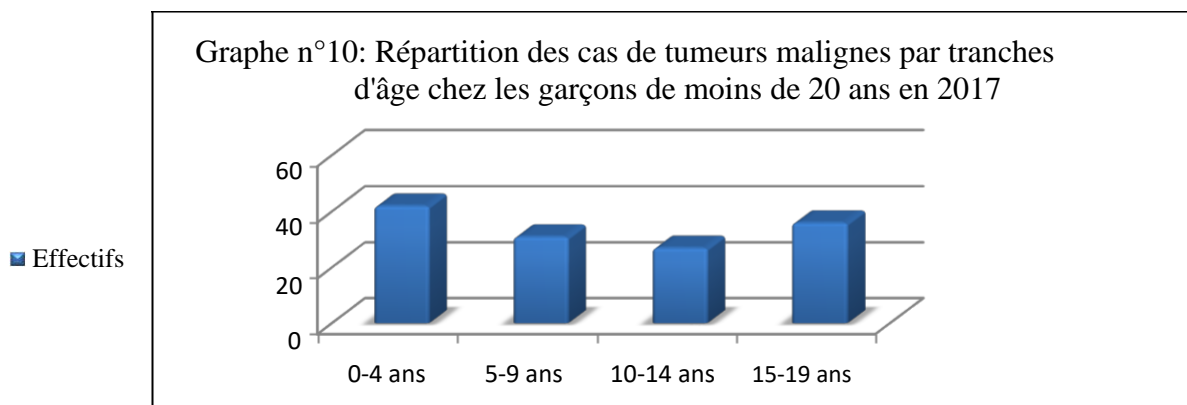
Les cancers chez les garçons de moins de 20 ans :

136 nouveaux cas de cancers masculins ont été enregistrés chez les garçons de moins de 20 ans, soit une incidence annuelle brute de 22,98 pour 100.000 garçons et une incidence standardisée de 9,2 pour 100 000 garçons à Alger durant l'année 2017. Ils représentent 3.7% de la totalité des cancers masculins.

Tableau 13: Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches d'âge chez les garçons de moins de 20 ans (Alger Année 2017)

Tranches d'âge	Effectifs	%
0-4 ans	42	30,9
5-9 ans	31	22,8
10-14 ans	27	19,9
15-19 ans	36	26,5
Total	136	100

Graph 12: Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches



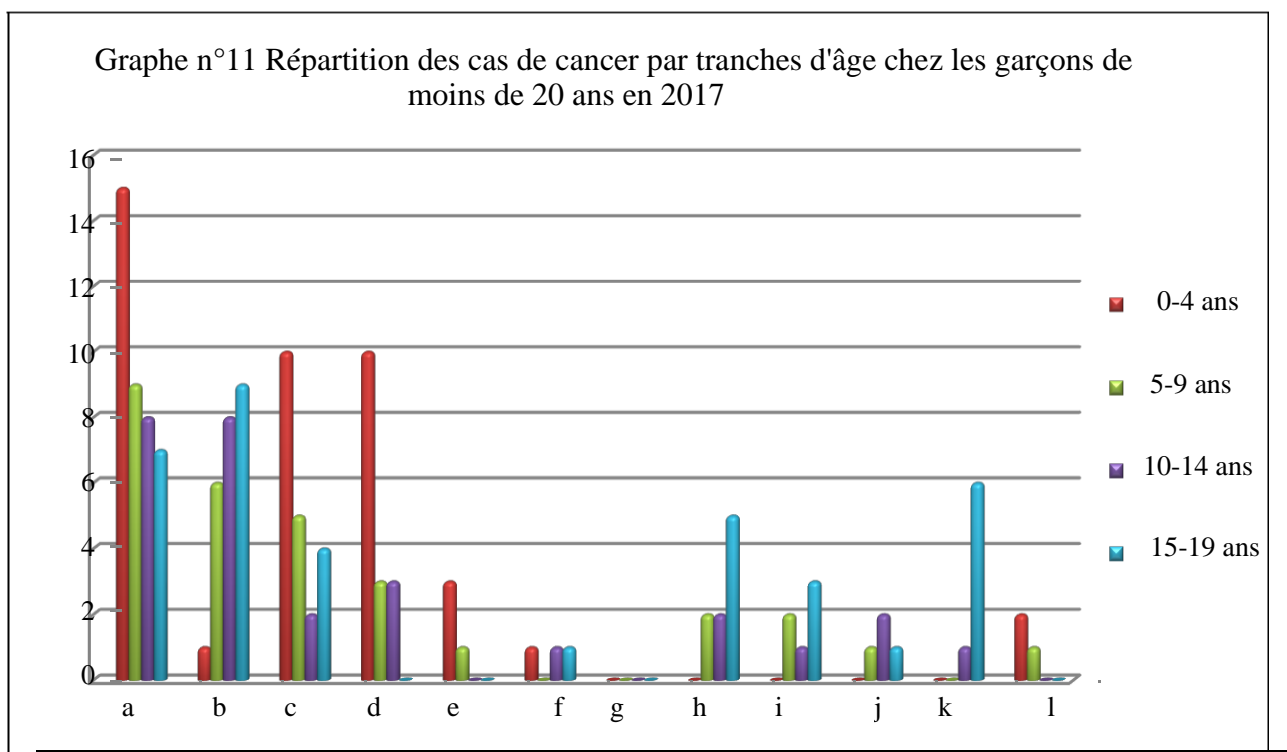
Chez les garçons de moins de 20 ans, les tranches d'âges les plus touchées par le cancer sont de 0-4 ans avec un nombre des cas de 42 garçons et la tranche d'âge de 15-19 ans avec 36 cas ; 22,8% des cas sont des garçons à l'âge de 5-9 ans et 19,9% sont à l'âge de 10-14 ans. Plus de 53% des cancers des garçons surviennent avant l'âge de 10 ans.

Les cas de cancer par tranche d'âge chez les garçons de moins de 20 ans :

Tableau 14:représente les différents cas de cancer par tranche d'âge chez les garçons de moins de 20 ans (Registre de cancer)

Groupes diagnostics	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	Effectifs	%
Leucémies, syndromes myéloprolifératifs et myélodysplasiques	15	9	8	7	39	28,7
Lymphomes et néoplasmes réticulo-endothéliaux	1	6	8	9	24	17,6
Tumeurs du système nerveux central et diverses tumeurs intracrâniennes	10	5	2	4	21	15,4
Tumeurs du système nerveux sympathique	10	3	3	0	16	11,8
Rétinoblastome	3	1	0	0	4	2,9
Tumeurs rénales	1	0	1	1	3	2,2
Tumeurs hépatiques	0	0	0	0	0	0
Tumeurs malignes osseuses	0	2	2	5	9	6,6
Sarcomes des tissus mous et extra-osseux	0	2	1	3	6	4,4
Tumeurs germinales, trophoblastiques et gonadiques	0	1	2	1	4	2,9
Mélanomes malins et autres tumeurs épithéliales malignes	0	0	1	6	7	5,1
Autres tumeurs malignes	2	1	0	0	3	2,2
Total	42	30	28	36	136	100

Graphe 13: Répartition des cas de cancer par tranches d'âge chez les garçons de moins de 20 ans en 2017



La légende :

a	Leucémies, syndromes myéloprolifératifs et myélodysplasiques
b	Lymphomes et néoplasmes réticulo-endothéliaux
c	Tumeurs du système nerveux central et diverses tumeurs intracrâniennes
d	Tumeurs du système nerveux sympathique
e	Rétinoblastome
f	Tumeurs rénales
g	Tumeurs hépatiques
h	Tumeurs malignes osseuses
i	Sarcomes des tissus mous et extra-osseux
j	Tumeurs germinales, trophoblastiques et gonadiques
k	Mélanomes malins et autres tumeurs épithéliales malignes
l	Autres tumeurs malignes

Les leucémies sont les cancers les plus fréquents en 2017 chez les garçons 28,7% et touchent toutes les tranches d'âge.

Cependant, ils sont plus fréquents chez les enfants de moins de 5 ans, avec 15 cas. Les lymphomes et les tumeurs représentent 17,6 % des cancers chez les garçons et surviennent plus souvent chez les enfants de 15 à 19 ans. Les tumeurs du système nerveux central et du système nerveux sympathique représentaient respectivement 15,4 % et 11,8 %, et le nombre de cas chez les enfants de moins de 5 ans était très élevé. Les types de sarcomes des tissus mous et extraosseux ainsi que les mélanomes malins et les tumeurs osseuses malignes sont plus fréquents chez les enfants de 15 à 19 ans. Cancer de Rétinoblastome représente 2,9%, même pourcentage pour les tumeurs germinales, des cancers des enfants, tumeurs rénales représente 2,2% et aucune tranche d'âge a enregistré un cas de tumeurs hépatiques.

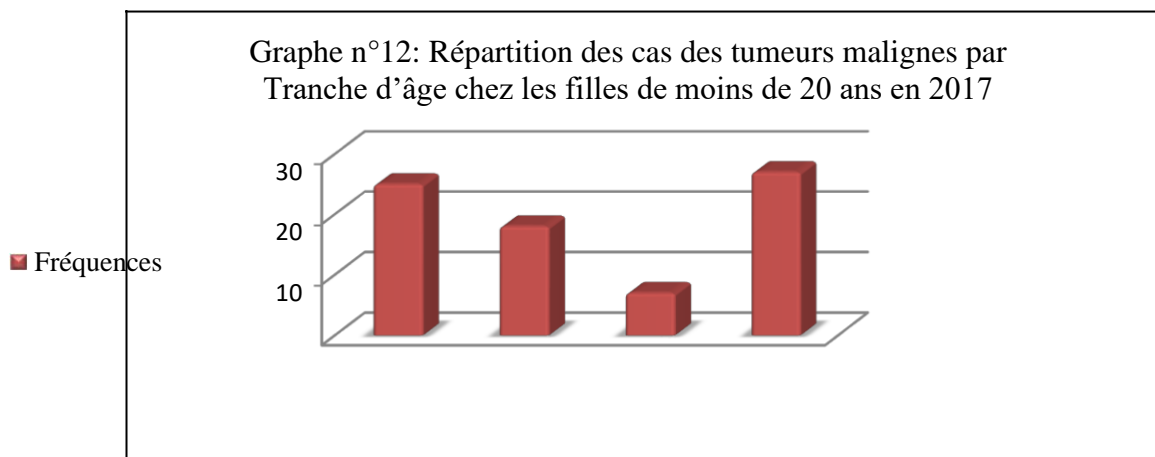
Les cancers chez les filles de moins de 20 ans :

77 nouveaux cas de cancers ont été enregistrés chez les filles de moins de 20 ans avec une incidence annuelle brute de 13,67 pour 100 000 filles et une incidence standardisée de 5.5 pour 100 000 à Alger durant l'année 2017. Ils représentent 1,8% des cancers féminins.

Tableau 15: Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches d'âge chez les filles de moins de 20 ans (Registre des tumeurs d'Alger 2017)

Tranches d'âge	Effectifs	%
0-4 ans	25	32,5
5-9 ans	18	23,4
10-14 ans	7	9,1
15-19 ans	27	35,1
Total	77	100,1

Graph 14: Répartition des cas des tumeurs malignes par tranche d'âge chez les filles moins de 20 ans



0

0-4 ans 5-9 ans 10-14 ans 15-19 ans

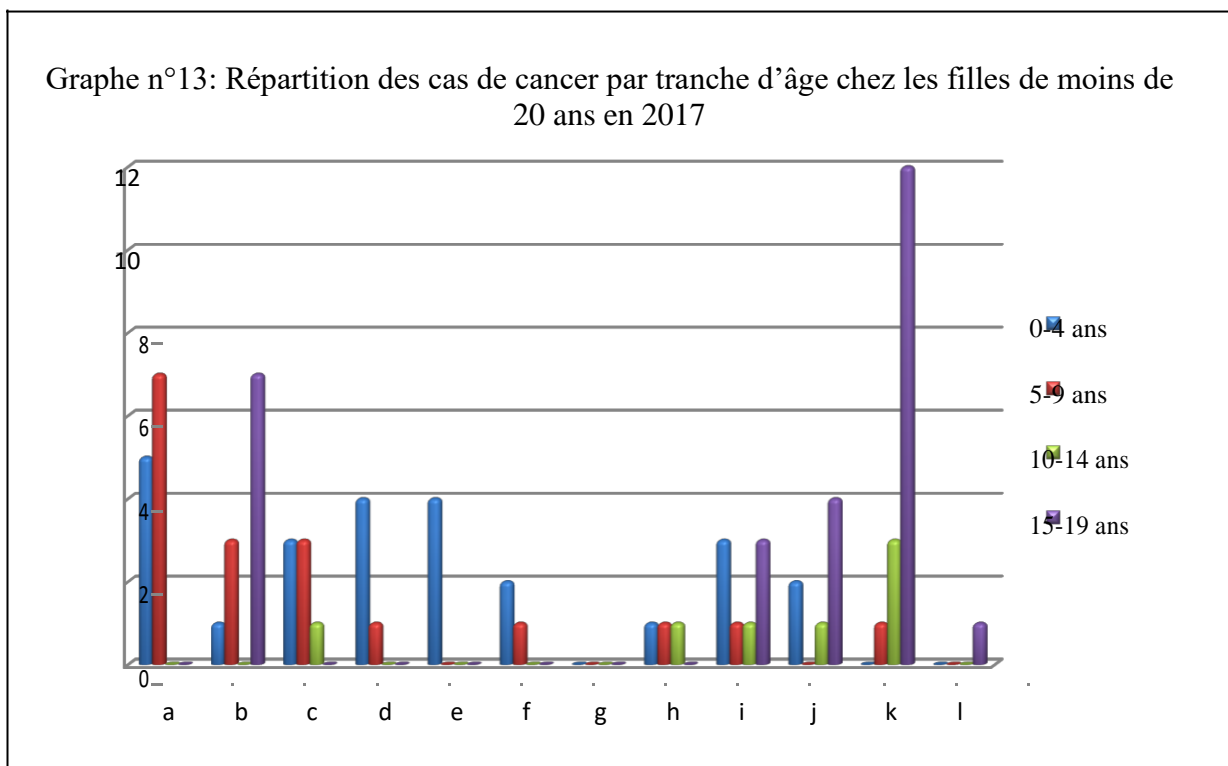
Chez les filles de moins de 20 ans, les tranches d'âge les plus touchés par le cancer sont de 0-4 ans avec un nombre des cas de 25 filles et la tranche d'âge de 15-19 ans avec 27 cas. 23.4% des cas sont des filles à l'âge de 5-9 ans et 9.1% sont à l'âge de 10-14 ans. Plus de 55% des cancers des filles surviennent avant l'âge de 10 ans.

Les cas de cancer par tranche d'âge chez les filles de moins de 20 ans :

Tableau 16: les différents cas de cancer par tranche d'âge chez les filles de moins de 20 ans

Groupes diagnostics	0-4 ans	5-9 ans	10-14 ans	15-19 ans	Effectifs	%
Leucémies, syndromes myéloprolifératifs et myélodysplasiques	5	7	0	0	12	15,6
Lymphomes et néoplasmes réticulo-endothéliaux	1	3	0	7	11	14,3
Tumeurs du système nerveux central et diverses tumeurs intracrâniennes	3	3	1	0	7	9,1
Tumeurs du système nerveux sympathique	4	1	0	0	5	6,5
Rétinoblastome	4	0	0	0	4	5,2
Tumeurs rénales	2	1	0	0	3	3,9
Tumeurs hépatiques	0	0	0	0	0	0
Tumeurs malignes osseuses	1	1	1	0	3	3,9
Sarcomes des tissus mous et extra-osseux	3	1	1	3	8	10,4
Tumeurs germinales, trophoblastiques et gonadiques	2	0	1	4	7	9,1
Mélanomes malins et autres tumeurs épithéliales malignes	0	1	3	12	16	20,8
Autres tumeurs malignes	0	0	0	1	1	1,3
Total	25	18	7	27	77	100

Graphe 15: Répartition des cas de cancer par tranche d'âge chez les filles de moins de 20 ans en 2017



La légende :

a	Leucémies, syndromes myéloprolifératifs et myélodysplasiques
b	Lymphomes et néoplasmes réticulo-endothéliaux
c	Tumeurs du système nerveux central et diverses tumeurs intracrâniennes
d	Tumeurs du système nerveux sympathique
e	Rétinoblastome
f	Tumeurs rénales
g	Tumeurs hépatiques
h	Tumeurs malignes osseuses
i	Sarcomes des tissus mous et extra-osseux
j	Tumeurs germinales, trophoblastiques et gonadiques
k	Mélanomes malins et autres tumeurs épithéliales malignes
l	Autres tumeurs malignes

Les leucémies sont les cancers les plus fréquents en 2017 chez les filles 15,6% et en particulier les moins de 10 ans. Les lymphomes représentent 14,3% des cancers de l'enfant et sont plus

souvent observés chez les 15-19 ans. Alors que les tumeurs du système nerveux représentent 9.1% des cancers, le pourcentage de 6.5% des cancers est présenté par des tumeurs du système nerveux sympathique. Le rétinoblastome, les tumeurs rénales, et les tumeurs malignes osseuses et les tumeurs germinales représentent successivement 5,2% ; 3,9% ; 3,9% ; 9,1%. Le groupe diagnostic des mélanomes malins et autres tumeurs épithéliales malignes représente 20,8% des cancers de la fille et touche en particuliers celles âgées de 15-19 ans. Aucune tranche d'âge n'a enregistré un cas de tumeurs hépatiques.

Les Sarcomes des tissus mous et extra-osseux représentent 10,4% des cancers de la fille, ils touchent toutes les tranches d'âge.

### Conclusion :

Cette revue méthodologique décrit comment des informations géographiques saines peuvent améliorer notre compréhension de la relation importante entre l'emplacement et la santé, nous aidant ainsi à accomplir des tâches de santé publique, telles que la prévention des maladies et une meilleure planification des services de santé.

### Conclusion deuxième partie:

---

Depuis 1960, la radioactivité créée, par les quatre essais nucléaires atmosphériques à Reggane et les 13 essais souterrains à In Ekker, continue d'affecter la santé de la population locale au sud de l'Algérie (International Atomic Energy Agency, 2005). Les essais atmosphériques ont provoqué des dépôts de particules radioactives dans le désert du Sahara, dans l'Afrique du Nord ainsi que dans certains pays subsahariennes (collin et All, 2020). Le continent européen fut touché, puisque 13 jours après le premier essai nucléaire (13 février 1960), des retombées radioactives ont atteint les côtes espagnoles. Des particules chaudes étaient dans les précipitations et dans l'air au sud-ouest de la Suède (Lindblom, 1960 ; collin et All, 2020). En 2010, une analyse radiologique, effectuée par la Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur l'ancien site d'essais nucléaires confirme que : « le débit de dose mesuré au contact de l'échantillon de lave est de 108  $\mu$ Sv/h, Les échantillons de lave sont également fortement contaminés par le césium 137a, par un transuranien et par l'américium 241 dont l'activité est respectivement de 760 000 Bq/kg(C137) et 15 100 Bq/kg(T241) » (CRIIRAD ,2010).

D'autre part, les radiations transmises par le sable, l'air ou l'eau ont causé plusieurs formes de cancers, de maladies oculaires, des malformations génétiques et d'autres maladies rares.

En Algérie saharienne les vents de sables soufflent dans toutes les directions, ce qui aggrave le risque de transport de la matière radioactive. A In Ekker, à proximité d'un tunnel où de la lave radioactive a été éjectée, des niveaux non négligeables de matières radioactives ont été mesurés (Danesi et All, 2008).

Dans ce sujet, Yu Morino et d'autres affirme que lors de l'accident de Fukushima des précipitations ont été observées, à cause du cyclone transitoire qui est passé au-dessus du Japon et donc des matières radioactives ont été effectivement déposées sur le sol par des procédés humides. (Yu Morino et All, 2011).

L'impact négatif de cette radioactivité sur la santé n'est plus à démontrer. En effet, si 1 million de personnes reçoivent (10 milli sievert), le nombre de cancers mortels radio-induits est estimé selon plusieurs références de 125 cancers mortels (CIPR-26, 1977), 75 à 175 cancers mortels (UNSCEAR, 1977), 158 à 501 cancers mortels (BEIR III, 1980), 6 000 cancers mortels (Kneale et All, 1984), 1740 cancers mortels (RERF, 1987), 800 cancers mortels (BEIR V, 1990), 500 cancers mortels (CIPR-60, 1990), 1000 cancers mortels (NRPB, 1992).

L'impact négatif de la radioactivité sur l'environnement et la santé n'est plus à démontrer. L'Uranium appauvri a été déclaré comme la cause du cancer, de la leucémie et d'autres effets sur la santé des troupes, des populations locales, qui étaient présentes aux endroits où des munitions à l'Uranium appauvri (DU) avaient été utilisées pendant les conflits (A. Bleise et All, 2003).

Dix ans après les essais nucléaires, une augmentation claire a été observée dans l'incidence du cancer thyroïdien chez les personnes situées à un demi-mile du sol zéro. (Glasstone et All, 1977). Ces observations ont été confirmées par le rapport de l'Agence internationale de l'énergie atomique publié en 1999 (AIEA, 2005).

À notre connaissance, en Algérie, aucune modélisation spatiale des sites radioactifs n'a été réalisée vu la rareté des données. D'où l'intérêt de ce travail qui vise à identifier les sites radioactifs dans le sud du Pays. Cette identification est d'un intérêt majeur, vu qu'il permettra

aux chercheurs d'étudier la corrélation entre la distribution spatiale des cancers et les sites radioactifs, d'une part, ainsi la planification des opérations de décontamination des sites identifiés, d'autre part. Nous nous sommes basés sur les techniques de numérisations des anciens et des nouveaux plans et cartes sous ArcGIS 10.8.1. De même, les techniques de télédétection d'image satellitaire basée sur la classification d'images sentinel-2 et les images de THR ont été utilisées. Les points GPS (ALG-18) qui représentent des points collectés des laves radioactives et (ALG-4a) qui représente les fragments noirs de fusionné de sable (AIEA, 2005) ont été utilisé pour valider les résultats trouvés.

## *Troisième partie : Résultats*

*Chapitre I :*  
*Résultat de l'enquête auprès des*  
*cancéreux*

## *Troisième partie : Résultats*

### *Chapitre I : Résultat de l'enquête auprès des cancéreux :*

#### *Introduction :*

---

Le chapitre décrit les résultats du questionnaire, afin d'analyser de toutes les réponses rendues par les malades, nous avons les présentées par des tableaux et des graphes afin d'organiser les données et de les regrouper pour déterminer l'état des soins de l'oncologie et de pouvoir penser à proposer des solutions pour l'amélioration. Afin de répondre aux hypothèses de départ, nous avons choisi, dans ce chapitre nous analysons les réponses de notre questionnaire adressé aux acteurs interviewés en Algérie. En incluant les résultats de l'enquête, nos traitements statistiques et nos analyses au sein des 12 questions constitutives du questionnaire.

#### 1. Enquête sur l'offre de soins de l'oncologie pédiatrique :

##### 1.1 Présentation de l'enquête :

L'enquête a été faite par le biais d'un questionnaire qui est une forme contenant une série de paragraphes formulés sous forme de sondage, que chaque participant dans l'échantillon doit répondre lui-même. Le questionnaire facilite le processus de collecte de données, la compilation et l'interprétation, et donc l'accès aux conclusions nécessaires. <sup>139</sup>

#### L'étude était limitée par des limites temporelles, spatiales et humaines :

##### Les limites temporelles :

Le questionnaire a été élaboré dans la période de Juillet 2020 jusqu'à Octobre 2020.

##### Les limites spatiales :

Selon les conditions de la quarantaine de covid-19, l'interdiction d'accès aux hôpitaux et de rapprocher aux malades, le questionnaire a été fait en ligne, il était partagé sur les groupes des réseaux sociaux

##### Les limites humaines :

---

<sup>139</sup>GHOUL, D (2015), Les services de soins publics : Quelle satisfaction du patient? Mémoire de Magister en management, Ecole Doctorale d'Economie et de Management ; Université d'Oran2.

Le questionnaire a visé un échantillon de 30 enfants malades (Il était mentionné sur le questionnaire qu'un malade cancéreux doit répondre ou l'un de ses proches par ce que l'enfant à certain âge ne peut pas répondre tout seul sur un questionnaire, plus qu'il était en ligne).

## 2. L'analyse du questionnaire :

L'analyse du questionnaire se présente par la description de l'échantillon et l'analyse de leurs réponses :

### Description de l'échantillon :

L'échantillon se répartie par sexe ; tranche d'âge et wilaya de résidence commue suivant :

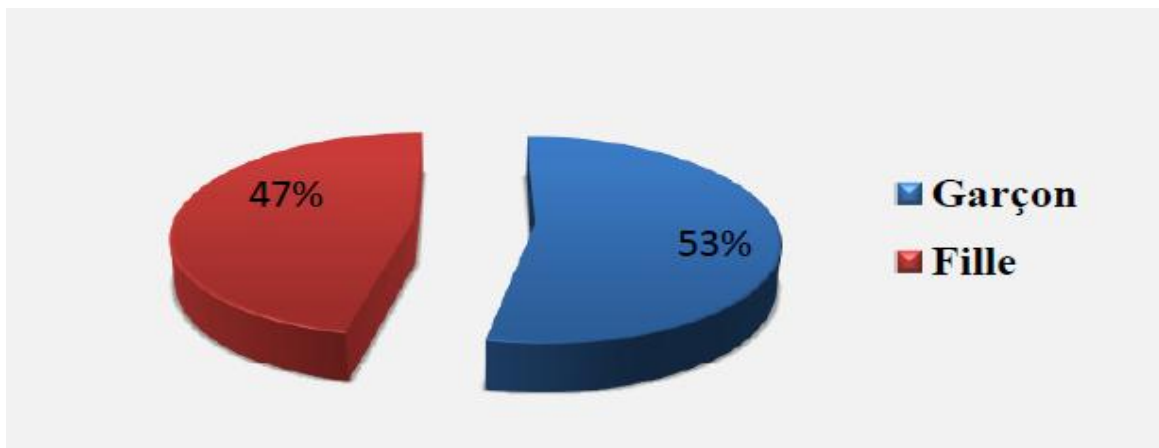
### Répartition des éléments du questionnaire par sexe :

Après l'analyse des réponses du questionnaire, on a déterminé que l'échantillon est réparti par sexe comme suit :

Tableau 17: Répartition des malades par sexe

Sexe	Garçon	Fille	Total
Nombre	16	14	30
Pourcentage	53 %	47%	100%

Graphe 16: Répartition des malades par sexe



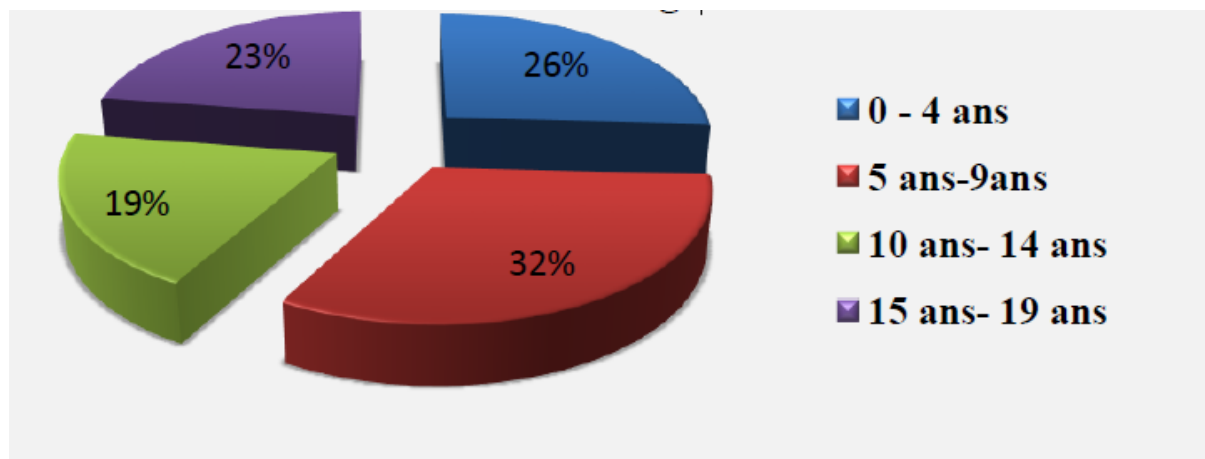
Le tableau ci-dessus montre que le grand pourcentage des éléments dans notre échantillon (l'échantillon est composé du nombre maximum des personnes qu'on a pu avoir leurs réponses) correspond aux garçons (53%) et les filles sont de 47% du total.

La répartition de l'échantillon du questionnaire par tranche d'âge est comme suit :

Tableau 18: Répartition des éléments du questionnaire par tranche d'âge

Tranche d'âge	0 – 4 ans	5 ans-9 ans	10 ans- 14 ans	15 ans- 19 ans
Nombre des malades	08	10	05	07

Graphe 17: Répartition des malades par tranches d'âge



D'après le résultat, on remarque que la tranche d'âge de [5ans-9ans] est la plus interrogée avec un pourcentage de 32%, elle suit la tranche d'âge de [0-4 ans] avec 26%, en temps que les deux autres tranches d'âge [15 ans, 19ans] et [10ans-14ans] ont des pourcentages successivement de 23% et 19%, c'est-à-dire la tranche la plus touchée par le cancer dans notre échantillon est de [5ans-9ans].

Tableau 19: Répartition des éléments du questionnaire selon la wilaya de résidence

Nombre des malades	Wilayas de résidence	Communes de résidence
11	Alger	Baraki- El harrach- Bouzareah-El madania- Eucalyptus-Birkhadem
3	Tébessa	Bir el ater
3	Djelfa	Djelfa-Hassi behbeh
2	Blida	Meftah
2	Bejaia	Akbou- Azzefoun
2	Ain defla	Ain defla- Miliana
2	Didjel	Ziama-Mansouriah - El jema
2	Mssila	/
1	Médea	Médea
1	El oued	/
1	Tamanrasset	Tamanrasset

D'après le tableau ci-dessus, on remarque que les enfants malades interrogés sont de différentes wilayas, la majorité qui est de 11 personnes sont de la wilaya d'Alger, 3 personnes pour les wilayas de Djelfa et, Tébessa, 2 personnes pour les wilayas de Blida ; Bejaia ; Ain-defla ; Jijel et Msila. Une personne pour chaque wilaya restante du tableau.

### 3. L'analyse descriptive des réponses des individus de l'échantillon :

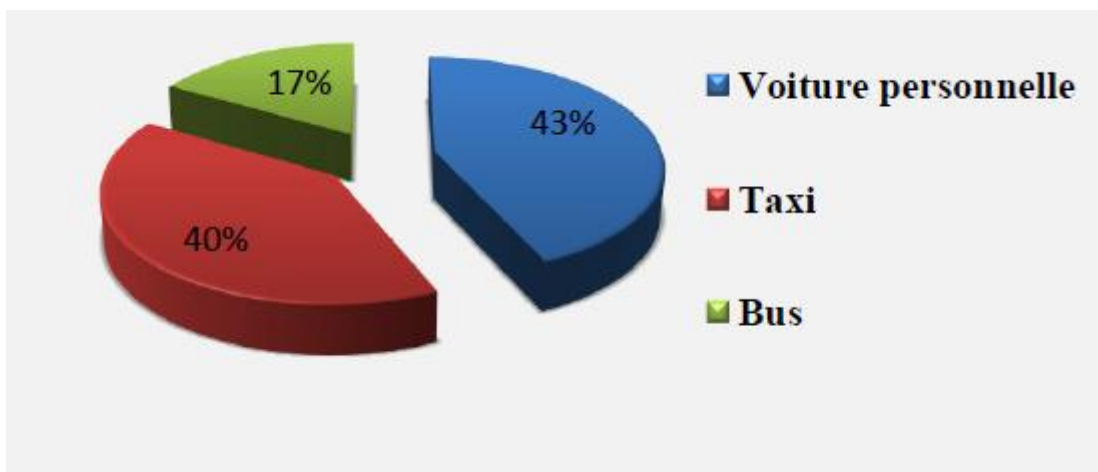
L'analyse des réponses des malades est représentée comme suit :

*Le moyen du transport utilisé par les malades durant la période du traitement :*

Tableau 20: Répartition des moyens du transport utilisé par les malades durant la période du traitement

Le moyen du transport	Voiture personnelle	Taxi	Bus	Train	Autre
Nombre des malades	13	12	5	0	0

Graph 18: Répartition des moyens du transport utilisé par les malades durant la période du traitement

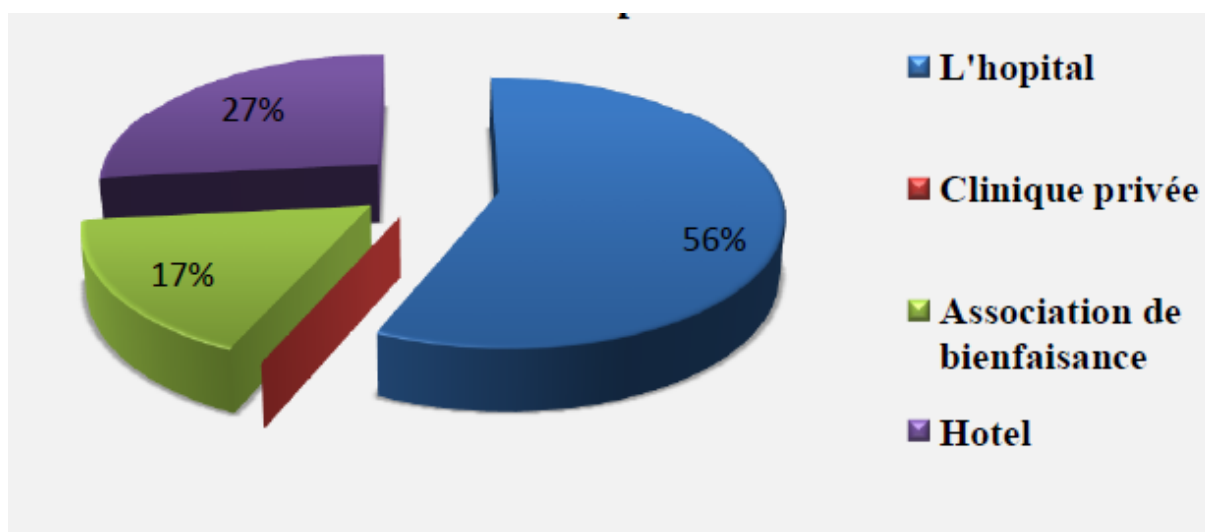


Le moyen du transport le plus utilisé par 40% des malades pendant la période de traitement est la voiture personnelle, 37% des malades utilisent le taxi, 19% du total utilise le bus et le reste qui est de 3% utilise le train.

Tableau 21: Lieu de résidence des malades

Lieu de résidence	L'hôpital	Clinique privée	Association de bienfaisance	Hôtel
Nombre des malades	17	0	5	8

Graphe 19: Répartition des malades par lieu de résidence durant la période de traitement

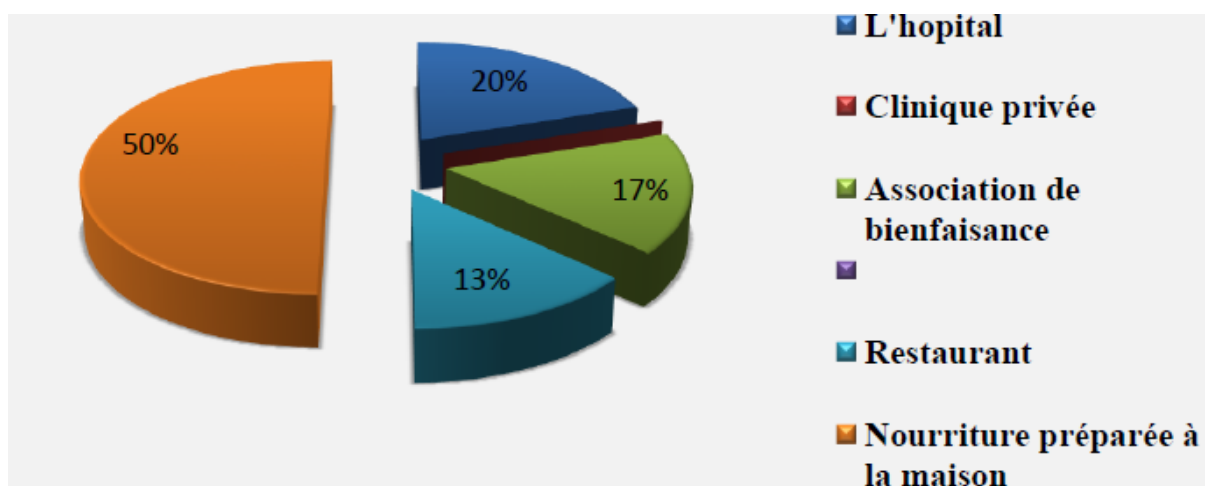


Plus de la moitié des malades qui représente 56% résident au niveau de l'hôpital (établissement hospitalier où ils se traitent), 27% des malades résident au niveau des hôtels, 17% des malades résident dans les associations de bienfaisance.

Tableau 22: Les lieux de restauration des malades

Lieu pour manger	L'hôpital	Clinique privée	Association de bienfaisance	Restaurant	Nourriture préparée à la maison
Nombre des malades	6	0	5	4	15

Graphe 20: Répartition des malades selon le lieu de restauration



Les lieux où mangent-ils les malades se diffèrent d'un malade à l'autre, tout dépend l'établissement où traite-t-il, puisque que la nourriture se spécialise d'un type du cancer à l'autre, 50% des malades préparent leurs nourritures à la maison, 20% prennent leurs

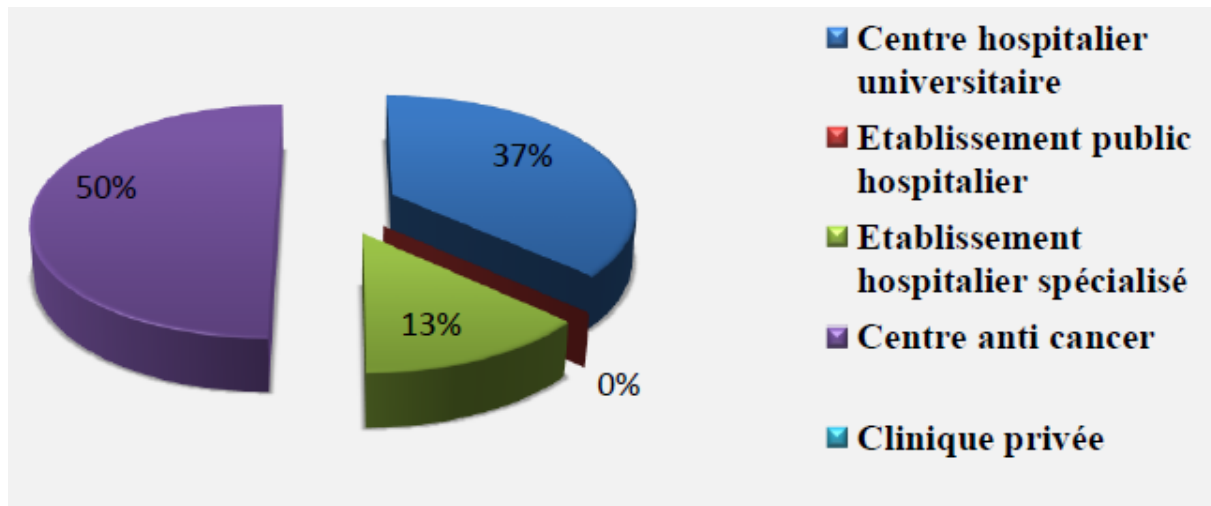
nourritures au niveau des hôpitaux, la nourriture de 17% des malades est prit en charge par les associations de bienfaisance, 13% des malades mangent aux restaurants.

*Le type d'établissement où traitent-ils les malades :*

*Tableau 23: Répartition des malades par type d'établissement de traitement*

Type d'établissement	Centre hospitalier universitaire	Etablissement public hospitalier	Etablissement hospitalier spécialisé	Centre anti cancer	Clinique privée
Nombre des malades	11	02	4	15	0

*Graphe 21: Répartition des malades par type d'établissement de traitement*



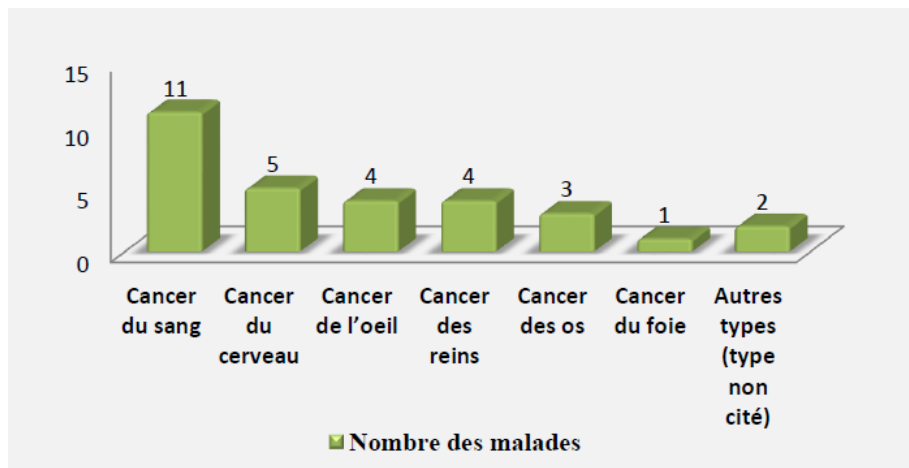
Selon le traitement nécessaire pour les enfants malades, selon le matériel et les spécialités disponibles au niveau des établissements, chaque malade choisit un type d'établissements qui lui convient, la moitié des malades qui sont de 50% se traitent au niveau des centres anti cancer (CAC), 37% des malades se traitent dans des centres hospitalier universitaire, le pourcentage de 13 % représente les malades qui se traitent au niveau des établissements hospitaliers spécialisés.

*Le type du cancer des malades :*

Tableau 24: Répartition des malades par type du cancer

Type de cancer	Nombre des malades
Cancer du sang	11
Cancer du cerveau	5
Cancer de l'oeil	4
Cancer des reins	4
Cancer des os	3
Cancer du foie	1
Autres types (type non cité)	2

Graph 22: Répartition des malades par type du cancer



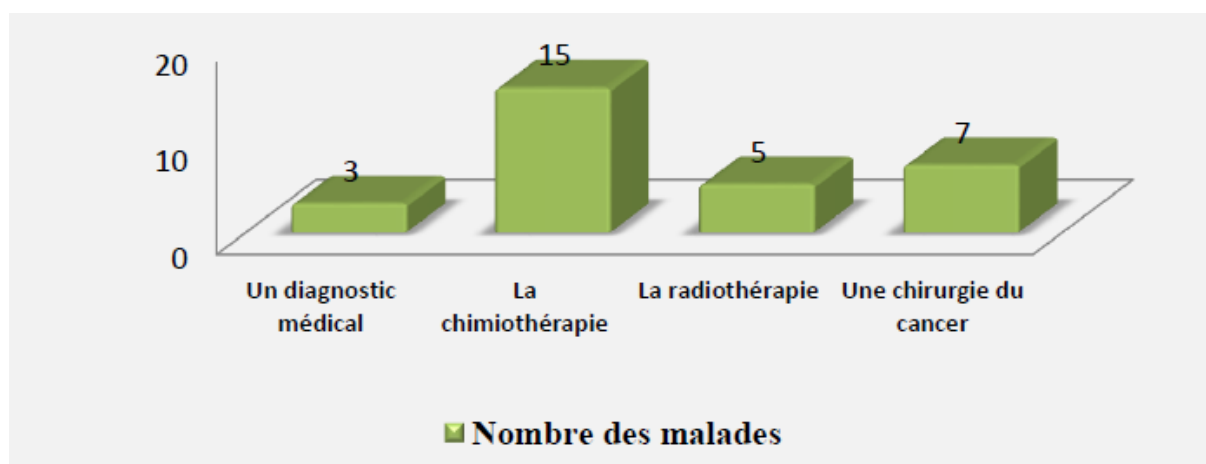
Le type du cancer le plus fréquent chez les malades interrogés est le cancer du sang avec 11 enfants qui sont atteints, le type qui suit est le cancer du cerveau avec 5 cas, 4 cas pour les deux types cancer de l'oeil et des reins, 3 cas pour le cancer des os et un seul cas pour le type du foie, et les 2 cas qui restent, les malades n'ont pas cité le type.

*Le type de traitement des malades :*

Tableau 25: Répartition des malades par type de traitement

Type de traitement	Nombre des malades
Un diagnostic médical	3
La chimiothérapie	15
La radiothérapie	5
Une chirurgie du cancer	7

Graph 23: Répartition des malades par type de traitement



Chaque malade reçoit un type de traitement selon le stade de sa maladie, un nombre important qui est 15 malades reçoivent la chimiothérapie, 7 malades ont fait une chirurgie du cancer, 5 malades se traitent avec la radiothérapie et les 3 malades restants faisant un diagnostic médical.

Le coût de traitement dans le secteur privé :

Si vous êtes traité dans le secteur privé, combien coûte le traitement ?

Tableau 26: Le coût de traitement des malades au niveau du secteur privé

Réponse	Nombre des malades	Type d'établissement	Type de traitement	Coût de traitement
Oui	3	Clinique privée	Radiothérapie	30000 DA
		Clinique privée	Chimiothérapie	40000 DA
		Clinique privée	Scanner / IRM	30000 DA / 30000 DA
Non	27	/	/	/

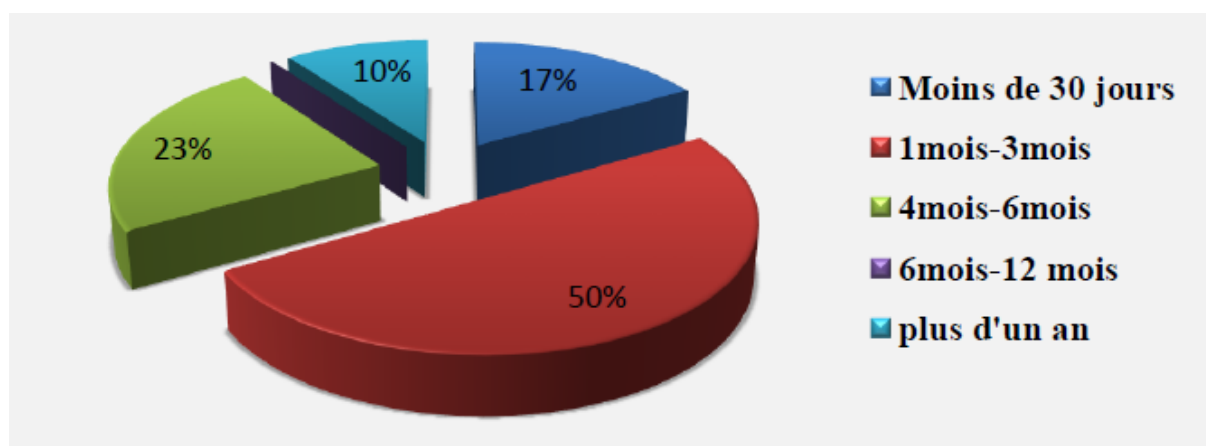
On a 3 malades qu'ils ont été traités pendant une période dans le secteur privé, leurs coûts de traitement varient entre 30 000 DA qui est le prix de la radiothérapie, jusqu'à 40 000 DA qui est le prix d'une chimiothérapie et ça représente un coût très élevé.

La durée d'attente du traitement :

Tableau 27: Répartition des malades selon la durée d'attente du traitement

La durée de traitement	Nombre des malades
Moins de 30 jours	5
1 mois-3 mois	15
4 mois-6 mois	7
6 mois-12 mois	0
plus d'un an	3

Graphe 24: Répartition des malades selon la durée d'attente du traitement



La durée d'attente du traitement dépend la capacité de l'établissement à prendre en charge le malade, la moitié des malades interrogés ont une durée d'attente de [1mois -3mois], 23% des malades ont attendu une durée de [4moi- 6mois], la duré de [moins de 30 jours] était pour 17% des malades, le reste du total qui est de 10% a attendait plus d'un an.

Les problèmes rencontrés durant la quarantaine du covid-19 :

Tableau 28: Les problèmes rencontrés durant la quarantaine du covid-2019

Réponse	Nombre des malades	Les problèmes
Non	5	/
Oui	25	-L'indisponibilité des médicaments ; du matériel ; du sang...etc. -Problème du transport, manque des autorisations pour se déplacer entre wilayas. -La fermeture des laboratoires plus le report des rendez-vous.

*Les problèmes des malades avec les soins de santé :*

Les problèmes rencontrés par les malades durant le traitement :

- Les dépenses du traitement : le coût du scanner, la biopsie ...etc.
- Les médicaments en rupture, les services ne sont pas bien équipés.
- L'éloignement des établissements.
- La durée d'attente du traitement est très longue.
- La mauvaise prise en charge des patients, sur tout psychologiquement.

*Propositions pour l'amélioration des soins de santé pour les malades :*

Les propositions pour l'amélioration des soins de santé pour les patients cancéreux sont:

- Minimiser les coûts des radios et des scanners en utilisant la carte chifaa;
- Permettre aux malades de faire leurs analyses et leurs radios au niveau des établissements du traitement pour éviter qu'ils se déplacent ;
- Amélioration des soins de santé des malades et prendre en soin du côté psychologique du patient ;
- Réalisation des centres anti cancer (CAC) sur tout le territoire national.

*Les suggestions à ajouter au questionnaire :*

La seule suggestion a été ajoutée par un malade, qui est :

Juste un ajout, c'est que quelques malades ont mentionné que le traitement peut se fait au niveau du secteur public et au niveau du secteur privé au même temps, lorsqu'ils sont obligés de faire un scanner ou d'autre chose en urgence, c'est-à-dire que le secteur public n'assure pas tout le traitement.

*Conclusion:*

---

D'après le 3ème chapitre, Nous sommes arrivés par le traitement des résultats collectées à travers le questionnaire que les malades ne sont pas satisfaits des soins de santés de l'oncologie, ils ont beaucoup des problèmes parmi lesquels :

- Les dépenses du traitement : le coût du scanner, la biopsie ...etc.
- Les médicaments en rupture, les services ne sont pas bien équipés.
- L'éloignement des établissements.
- La durée d'attente du traitement est très longue.
- La mauvaise prise en charge des patients, sur tout psychologiquement.

Donc d'après les suggestions des malades pour qu'ils soient satisfaits, nous proposons :

- Intégrer le traitement du cancer dans la carte Chifaa, afin de minimiser les coûts des radios et des scanners ainsi pour autre chose qu'il a besoin le malade ;

- Permettre aux malades de faire les analyses, les radios au sein de l'établissement de traitement pour éviter le déplacement ;
- La bonne prise en charge des malades et surtout le côté psychologique par ce qu'il est très important ;
- Intégrer des unités d'hébergement dans les CAC pour les gens qui habitent loin ;
- Assurer aux malades une bonne information sur la maladie, le traitement et les mesures à suivre et comment se comporter ;

## Chapitre II : Résultat de la géomatisation

## *Chapitre II : Résultat de la géomatisation*

### *Introduction :*

---

Dans ce chapitre nous représentons les résultats de la géomatisation comme une nouvelle technique d'aide à la décision. Nous commençons par la géomatisation de l'offre de soins d'une maladie transmissible tel que le Covid-19 et d'autre part la numérisation localisable d'offre de soins oncologique. L'objectif est de faire une étude comparative, afin de généraliser la technique sur tous types d'offre de soins en Algérie.

#### 1. Résultats de La géomatisation de l'offre de soins Covid-19 :

La répartition spatiale des ressources humaines de l'offre de soins Covid-19 est présentée dans la première partie de la figure 6, qui affiche 28 points noirs, ce qui interprète le manque d'un ou plusieurs spécialistes pour chaque point noir. Par exemple dans la wilaya de Tindouf, nous avons un cercle jaune et un point noir, cela signifie que nous manquons de quatre spécialistes dans cette wilaya. (Tableau01, Figure6). De plus, nous avons 34 points noirs qui représentent une ou plusieurs lacunes dans l'un des spécialistes suivants (Figure 7) montre les ressources matérielles du module d'évacuation sanitaire et d'hygiène.

Cette répartition démontre une inégalité majeure dans le système de santé en général et surtout dans la prise en charge du coronavirus. Nous avons 41,66% un total de 20 wilayas n'ont pas de médecins réanimateurs, 4,16% un total de 2 wilayas n'a pas d'anesthésiste-réanimateur. Un pourcentage de 22,91% représente 11 wilayas sans médecin épidémiologique, 6,25% des 3 wilayas n'ont pas de médecin infectieux, 25% des 12 wilayas n'ont pas de neurologue, 2,08% des wilayas sans néphrologue, 12,5% des 6 wilayas en ont ne pas avoir de pneumophtissiologue. 8,33% des quatre wilayas n'ont pas de radiologue et 64, 58% des 31 wilayas n'ont pas de psychologue. De plus, 20 wilayas n'ont pas de médecin de réanimation, 8 à l'est du pays, 3 au centre, 4 à l'ouest et 5 au sud. Suite à l'analyse du module d'évacuation médicale et d'hygiène qui est le module principal du plan ORSEC-Covid19, nous avons identifié plusieurs problématiques dans le système de santé algérien concernant la prise en

charge des patients Covid19 à commencer par le dépistage radiologique un taux de 6,25% d'un total de 3 wilayas n'ont pas de scanner. Nous avons constaté que 93,75% au total actuel de 45 wilayas n'ont pas de laboratoire.

Nous montrons également dans la (Figure8) les moyens matériels où nous avons 14,59% un total de 6 wilayas, ils ont un intervalle de 6 et 8 respirateurs, 18, 75% au total 9 wilayas, ils ont entre 10 et 15 respirateurs, 31,25 % un total de 15 wilayas, ils en ont entre 16 et 29.

14,58% un total de 7 wilayas ils ont entre 32 et 42 appareils et 14,58% un total de 7 ils ont entre 57 et 91 appareils et 6,25% un total de 3 ils ont entre 116 et 342 respirateurs. Nous avons identifié trois classes après l'analyse d'indicateurs quantitatifs de préparation qui sont globalement liés aux ressources matérielles et humaines nous avons constaté que 2,08% un taux qui représente la wilaya d'Alger comme la plus préparée avec un score de (93,71). 18,75% est le taux de wilayas moyennement préparées (Oran, Tizi Ouzou, Batna, Sétif, Sidi Bel Abbès, Tlemcen, Tipaza) qui ont obtenu respectivement (49,19, 37,90, 34,66, 33,94, 28,20, 27,58, 20,09). 79, 16% un taux rendant tous les autres non préparés avec 39 wilayas.

Des résultats similaires sur l'état de préparation du lactosérum des pays africains obtenus dans des travaux antérieurs, les auteurs ont classé l'Algérie parmi les trois pays qui ont une capacité moyenne d'élever pour répondre aux épidémies sanitaires. <sup>140</sup>

Selon le Global Health Security Index, l'Algérie est classée 173ème sur un total de 195 pays <sup>141</sup> avec un score de zéro pour la préparation et la planification des interventions d'urgence, l'exercice des plans d'intervention, l'opération d'intervention d'urgence, le lien entre la santé publique et les autorités de sécurité, et la communication des risques qui sont des indicateurs de réponse rapide. De plus, un score de zéro pour l'intégration des informations sur la santé humaine, animale et environnementale. <sup>142</sup> En revanche, la population algérienne avait besoin

---

<sup>140</sup> Marius, G.; Giulia,P.; MSc, F.P.; Eugenio, V.; Chiara, P. et Al. .Preparedness and vulnerability of African countries against importations of COVID-19: a modelling study, the lancet 395(2020)871-877

<sup>141</sup> Razavi,A.; Erondou, N.A;Okereke,E. The Global Health Security Index: what value does it add?. BMJ Global Health 5(2020) 1-3.

<sup>142</sup> Cameron, E.E;Nuzzo, J.B.;Bell,J.A.. Global Health Security Index. Center for Health Security. (2019) 01-342.

d'une formation à la Réponse de la population aux risques et à la culture des risques. Dans ce sujet, les chercheurs ont utilisé la méthode AHP (Hierarchical Analysis Process) pour spatialiser la résilience sociale au nouveau coronavirus; ils ont révélé que les populations de 14 wilayas présentent une faible résilience sociale aux mesures de confinement.<sup>143</sup> D'autre part, les résultats de la recherche ont montré l'importance majeure des nouvelles technologies de l'information géographique et de la géomatique. Dans notre pays pour la gestion et la décision, le soutien avant, pendant, après les événements de santé, et même pour la géomatique du système national de santé dans ce sujet une chercheuse pour conclure ses recherches avec une recommandation pertinente sur la mise en place d'une santé.<sup>144</sup>

---

<sup>143</sup> Habibi, Y.; Guellouh, S.; Filali, A.; Berchiche, R. Analysis of social resilience to the novel coronavirus (COVID-19) in Algeria, *Geomatics Landmanagement and Landscape*, GLL03(2020) 19-29.

<sup>144</sup> Snoussi, Z. Le système de santé algérien face à la crise sanitaire du COVID-19 : quels enseignements sur ses défaillances. *Les Cahiers du Cread* 36(2020) 373-396.

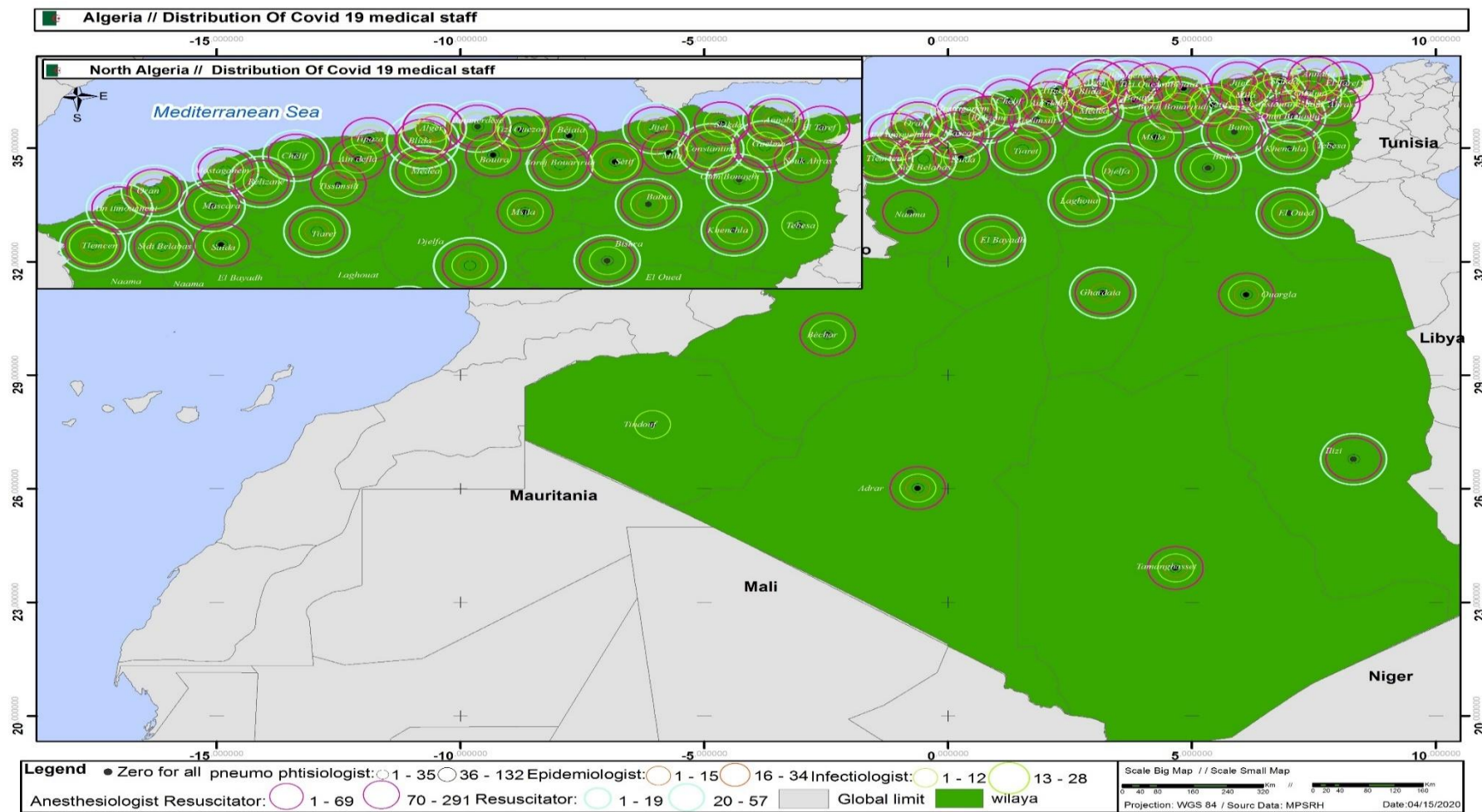


Figure 52: Ressources humaines 01 de prise en charge du Covid 19 (2021)

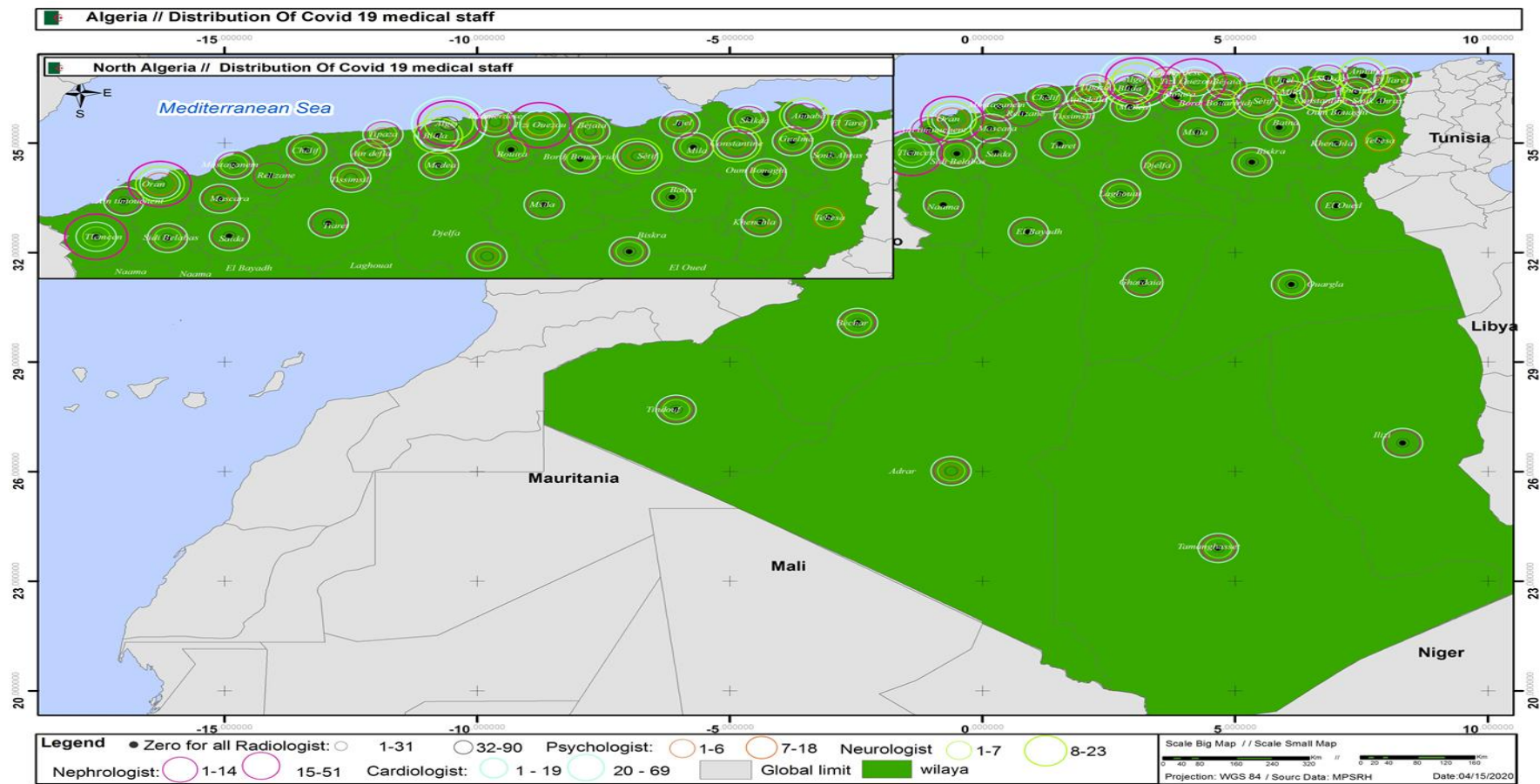


Figure 53: Ressources humaines 2 de prise en charge du covid 19 (2021)

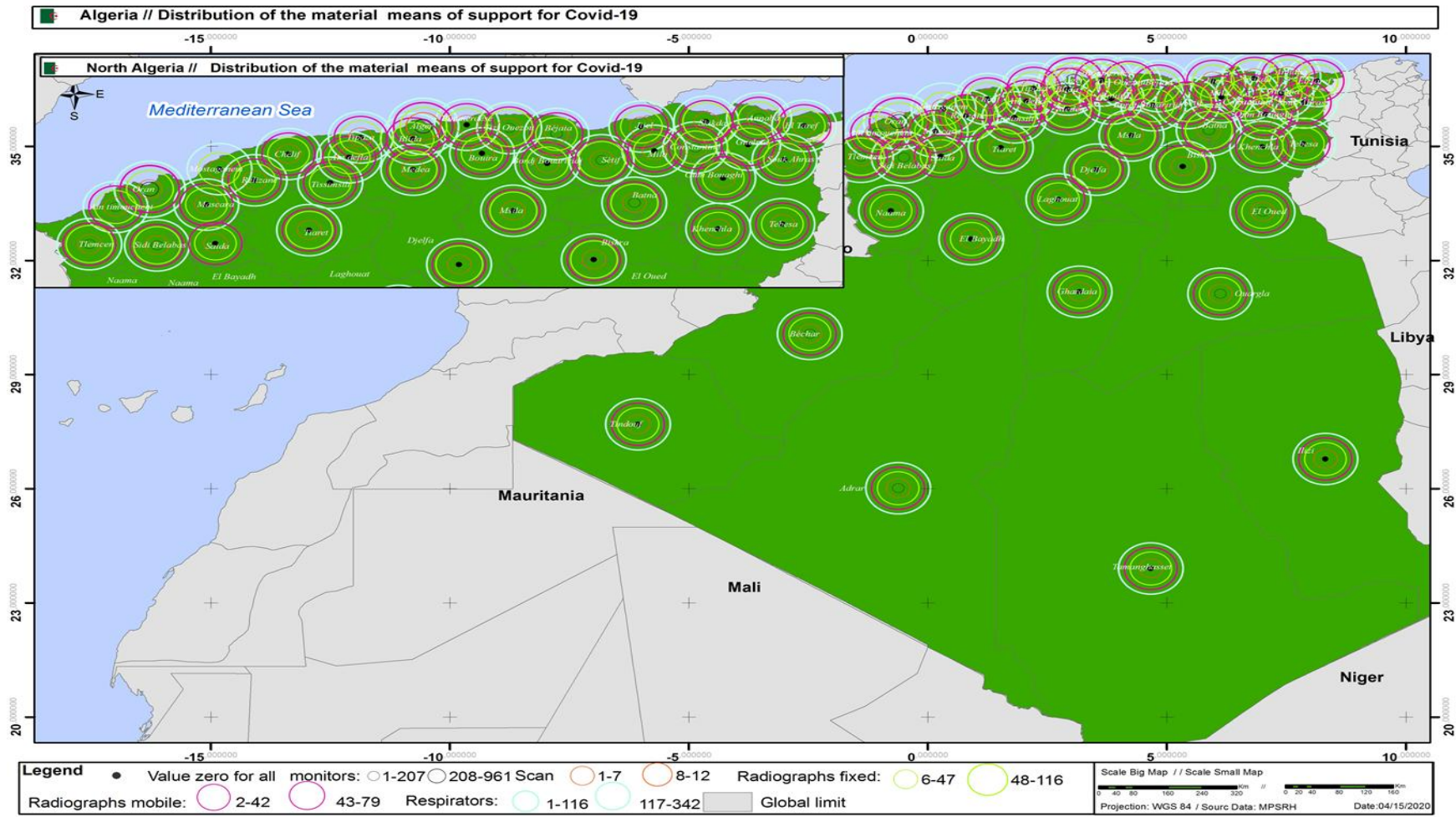


Figure 54: Moyens matériels de prise en charge du Covid 19 (2021)

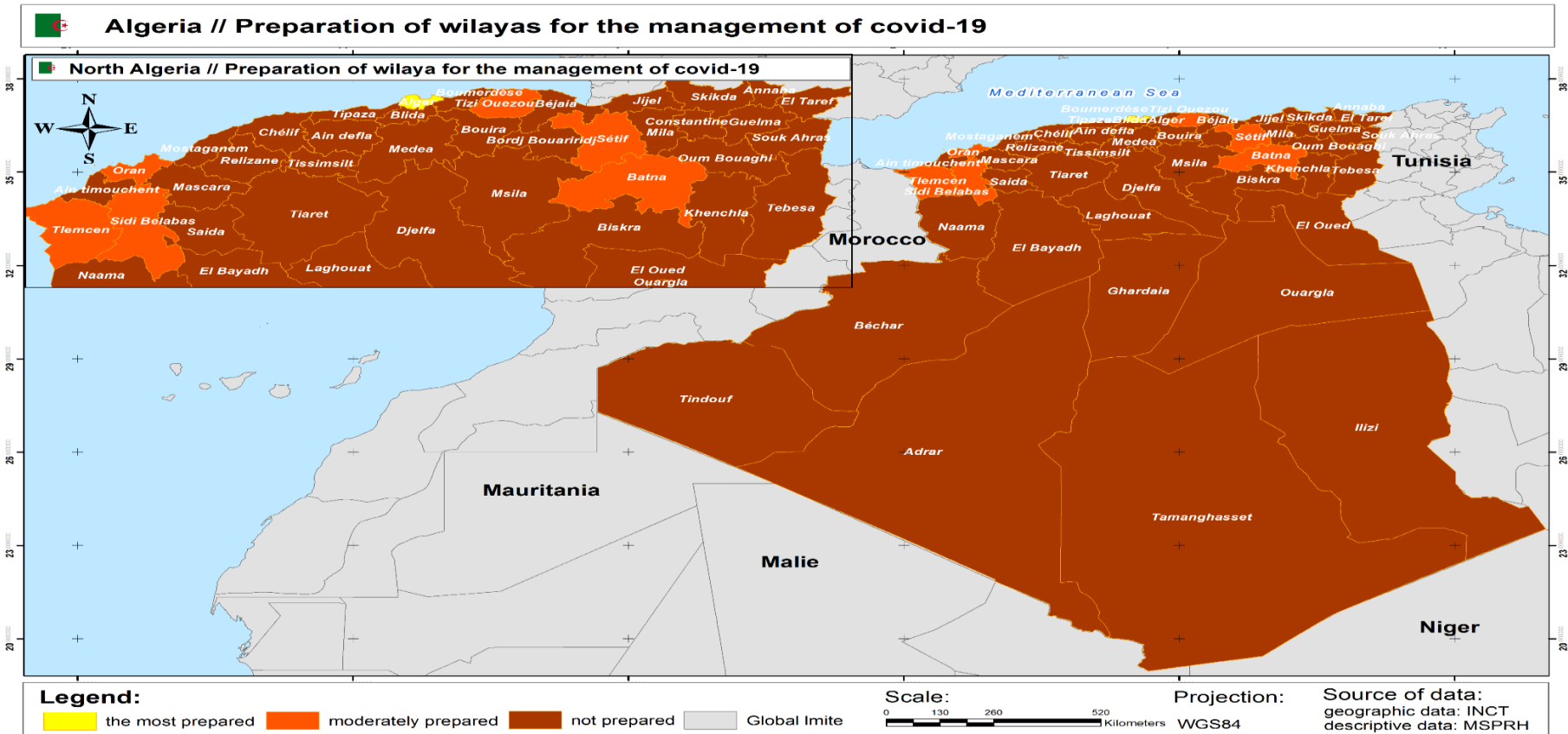


Figure 55: Les wilayas les moins préparés pour la prise en charge du Covid 19 (2021)

Le nombre croissant montre que notre système de santé, du fait de son organisation, ne répond plus aux exigences sociales et démographiques pour gérer les covid19 en termes de quantité. Néanmoins, elle reste capable de s'adapter aux réalités changeantes et aux besoins différenciés des territoires en matière de prise en charge grâce à la qualité de nos spécialistes, la solidarité de nos populations, et la réponse de la population aux risques que cette crise sanitaire mondiale peut surmonter. Cette crise sanitaire est un exemple pour tous les pays du monde de reconsidérer le système de santé, notamment en Algérie, pour restaurer le respect de la médecine et de la recherche scientifique. Par ailleurs, nos travaux s'inscrivent dans une politique de mise en œuvre et de géomatization du plan d'organisation de l'intervention d'urgence spécifique Covid-19 et de son adaptation en Algérie, avec un Système d'Information Géographique comme système de gestion et d'aide à la décision. En effet, l'enjeu est de construire un outil simple et convivial tout en gardant la complexité qui caractérise cette gestion et ses attraits géographiques. Le système que nous avons développé permet, en plus de la gestion et de l'organisation du relief, de réaliser un ensemble de requêtes géographiques sur la zone d'étude et des analyses thématiques d'aide à la décision.

## 2. Résultats de La géomatization de l'offre de soins oncologique :

La répartition géographique des ressources humaines de l'offre de soins oncologique est présentée dans la figure, qui affiche 40 points noirs, ce qui interprète le manque d'un ou plusieurs spécialistes pour chaque point noir. Par exemple dans la wilaya d'Adrar, nous avons un cercle noir, un cercle rouge et un point noir, cela signifie que nous manquons d'oncologue pédiatre dans cette wilaya. Cependant, dans la wilaya de Tamanrasset nous avons un point noir cela signifie que nous avons le manque de trois spécialistes (Oncologue, Chirurgien oncologue, Oncologue pédiatre). De plus, nous avons 20 points noirs qui représentent une ou plusieurs lacunes dans l'un des spécialistes suivants (Hématologue, Psychologue et Technicien en Radio). La figure n °57 représente le moyen matériel le plus important dans la prise en charge oncologique. Représenté dans les accélérateurs linéaires nous avons 33 point noir répartie sur les wilayas qui n'ont pas des AL au niveau des établissements sanitaires publiques.

Cette répartition prouve pour la deuxième fois une inégalité majeure dans le système de santé et surtout dans la prise en charge oncologique. Nous avons 93.75% un total de 45 wilayas n'a pas d'oncologue pédiatre, 85.41% un total de 41 wilayas n'a pas oncologue. Un pourcentage de 81,25% représente 39 wilayas sans chirurgien oncologue, 45.83% des 22 wilayas n'ont pas de psychologue, Un taux de 68.75% d'un total de 33 wilayas n'a pas d'accélérateur linéaires.

Cependant, nous avons, 14.58% des 7 wilayas ont moins de 2 d'Hématologue et 4.16% des 2 wilayas ont moins de 8 Technicien en Radio. Afin de représenté la préparation des wilayas pour la prise en charge oncologique, nous avons trouvé 2.08 % un total d'une wilaya classé comme la plus préparé, 22,91% un total de 11 wilayas classé comme des wilayas moyennement préparées et 75 % un total de 36 wilayas non préparées.

Ces résultats confirment notre troisième hypothèse selon laquelle les outils utilisés pour la planification sanitaire en général et particulièrement pour l'offre de soins oncologique ne sont pas performants et ils n'ont pas atteint les objectifs souhaités, Nous avons posé l'hypothèse que les méthodes issues de l'analyse spatiale sont indispensables à la nouvelle politique de planification des services de santé.

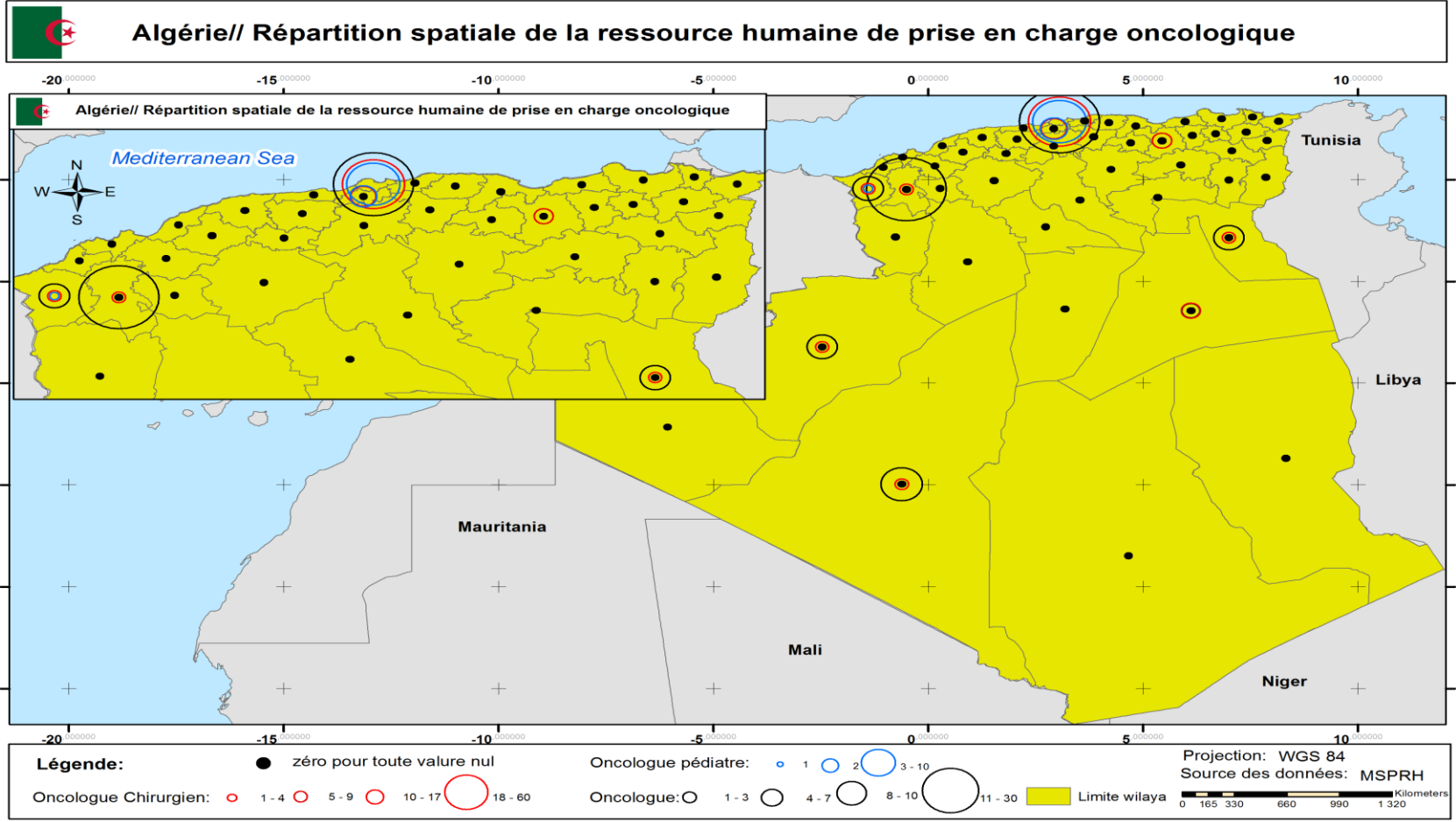


Figure 56: Ressources humaines 01 de prise en charge oncologique (2023)

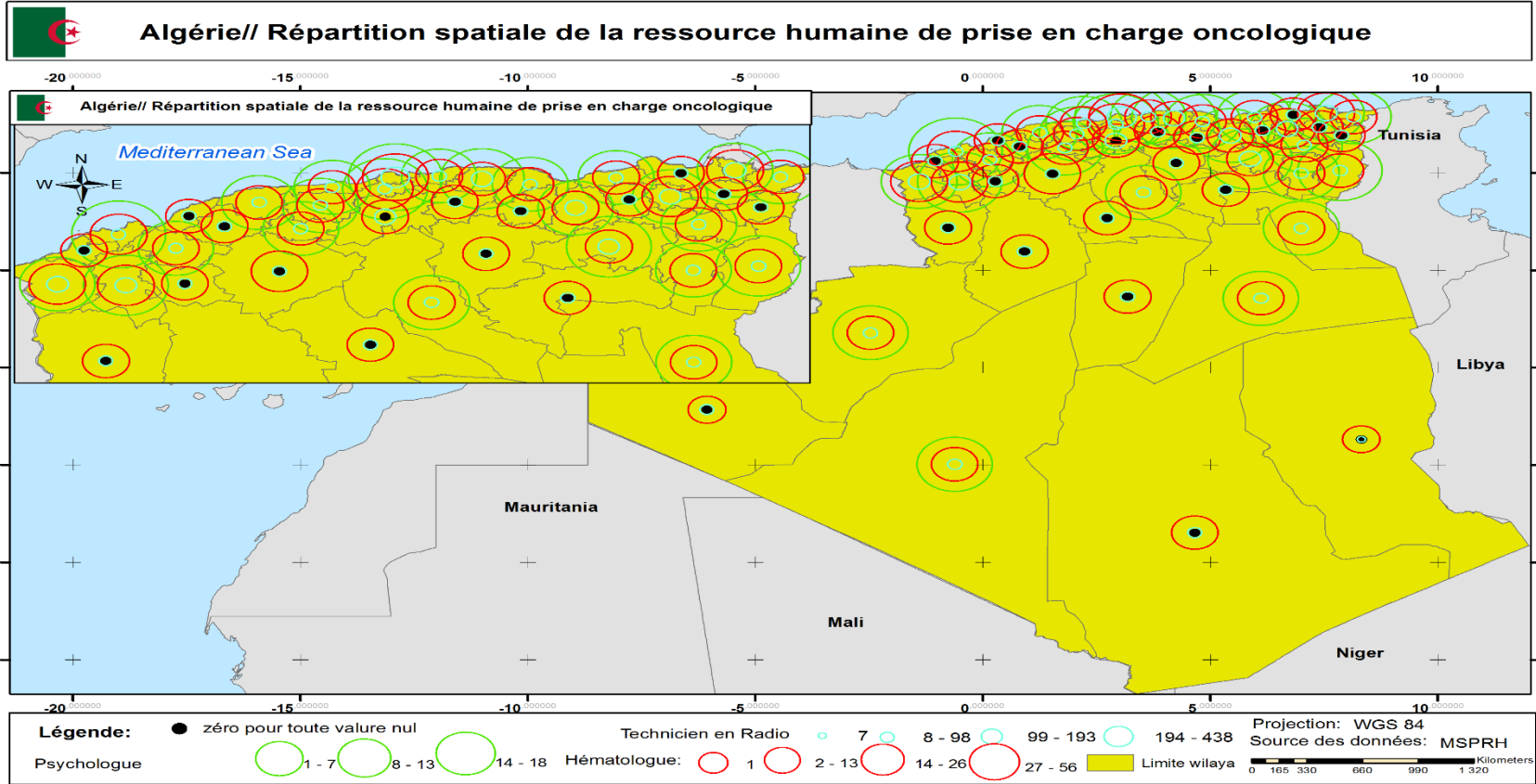


Figure 57: Ressources humaines 02 de prise en charge oncologique (2023)

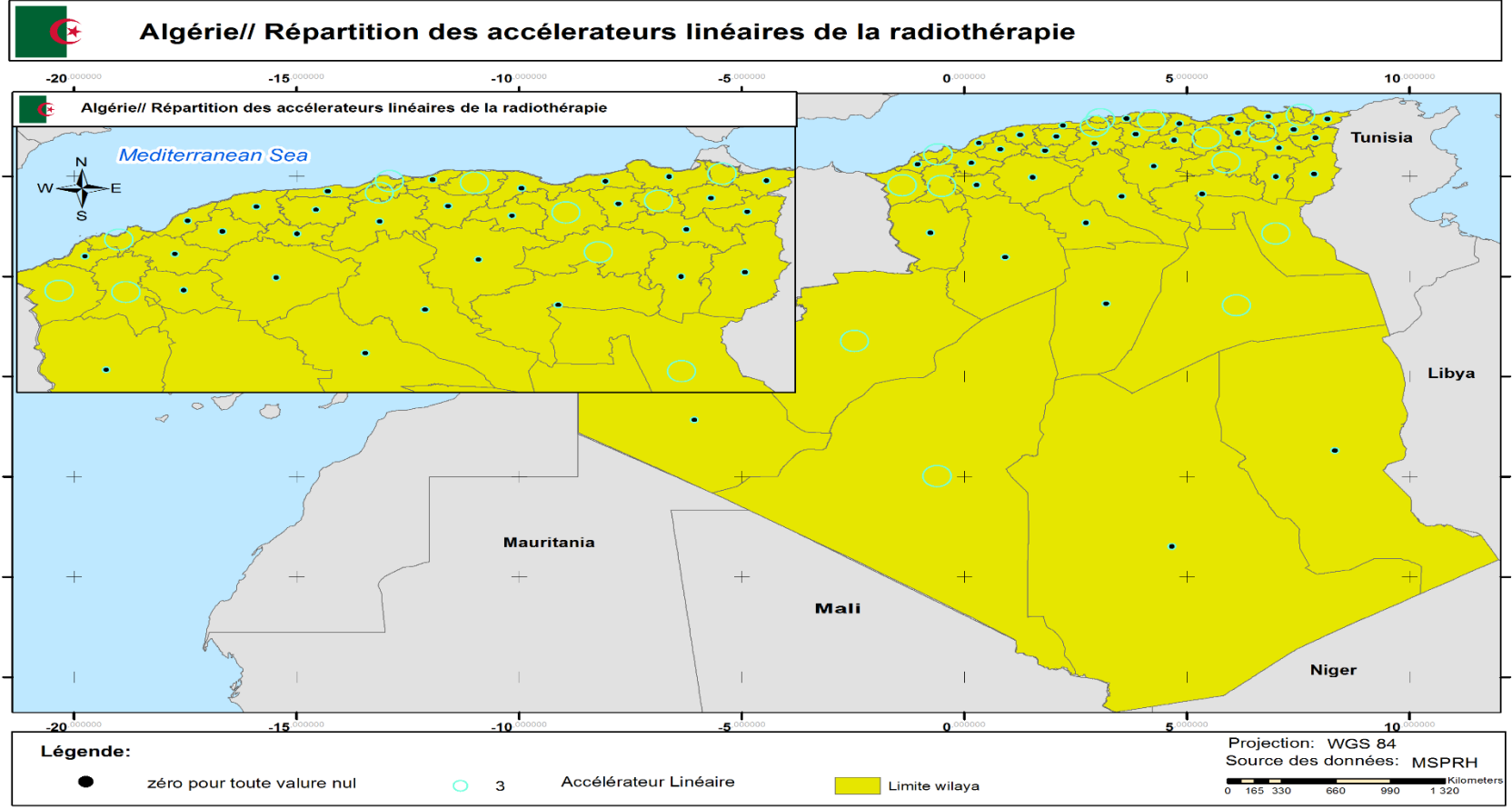


Figure 58: Moyens matériels de prise en charge oncologique (2023)

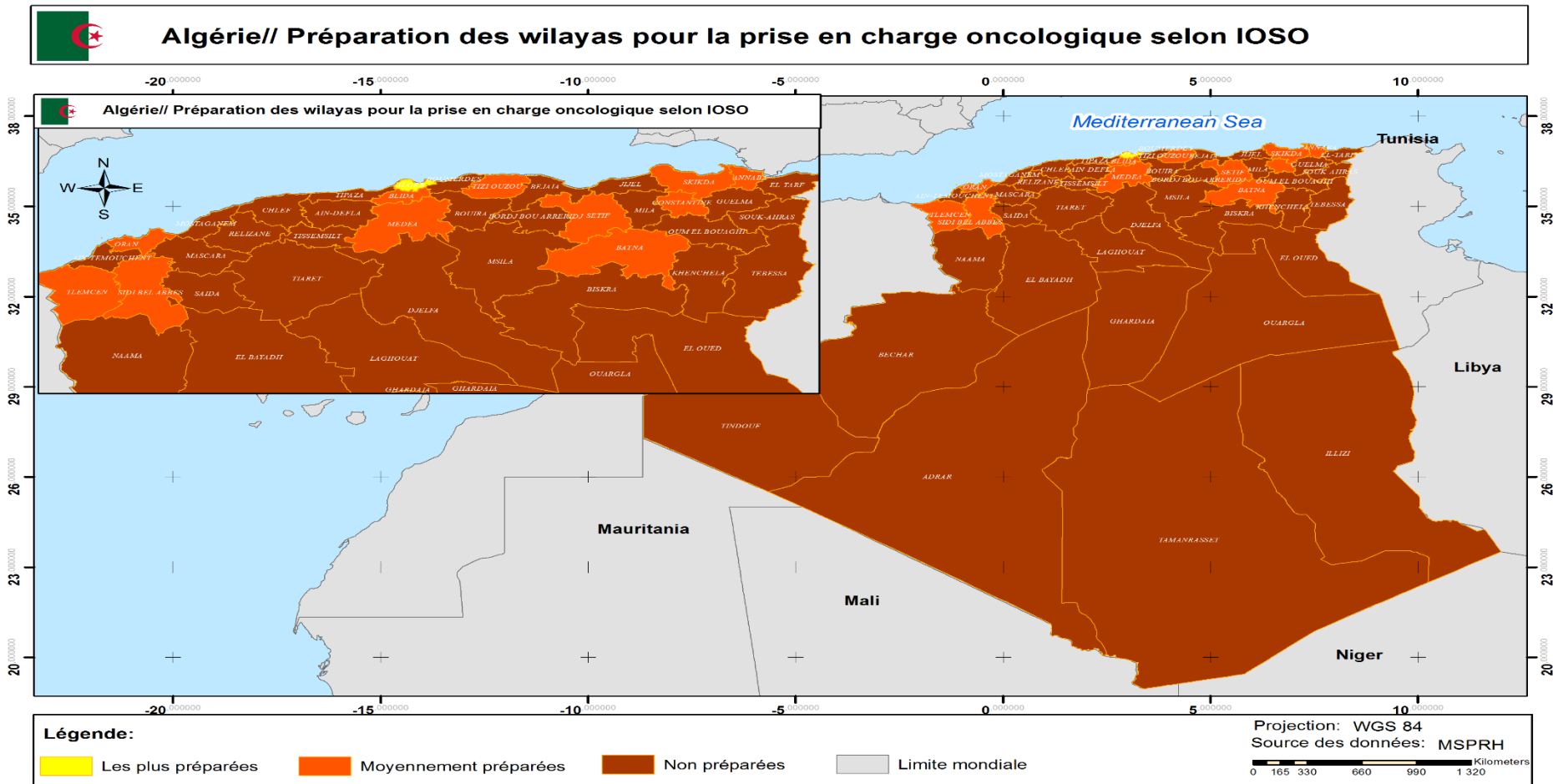


Figure 59: Les wilayas les moins préparés pour la prise en charge oncologique (2023)

2.1. Discussion et propositions sur la localisation des unités et des services d'oncologie pédiatrique sur la wilaya d'Alger :

Après avoir réalisé les cartes des unités et des services pour chaque spécialité qui pris en charge les enfants cancéreux, et en analysant avec le résultat du questionnaire, nous proposons l'ajout des unités ou des services au sein des établissements de santé déjà existants ou la création des centres anti cancer (CAC) afin de rééquilibré la répartition de l'offre de soins et minimiser la charge sur certains établissements :

-Tout d'abord, il est nécessaire de confirmer la surcharge des structures de santé sur la wilaya d'Alger:

Tableau 29: Répartition des malades selon la wilaya de résidence

Nombre des malades	Wilayas de résidence	Communes de résidence
11	Alger	Baraki/ El harrach/ Bouzareah/El madania/Eucalyptus/Birk hadem
3	Tébessa	Bir el ater
3	Djelfa	Djelfa/ Hassi behbeh
2	Blida	Meftah
2	Bejaia	Akbou/ Azzefoun
2	Ain defla	Ain defla/ Miliana
2	Didjel	Ziama-Mansouriah / El jema
2	Mssila	/
1	Médea	Médea
1	El oued	/
1	Tamanrasset	Tamanrasset

Parmi 30 enfants interrogés, on a 19 enfants (nombre supérieur à la moitié) qui sont venus d'hors de la wilaya d'Alger ;

- La liaison entre quelques réponses du questionnaire et les cartes précédentes (carte de répartition des services par spécialité) :

Tableau 30: Répartition des malades par type d'établissement de traitement

Type d'établissement	Centre hospitalier universitaire	Etablissement public hospitalier	Etablissement hospitalier spécialisé	Centre anti cancer	Clinique privée
Nombre des malades	11	02	4	15	0

La représentation de résultat sur la carte nous donne :

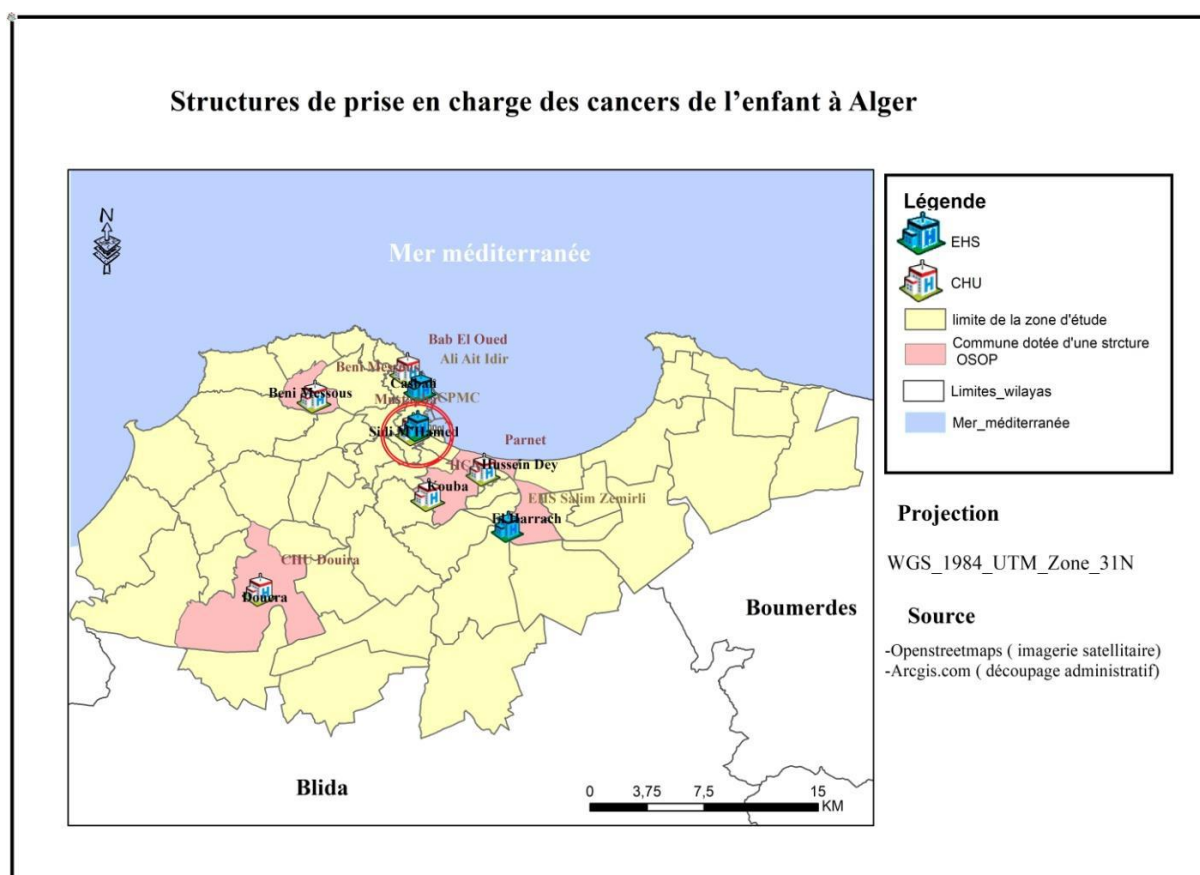


Figure 60: Structure de prise en charge du cancer de l'enfant (2023)

La moitié des malades (15 enfants) sont orientés vers le CPMC, ce qui reflète que c'est le centre anti cancer (étatique) le seul sur la wilaya d'Alger et le plus doté des services spécialisés.

Tableau 31: Répartition des malades par type du cancer

Type de cancer	Nombre des malades
Cancer du sang	11
Cancer du cerveau	5
Cancer de l'oeil	4
Cancer des reins	4
Cancer des os	3
Cancer du foie	1
Autres types (type non cité)	2

Les 11 malades enregistrés sont orientés soit vers CHU de Beni-messous ou CPMC car ce sont les deux établissements qui ont le service d'hématologie sur toute la wilaya d'Alger.

La représentation de résultat sur la carte nous donne :

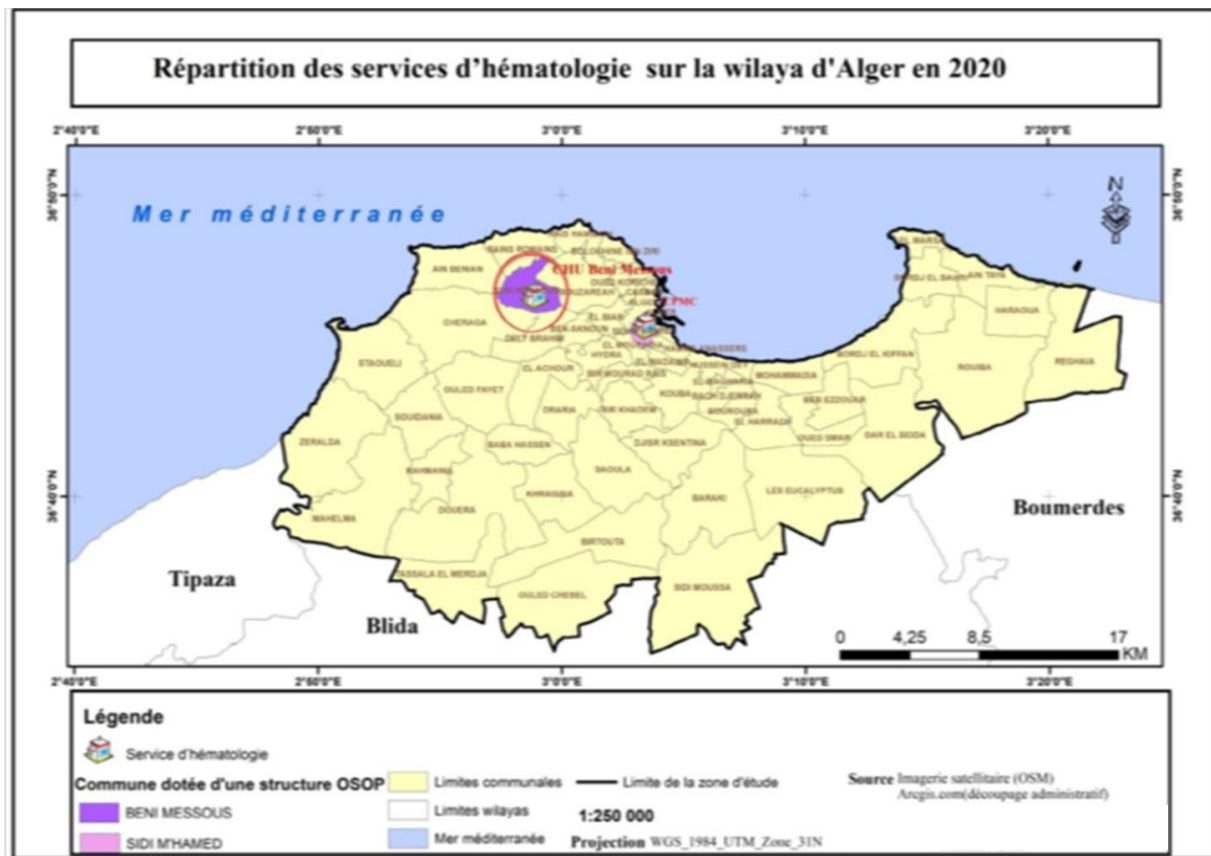


Figure 61: Répartition des services d'hématologie sur la wilaya d'Alger (2023)

Les 5 malades enregistrés sont orientés vers l'un des établissements suivants : CHU Mustapha Pacha ; CHU de Bab el Oued ; EHS Ali Ait Idir à la Casbah ou EHS Salim Zemirli au niveau d'El Harrach.

□ Pour proposer la création d'une unité ou service d'oncologie pédiatrique, il est obligatoire de choisir une commune dotée déjà d'un CHU ou EHS, on ne peut pas proposer la création au niveau d'une commune qu'elle a juste un EPSP, la carte ci-dessous représente la répartition des hôpitaux qui peuvent ajouter un service qui prend en charge un enfant cancéreux:

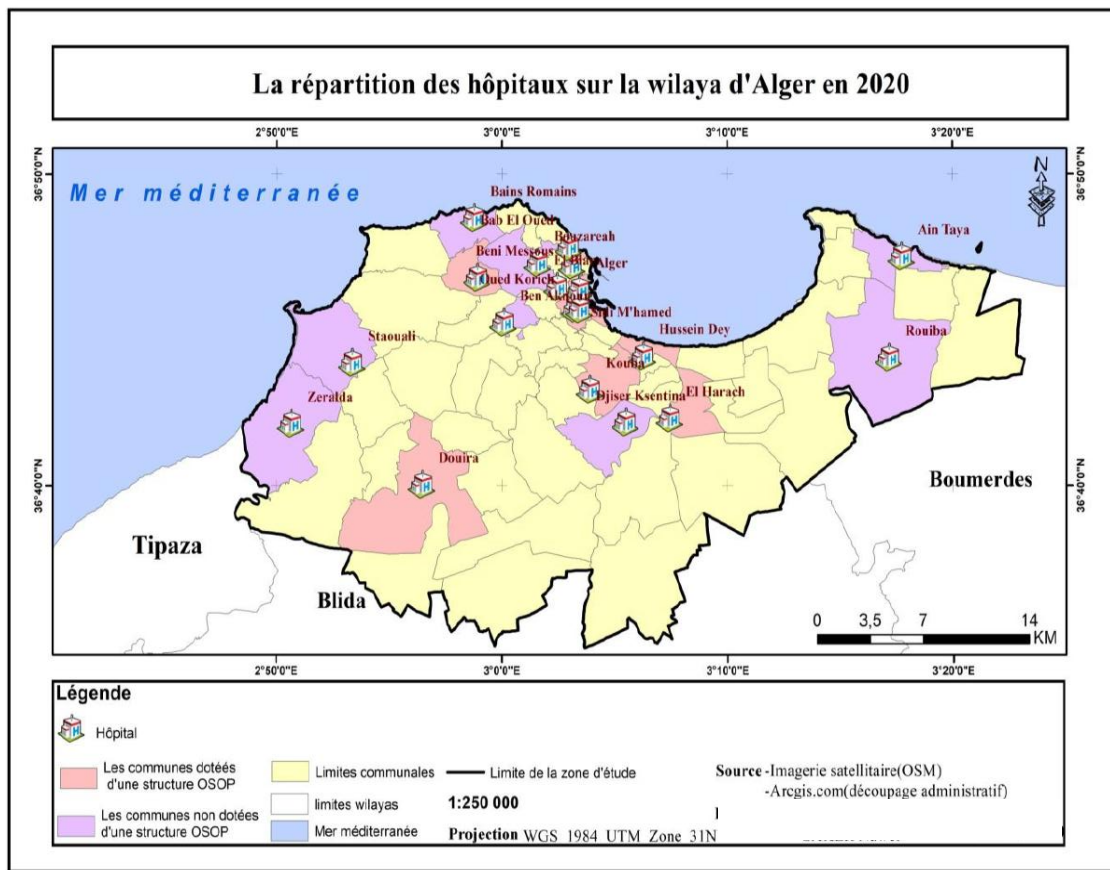


Figure 62: Répartition des hôpitaux sur la wilaya d'Alger (2023)

### 2.2. Discussion sur la réalisation de la base des données sous forme d'une carte:

Nous avons réalisé une carte qui représente les structures de prise en charge des cancers de l'enfant sur la wilaya d'Alger et elle est dotée d'une base de données riche par les informations qui concernent chaque établissement (Nombre des généralistes, nombre des lits pour enfants...etc.).

L'intérêt de cette présentation est d'avoir une carte qui sera disponible soit pour un malade qui veut savoir sur n'importe donnée par exemple le nombre de lits pour chaque établissement, soit cette présentation sera utilisée par un décideur pour planifier ou corriger le manque de répartition d'une donnée par exemple l'ajout des médecins spécialistes en radiologie ...etc.

On résume que cette base de données a beaucoup d'intérêt car elle permet de :

- Minimiser de la place occupée sur le support ;
- Accès à l'information facilement et plus rapidement ;
- Meilleur suivi, gestion et analyse des données.
- Exploitation efficace (Ajout ; suppression ; modification...etc. d'une donnée) ;
- Avoir une base de données structurée, organisée et manipulable par un système d'information géographique (SIG).
- Une base de données est une structure permettant de recevoir, stocker et fournir des données à de multiples utilisateurs (Médecin, malade, décideur).

2.3. Résultat de la mise en place d'un système d'information sanitaire sur le cancer à l'aide d'ArcGIS for Survey 123 :

Selon la troisième action de l'axe stratégique numéro 06 « développer le système d'information et la communication sur les cancers », qui a pour objectif l'amélioration et la surveillance épidémiologique des cancers. Nous avons utilisé l'outil ArcGIS for survey 123 pour l'acquisition de l'information sanitaire sur le cancer et la collecte de la localisation géographique de chaque malade.

Notre objectif est de démontrer l'importance de l'information géographique et des outils de la géomatique dans la planification sanitaire le résultat de l'enquête et démontrer dans la figure ci-dessus :

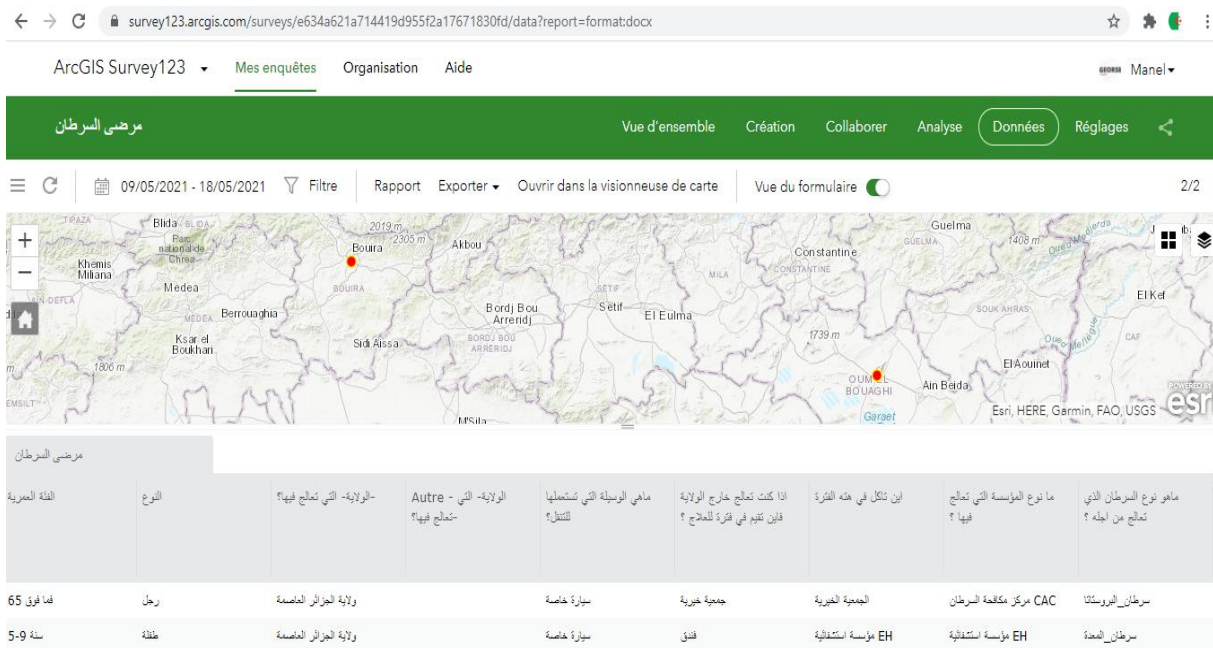


Figure 63: Localisation des malades dans le questionnaire 123 Survey

## Conclusion :

L'Algérie compte 14 Centre de lutte contre le Cancer (CLCC), 77 unités oncologiques, 41 services et 20 cliniques privées inégalement répartis sur le territoire national. La visualisation de la cartographie de l'offre de soins en générale et spécialement en cancérologie démontre que la répartition spatiale des équipements se concentre sur la partie nord du pays. Cette situation met la partie centrale et méridionale du pays dans déséquilibre sanitaire. Ce qui obligent les malades A parcourir des milliers de kilometres du sud au nord pour se soigner. Ce sont des distances qui pèsent sur les patients du point de vue physique, psychologique et surtout financier. Une grande disparité est relevée entre le Nord et le Sud en ce qui concerne les infrastructures sanitaires et les moyens physiques et même le personnel médical comme les médecins spécialistes. Alger la Capitale, comprends le plus grand nombre de moyens et de personnel médical dans ses établissements sanitaires et Anti-Cancer. Ce qui impose une surcharge sur les services de soin offert dans cette wilaya. L'analyse des chiffres montre que cette différence est dû à un problème d'aménagement de territoire, il n'ya pas d'équité territoriale entre le nord et le sud, la distribution des services sanitaires en Algérie favorise le nord, et cela mène à des problèmes sociaux et sanitaires parfois compliqués.

*Chapitre III : Apport de l'Information  
géographique à la planification  
sanitaire*

## *Chapitre III : Apport de l'Information géographique à la planification sanitaire*

### *Introduction :*

---

Dans ce chapitre nous démontrons l'apport de l'information géographique sous ces différents formes et aspects dans la planification sanitaire, et ceci par l'utilisation des outils de la géomatiques.

#### 1. Apport de l'IG a l'analyse du parcours et accueil des cancéreux pour la prise en charge en radiothérapie oncologique Externe :

Selon une enquête effectuée directement avec les directeurs de chaque CLCC dans le Salon National d'Information Contre le Cancer (SICAN 2020), L'accueil des cancéreux en Algérie change d'un centre de lutte contre le cancer à un autre. Après la déclaration de la majorité des acteurs dans ce domaine, nous avons conclu que l'accueil des cancéreux prend deux axes majeurs.

Un l'accueil se fait sur une échelle d'organisation régionale selon la carte sanitaire et un autre par rapport aux critères humanitaires et sociaux.

Les représentants du CLCC de Blida, Batna, Oued souf ont déclaré qu'ils accueillent les patients venants de 58 wilayas pour le service de la radiothérapie.

En revanche, les représentants des centres de Constantine de Tlemcen, d'Annaba, de Tizi Ouzou, Alger ils ont déclaré que leurs services ne prennent en charge que les cancéreux de leurs régions.

Nous avons essayé dans notre thématique d'éclair sired cette répartition et l'accueil des cancéreux dans une cartographie thématique (figure. 65).

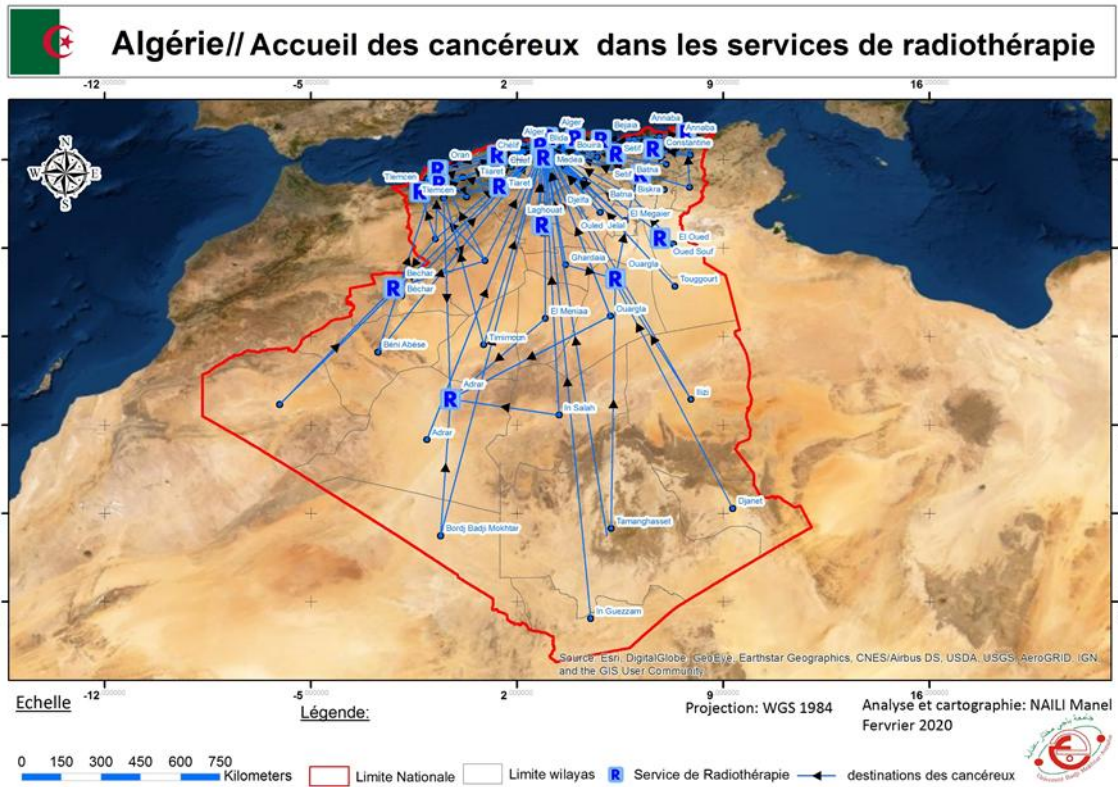


Figure 64: Accueil des cancéreux dans les services de radiothérapie (2023)

## 2. Apport de IG a l'analyse de la prestation tardive et hâtif des soins en radiothérapie oncologique externe :

Une prestation est définie par un délai recommandé pour assurer que les cancéreux recevant les traitements. Dans notre cas un délai maximal de 20 jours suivant le diagnostic est alloué pour qu'un patient reçoive une séance de radiothérapie.

En Algérie l'activité de la radiothérapie se change d'un centre à un autre, nous avons essayé de classer cette prestation en deux classes une prestation hâtif de 15 à 20 jours et une prestation tardive de 20 à 180 jours. Cette période d'attente est représentée dans une carte analytique (Figure 66).

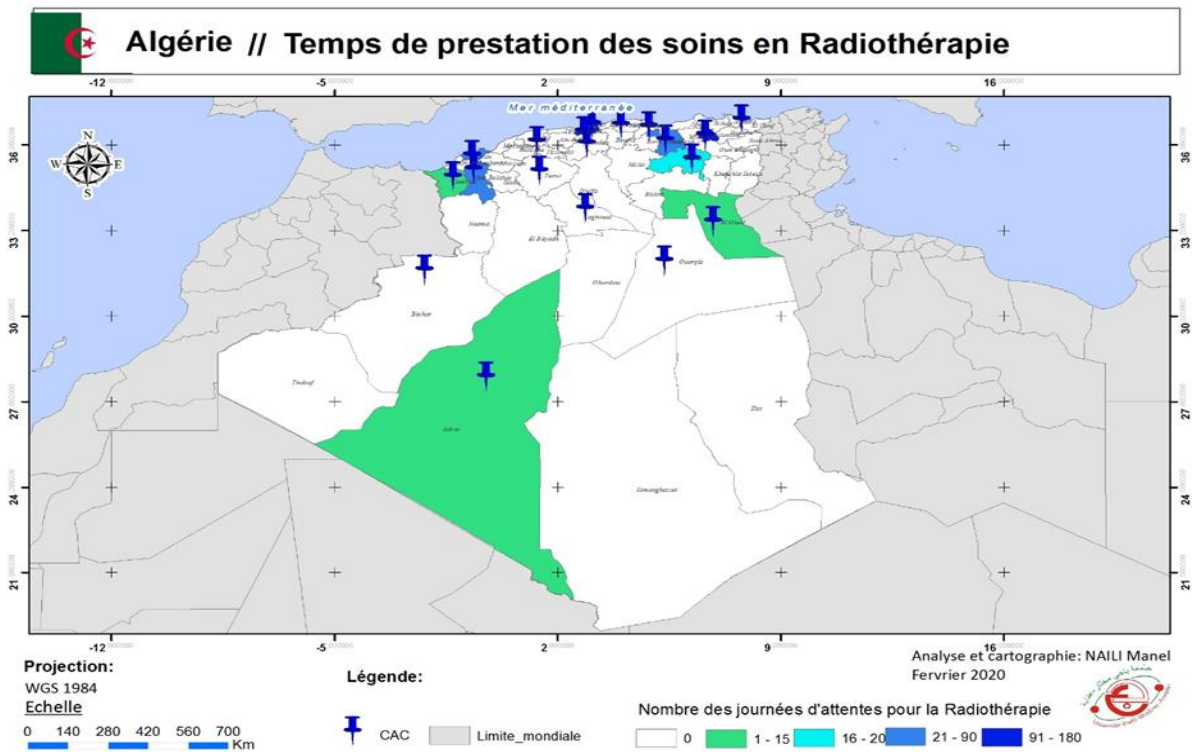


Figure 65: Temps de prestation de soins en radiothérapie (2023)

Après l'analyse des données précédente nous remarquons que les prestations très tardives se sont localisées dans l'Algérie septentrionale alors que les prestations hâtives sont réparties dans l'Algérie méridionale.

3. Apport d'IG à l'identification des zones ont handicapé en matière de L'offre de soin en radiothérapie :

35 wilayas sur 48 wilayas selon l'ancien découpage administratif l'équivalent de 42 wilaya sur 58 selon le nouveau découpage qui sont en état d'handicapé en matière des soins de la radiothérapie (Figure67).

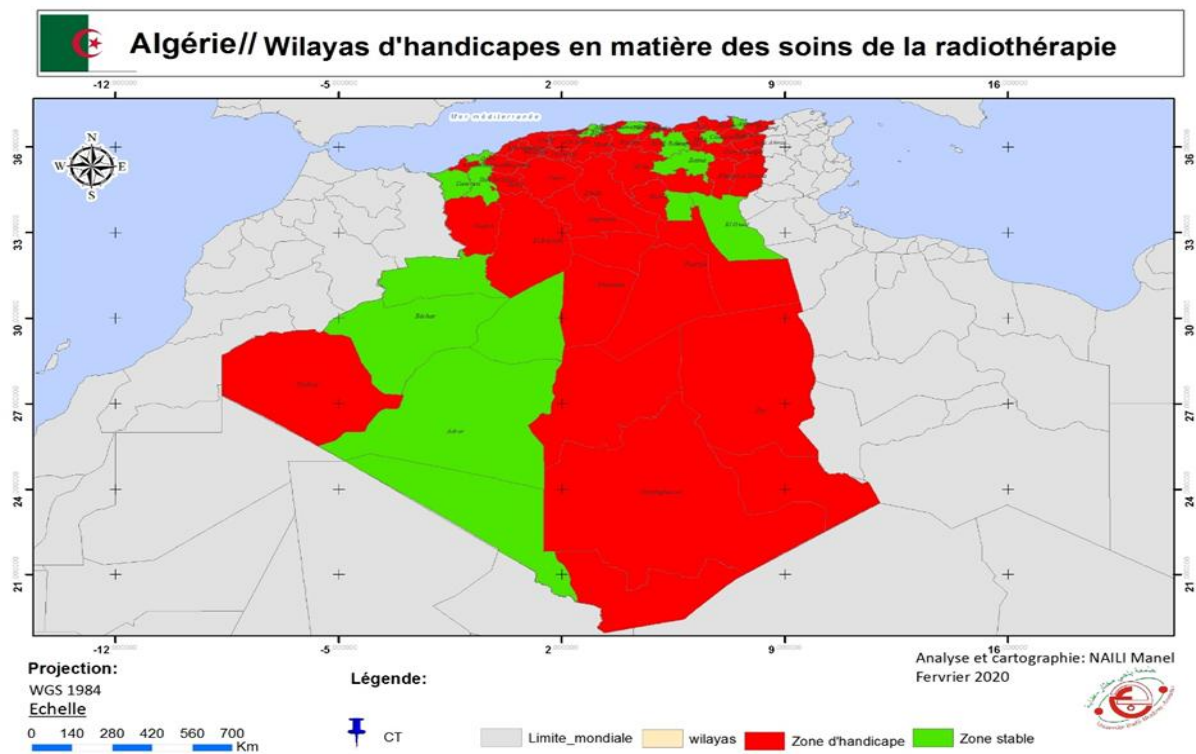


Figure 66: Wilayas d'handicaps en matière des soins de la radiothérapie (2023)

35 wilayas sur 48 wilayas selon l'ancien découpage administratif l'équivalent de 42 wilaya sur 58 selon le nouveau découpage qui sont en état d'handicape en matière des soins de la radiothérapie.

#### **4. APPORT DU SIG À LA PLANIFICATION SANITAIRE, CAS D'ONCOLOGIE EN ALGÉRIE**

##### **Accès aux services d'oncologie :**

L'accès aux services d'oncologie est un concept multidimensionnel qui décrit la capacité des personnes à utiliser les services de santé quand et où ils en ont besoin. Il décrit la relation entre les attributs du service et les caractéristiques des systèmes de prestation de services. L'utilisation de cartes pour les emplacements des services de santé est une application SIG importante. Il existe quatre manières principales de mesurer l'accessibilité aux emplacements des services de santé, notamment : (a) La distance sphérique, qui mesure la distance le long d'un grand cercle reliant deux points (utilisée pour les enquêtes à petite échelle. ); (b) Distance euclidienne (en

ligne droite), qui fonctionne avec les coordonnées géographiques projetées ; cependant, il ne prend pas en compte les voies de transport et les obstacles au mouvement ; (c) la métrique de Manhattan, utilisée pour calculer la distance avec des zones qui suivent un réseau routier en quadrillage ; et (d) la distance du réseau, qui calcule la longueur du chemin le plus court le long du réseau de transport. En regardant ces quatre techniques d'accessibilité, la distance du réseau a été sélectionnée car c'est l'indice le plus précis et le plus réel qui produit les zones d'accessibilité qui prennent en compte le réseau routier de la zone d'étude.

Afin d'analyser plus en détail l'emplacement et la répartition des services d'oncologie, la technique d'analyse drive-Distance a été appliquée pour notre étude. Afin de calculer la distance parcourue entre les emplacements des services d'oncologie en Algérie, le logiciel ArcGIS a été utilisé pour définir l'itinéraire reliant les emplacements des centres de santé et pour additionner la distance estimée le long de chaque segment de route de l'itinéraire. Par conséquent, notre travail a appliqué les mêmes valeurs de temps de trajet (30 min) aux services d'oncologie en Algérie.

Afin d'analyser plus précisément l'accessibilité des services d'oncologie dans notre étude, nous avons calculé des distances de déplacement de 100 km, 300 km et 600 km pour les services d'oncologie, puis avons sélectionné les services d'oncologie à proximité pour chaque province (point de demande) à l'aide de l'extension ArcGIS Network Analyst et généré le réseau. zones de service et établissement le plus proche, pour chaque centre de santé en Algérie.

- La zone de service résultante est une région qui couvre toutes les routes accessibles (c'est-à-dire les rues situées dans un rayon de 100 300 ou 600 km des services d'oncologie).
- Le chemin vers l'établissement le plus proche qui en résulte est le chemin le plus court vers les services d'oncologie les plus proches de chaque province (point de demande).

Figure (69) : montre quelles parties de la zone d'étude ont une faible accessibilité sur la base des critères de distance de déplacement de 100 300 et 600 km. Ces parties sont situées principalement au nord, sud-ouest de notre zone d'étude. Sur la base de ces résultats, plusieurs régions d'Algérie ont une faible accessibilité aux services d'oncologie car elles se situent en dehors de la zone de service de 100 300 ou de 600 km de distance en voiture. Ceux-ci sont situés dans l'ouest, l'est et le sud de l'Algérie.

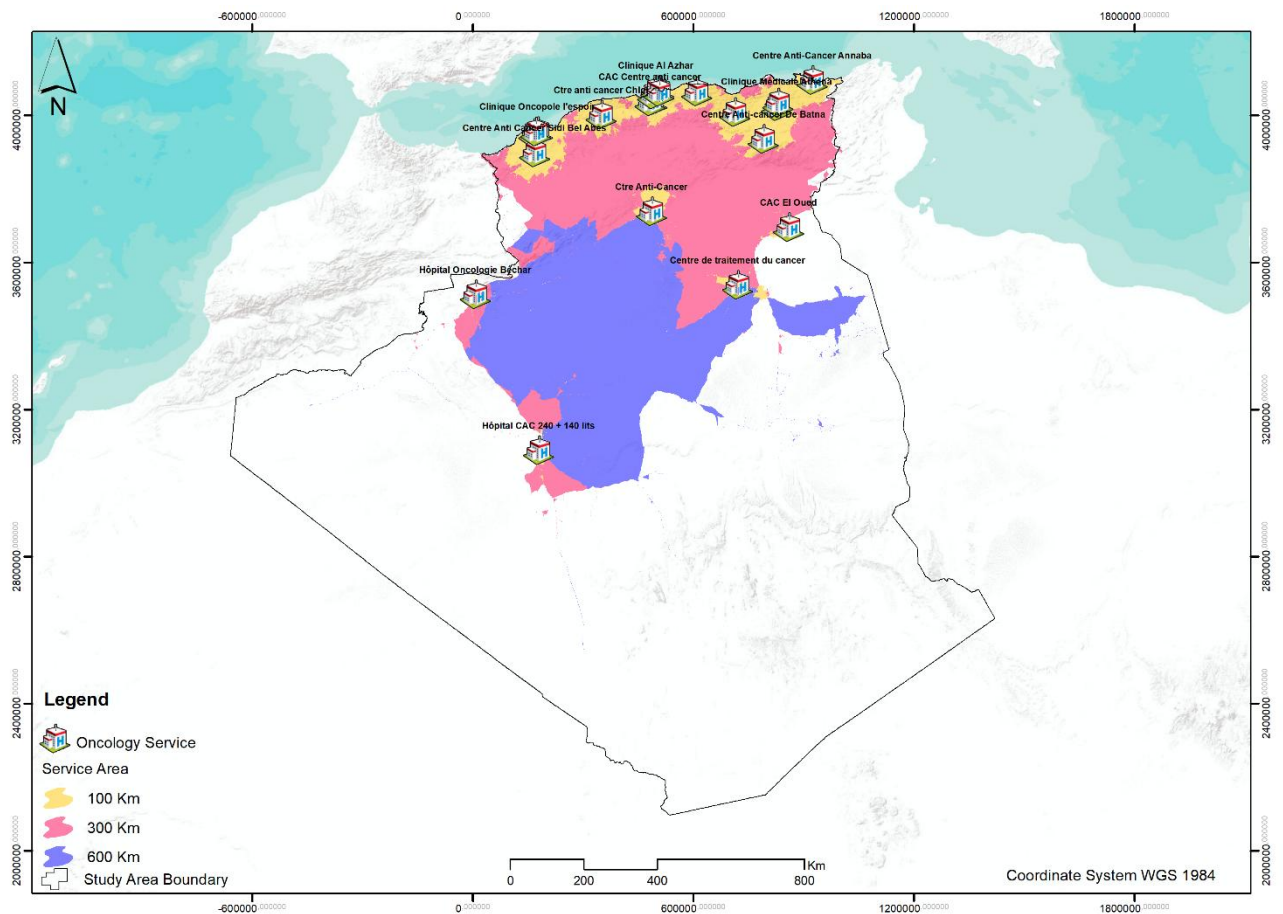


Figure 67: Aires de service drive-distance pour les services d'oncologie en Algérie 2023

### Chemin d'accès à l'établissement le plus proche

Le chemin de l'établissement le plus proche disponible via le logiciel Arc GIS a été utilisé dans notre étude pour déterminer dans quelle mesure les services d'oncologie sont desservis, en fonction d'un ou plusieurs services à proximité de chaque province en fonction de la distance parcourue.

Figure (70) : montre quelles parties de la zone d'étude ont une faible accessibilité en fonction d'un ou plusieurs services à proximité pour chaque province, et ces parties sont principalement situées au nord de notre zone d'étude. Sur la base de ces résultats, en général, l'analyse de l'établissement le plus proche nous a donné des résultats négatifs en raison de l'absence de service d'oncologie à proximité de certaines provinces et d'autres à proximité de plus d'un service.

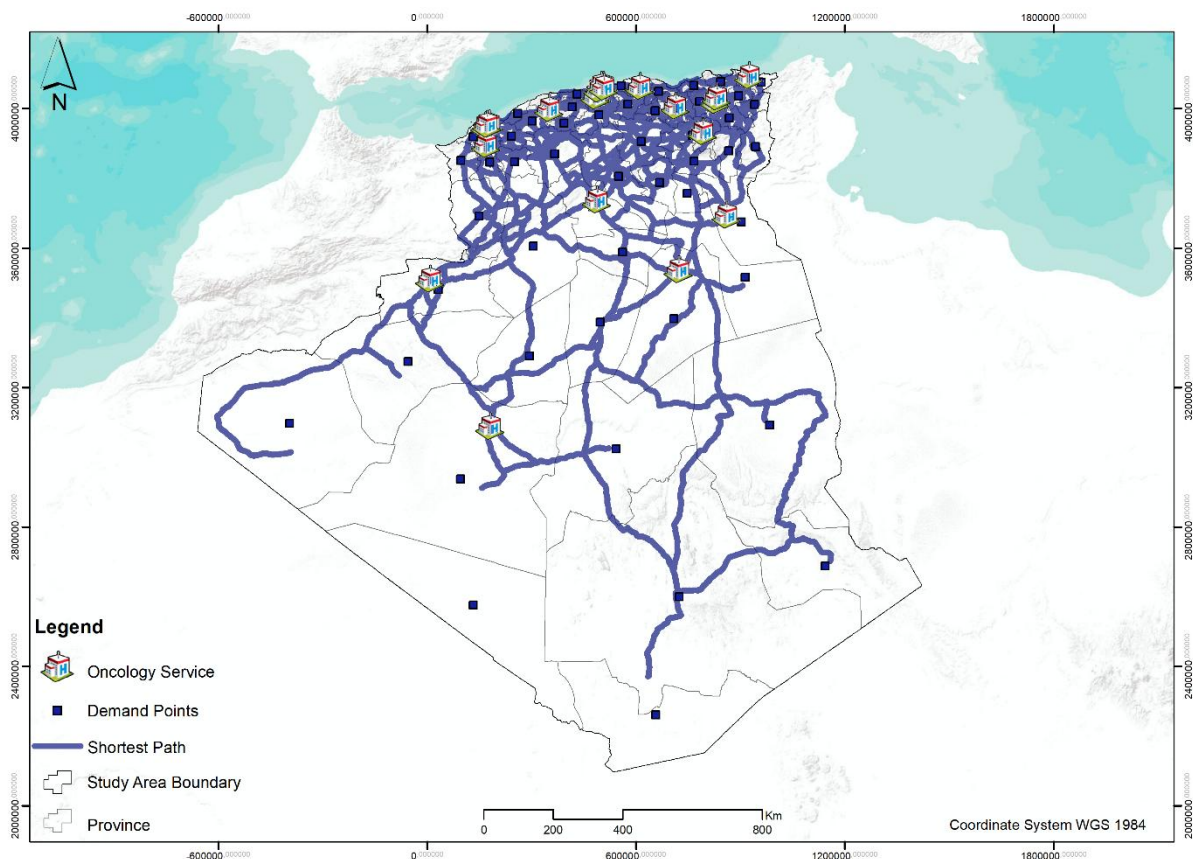


Figure 68: chemin d'accès le plus proche pour les services d'oncologie en Algérie 2023

### Estimation de la densité du noyau :

Nous avons appliqué KDE pour cartographier la répartition de la population et des services d'oncologie en Algérie. L'implémentation de cette fonction est basée sur Quadratic Kernel développé par Silverman. La bande passante calculée était de 9 512,5 m et a été utilisée pour l'estimation de la densité du noyau.

La surface de densité permet de visualiser la répartition des occurrences du service d'oncologie en termes de concentration. La figure 71 illustre cette tendance, montrant une expansion progressive des services d'oncologie depuis des concentrations élevées dans le nord-ouest jusqu'à des concentrations plus faibles dans les régions de l'est, du sud et du nord-est de la zone d'étude. La densité est indiquée par différentes intensités de couleur, les

couleurs plus foncées représentant des densités plus élevées et les couleurs plus claires indiquant des densités plus faibles.

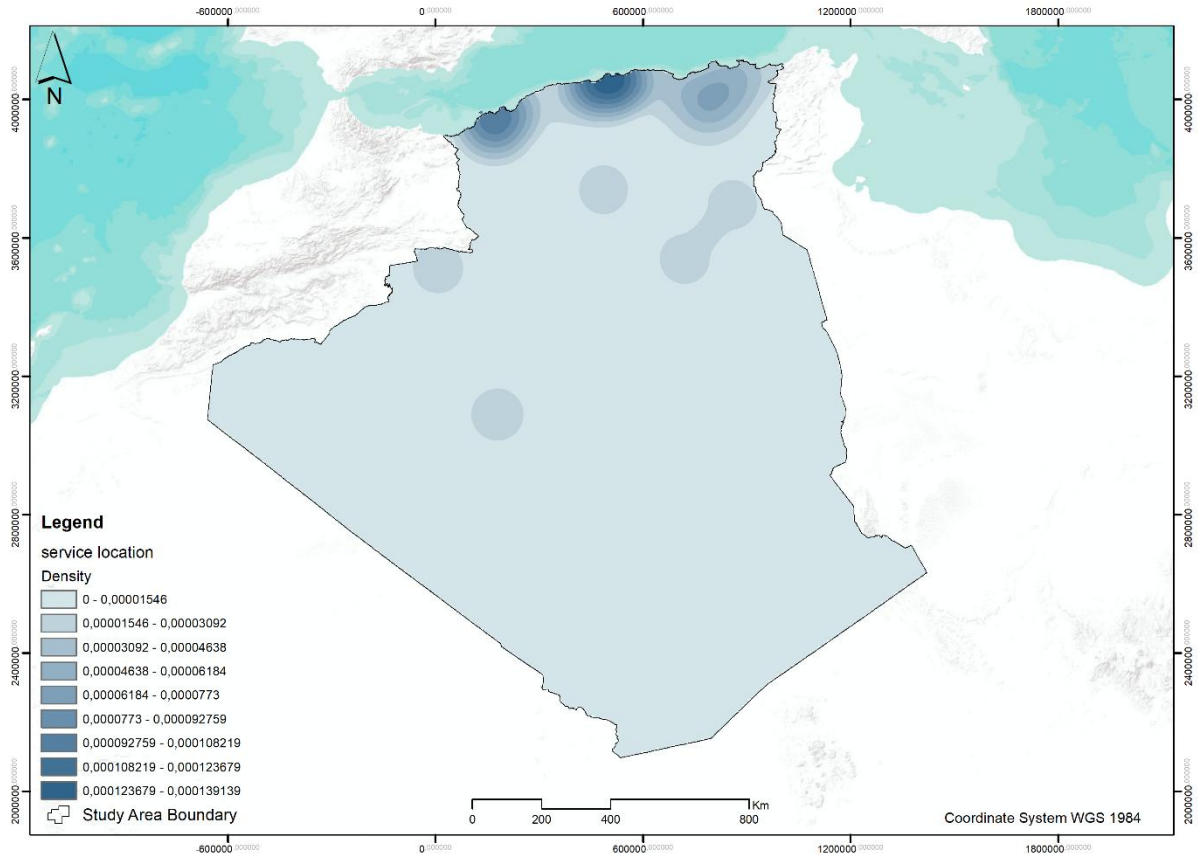


Figure 69: estimation de la densité du noyau pour les services d'oncologie en Algérie 2023

La surface de densité de population peut servir de représentation visuelle de la concentration de la demande de services d'oncologie. Comme le montre la figure 72, la demande de services d'oncologie était principalement concentrée dans les parties nord-est de la zone d'étude, alors qu'elle était relativement plus faible dans les régions de l'ouest, du sud et du nord-ouest. En examinant la surface de la densité de population, nous pouvons mieux comprendre la répartition spatiale de la demande de services d'oncologie et identifier les zones présentant des niveaux de demande plus élevés.

En effectuant une comparaison entre l'expansion des services d'oncologie et la densité des localités de population, nous sommes arrivés à la conclusion que la répartition des services d'oncologie est influencée par la densité des localités de population.

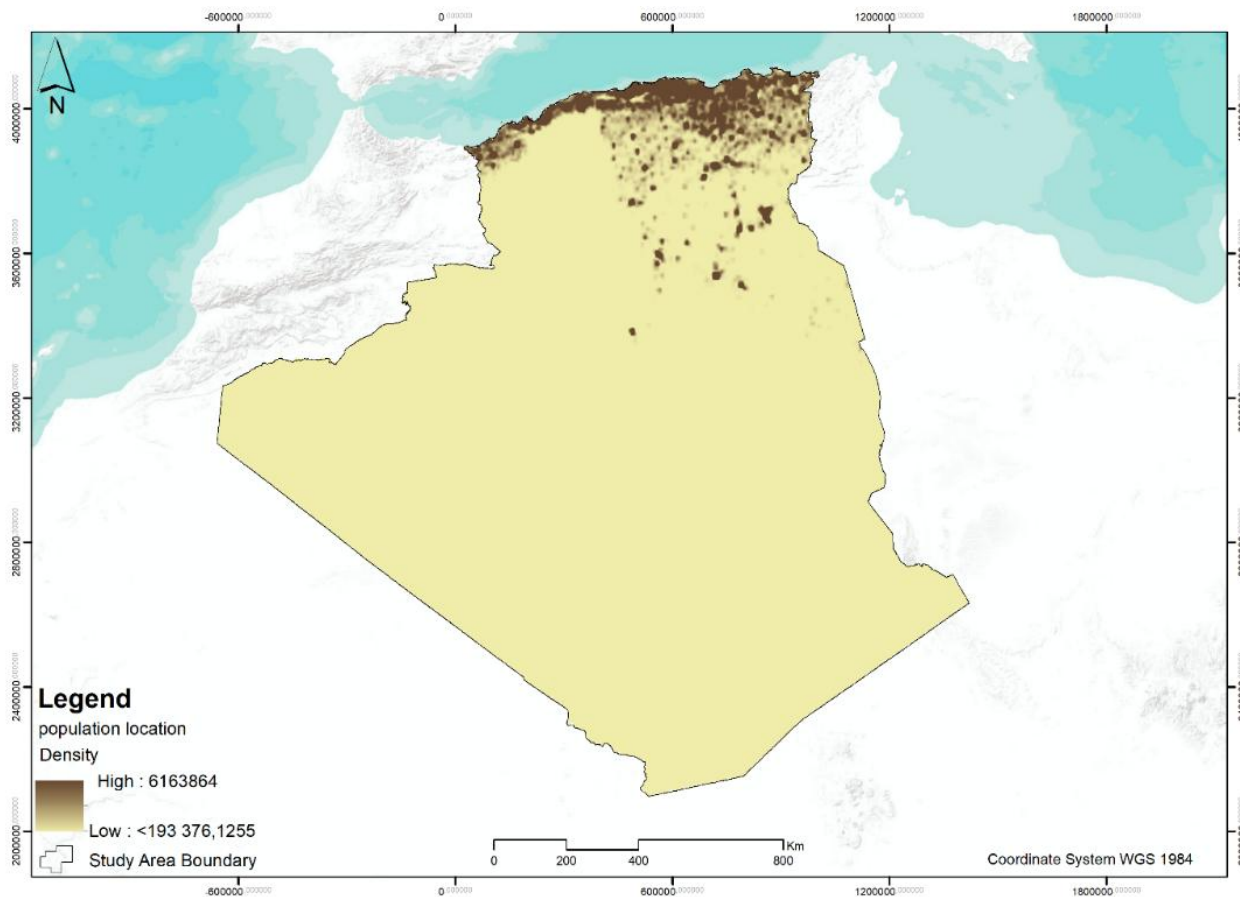


Figure 70 : densité de population 2023

### Analyse d'autocorrélation spéciale

Les résultats de l'analyse spéciale d'autocorrélation (figure 73), utilisant le I de Moran, indiquent qu'il est peu probable que le modèle de regroupement observé soit le résultat d'un hasard, étant donné le score z de 2,17, qui correspond à un niveau de signification inférieur à 5%. La valeur de l'indice de Moran est calculée à 1,05, avec une valeur p correspondante de 0,029864<sup>145</sup>.

<sup>145</sup> Anselin, L. "Local indicators of spatial association—LISA". *Geographical Analysis*, vol.27.no.2, (1995), pp. 93-115.

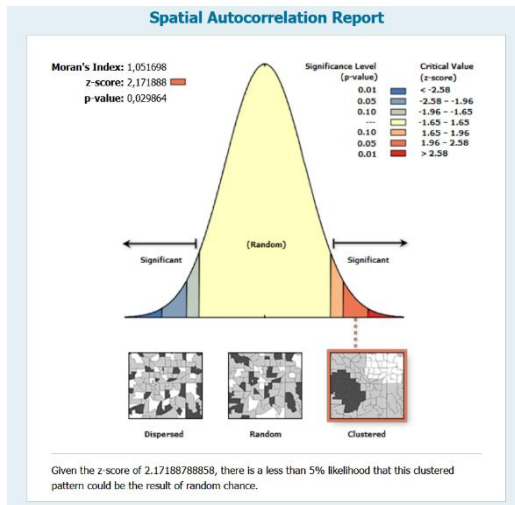


Figure 71: rapport d'autocorrélation spatiale

L'analyse révèle une répartition inégale des services d'oncologie, avec une concentration importante dans la partie nord de l'Algérie.

Le résultat de l'analyse statistique spatiale a renvoyé cinq valeurs dans l'interface du logiciel : distance moyenne observée, distance moyenne attendue, rapport du voisin le plus proche, zscore et valeur P respectivement. Le rapport moyen du voisin le plus proche automatiquement en divisant les distances moyennes observées par la moyenne attendue. les distances moyennes attendues étant basées sur une distribution aléatoire hypothétique avec le même nombre d'installations couvertes.

La figure (73) montre qu'il y a moins de 5 % (niveau de signification de 0,05) de probabilité que la structure spatiale de la répartition des services d'oncologie en Algérie soit regroupée et cela pourrait être le résultat d'un hasard et cela pourrait ne pas être sans rapport avec le nombre de regroupements de services d'oncologie dans notre zone d'étude.

### **Analyse de localisation-allocation pour les patients atteints de cancer Orientation**

L'analyse Localisation-Allocation nous a donné des résultats négatifs car un ou plusieurs emplacements en service d'oncologie n'ont pas pu être rejoints par un ou plusieurs

emplacements dans les provinces. Le réseau peut comporter des zones déconnectées, non construites ou déconnectées en raison de restrictions de virage, d'attributs de restriction ou d'obstacles. Une connectivité réseau incomplète peut entraîner une solution non optimale. Ainsi, seuls 19 services d'oncologie sont présents dans l'ensemble de solutions, voir figure 7. La localisation de 23 services n'aboutira pas à une meilleure solution car certains services ont des emplacements redondants.

l'attribution d'emplacement effectuée à l'aide du type de problème minimiser l'impédance pondérée (P-médiane) a choisi les services d'oncologie de telle sorte que la somme totale des impédances pondérées (province attribuée à un service d'oncologie multipliée par l'impédance du service) soit minimisée (figure 74).

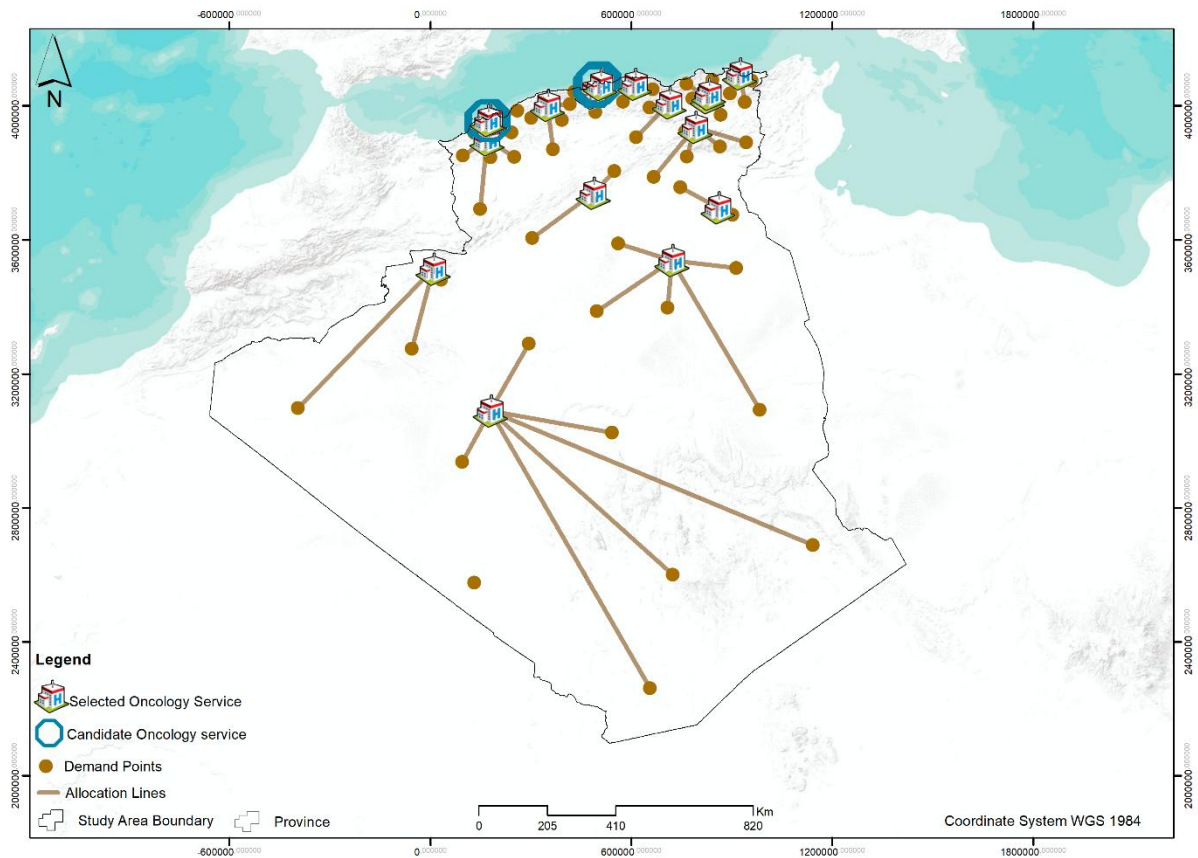


Figure 72: Localisation-Carte d'attribution des patients atteints de cancer Orientation 2023

### Interprétation du schéma de distribution :

Notre méthodologie d'analyse du schéma de distribution des services analogiques dans notre zone d'étude (ALGÉRIE) a donné des résultats significatifs (figure 75). Dans un premier temps, nous avons déterminé que le service central analogique est situé dans la province de Blida, située dans la région nord de l'Algérie. Par ailleurs, le Centre Moyen de services analogiques est identifié dans la province de Djelfa, située dans la partie centrale de l'Algérie.

De plus, notre analyse de distribution directionnelle révèle un modèle de contraction distinct observé parmi les services analogiques dans notre zone d'étude. Cette configuration démontre une extension de la région du sud-ouest (SW) au nord-est (NE) de l'Algérie.

De plus, les résultats de l'analyse Standard Distance indiquent que les services analogiques sont dispersés autour de leur centre moyen, suggérant une distribution spatiale qui s'écarte d'un arrangement concentré ou clusterisé.

<b>Central Feature</b>	<b>Blida</b>
<b>Mean Center</b>	<b>Djelfa</b>
<b>Directionel Distribution</b>	<b>SW-NE</b>
<b>Standard Distance</b>	<b>Intersect With 46 Wilaya</b>

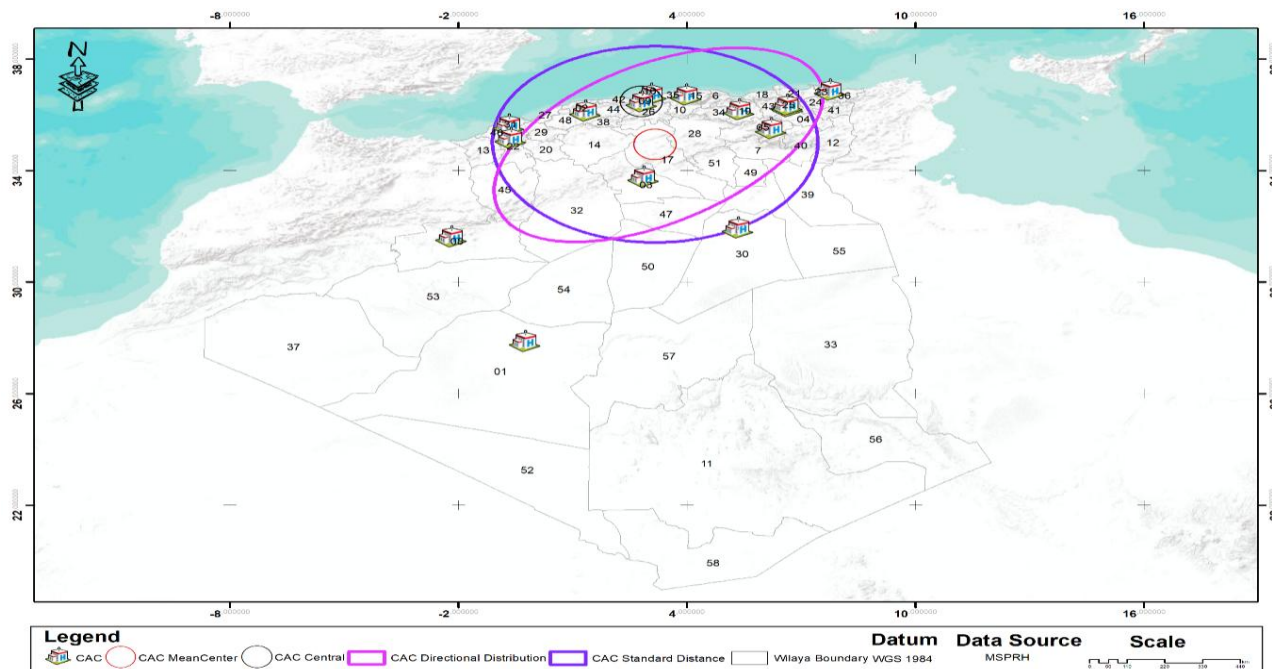


Figure 73: distribution des services oncologiques en Algérie

En résumé, les systèmes d'information géographique (SIG) jouent un rôle essentiel dans l'amélioration de l'accès à l'oncologie et dans l'élaboration de l'avenir des soins de santé en Algérie. Cette technologie fournit des données spatiales critiques pour améliorer la prestation des soins contre le cancer, optimiser l'accessibilité des services oncologiques et combler les lacunes en matière de soins de santé. En configurant et en utilisant efficacement les SIG et les différentes sources de données, l'accessibilité oncologique en Algérie peut être améliorée au profit des patients et du système de santé dans son ensemble.

Le SIG permet aux décideurs politiques et aux prestataires de soins de santé de prendre des décisions fondées sur des données, d'identifier les disparités en matière de couverture des services et d'intégrer ces résultats dans la planification stratégique des services oncologiques. Cette idée conduit à des approches de soins contre le cancer plus centrées sur le patient, améliore le parcours des patients et aboutit finalement à de meilleurs résultats de traitement et à une meilleure qualité de vie pour les patients atteints de cancer en Algérie.

ArcGIS est une collaboration permettant d'utiliser, de créer et de partager des cartes, des applications et des données, y compris des cartes de base faisant autorité. Enfin, une enquête auprès du service d'oncologie Algérie a été réalisée sur la base de la technique d'analyse de réseau SIG et en utilisant la fonction d'analyse statistique spatiale du SIG, elle a pu définir la répartition des inégalités des services. Cette méthodologie pourrait aider les planificateurs et les décideurs de santé publique à gérer la répartition des futurs services d'oncologie en Algérie.

Les résultats les plus importants de cette étude étaient les suivants :

- Les analyses utilisées dans cette étude sont très précieuses et nous ont aidé à gérer et organiser le secteur de la santé en Algérie.
- Les statistiques spatiales et la localisation-allocation peuvent représenter la première étape dans la construction d'un plan stratégique visant à développer l'offre de soins oncologiques dans notre zone d'étude dans le cadre d'un plan plus large visant à améliorer le système de santé dans son ensemble et donc à améliorer les conditions économiques dans Algérie.

- La Localisation-Allocation et le nouveau parcours sont des outils très précieux pour évaluer l'orientation des patients atteints de cancer.

- Des recherches ultérieures devraient utiliser la modélisation dynamique pour illustrer davantage cette relation mutuelle. De plus, l'inclusion du concept de systèmes d'aide à la décision spatiale (SDSS) basés sur la technologie SIG devrait être envisagée dans les analyses futures.

Alors que nous attendons avec impatience les orientations futures des SIG en matière d'accessibilité aux services oncologiques, il est crucial de se tenir au courant des progrès technologiques et d'élaborer davantage de politiques pour soutenir l'intégration de la technologie SIG dans la planification des services de cancérologie. Ce faisant, l'Algérie peut continuer à progresser dans la fourniture d'un accès équitable aux soins de santé, conduisant à des communautés plus saines et à de meilleurs résultats pour les patients.

≤

#### Identification des sites radioactifs à cause des essais nucléaires atmosphériques :

##### Boule de feu:

La puissance des explosions nucléaires est très difficile à évaluer, même dans des conditions expérimentales très contrôlées, Plusieurs chercheurs tentent d'estimer le calcul des rayons d'explosion. Dans notre cas, nous choisissons la méthode de « Geoffrey Ingram Taylor », basée sur une analyse dimensionnelle simple, Selon Taylor, la taille maximale de la boule de feu nucléaire et les dommages au sol dépend de la hauteur de la détonation. Lorsque le feu touche le sol, la quantité de retombées radioactives augmente considérablement. Tout ce qui se trouve à l'intérieur de la boule de feu est efficacement vaporisé. (G. I. Taylor, 1950).<sup>146</sup>

$$R = c (Et^2/\rho)^{1/5}$$

On estime qu'au temps  $t = 0,025$  s. En prenant  $\rho$  à  $1 \text{ kg} / \text{m}^3$  et en résolvant E. Ce calcul très simple est en accord avec la valeur d'efficacité officielle de la bombe à 35% près (70 kilotonnes de TNT, soit  $2,9288 \cdot 10^{14}$  J). Le rayon de l'explosion était de 445,46 mètres. Selon la

---

<sup>146</sup> Taylor, G.I. The formation of a blast wave by a very intense explosion I. Theoretical discussion, The Royal Society 201(1950), 195-174.

méthode de simulation d'Alex Wellerstein basé sur les formules de Samuel Glasstone and Philip J. Dolan (1977), le rayon est égal à 430 mètres. Après le calcul des indicateurs, nous avons utilisé un outil d'analyse spatiale (Buffer spatial analysis) pour cartographier les résultats.

Le rayon de voisinage R, qui est la distance du tampon (largeur), est l'indicateur principal du tampon analyse et peut être une constante ou une variable. (A J WAN et All, 2020).<sup>147</sup>

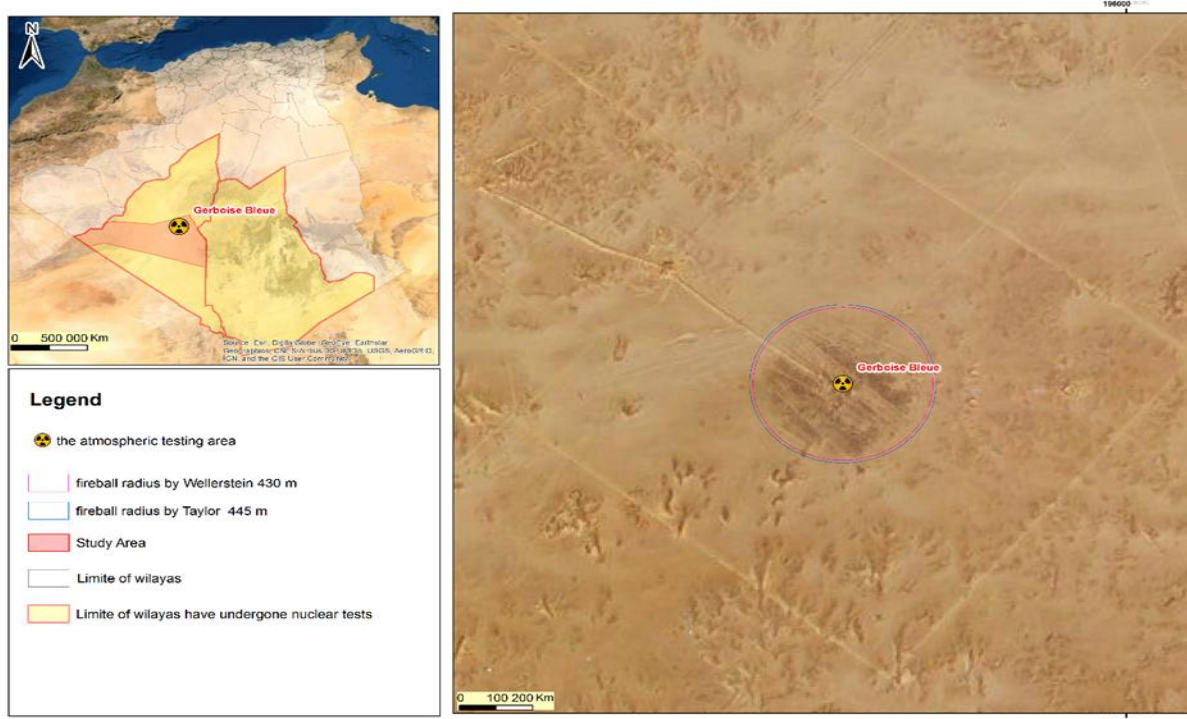


Figure 74: La cicatrice de la gerboise bleue (2021)

### Sable vérifié :

D'autre part, dès la première visualisation de l'imagerie satellitaire une différence claire apparue entre la zone de Hammoudia et les autres zones. Entre taches de sables jaune et noir un effet de « peau de léopard » a été créé (Jean-marie collin et All, 2020). Nous avons utilisé 10 classes pour la classification de grappe Iso non assistée sur des images Sentinel-2, par la suite la technique de photo interprétation de l'imagerie satellitaire pour délimité et calculée la superficie des fragments noirs de sable vitrifié dans la zone de Hamoudia. Après la validation

<sup>147</sup> Wan, A.J.; Liu, Y.X.; Xie, X.J.; Tu, R.Q.; Qi, X.L.; Chen, H.L. Study on the influence of water systems and roads based on arcgis on the layout and morphology of the forest plates in western Sichuan. EPPCT 474 (2020) 1-8.

de la classification par les points collectés par AIEA nous avons trouvé et 421 679 entités de fragments avec une superficie qui égale 4814,58 km<sup>2</sup>.

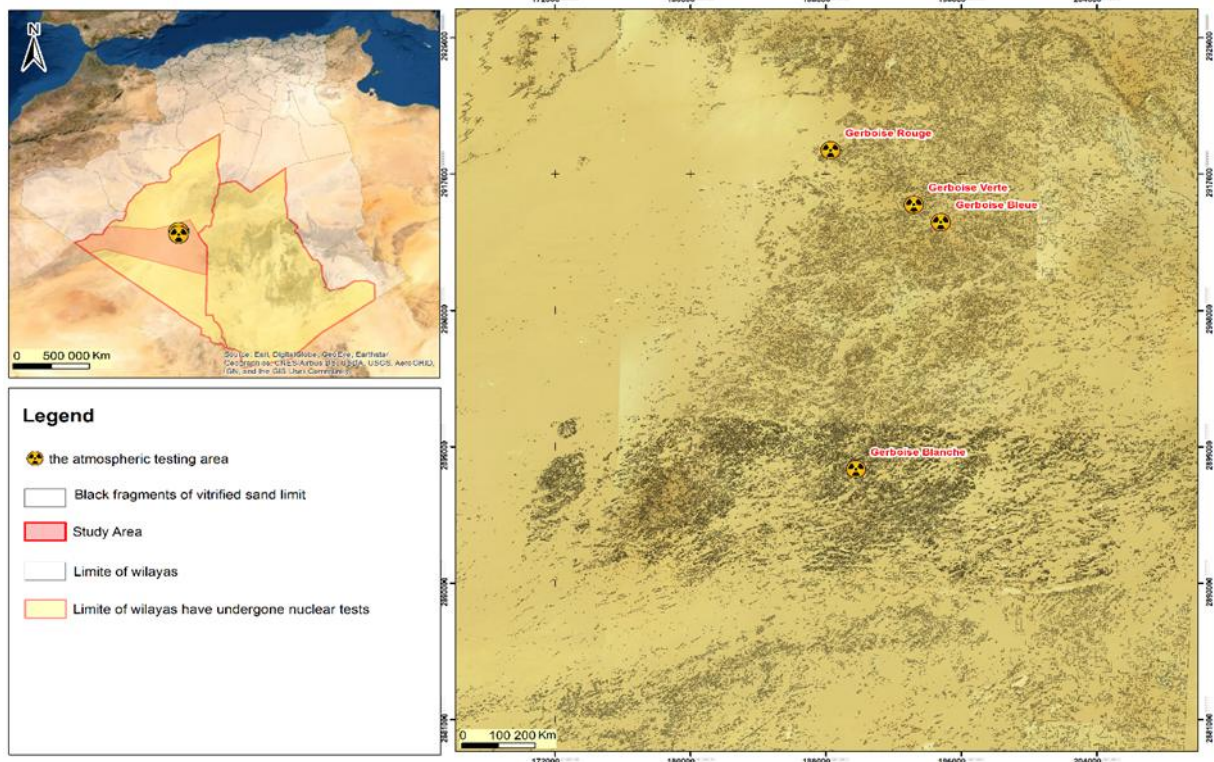


Figure 75: Sable vérifié (2021)

### 1. Identification des sites radioactifs à cause des essais nucléaires sous terrains :

#### Délimitation des laves radioactifs :

L'échantillonnage des points par Global Positioning System et une méthode utilisée pour la validation d'une classification, dans notre cas nous avons commencé par la localisation des points de validation collectés par l'AIEA dans les laves d'In Ekker, puis nous entamons à la photo-identification des laves pour créer la signature spectrale. Pour faire une classification du maximum de vraisemblance. La superficie totale de lave radioactive est de 5,655958 km<sup>2</sup> Le résultat obtenu à partir de la lave radioactive.



Figure 76: Laves radioactifs des essais nucléaires français dans le Sahara Algérien. (2021)

## 2. Mapping for $^{238}\text{U}$ and $^{232}\text{Th}$ flows of geoneutrinos from natural and artificial decay:

Les résultats de la carte mondiale des flux de géoneutrinos des désintégrations naturelles  $^{238}\text{U}$  et  $^{232}\text{Th}$  dans la croûte et le manteau terrestre ainsi que les géoneutrinos émis par les réacteurs artificiels de puissance du monde entier. Démontre que l'Algérie est classée dans le deuxième rang de la radioactivité (108.7 et 10 8.6 ve/cm /s) la couleur vient d'être foncé vers le sud de l'Algérie est pourtant nous n'avons pas les réacteurs nucléaires qui signifie une autre explication qui assure notre étude. (S.M. Usman et All, 2015). À l'aide des outils de géo-référencement d'Arc GIS 10.8 nous avons numérisé l'image d'AGM2015. Par la suite nous avons digitalisé les classes selon les 04 niveaux de couleurs. Pour l'analyse de la distribution spatiale de Uranium $^{238}$  et Thorium  $^{232}$  nous avons utilisé la méthode de discrétisation en classes d'amplitudes égales est très simple. Nous devons d'abord mesurer la gamme de la série,

puis nous devons déterminer le nombre de classes que nous voulons dans notre cas, nous avons utilisé 4 classes. Pour cela, nous avons utilisé une seule source de donnée pour la présentation cartographique. La cartographie est représentée par 4 classes qui variant entre 108.7 et 108.6, les classes sont divisées selon la dégradation de couleur. Ou la couleur la plus foncé représente la première classe dont l'U238 est plus élevée. La première classe avec une superficie de 761201,4611 Km<sup>2</sup> avec un pourcentage de 32,95%, tandis que la deuxième classe occupe 729340,6921 de km<sup>2</sup> avec 31,57 %. La classe 3 avec une 721512,149km<sup>2</sup> avec 31,23% et la dernière avec 97732,12161 km<sup>2</sup> avec 4,23 %. Selon la commission de recherche et d'Information Indépendantes sur la radioactivité les échantillons qui ont été prélevés au niveau du secteur contaminé par le tir Béryl en des zones présentant manifestement un flux de rayonnement gamma au contact du sol supérieur au niveau naturel. (CRIIRAD, 2010)

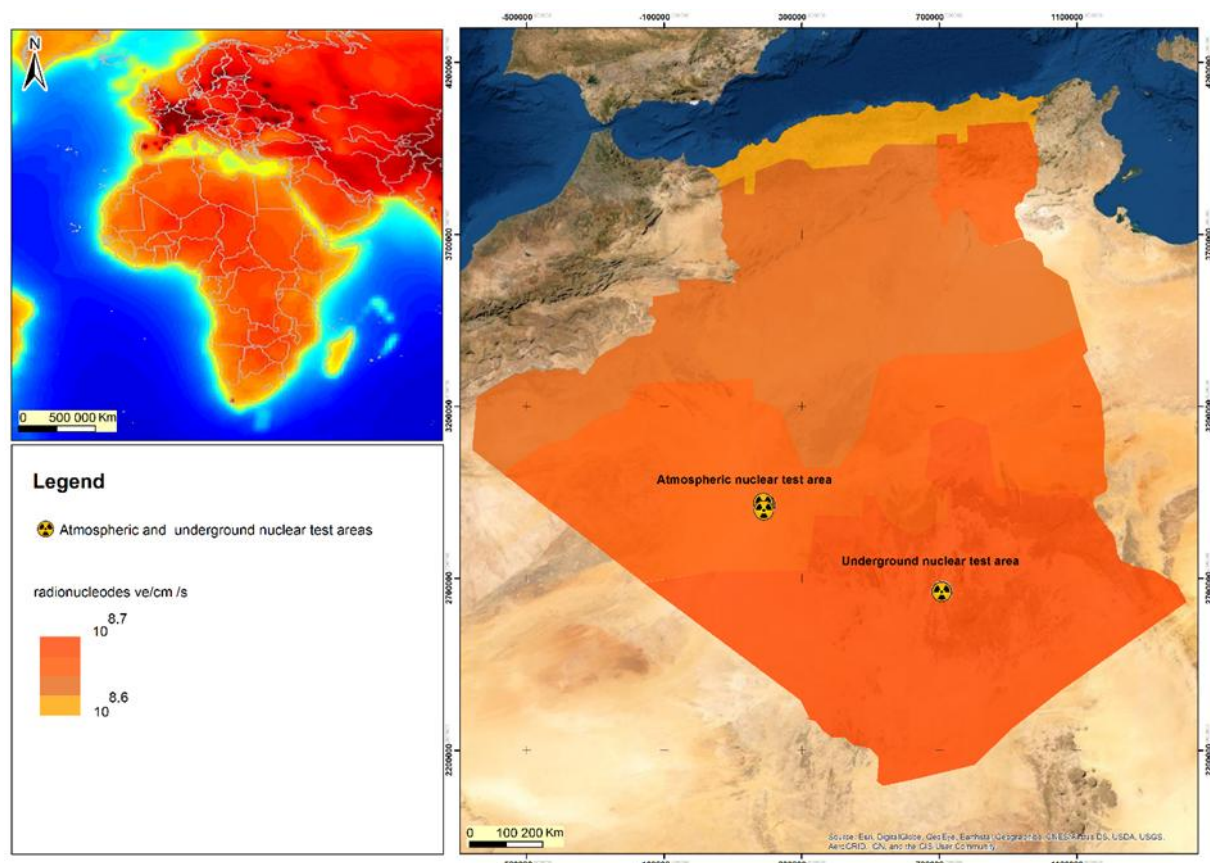


Figure 77: géoneutrinos de U238 des essais nucléaires français dans le Sahara Algérien. (2021)

### 3. Estimation des retombés:

Des études sur les régions les plus contaminées des pays les plus touchés affirment une relation entre le cancer de la thyroïde et les retombées radioactives (Elisabeth Cardiset All, 2006). Pour la cartographie de la dosimétrie nucléaire en mSv nous avons collecté l'information d'échantillonnage dosimétrique de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique et d'autres sources, par la suite nous avons localisée point par point pour faire une interpolation par spline. Ou l'analyse des composants principaux a été utilisée pour analyser la structure des données statistiques à travers corrélations entre les variables et l'identification des axes factoriels (Sahabi Bio-Bangana et All, 2019).

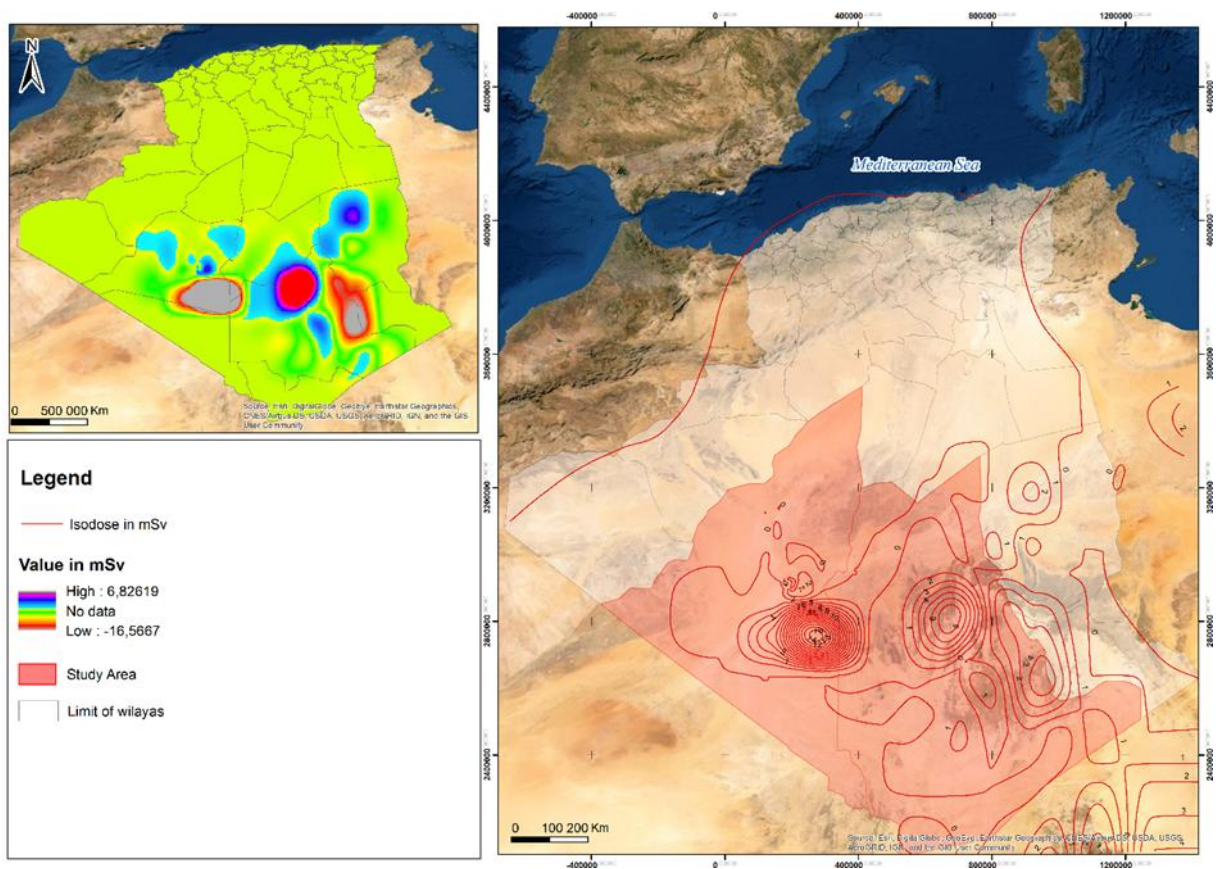


Figure 78: Isodose des essais nucléaires français dans le Sahara Algérien. (2021)

## *Conclusion*

---

Selon le modèle d'Alexe Welerstrine les retombées nucléaires ont une superficie de 3 730 km<sup>2</sup> et nous avons trouvé dans la même zone une couverture de 4814,58 km<sup>2</sup> une tolérance de 29,07 %. Pour le rayon de la boule de feu nous avons trouvé un rayon de 445 m selon la méthode de Taylor et 430 par le modèle d'Alexe et donc une tolérance de 3.3 %. Notre résultat facilite aux décideurs nationaux et internationaux une intervention rapide pour la décontamination des sites cancérigènes.

Cette recherche est réalisée pour identifier les sites radioactifs qui sont cancérigènes pour la population locale du sud Algérien en utilisant les outils de la géomatique pour analyser l'information géographique. Selon l'interprétation des dernières images satellitaires collectées en 2020 les laves et sables vitrifiés sont toujours in situ la superficie totale calculée à forte risque de radioactivité égale 4840.44 km<sup>2</sup>. Cependant, selon le modèle d'Alexe Welerstrine les retombées nucléaires ont une superficie de 3 730 km<sup>2</sup> et nous avons trouvé dans la même zone une couverture de 4814,58 km<sup>2</sup> une tolérance de 29,07 %. Pour le rayon de la boule de feu nous avons trouvé un rayon de 445 m selon la méthode de Taylor et 430 par le modèle d'Alexe et donc une tolérance de 3.3 %. Notre résultat facilite aux décideurs nationaux et internationaux une intervention rapide pour la décontamination des sites cancérigènes.

## *Conclusion générale*

---

L'Algérie comme tous les pays dispose d'un système national de santé qui est l'ensemble des activités et des moyens destinés à assurer la protection et la promotion de la santé de la population. Son organisation est conçue afin de prendre en charge les besoins de la population en matière de santé. Notre pays assure l'offre de soins à toute la population sans distinction d'âge ni de sexe ni de maladie.

La wilaya d'Alger, qui est à l'instar des autres wilayas dispose un nombre important des équipements sanitaires, ce qui attire la population des autres wilayas. De cette attractivité résulte une surcharge, ce qui peut-être défini comme tout malade ne trouve pas un lit pour qu'il sera hospitalisé. Dans notre cas qui est l'oncologie pédiatrique, les enfants souffrent d'un manque de centres et de services spécialisés pour la prise en charge ce qui induit une forte concentration sur les établissements disponibles sur la wilaya d'Alger .

Les objectifs de notre étude se présentent d'une part dans la géomatization de l'offre de soins de l'oncologie en Algérie, cette numérisation localisable se présente dans la réalisation des cartes de répartitions des structures de prise en charge des cancers en Algérie ; la création d'une base de données ; enquête sur les problèmes de soins de santé, nous essayerons de déterminer si cette géomatization sera utile afin de faciliter la gestion et la prise de décision.

D'autre part, nous avons utilisées les informations géographiques pour une meilleure planification sanitaire dans le cadre du plan cancer et ceci par l'utilisation de la géomatique pour l'identification des territoires radioactives qui sont des territoires cancérigènes pour une analyse géographique factuelle concernant le cancéreux et son environnement qui s'inscrit dans l'axe stratégique n°01 du plan de cancer « Améliorer la prévention contre les facteurs de risque. L'amélioration de l'offre de soins de l'oncologie de l'Algérie par la géomatization en utilisant un SIG, cette numérisation localisable nous a menés à une bonne organisation des données collectées et à trouver les différentes propositions dont la première est l'ajout des unités ou des services au sein des établissements de santé pour satisfaire les besoins des malades en offrant leurs soins; la deuxième proposition est la création de la base de données qui englobe les informations qui intéresse un malade cancéreux ou un décideur qui planifie les nombres des médecins ou de lits ou autre donnée ,et les propositions déterminées par le questionnaire pour l'amélioration des soins de santé comme l'intégration du traitement de cancer dans la carte

Chifaa, afin de minimiser les coûts des radios et des scanners ainsi pour autre chose qu'il a besoin le malade ; la bonne prise en charge des malades et surtout le côté psychologique par ce qu'il est très important ; l'intégration des unités d'hébergement dans les CAC pour les gens qui habitent loin ; la bonne information sur la maladie, le traitement et les mesures à suivre et comment se comporter ... etc.

L'étude est arrivée à confirmer notre troisième hypothèse que les outils utilisés pour la planification sanitaire en général et particulièrement pour l'offre de soins oncologique ne sont pas performants et ils n'ont pas atteint les objectifs souhaités.

De ce point, la géomatization de l'offre de soins oncologique, en utilisant l'information géographique est utile afin de faciliter la gestion et la prise de décision, qui résulte une répartition équilibrée des services de l'oncologie et une amélioration de l'état de l'offre des soins. Et en répondant aux questions qui ont été dérivées de notre problématique principale ; l'état de l'oncologie en Algérie nécessite de prendre l'attention vu que le nombre des cas augmente mais la capacité d'accueil reste la même ; la géomatique et l'information géographique nous a aidé à présenter la répartition des services de l'oncologie en Algérie sur des cartes que nous avons analysées et nous avons déterminé qu'il y a un déficit du nombre des établissements ; le questionnaire nous a montré que les patients ne sont pas satisfaits sur l'offre de soins et ils souhaitent une amélioration .

d'autres part, Devant l'ampleur du phénomène « Cancer », l'Algérie a décidé de mettre en place son plan pour atténuer de façon significative les effets sur la population algérienne. la réussite d'un tel programme nécessite une bonne connaissance de l'état des lieux. Dans ce cadre nous avons utilisé les outils de la géomatique pour étudier la radioactivité due aux essais nucléaires qui est à l'origine de l'émergence de plusieurs maladies Non transmissibles dont le cancer en Algérie. La modélisation spatiale facilite la décision pour identifier les sites radioactifs dus aux essais nucléaires. Notre recherche prouve que la radioactivité existe toujours dans le sud Algérien. Selon les dernières images satellitaires utilisées en 2020 les laves et sables vitrifiés sont toujours in situ la superficie totale calculée à forte risque de radioactivité égale 4840.44 km<sup>2</sup>.

Comme dans tous les domaines, la maîtrise de l'information est une condition sine qua non dans l'apport de solutions appropriées aux problèmes, la géomatisation est une technique très indiquée dans l'état actuel soit pour la planification, la gestion ou la prise de décision, et s'alimente d'informations recueillies sur terrain. À travers notre travail qui s'est articulé sur la géomatisation et l'apport de IG dans la prise en charge et l'offre de soins oncologique en Algérie, nous avons intégré la géomatisation comme technique innovante dans le domaine de la santé en offrant quelques propositions qui aident à améliorer la situation actuelle.

### LISTE DES FIGURES

Figure 1: ILLUSTRATION DE LA POSITION DU PROBLEME .....	13
Figure 2: Carte de John Snow (1855) illustrant la répartition géographique .....	23
Figure 3: Cancer du poumon (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	33
Figure 4: Cancer du sein (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	34
Figure 5: Cancer de la prostate (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	34
Figure 6: Cancer du côlon et de rectum (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	35
Figure 7: Cancer de la thyroïde (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	35
Figure 8: Cancer du col de l'utérus (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	36
Figure 9: Cancer lèvre-bouche-larynx (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	36
Figure 10: Cancer du rein (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	37
Figure 11: Cancer du foie (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	37
Figure 12: Cancer du cerveau (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	38
Figure 13: Cancer des testicules (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	38
Figure 14: Cancer du pancréas (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	39
Figure 15: Cancer des os (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	39
Figure 16: Cancer de la peau (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	40
Figure 17: Cancer des leucémies (source : <a href="https://www.ligue-cancer.net/">https://www.ligue-cancer.net/</a> ) .....	40
Figure 18: Stades évolutifs du cancer (Source : <a href="https://urologie-davody.fr/">https://urologie-davody.fr/</a> ) .....	41
Figure 19: Information Géographique de type matricielle .....	55
Figure 20 .....	56
Figure 21: la dimension géométrique de l'Information Géographique .....	56
Figure 22: La dimension Attributaire de l'Information Géographique .....	57
Figure 25: l'Algérie en trois régions sanitaires (2023) .....	69

Figure 26: l'Algérie en cinq régions saunitaires (2023) .....	70
Figure 27: l'Algérie en neuf régions sanitaires (2023) .....	71
Figure 28: Localisation des zones d'essais nucléaires en Algérie (2021).....	82
Figure 29: Localisation des zones d'essais atmosphériques (2021) .....	83
Figure 30: Zone des essais sous terraines (2021).....	84
Figure 31: Un aperçu de nos étapes de recherche .....	85
Figure 32: ArcGIS Online .....	93
Figure 33 : Conception de l'enquête dans Arc GIS Survey 123 (2023) .....	94
Figure 34: Processus de la géomatisation de l'offre de soins covid 19 .....	96
Figure 35: Acquisition des données WMS et WFS.....	98
Figure 36: Acquisition des données localisation des hopitaux .....	99
Figure 37: Acquisition des données raster .....	100
Figure 38: Modele Conceptuel de la base de données (2021).....	105
Figure 39: Structuration de la base de donnée Covid-19 .....	106
Figure 40: l'outil X-RAY.....	107
Figure 41: Processus d'Analyse des données .....	108
Figure 42: La discrétisation de l'Information géographique .....	110
Figure 43: Symbologie de l'offre de soins.....	112
Figure 44: modélisation spatiale des territoires cancérigènes .....	118
Figure 45: Outil de la zone tampon.....	118
Figure 46: Outil de la classification de grappe Iso non assistée.....	119
Figure 47: Centre Anti Cancer de Laghouat .....	125
Figure 48: Répartition des centres de lutte contre le cancer (2023) .....	126
Figure 49: Répartition des accélérateurs linéaires de la radiothérapie (2023).....	128
Figure 50: Répartition des Télé Cobalts (2023) .....	129
Figure 51: Répartition des sources de curiethérapie (2023) .....	129
Figure 52: Structures de prise en charge des cancers de l'enfant à Alger (2021).....	131
Figure 53: Répartition des services d'hématologie sur la wilaya d'Alger (2021).....	132
Figure 54: Ressources humaines 01 de prise en charge du Covid 19 (2021).....	161
Figure 55: Ressources humaines 2 de prise en charge du covid 19 (2021) .....	162
Figure 56: Moyens matériels de prise en charge du Covid 19 (2021) .....	163
Figure 57: Les wilayas les moins préparés pour la prise en charge du Covid 19 (2021).....	164
Figure 58: Ressources humaines 01 de prise en charge oncologique (2023).....	167
Figure 59: Ressources humaines 02 de prise en charge oncologique (2023).....	168
Figure 60: Moyens matériels de prise en charge oncologique (2023) .....	169
Figure 61: Les wilayas les moins préparés pour la prise en charge oncologique (2023).....	170
Figure 62: Structure de prise en charge du cancer de l'enfant (2023) .....	172
Figure 63: Répartition des services d'hématologie sur la wilaya d'Alger (2023).....	174
Figure 64: Répartition des hôpitaux sur la wilaya d'Alger (2023) .....	175
Figure 65: Localisation des malades dans le questionnaire 123 Survey .....	177
Figure 66: Accueil des cancéreux dans les services de radiothérapie (2023) .....	180
Figure 67: Temps de prestation de soins en radiothérapie (2023) .....	181

Figure 68: Wilayas d'handicapés en matière des soins de la radiothérapie (2023) .....	182
Figure 69:Aires de service drive-distance pour les services d'oncologie en Algérie 2023 ....	184
Figure 70: chemin d'accès le plus proche pour les services d'oncologie en Algérie 2023 .....	185
Figure 71:estimation de la densité du noyau pour les services d'oncologie en Algérie 2023	186
Figure 72 : densité de population 2023 .....	187
Figure 73:rapport d'autocorrélation spatiale.....	188
Figure 74: Localisation-Carte d'attribution des patients atteints de cancer Orientation 2023	189
Figure 75: distribution des services oncologiques en Algérie.....	190
Figure 76: La cicatrice de la gerboise bleu (2021).....	193
Figure 77: Sable vérifié (2021) .....	194
Figure 78: Laves radioactifs des essais nucléaires français dans le sahara Algérien. (2021) ..	195
Figure 79: géoneutrinos de U238 des essais nucléaires français dans le sahara Algérien. (2021) .....	196
Figure 80: Isodose des essais nucléaires français dans le sahara Algérien. (2021) .....	197

### LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1:Atmospheric nuclear tests conducted at reggane .....	82
Tableau 2:Underground nuclear tests performed in the taourirt tan afella Massif.....	83
Tableau 3:Data source used for Geomatization and Covid-19 ORSEC implementation .....	101
Tableau 4:Human Resources and Physical Resources of the Medical Evacuation and Hygiene Module: .....	101
Tableau 5: Moyens matériels et ressources huaines de prise en charge oncologique .....	103
Tableau 6:Indice de l'offre de soins Covid-19.....	110
Tableau 7: Indice de l'offre de soins oncologique.....	113
Tableau 8:Les accélérateurs de la radiothérapie externe dans le secteur public en 2020 ..	127
Tableau 9:Structure de prise en charge des cancers pédiatriques .....	130
Tableau 10: Répartition de l'offre de soins selon la nature .....	133
Tableau 11:Population des enfants de moins de 20 ans par sexe et par tranches d'âge( Registre des tumeurs d'Alger (2017), institut national de santé publique,édition 2019). .....	134
Tableau 12:Caractéristiques des cas de cancer dans la wilaya d'Alger .....	134
Tableau 13:Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches d'âge chez les garçons de moins de 20 ans (Alger Année 2017).....	135
Tableau 14:représente les différents cas de cancer par tranche d'âge chez les garçons de moins de 20 ans.....	136
Tableau 15:Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches d'âge chez les filles de moins de 20 ans (Registre des tumeurs d'Alger 2017) .....	138
Tableau 16:les différents cas de cancer par tranche d'âge chez les filles de moins de 20 ans .....	139
Tableau 17:Répartition des malades par sexe .....	147
Tableau 18:Répartition des éléments du questionnaire par tranche d'âge .....	148
Tableau 19:Répartition des éléments du questionnaire selon la wilaya de résidence .....	148

Tableau 20: Répartition des moyens du transport utilisé par les malades durant la période du traitement.....	149
Tableau 21: Lieu de résidence des malades .....	149
Tableau 22: Les lieux de restauration des malades .....	150
Tableau 23: Répartition des malades par type d'établissement de traitement .....	151
Tableau 24: Répartition des malades par type du cancer .....	152
Tableau 25: Répartition des malades par type de traitement.....	152
Tableau 26: Le coût de traitement des malades au niveau du secteur privé .....	153
Tableau 27: Répartition des malades selon la durée d'attente du traitement .....	153
Tableau 28: Les problèmes rencontrés durant la quarantaine du covid-2019.....	154
Tableau 29: Répartition des malades selon la wilaya de résidence.....	171
Tableau 30: Répartition des malades par type d'établissement de traitement .....	172
Tableau 31: Répartition des malades par type du cancer .....	173

### LISTE DES PHOTOS

<i>Photo 1: Séance de la chimiothérapie .....</i>	41
<i>Photo 2: Accélérateur linéaire de la radiothérapie .....</i>	42
<i>Photo 3: La curiethérapie à haut débit de dose (HDR) .....</i>	43
<i>Photo 4: Procédure de l'immunothérapie .....</i>	43
<i>Photo 5: Médicaux Harmoniques .....</i>	44
<i>Photo 6: Chirurgie carcinologique .....</i>	44
<i>Photo 7: La Thermo thérapie.....</i>	45
<i>Photo 8: La cryothérapie .....</i>	45
<i>Photo 9: Salon National d'Information Contre le Cancer .....</i>	51
Photo 10: Khair-Eddine né avec un cancer et une malformation dans sa boîte crânienne (Canal Algérie).....	89
Photo 11: Djamila malade mentale .....	90
Photo 12: Mohamed né avec une malformation.....	91
Photo 13: Participation dans le salon national d'Information Contre le Cancer. <b>Erreur ! Signet non défini.</b>	

### LISTE DES GRAPHES

<i>Graphe 1: Répartition des établissements publics de soins et des lits par type de structure en 2018.....</i>	72
<i>Graphe 2: Répartition des établissements publics de santé de proximité en 2018 .....</i>	73
<i>Graphe 3: Répartition des cliniques en 2018 .....</i>	73
<i>Graphe 4: Répartition des cabinets privés en 2018 .....</i>	74
<i>Graphe 5: Répartition d'effectif des structures publiques en 2018.....</i>	75

<i>Graphe 6: Répartition du personnel médical .....</i>	<i>75</i>
<i>Graphe 7: Répartition du personnel paramédical par type de structure en 2018 .....</i>	<i>76</i>
<i>Graphe 8: Répartition du personnel médical au niveau des structures privées en 2018 .....</i>	<i>77</i>
<i>Graphe 9: Profil épidémiologiques des cancers dans la wilaya d'Adrar .....</i>	<i>88</i>
<i>Graphe 10: Profil épidémiologique des cancers à Tamanrasset .....</i>	<i>89</i>
<i>Graphe 11: Population des enfants de moins de 20 ans par sexe et par .....</i>	<i>134</i>
<i>Graphe 12: Répartition des cas de tumeurs malignes par tranches .....</i>	<i>135</i>
<i>Graphe 13: Répartition des cas de cancer par tranches d'âge chez les garçons de moins de 20 ans en 2017 .....</i>	<i>137</i>
<i>Graphe 14: Répartition des cas des tumeurs malignes par tranche d'âge chez les filles moins de 20 ans .....</i>	<i>138</i>
<i>Graphe 15: Répartition des cas de cancer par tranche d'âge chez les filles de moins de 20 ans en 2017 .....</i>	<i>140</i>
<i>Graphe 16: Répartition des malades par sexe .....</i>	<i>147</i>
<i>Graphe 17: Répartition des malades par tranches d'âge .....</i>	<i>148</i>
<i>Graphe 18: Répartition des moyens du transport utilisé par les malades durant la période du traitement .....</i>	<i>149</i>
<i>Graphe 19: Répartition des malades par lieu de résidence durant la période de traitement .....</i>	<i>150</i>
<i>Graphe 20: Répartition des malades selon le lieu de restauration .....</i>	<i>150</i>
<i>Graphe 21: Répartition des malades par type d'établissement de traitement .....</i>	<i>151</i>
<i>Graphe 22: Répartition des malades par type du cancer .....</i>	<i>152</i>
<i>Graphe 23: Répartition des malades par type de traitement .....</i>	<i>153</i>
<i>Graphe 24: Répartition des malades selon la durée d'attente du traitement .....</i>	<i>154</i>

## GLOSSAIRE

CAC : Centre Anti Cancéreux

CLCC : Centre de lutte Contre le Cancer

CACOP : Centre Anti Cancer Oncologie Pédiatrique

CHU : Centre Hospitalo Universitaire

CPMC : Centre Pierre et Marie Curie

DMS : Durée Moyenne de Séjours

EH : Etablissement Hospitalier

EHS : Etablissement Hospitalier Spécialisé

EPH : Etablissement Public Hospitalier

EPSP : Etablissement Public de Santé de Proximité

MSPRH : Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière

OSOP : Offre de Soins d'Oncologie Pédiatrique

SIG : Système d'Information Géographique

SNS : Système National de Santé

SOP : Service d'Oncologie Pédiatrique

UOP : Unité d'Oncologie Pédiatrique

OMS : Organisation Mondiale de Santé

SHPAL : Accélérateur linéaire

### ARTICLES, THESES :

Fohlen, A., Sautière, J. B., Gakuba, C., & Pelage, J. P. (2020). Prise en charge des patients en radiologie interventionnelle oncologique en période de pandémie au SARS-CoV-2. *Journal d'imagerie diagnostique et interventionnelle*, 3(5), 293-298. <https://doi.org/10.1016/j.jidi.2020.05.003>.

Soulimane, A. (2004). Lois de santé publique en Algérie et en France. *Santé Publique*, 16(6), 639-640. <https://doi.org/10.3917/spub.046.0639>

Alseroury, F. (2017). Use of GIS to study the effect of air pollutants on the vegetation cover. *International Journal of Biosciences*, 1(1), 01-08.

Azzouzi, A., & Acidi, A. (2017). La répartition spatiale inégale de l'offre de soins à Annaba (Est algérien). *Les Tribunes de la santé*, 3(56).

Aïm-Eusébi, A., Cussac, F., & Aubin-Auger, I. (2019). Place des médecins généralistes dans le dispositif de prévention/dépistage des cancers en France. *Bulletin du Cancer*, 106(7-8), 707-713.

Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical Analysis*, 27(2), 93-115.

Anselin, L., & Getis, A. (1992). Spatial statistical analysis and geographic information systems. *The Annals of Regional Science*, 26(1), 19-33.

Anselin, L., Florax, R. J. G. M., & Rey, S. J. (2004). Econometrics for spatial models: Recent

advances. In L. Anselin, R. J. G. M. Florax, & S. J. Rey (Eds.), *Advances in spatial econometrics* (pp. 19-33). Springer.

Drouillard, A., Manfredi, S., Lepage, C., & Bouvier, A.-M. (2018). Epidemiology of pancreatic cancer. *Bulletin du Cancer*, *105*(1), 63-69. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2017.09.001>

Baatout, S. (2018). La radioactivité. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, *87*, 1

Bakaç, M., Kartal Talu, A., & Uyumaz, G. (2011). Modeling radioactive decay. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, *15*, 2196–2200. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.460>

Banai, R. (1993). Fuzziness in geographical information systems: Contributions from the analytic hierarchy process. *International Journal of Geographical Information Systems*, *7*(4), 315-329. <https://doi.org/10.1080/02693799308901964>

Bataille, C., & Revol, H. (2002). Les incidences environnementales et sanitaires des essais nucléaires effectués par la France entre 1960 et 1996 et éléments de comparaison avec les essais des autres puissances nucléaires. Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

Lauby-Secretan, B., Dossus, L., Marant-Micallef, C., & His, M. (2019). Obésité et cancer. *Bulletin du Cancer*, *106*(7–8), 635-646. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.04.001>

Benbrahim, W., Aouragh, S., Benbrahim, W., Ayachi, S., & Bouzid, K. (2020). Tabagisme passif et risque de cancer du sein : Étude cas-témoins au Centre de Lutte Contre le Cancer de Batna. *Algerian Journal of Health Sciences*, *2*(3), s38-s43.

Bensaid, A., Barki, M., Talbi, O., Benhanifia, K., & Mendas, A. (2007). L'analyse multicritère comme outil d'aide à la décision pour la localisation spatiale des zones à forte pression anthropique : Le cas du département de Naâma en Algérie. *Revue Télédétection*, *7*(1-2-3-4),

359-371.

Bio-Bangana, S., Ossè, R. A., Vodounou, A., Orou-Bata, I., Houssou, C., Boko, M., & Akogbéto, M. (2019). Application of GIS and remote sensing in the identification of environmental determinants of the spatial distribution of *Anopheles gambiae* sl and *Anopheles funestus* in the health district Ouidah-Kpomassè-Tori Bossito. *International Journal of Biosciences*, *15*, 109-120.

Blanc, J. F., Barbare, J. C., Baumann, A. S., Boige, V., Boudjema, K., Bouattour, M., ... & Selves, J. (2019). Carcinome hépatocellulaire. *Thésaurus National de Cancérologie Digestive*. Mars 2019. <http://www.tncd.org>

Bleise, A., Danesi, P. R., & Burkart, W. (2003). Properties, use and health effects of depleted uranium (DU): A general overview. *Journal of Environmental Radioactivity*, *64(1)*, 93-112. [https://doi.org/10.1016/S0265-931X\(02\)00140-2](https://doi.org/10.1016/S0265-931X(02)00140-2)

Coutherut, J., & Groupe d'étude de la cohorte ANRS 1215. (2014). Impact socio-économique d'une décennie de prise en charge thérapeutique pour les personnes vivant avec le VIH traitées par ARV au Sénégal. *Bulletin de la Société de Pathologie Exotique*, *107*, 261–265. <https://doi.org/10.1007/s13149-014-0380-7>.

McCollough, C. H., Schueler, B. A., Atwell, T. D., Braun, N. N., Regner, D. M., Brown, D. L., & Leroy, A. J. (2007). Radiation exposure and pregnancy: When should we be concerned? *RadioGraphics*, *27*, 909–918. <https://doi.org/10.1148/rg.274065149>.

Danesi, P. R., Moreno, J., Makarewicz, M., & Louvat, D. (2008). Residual radionuclide concentrations and estimated radiation doses at the former French nuclear weapons test sites in Algeria. *Applied Radiation and Isotopes*, *66*, 1671–1674.

Principe, D. R., Korc, M., Kamath, S. D., Hidayatullah, G., & Rana, M. A. (2021). Trials and

tribulations of pancreatic cancer immunotherapy. *Cancer Letters*, 504, 1–14.

<https://doi.org/10.1016/j.canlet.2021.04.028>

Daskin, M. S. (2009). *Network and discrete location: Models, algorithms, and applications*.

John Wiley & Sons.

Storey, D. J., Fallon, M. T., & Smyth, J. F. (2011). The interface between medical oncology and supportive and palliative cancer care. *Seminars in Oncology*, 38(3), 337–342.

Héquet, D., Rodrigues, M., Tardivon, A., Langer, A., Dahan, M., Rouzier, R., Takanen, S., Kirova, Y., Bidard, F.-C., & Cottu, P. (2020). Impact de l'épidémie de COVID-19 sur les demandes de prise en charge initiale pour cancer du sein. *Bulletin du Cancer*, 107(6), 620–622. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2020.04.004>

Dembélé, M., Toko Mouhamadou, I., & Tohozin, C. A. B. (2014). Identification des sites favorables à la production de mangues dans le cercle de Bougouni au Mali. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, 3, 123-136.

Heymann, D. (2015). *Bone cancer*. Academic Press. <https://doi.org/10.1016/C2013-0-00144-2>

Ilic, D., Djulbegovic, M., Jung, J. H., Hwang, E. C., Zhou, Q., Cleves, A., Agoritsas, T., & Dahm, P. (2018). Dépistage du cancer de la prostate avec le test de l'antigène prostatique spécifique (PSA): Revue systématique et méta-analyse. *BMJ*, 362, k3510. <https://doi.org/10.1136/bmj.k3510>

Eastman, J. R., Kyem, P. A. K., Toledano, J., & Weigen, J. (1993). *Exploration in Geographic*

Dickens, E., & Ahmed, S. (2021). Principles of cancer treatment by chemotherapy. *Surgery (Oxford)*, 39 (4), 215-220. <https://doi.org/10.1016/j.surge.2021.01.002>

Eolyn, K. Y. (2005). Problématique du cancer broncho-pulmonaire primitif dans le service de pneumologie de l'hôpital point G (Thèse de doctorat en médecine). Mali.

Espina, C., Straif, K., Friis, S., & al. (2016). Quatrième Code européen contre le cancer : environnement, profession et cancer. *Psycho-Oncologie*, 10, 150–164. <https://doi.org/10.1007/s11839-016-0579-x>

Hamers, F. F., & Jezewski-Serra, D. (2020). Couverture du dépistage du cancer du col de l'utérus en France, 2012-2017. *Revue de Biologie Médicale*, 353, 67-74.

Hadjarab, F., & Bouzid, K. (2019). Marqueurs tumoraux : Utilité en cancérologie et en pratique clinique. *El Hakim*, IV (17), 40-48.

Zakeri, F., & Mariethoz, G. (2021). Un examen des modèles de simulation géostatistique appliqués à la télédétection par satellite : méthodes et applications. *Remote Sensing of Environment*, 259, Article 15. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2021.112358>

Ferlay, J., Ervik, M., Lam, F., Colombet, M., Mery, L., Piñeros, M., & al. (2020). Observatoire mondial du cancer : Cancer Today. Lyon : Centre international de recherche sur le cancer. <https://gco.iarc.fr/today>

Vié le Sage, F., & Cohen, R. (2020). Preventing cancer: The role of Papillomavirus vaccination in the general population. *Bulletin du Cancer*, 107(1), 10-20. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.09.003>

Suman, G., & Suman, S. (2019). Immunomodulation induite par les rayonnements ultraviolets : vieillissement cutané et cancer. *Vieillesse de la peau et cancer*, 47-58.

Gavin, J., Haberman, S., & Verrall, R. (1993). Moving weighted average graduation using kernel estimation. *Insurance: Mathematics and Economics*, 12, 113–126.

[https://doi.org/10.1016/0167-6687\(93\)90036-4](https://doi.org/10.1016/0167-6687(93)90036-4)

Getis, A., & Ord, J. K. (2010). The analysis of spatial association by use of distance statistics. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(5), 620-637.

<https://doi.org/10.1002/wics.101>

Ghoul, D. (2015). Les services de soins publics : Quelle satisfaction du patient ? Titre de la publication.

Glasstone, S., & Dolan, P. J. (1977). The effects of nuclear weapons: Biological effects. United States Department of Defense and the United States Department of Energy.

Hedelin, G., & Remontet, L. (2002). Évolution du cancer du testicule en France. *Andrologie*, 12 (3), 269-273.

Habibi, Y., Guellouh, S., Filali, A., & Berchiche, R. (2020). Analysis of social resilience to the novel coronavirus (COVID-19) in Algeria. *Geomatics, Land Management and Landscape*, 3, 19-29.

Loussif, H. (2020). Les conséquences du stress sur le cancer et son développement. Rabat.

Harkat, M. L., & Azzouzi, A. (2021). La répartition spatiale des médecins privés à Annaba (est algérien). *Revue internationale de soins palliatifs*, 35 (1), 13-20. <https://www-cairn-info.snd11.arn.dz/revue-infokara-2021-1-page-13.htm>

Hamdi-Cherif, E., Bidoli, S., Birri, A., Mahnane, S., Laouamri, Z., Zaidi, H., Boukharouba, D., Cherka, M., Rakeb, L., Kara, A., Ayat, S., Virdone, D., & Serraino, D. (2014). Le cancer à Sétif, Algérie, 1986–2010. *Journal Africain du Cancer*, 6, 166–173.

Hatt, É., & Vles, V. (2015). Mutations socio-environnementales et perspectives d'adaptation des stations de montagne pyrénéenne. *Sud-Ouest européen*, 37. Consulté le 26 janvier 2021. <http://journals.openedition.org/soe/1041>.

Herold, M., Couclelis, H., & Clarke, K. C. (2005). Le rôle des métriques spatiales dans l'analyse et la modélisation du changement d'affectation des sols urbains. *Computers, Environment and Urban Systems*, 29(4), 369–399. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2003.11.002>.

Le Bras, H. (2021). Une géographie de l'épidémie. *Études*, 5, 33–42. <https://www.cairn.info/revue-etudes-2021-5-page-33.htm>

Aldossa, I., Douer, D., & Pullarkat, V. (2019). Therapy-related acute lymphoblastic leukemia: Where do we stand with regards to its definition and characterization? *Blood Reviews*, 37, 100–107. <https://doi.org/10.1016/j.blre.2019.100637>

International Atomic Energy Agency. (2005). Radiological conditions at the former French nuclear test sites in Algeria: Preliminary assessment and recommendations (Radiological assessment reports series, No. 1). IAEA.

International Commission on Radiological Protection. (1977). Recommendations (I.C.R.P. Publication 26). Pergamon Press.

International Commission on Radiological Protection. (1990). Recommendations of the International Commission on Radiological Protection (I.C.R.P. Publication 60, No. 21). Pergamon Press.

Franch-Pardo, I., Napoletano, B. M., Rosete-Verges, F., & Billa, L. (2020). Spatial analysis and GIS in the study of COVID-19: A review. *Science of The Total Environment*, 739, Article 140033. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140033>

Pedro, J., Silva, C., & Pinheiro, M. D. (2018). Extension de l'évaluation de la durabilité LEED-ND du quartier à l'échelle de la ville avec le soutien de la modélisation SIG: étude de cas de Lisbonne. *Sustainable Cities and Society*, 41, 929-939. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.09.015>

Hannoun-Lévi, J. M., Chand, M. È., Blanchard, P., Chargari, C., Escande, A., Pierrat, N., Pommier, P., & Peiffert, D. (2020). Brachytherapy in France in 2020: State of the art and perspectives from the Groupe curiethérapie de la SFRO. *Cancer/Radiothérapie*, 24 (8), 876-881.

Grangaud, J. P., Zitouni, M., Afiane, M., Aouffen, N., Bendib, S. E., Amokrane, F., Kechout, S., & Cherf-Bouzida, F. (2020). Evaluation: Health planning process engine "National Cancer Plan 2015-2019". *Algerian Journal of Health Sciences*, 2 (2), S53-S61.

Vuilleza, J. P., Bonardel, G., & Denizot, B. (2020). The radiation-induced cancer, the kangaroo, and the little rabbit: Or “the radiobiological variation of the myth of the Pink Unicorn.” *Médecine Nucléaire*, 44, 313-319. <https://doi.org/10.1016/j.mednuc.2020.09.007>

Okikiolu, J., Dillon, R., & Raj, K. (2021). Leucémie aiguë. *Médicament*. Disponible en ligne le 2 avril 2021. Sous presse.

Kamara, S. M. (2020). Development of a geographic information systems baseline spatial geodatabase template for evaluating potential and predicted environmental impacts for sustainable environmental impact assessment of mining in Sierra Leone. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 8 (3), 262-284. <https://doi.org/10.4236/gep.2020.83019>.

Kneale, G. W., Mancuso, T. F., & Stewart, A. M. (1984). Job-related mortality risks of Hanford workers and their relation to cancer effects of measured doses of external radiation. *British Journal of Industrial Medicine*, 41 (1), 9-14. <https://doi.org/10.1136/oem.41.1.9>.

Abid, L. (2009). Épidémiologie des cancers en Algérie : Problématique des registres des cancers. *Journal Africain du Cancer*, 1 , 98-103. <https://doi.org/10.1007/s12558-009-0008-3>

Henaoui, L., & Meguenni, K. (2020). Facteurs de risque du cancer du sein : Étude cas-témoins, Wilaya de Tlemcen, 2015–2017. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 68 (3), S139. <https://doi.org/10.1016/j.respe.2020.06.001>

Lagha, H., & Bachi, A. (2018). Sustainable development in Algeria. *Algerian Journal of Environmental Science and Technology*, 4, 742-749.

Lakhani, A. (2020). Which Melbourne metropolitan areas are vulnerable to COVID-19 based on age, disability, and access to health services? Using spatial analysis to identify service gaps and inform delivery. *Journal of Pain and Symptom Management* , 60(1), e41-e44. <https://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2020.04.001>

Laurent Mériade, & Rochette, C. (2021). Integrated care pathway for breast cancer: A relational and geographical approach. *Social Science & Medicine* , 270, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2021.113685>.

Prost, L. (2020). Approches géographiques des variations spatio-temporelles des cas de lymphomes non-hodgkiniens en basse vallée du Rhône (Thèse de doctorat, Université Paris-Est).

L'Espérance, K. (2019). La consommation d'alcool à vie et le risque de cancer épithélial de l'ovaire (Mémoire de maîtrise, Université de [Nom de l'université], Canada).

Lindblom, G. (1960). Advection over Sweden of radioactive dust from the first French nuclear test explosion. *Tellus*, *13* (1), 106-112. <https://doi.org/10.1111/j.2153-3490.1960.tb01856.x>

Radoï, L., Veille-Finet, A., Dupuis, V., & Folliguet, M. (2016). Impact de l'état bucco-dentaire sur la santé générale : Actualisation des connaissances. *Review of the Impact of Oral Diseases on General Health*, *41*(5), 5-16.

Lounis, M. A. (2020). Descriptive study of the current situation of COVID-19 in Algeria. *Electronic Journal of General Medicine*, *17*(1), 1-4. <https://doi.org/10.29333/ejgm/78553>

Ceugnart, L., Rocourt, N., Ben Haj-Amor, M., Bachele, F., Boulanger, T., Chaveron, C., Pouliquen, G., Renaud, A., & Taieb, S. (2019). Dépistage organisé du cancer du sein : Point de vue du radiologue. *Bulletin du Cancer*, *106*(7-8), 684-692. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.03.003>

Hamdi-Cherif, M., Bidoli, E., Birri, S., Mahnane, A., Laouamri, S., Zaidi, Z., Boukharouba, H., Cherka, D., Rakeb, M., Kara, L., Ayat, A., Virdone, S., & Serraino, D. (2014). Le cancer à Sétif, Algérie, 1986–2010. *Journal Africain du Cancer*, *6*, 166–173. <https://doi.org/10.1007/s12558-014-0424-3>

Franzoi, E. M., Romano, M., & Piccart, M. (2021). Immunotherapy for early breast cancer: Too soon, too superficial, or just right? *Annals of Oncology*, *32* (3), 323-336. <https://doi.org/10.1016/j.annonc.2021.01.001>

Malczewski, J. (2006). Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, *8*, 270–277. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2006.01.003>

Nguon, M., Lefresne, Y., Mazouni, A., Delamare, N., & Cnockaert, X. (2020). Fusobacterium

nucleatum bacteremia reveals kidney cancer. *Revue Gériatrique*, 45 (2), 111-116.

Marius, G., P, G., F.P., M., V, E., P, C., & et al. (2020). Preparedness and vulnerability of African countries against importations of COVID-19: A modelling study. *The Lancet*, 395 , 871-877. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30456-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30456-4)

Masson-Vincent, M., Dubus-Viossat, N., Helle, C., & et al. (2011). Information géographique, analyse spatiale et géogouvernance. *L'Espace géographique*, 40 (2), 127-132. <https://www.cairn.info/revue-espace-geographique-2011-2-page-127.htm>

Mazri, C., Chimbo, S., & Medjkouh, H. (2019). Étude épidémiologique du cancer digestif colorectal dans la wilaya de Bouira en Algérie et l'influence de l'alimentation. *Algerian Journal of Health Sciences*, 01 (01), 27-33.

Metz, C. (1971). Réflexions sur la "Sémiologie graphique" de Jacques Bertin. *Annales Economies Sociétés Civilisations*, 3 , 741-767.

Jermyn, M., Mok, K., Mercier, J., Desroches, J., Pichette, J., & Saint-Arnaud, K. (2015). Intraoperative brain cancer detection with Raman spectroscopy in humans. *Science Translational Medicine*, 7 (274), 274.

Chaze, M., Langlois, É., Mériade, L., & Rochette, C. (2021). Intérêts et limites d'une approche cartographique et géographique pour le management des parcours de soins en santé : L'exemple de l'Auvergne. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, 5 , 5-28.

Morino, Y., Ohara, T., & Nishizawa, M. (2011). Atmospheric behavior, deposition, and budget of radioactive materials from the Fukushima Daiichi nuclear power plant in March 2011. *Geophysical Research Letters*, 38 , 1-7. <https://doi.org/10.1029/2011GL049021>.

Meade, M. S. (2014). Géographie médicale. Dans Wiley Blackwell Encyclopédie de la santé, la maladie, le comportement et la société (pp. 1375-1381). Wiley Blackwell

Lescher, M., & Le Neindre, C. (2021). Pour quoi les patients contournent-ils l'établissement.

Camarretta, N., Puletti, N., & Chiavetta, U. (2017). Changements quantitatifs des paysages forestiers au cours du siècle dernier en Italie. *Biosystems Plant* , 152(5), 1011-1019. <https://doi.org/10.1016/j.biosystems.2017.01.001> [ajoutez le DOI si disponible]

Naili, M., & Telaidjia, D. (2022). The geomatization of the COVID-19 care offer for the ORSEC Plan in Algeria. *Algerian Journal of Environmental Science and Technology* , 8, 2621-2634. <https://doi.org/10.5281/zenodo>

Naili, M., Telaidjia, D., Eddaoudi, F., & Bouchama, L. (2021). Les risques sanitaires des mutations environnementales en Algérie : D'un territoire vierge à un territoire violé radioactivement. *RETSSA*

National Radiological Protection Board. (1992). National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology . (pp. 1-46).

National Radiological Protection Board. (2012). National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology, major nuclear reactor accidents. *European Geosciences Union* , 12, 4245–4258. <https://doi.org/10.5194/egusphere-12-4245-2012>

National Research Council. (1980). Effects on populations of exposure to low levels of ionizing radiation: BEIR III . Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/1224>

National Research Council. (1988). Health risks of radon and other internally deposited

alpha-emitters: BEIR IV . Washington, DC: The National Academies Press.

<https://doi.org/10.17226/1095>

Clere, N., & Faure, S. (2018). L'hormonothérapie anticancéreuse [Hormone therapy for cancer]. *Actualités Pharmaceutiques* .

Erefai, O., Soulaymani, A., & Hami, H. (2021). Le cancer du poumon chez le tuberculeux au Maroc : étude descriptive. *Revue des Maladies Respiratoires* ,13(1), 127.

Chabi Adimi, O. S., Oloukoi, J., & Tohozin, C. A. B. (2021). Analyse spatiale multicritère et identification des sols propices à la production du maïs à Ouessè au Bénin. *VertigoO - la revue électronique en sciences de l'environnement*  
.http://journals.openedition.org/vertigo/19885

Berche, P. (2018). L'évolution du concept d'agent infectieux [The evolution of the concept of infectious agent]. *Bulletin de l'Académie Nationale de Médecine* , 202(7), 1379-1391.

Bonnier, P., Sakr, R., Bessenay, F., Lejeune, C., Charpin, C., Martin, P. M., & Piana, L. (2000). Effets des traitements hormonaux substitutifs de la ménopause sur les facteurs pronostiques des cancers du sein. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* , 28(10), 745-753.

Peter, A. J., & Renee, E. S. (2012). Increasing access to and use of geospatial data by municipal government and citizens: The process of "geomatization" in rural Québec. *URISA Journal* , 25(1), 1-88.

Arvers, P. (2018). Alcool et poumon : des liaisons dangereuses. *Revue des Maladies Respiratoires*, 35 (10), 1039-1049. <https://doi.org/10.1016/j.rmr.2018.07.001>

Philippe, L. S., & Vincent, P. (2000). La discrétisation : un outil cartographique objectif ? *Espace Populations Sociétés* , 115-125. <https://doi.org/10.3917/eps.001.0115>

Picheral, H. (2001). Dictionnaire raisonné de la géographie de la santé . Éditions Geos.

Feillet, P. (2018). Bien choisir son alimentation diminue les risques de cancer. EDP Sciences . <https://doi.org/10.1051/edp/2018>

Kearns, R. (2002). De la géographie médicale à la géographie de la santé : nouveauté, place et théorie après une décennie de changement. Programme. *Human Geography*, 26 (5), 605-625. <https://doi.org/10.1177/0309132502026005003>

Razavi, A., Erondy, N. A., & Okereke, E. (2020). The Global Health Security Index: What value does it add? *BMJ Global Health*, 5 (1), e002162. <https://doi.org/10.1136/bmjgh-2020-002162>

Roesch, W. C. (Ed.). (1987). Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki: Final Report (Vols. 1-2). RERF Printing Office.

Couraud, S., Grolleau, E., & Milleron, B. (2020). Le dépistage du cancer du poumon: Lung cancer screening. *Revue des Maladies Respiratoires Actualités* , 12 (2), 2S36-2S40. [https://doi.org/10.1016/S1877-1203\(20\)30082-3](https://doi.org/10.1016/S1877-1203(20)30082-3)

Wei, S. C., Duffy, C. R., & Allison, J. P. (2018). Fundamental mechanisms of immune checkpoint blockade therapy. *Immunity* , 48 (3), 524-534. <https://doi.org/10.1016/j.immuni.2018.03.001>

Dhambri, S., Turki, S., Dhaha, M., Jebali, S., Touati, S., Kedous, S., & Gritli, S. (2020). Lip reconstruction after cancer resection: Clinical study of 70 cases. *La Tunisie Médicale* , 98 (11), 846-854.

Silverman, B. W. (2018). Density estimation for statistics and data analysis . CRC Press.

Hickey, S. M., Callow, N. J., Phinn, S., Lovelock, C. E., & Duarte, C. M. (2018). Complexités

spatiales des stocks de carbone aériens d'une communauté de mangroves semi-arides: Une approche de télédétection hauteur-biomasse-carbone. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* , 200 , 194-201. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.11.012>

Snoussi, Z. (2020). Le système de santé algérien face à la crise sanitaire du COVID-19: Quels enseignements sur ses défaillances. *Les Cahiers du Cread* , 36 , 373-396.

Snow, J. (1849). On the mode of communication of cholera (2e éd. 1855). Londres : Churchill. <https://collections.nlm.nih.gov/ext/cholera/PDF/0050707.pdf>

Sommelet, D. (2001). La cancérologie pédiatrique française : Analyse de la situation actuelle et perspective . Arc pédiatrie. [http://www.rheop.org/IMG/pdf/SOMMELET\\_AP2001\\_OPFrance.pdf](http://www.rheop.org/IMG/pdf/SOMMELET_AP2001_OPFrance.pdf)

Espenel, S., Limkin, E., Garcia, M.-A., Langrand, J., Escure, A., Vallard, A., Chargari, C., & Magné, N. (2019). Brachytherapy: When needs overtake care offer. *Bulletin du Cancer*, 106 (6), 584-589. <https://doi.org/10.1016/j.bulcan.2019.05.001>

Ducassou, S., & Perel, Y. (2020). Cancers et leucémies. In *Pédiatrie pour le praticien* (7e éd., pp. 431-439). Médecine de l'enfant et de l'adolescent.

Beuchat-Mamie, S., Sperisen, N., Molnar, P., & Koçer, S. (2018). Activité physique et cancer. *Revue Suisse de Médecine Sportive* , 66(4), 123-129. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a003064>

Besle, S., Carof, S., & Schultz, É. (2019). Les parcours de soins des enfants en rechute de cancer : Un objet multi-situé au croisement de la sociologie et de la médecine. *Espaces et sociétés* , 3(178), 73-88. <https://doi.org/10.3917/es.178.0073>

Taylor, G. I. (1950). The formation of a blast wave by a very intense explosion I: Theoretical discussion. *Proceedings of the Royal Society A: Mathematical,*

*Physical and Engineering Sciences* , 201(1065), 174-189.  
<https://doi.org/10.1098/rspa.1950.0010>

Telle-Lamberton, M., & al. (2016). Cancers et inégalités territoriales en Île-de-France : Analyses spatiales. Consulté en ligne : <http://www.ors-idf.org/index.php/fr/publications/61-pathologie/cancers/827-cancers-et-inegalitesterritoriales-en-ile-de-france>

Telle-Lamberton, M., & al. (2016). Cancers et inégalités territoriales en Île-de-France : Analyses spatiales . Paris : ORSIF.

Balois, T. (2016). Modélisation de la croissance de tumeurs : Cas particulier des mélanomes (Thèse de doctorat, Université Paris Sciences et Lettres). NNT : 2016PSLEE033. <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-01735315>

Thouez, J. P. (1987). Organisation spatiale du système de soins. *Revue de géographie de Montréal* , 30(1), 12-18. <https://doi.org/10.7202/1000744ar>

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). (année). Titre du rapport . Lieu de publication : Éditeur.

United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). (1977). Report to the General Assembly . United Nations publication. [https://www.unscear.org/docs/publications/1977/UNSCEAR\\_1977\\_Report\\_Vol.I.pdf](https://www.unscear.org/docs/publications/1977/UNSCEAR_1977_Report_Vol.I.pdf)

Usman, S. M., Jocher, G. R., Dye, S. T., McDonough, W. F., & Learned, J. G. (2015). AGM2015: Antineutrino global map 2015. *Scientific Reports*, 5 , Article 14856. <https://doi.org/10.1038/srep14856>

Otero, V., Lucas, R., Van De Kerchove, R., Satyanarayana, B., Mohd-Lokman, H., & Dahdouh-Guebas, F. (2020). Spatial analysis of early mangrove regeneration in the Matang Mangrove Forest Reserve, Peninsular Malaysia, using geomatics. *Forest Ecology and Management*, 472 , Article 118213. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118213>

Wan, A. J., Liu, Y. X., Xie, X. J., Tu, R. Q., Qi, X. L., & Chen, H. L. (2020). Study on the influence of water systems and roads based on ArcGIS on the layout and morphology of the forest plates in western Sichuan. *EPPCT*, 474 , 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.eppct.2020.100001>

Belbali, Y. (2018). La dimension juridique des impacts sanitaires et environnementaux des rayonnements nucléaires (Thèse de doctorat, Université Ahmed Draia, Adrar, Algérie). <http://localhost:8080/xmlui/handle/123456789/424>

Yasutaka, T., Iwasaki, Y., Hashimoto, S., Naito, W., Ono, K., Kishimoto, A., Yoshida, K., Murakami, M., Kawaguchi, I., Oka, T., & Nakanishi, J. (2013). GIS-based evaluation of the effect of decontamination on effective doses due to long-term external exposures in Fukushima. *Chemosphere*, 93 (6), 1222–1229. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.06.001>

Fayet, Y., Drouet, A., Lucas-Gabrielli, V., Herr, A.-L., & Oret, Z. (2020). Vers une métropolisation des soins de cancer ? Analyse géographique de l'évolution des parcours de soins depuis le début des années 2000. In CIST2020 - Population, temps, territoires (pp. 1-10). Centre National de la Recherche Scientifique [CNRS], Ined, Université Paris 1. <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-03114159>

Ding, Z., Niu, J., Liu, S., Wu, H., & Zuo, J. (2020). An approach integrating geographic information system and building information modeling to assess the building health of commercial buildings. *Journal of Cleaner Production*, 257, Article 120478. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.120478>

#### SITOGRAFIE :

Esri. (n.d.). ArcGIS Dashboard . <https://doc.arcgis.com/fr/dashboards/> (consulté le 9 mai 2020)

Esri. (n.d.). ArcGIS Desktop : Créer et partager des cartes, des analyses et des données .

<https://desktop.arcgis.com/fr/> (consulté le 1er janvier 2021)

Esri. (n.d.). ArcGIS Hub : Rayons X pour ArcCatalog .  
<https://hub.arcgis.com/datasets/9ea218ff575f4a5195e01a2cae03a0ae> (consulté le 9 mai 2021)

Esri. (n.d.). ArcGIS Hub . <https://hub.arcgis.com/> (consulté le 5 mai 2020)

Esri. (n.d.). ArcGIS StoryMaps . <https://doc.arcgis.com/en/arcgis-storymaps/get-started/what-is-arcgis-storymaps.htm> (consulté le 12 janvier 2020)

Esri. (n.d.). ArcGIS Survey123 . <https://survey123.arcgis.com/> (consulté le 1er janvier 2019)

Centre de lutte contre le cancer de Laghouat. (n.d.). Centre de lutte contre le cancer de Laghouat . [https://www.betzerarga.net/centre\\_anti\\_cancer\\_laghouat.html](https://www.betzerarga.net/centre_anti_cancer_laghouat.html) (consulté le 20 avril 2021)

### COLLOQUE :

Chabaane, L., Friaa, I., Rhouma, A., & Ferchichi, M. (2002). Hospitalier le plus proche? Le rôle de la qualité des soins. Dans Actes des 2èmes Rencontres de Géographie de la Santé (pp. 1-59). Rennes.

Chbaane, L., Friaa, I., Rhouma, A., & Ferchichi, M. (2002). Proceedings of the International Symposium on Environmental Pollution Control and Waste Management (EPCOWM'2002), 7-10 January 2002, Tunis (pp. 425-436).

Gaullier, M., Tricard, T., Garnon, J., Cazzato, R.-L., Munier, P., De Marini, P., Werle, P., Lindner, V., Gang, A., & Langa, H. (2020). Percutaneous MR-guided prostate cancer cryoablation: Predictive factors and oncologic outcomes. *Progrès en Urologie*, 30 (5), 291-299. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2020.02.001>

Annexe 01 :

« Exemple du questionnaire destiné aux parents des petites cancéreux »

République algérienne démocratique et populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université de Badji Mokhtar Annaba  
Faculté des Sciences de la Terre de Géographie et de l'Aménagement du Territoire  
Département de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire  
Spécialité : Géographie et Aménagement du Territoire  
Option : Géomatique  
Questionnaire sur les soins de santé des patients cancéreux

Ce questionnaire fait partie d'une étude universitaire, son objectif est de faire une recherche scientifique. Svp veuillez le remplir avec précision.

Nous vous remercions de bien vouloir y consacrer un peu de votre temps.

Q1. Etes-vous ? Un garçon Une fille

0-4ans

5 ans – 9 ans

Q 2. Quel âge avez-vous ?

10 ans – 14 ans

15 ans – 19 ans

Q3. Dans quelle wilaya habitez-vous ? .....

- Dans quelle commune ? .....

Q4. Quel est le moyen que vous utilisez pour le déplacement ?

Voiture personnelle

- Taxi
- Bus
- Train
- Autres

Q5. Ou restez-vous pendant la période de traitement ?

- L'hôpital / Centre Anti Cancer
- Clinique privée
- Association de bienfaisance
- Hôtel

Q6. Ou mangez-vous pendant la période de traitement ?

- L'hôpital
- Clinique
- Association de bienfaisance
- Restaurant
- Nourriture préparée à la maison
- Centre hospitalier universitaire (CHU)

Q7. Dans quel type d'établissement traitez-vous ?

- Etablissement public hospitalier (EPH)
- Etablissement hospitalier spécialisé (EHS)
- Centre anti cancer (CAC)
- Clinique privée

Q8. Pour quel type de cancer êtes-vous traité ?

.....

.....

Q9. Quel type de traitement recevez-vous ? Un diagnostic médical  
La chimiothérapie

La radiothérapie

Une chirurgie du cancer

Q10. Si vous êtes traité dans le secteur privé, combien coûte le traitement ?

.....

...

Q11. Depuis combien de temps attendez-vous un traitement ?

Moins de 30 jours

1 mois – 3 mois

4 mois – 6 mois

6 mois – 12 mois

Plus d'un an

Q 12. Avez-vous eu des problèmes de traitement pendant la quarantaine de covid-19 ?

Oui

Non

Veillez-les citer.

.....

.....

.....

.....

Q 13. Quels sont vos problèmes avec les soins de santé ?

.....

.....

.....

.....

.....

Q14. Si vous avez quelques choses à ajouter à l'amélioration des soins de santé pour les patients  
cancéreux ?

.....

.....

.....

.....

.....

Q15. Si vous voyez que le questionnaire est incomplet, vous pouvez ajouter n'importe quelle  
suggestion ?

.....

.....

.....

.....  
.....  
.....

Annexe 02 :

« Exemple du questionnaire destiné cancéreux en ligne »

Lien :

### الرعاية الصحية لمرضى السرطان في الجزائر

هذا الاستبيان يساعدنا في دراستنا الأكاديمية التي تهدف إلى إيجاد حلول تقنية لتسهيل الرعاية الصحية لمرضى السرطان أين كنت مصاب أو قريب لمصاب و بإمكانك الاجابة هذا سيكون من كرمكم .

Titre de l'image



الفئة العمرية- Groupe d'âge

0-4 سنة

5-9 سنة

10-14 سنة

15-19 سنة

30-39 سنة

39-50 سنة

50-60 سنة

60-65 سنة

65 فما فوق

في اي عام اكتشفت مرضك

Mois, jour, année



النوع- Genre

رجل

امرأة

طفل

طفلة

Lieu de résidence Wilaya-مكان الإقامة الولاية-Wilaya

1.	ولاية أدرار
2.	ولاية الشلف
3.	ولاية الأعواظ
4.	ولاية أم البواقي
5.	ولاية باتنة
6.	ولاية بجاية
7.	ولاية بسكرة
8.	ولاية بشار
9.	ولاية البليدة
10.	ولاية البويرة
11.	ولاية تلمسان
12.	ولاية تيسة
13.	ولاية تلمسان
14.	ولاية تيارت



ما نوع المؤسسة التي تعالج فيها ؟-؟ Dans quel type d'établissement traitez-vous ?

مركز مكافحة السرطان CAC

مستشفى جامعي CHU

مؤسسة استشفائية جامعية EHU

مؤسسة استشفائية EH

مؤسسة عمومية استشفائية EPH

مستشفى عسكري

مؤسسة الصحة الجوارية EPSP

عيادة خاصة

## LOIS ET ORDONNANCES

**Loi n° 85-05 du 16 février 1985 relative à la protection et à la promotion de la santé.**

Le Président de la République,

Vu la Constitution, notamment ses articles 151-20° et 154 ;

Vu l'ordonnance n° 66-133 du 2 juin 1966, modifiée et complétée, portant statut général de la fonction publique ;

Vu l'ordonnance n° 66-154 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure civile ;

Vu l'ordonnance n° 66-155 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code de procédure pénale ;

Vu l'ordonnance n° 66-156 du 8 juin 1966, modifiée et complétée, portant code pénal ;

Vu l'ordonnance n° 67-24 du 18 janvier 1967, modifiée et complétée, portant code communal ;

Vu l'ordonnance n° 69-38 du 23 mai 1969, modifiée et complétée, portant code de la wilaya ;

Vu l'ordonnance n° 73-65 du 28 décembre 1973 portant institution de la médecine gratuite dans les secteurs sanitaires ;

Vu l'ordonnance n° 75-9 du 17 février 1975 relative à la répression du trafic et de l'usage illicite des substances vénéneuses et des stupéfiants ;

Vu l'ordonnance n° 75-58 du 26 septembre 1975, modifiée et complétée, portant code civil ;

Vu l'ordonnance n° 76-12 du 20 février 1976 portant création des centres hospitalo-universitaires ;

Vu l'ordonnance n° 76-35 du 16 avril 1976 portant organisation de l'éducation et de la formation ;

Vu l'ordonnance n° 76-79 du 23 octobre 1976 portant code de la santé publique ;

Vu l'ordonnance n° 76-81 du 23 octobre 1976 portant code de l'éducation physique et sportive ;

Vu la loi n° 78-02 du 11 février 1978 relative au monopole de l'Etat sur le commerce extérieur ;

Vu la loi n° 78-12 du 5 août 1978 relative au statut général du travailleur ;

Vu la loi n° 80-04 du 1er mars 1980 relative à l'exercice de la fonction de contrôle par l'Assemblée populaire nationale ;

Vu l'ordonnance n° 80-05 du 1er mars 1980, modifiée et complétée, relative à l'exercice de la fonction de contrôle par la Cour des comptes ;

Vu la loi n° 80-07 du 9 août 1980 relative aux assurances ;

Vu la loi n° 83-03 du 5 février 1983 relative à la protection de l'environnement ;

Vu la loi n° 83-17 du 16 juillet 1983 relative au code des eaux ;

Après adoption par l'Assemblée populaire nationale ;

Promulgue la loi dont la teneur suit :

### TITRE I

#### PRINCIPES ET DISPOSITIONS FONDAMENTAUX

##### Chapitre I

##### Principes fondamentaux

**Article 1er.** — La présente loi a pour objet de fixer les dispositions fondamentales en matière de santé et de concrétiser les droits et devoirs relatifs à la protection et à la promotion de la santé de la population.

**Art. 2.** — La protection et la promotion de la santé concourent au bien être physique et moral de l'homme et à son épanouissement au sein de la société, et constituent, de ce fait, un facteur essentiel du développement économique et social du pays.

**Art. 3.** — Les objectifs en matière de santé visent la protection de la vie de l'homme contre les maladies et les risques, ainsi que l'amélioration des conditions de vie et de travail, notamment par :

- le développement de la prévention ;
- la distribution de soins répondant aux besoins de la population ;
- la protection sanitaire prioritaire des groupes à risques ;
- la généralisation de la pratique de l'éducation physique, des sports et des loisirs ;
- l'éducation sanitaire.

**Art. 4.** — Le système national de santé se définit comme l'ensemble des activités et des moyens destinés à assurer la protection et la promotion de la santé de la population.

Son organisation est conçue afin de prendre en charge les besoins de la population en matière de santé, de manière globale, cohérente et unifiée dans le cadre de la carte sanitaire.

**Art. 5.** — Le système national de santé est caractérisé par :

- la prédominance et le développement du secteur public ;
- une planification sanitaire qui s'insère dans le processus global du développement économique et social national ;
- l'inter-sectorialité dans l'élaboration et la mise en œuvre des programmes nationaux arrêtés en matière de santé ;

Annexe : Dictionnaire de la base de données

Geodatabase Documentation

---

Date: vendredi 7 mai 2021

Time: 18:21:55

---

Summary Information and Links

5 Feature Datasets and 58 Feature Classes

No Topology Datasets

No Geometric Networks

No Rasters

1 Table (Object Class)

No Relationship Classes

11 Domains

---

Feature Datasets and Child Classes

IG Algérie - Feature Dataset

Activité - Simple

Activité agricole - Simple

Batis - Simple

Batis merge - Simple

Carrière - Simple

CF - Simple

Chateau Eau - Simple

Cimetière - Simple

Cité - Simple

Culture des plantes - Simple

Equipement - Simple

Equipement administratif - Simple

Forêt - Simple

Habitat - Simple

Jardin - Simple

Militaire - Simple  
Nappe Phréatique - Simple  
Oued - Simple  
Parcelles - Simple  
Réserve parc National - Simple  
Terrain vide - Simple  
Terrasse - Simple  
Végétation naturelle - Simple  
Zone industrielle - Simple

---

Limites - Feature Dataset

Cinq\_RS - Simple  
Neuf\_RS - Simple  
Trois\_RS - Simple

---

OSOA - Feature Dataset

ANG - Simple  
CAC - Simple  
CAC\_Pol - Simple  
Clinique privée - Simple  
Equipements - Simple  
Hospital - Simple

---

OSOP - Feature Dataset

CCHI - Simple  
SA - Simple  
SH - Simple  
SN - Simple  
sop\_1 - Simple  
SP - Simple  
SPH - Simple  
SR - Simple  
UOP\_SP - Simple  
UOPA - Simple  
UOPB - Simple  
UOPM - Simple

Rayonnements ionisants - Feature Dataset

Cancer radio induit - Simple

CEMO - Simple

Galerie - Simple

Rayon Taylor 445m 70kt - Simple

Rayonnements ionisants - Simple

Rayonnements ionisants poly - Simple

---

Rasters

---

Workspace-Level Tables and Feature Classes

CAC PointDistance - Table

CAC Buffer - Feature Class

CAC Buffer1 - Feature Class

CAC CreateThiessenPolygons - Feature Class

Rail Select - Feature Class

Rayon Taylor 445m 70kt Buffe - Feature Class

Rayon Taylor 445m 70kt Buffe1 - Feature Class

Service CAC Buffer - Feature Class

---

Relationship Classes

---

Domains

AnnotationStatus

BooleanSymbolValue

Classement

HorizontalAlignment

Nature

Statut

[type](#)  
[Type](#)  
[Type\\_Batis](#)  
[Type\\_TA](#)  
[VerticalAlignment](#)

---

### IG\_Alge©rie - FeatureDataset

Name IG\_Alge©rie  
 Description IG\_Alge©rie

---

### Activite© - FeatureClass

Name Activite©  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Activite©  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Activite©

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
Domaine	String	50	Domaine	Domaine			true		

---

### Activite©\_agricole - FeatureClass

Name Activite©\_agricole  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Activite©\_agricole

HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description ActivitÃ©\_agricole

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	120	Nom	Nom			true		

### Batis - FeatureClass

Name Batis  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Batis  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Batis

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	50	Nom	Nom			true		

### Batis\_merge - FeatureClass

Name Batis\_merge  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Batis\_merge

HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Batis\_merge

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	100	Nom	Nom			true		

### Carrière - FeatureClass

Name Carrière  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Carrière  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Carrière

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Nom	String	100	Nom	Nom			true		

### CF - FeatureClass

Name CF  
 ShapeType Polyline  
 FeatureType Simple  
 AliasName CF  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false

## Description CF

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
osm_id	String	10	osm_id	osm_id			true		
code	SmallInteger	2	code	code			true		
fclass	String	20	fclass	fclass			true		
name	String	100	name	name			true		

## Chateau\_Eau - FeatureClass

Name Chateau\_Eau  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Chateau\_Eau  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Chateau\_Eau

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Capacité ©	String	50	Capacité ©	Capacité ©			true		

## Cimetière - FeatureClass

Name Cimetière  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Cimetière

HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Cimetière

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	70	Nom	Nom			true		

### Cit  - FeatureClass

Name Cit   
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Cit   
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Cit 

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	120	Nom	Nom			true		

### Culture\_des\_plantes - FeatureClass

Name Culture\_des\_plantes  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Culture\_des\_plantes

HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Culture\_des\_plantes

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	50	Nom	Nom			true		

### Equipement - FeatureClass

Name Equipement  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Equipement  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Equipement

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	40	Type	Type			true		
Nom	String	80	Nom	Nom			true		
Domaine	String	50	Domaine	Domaine			true		

### Equipement\_administratif - FeatureClass

Name Equipement\_administratif  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple

AliasName Equipement\_administratif  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Equipement\_administratif

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	120	Nom	Nom			true		

### ForÃat - FeatureClass

Name ForÃat  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName ForÃat  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description ForÃat

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	100	Nom	Nom			true		

### Habitat - FeatureClass

Name Habitat  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple

AliasName Habitat  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Habitat

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	25	Type	Type			true		
Nom	String	25	Nom	Nom			true		
Nbr_Niveaux	String	7	Nbr_Niveaux	Nbr_Niveaux			true		

### Jardin - FeatureClass

Name Jardin  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Jardin  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Jardin

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Nom	String	120	Type	Nom			true		

### Militaire - FeatureClass

Name Militaire  
 ShapeType Polygon

FeatureType Simple  
 AliasName Militaire  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Militaire

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Nom	String	120	Nom	Nom			true		

#### Nappe\_Phreatique - FeatureClass

Name Nappe\_Phreatique  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Nappe\_Phreatique  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Nappe\_Phreatique

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type_nappe	String	50	Type_nappe	Type_nappe			true		

#### Oued - FeatureClass

Name Oued  
 ShapeType Polyline

FeatureType Simple  
 AliasName Oued  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Oued

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
osm_id	String	10	osm_id	osm_id			true		
code	Small Integer	2	code	code			true		
fclass	String	20	fclass	fclass			true		
width	Integer	4	width	width			true		
name	String	100	name	name			true		

#### Parcelles - FeatureClass

Name Parcelles  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Parcelles  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Parcelles

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		

No m	String	80	Nom	Nom			true		
---------	--------	----	-----	-----	--	--	------	--	--

---

RÃ©serve\_parcs\_National - FeatureClass

Name RÃ©serve\_parcs\_National  
ShapeType Polygon  
FeatureType Simple  
AliasName RÃ©serve\_parcs\_National  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description RÃ©serve\_parcs\_National

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
No m	String	100	Nom	Nom			true		

---

Terrain\_vides - FeatureClass

Name Terrain\_vides  
ShapeType Polygon  
FeatureType Simple  
AliasName Terrain\_vides  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description Terrain\_vides

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	50	Nom	Nom			true		

### Terrasse - FeatureClass

Name Terrasse  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Terrasse  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Terrasse

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
nom	String	50	nom	nom			true		

### VÃ©gÃ©tation\_naturelle - FeatureClass

Name VÃ©gÃ©tation\_naturelle  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName VÃ©gÃ©tation\_naturelle  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description VÃ©gÃ©tation\_naturelle

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	50	Type	Type			true		
Nom	String	100	Nom	Nom			true		

---

#### Zone\_industrielle - FeatureClass

Name Zone\_industrielle  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Zone\_industrielle  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Zone\_industrielle

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Type	String	100	Type	Type			true		
Nom	String	120	Nom	Nom			true		

---



---

#### Limites - FeatureDataset

Name Limites  
 Description Limites

---

#### Cinq\_RS - FeatureClass

Name Cinq\_RS  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Cinq\_RS  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Cinq\_RS

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullab	Precision	Scale
Nom_Secteur	String	50	Nom_Secteur	Nom_Secteur			true		

#### Neuf\_RS - FeatureClass

Name Neuf\_RS  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Neuf\_RS  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Neuf\_RS

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullab	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
NumÃ©ro	String	50	NumÃ©ro	NumÃ©ro			true		
Superficie	Double	8	Superficie	Superficie			true		

Populati on	Double	8	Populati on	Populatio n			true		
----------------	--------	---	----------------	----------------	--	--	------	--	--

Trois\_RS - FeatureClass

Name Trois\_RS  
ShapeType Polygon  
FeatureType Simple  
AliasName Trois\_RS  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description Trois\_RS

Field	DataTy pe	Leng th	AliasNam e	Descriptio n	Doma in	DefaultVal ue	IsNulla ble	Precisi on	Scal e
ID_0	Integer	4	ID_0	ID_0			true		
ISO	String	3	ISO	ISO			true		
NAME_0	String	75	NAME_0	NAME_0			true		
ID_1	Integer	4	ID_1	ID_1			true		
NAME_1	String	75	NAME_1	NAME_1			true		
VARNAME _1	String	150	VARNAME _1	VARNAME _1			true		
NL_NAME _1	String	50	NL_NAME _1	NL_NAME _1			true		
HASC_1	String	15	HASC_1	HASC_1			true		
CC_1	String	15	CC_1	CC_1			true		
TYPE_1	String	50	TYPE_1	TYPE_1			true		
ENGTYPE _1	String	50	ENGTYPE _1	ENGTYPE _1			true		
VALIDFR_ 1	String	25	VALIDFR_ 1	VALIDFR_ 1			true		
VALIDTO _1	String	25	VALIDTO _1	VALIDTO _1			true		

REMARKS _1	String	125	REMARKS _1	REMARKS _1			true		
Shape_Le ng	Double	8	Shape_Le ng	Shape_Le ng			true		
RS	String	50	RS	RS			true		

---



---

### OSOA - FeatureDataset

Name OSOA  
Description OSOA

---

### ANG - FeatureClass

Name ANG  
ShapeType Point  
FeatureType Simple  
AliasName ANG  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description ANG

Field	DataTy pe	Leng th	AliasNam e	Descriptio n	Doma in	DefaultVa lue	IsNull able	Precisi on	Scal e
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
Adresse	String	50	Adresse	Adresse			true		
Tele	String	50	Tele	Tele			true		
Nb_Lits	String	50	Nb_Lits	Nb_Lits			true		
Date_serv ice	Date	8	Date_serv ice	Date_serv ice			true		
Commune	String	50	Commune	Commune			true		
wilaya	String	50	wilaya	wilaya			true		

---

### CAC - FeatureClass

Name CAC  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName CAC  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CAC

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	Default Value	IsNullable	Precision	Scale
name	String	150	name	name			true		
telephone	String	50	telephone	telephone			true		
Nature	String	50	Nature	Nature			true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
Wilaya	String	50	Wilaya	Wilaya			true		
MV_Therapy	SmallInteger	2	MV_Therapy	MV_Therapy			true		
Light_Ion_Therapy	SmallInteger	2	Light_Ion_Therapy	Light_Ion_Therapy			true		
kV_Therapy	SmallInteger	2	kV_Therapy	kV_Therapy			true		
Brachy_therapy	SmallInteger	2	Brachy_therapy	Brachy_therapy			true		
Last_Update	SmallInteger	2	Last_Update	Last_Update			true		

### CAC\_Pol - FeatureClass

Name CAC\_Pol  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName CAC\_Pol

HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CAC\_Pol

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
wila	String	50	wila	wila			true		
sup	Double	8	sup	sup			true		

#### Clinique\_privÃ©e - FeatureClass

Name Clinique\_privÃ©e  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Clinique\_privÃ©e  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Clinique\_privÃ©e

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
Adresse	String	50	Adresse	Adresse			true		
tele	String	50	tele	tele			true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
date_service	Date	8	date_service	date_service			true		

commune	String	50	commune	commune			true		
wilaya	String	50	wilaya	wilaya			true		
RadiothÃ©rapie	String	50	RadiothÃ©rapie	RadiothÃ©rapie			true		
ChimiothÃ©rapie	String	50	ChimiothÃ©rapie	ChimiothÃ©rapie			true		
CuriethÃ©rapie	String	50	CuriethÃ©rapie	CuriethÃ©rapie			true		
Chirurgie	String	50	Chirurgie	Chirurgie			true		
Nb_accelerateurs	String	50	Nb_accelerateur	Nb_accelerateurs			true		
Scanner_tridimensionnel	String	50	Scanner_tridimensionnel	Scanner_tridimensionnel			true		
laboratoire_analyse	String	50	laboratoire_analyse	laboratoire_analyse			true		
AL	String	50	AL	AL			true		

#### Equipements - FeatureClass

Name Equipements  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Equipements  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Equipements

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	Default Value	IsNullable	Precision	Scale
Nature	String	50	Nature	Nature	<u>Nature</u>		true		

Nom	String	50	Nom	Nom			true		
Nb_MHU	String	50	Nb_MHU	Nb_MHU			true		
Nb_MS	String	50	Nb_MS	Nb_MS			true		
Nb_MG	String	50	Nb_MG	Nb_MG			true		
Nb_ParamÃ©dicaux	String	50	Nb_ParamÃ©dicaux	Nb_ParamÃ©dicaux			true		
Nb_Scanner_IRM	String	50	Nb_Scanner_IRM	Nb_Scanner_IRM			true		
Classement	String	50	Classement	Classement	<u>Classement</u>		true		
Nb_Lits	String	50	Nb_Lits	Nb_Lits			true		

### Hospital - FeatureClass

Name Hospital  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Hospital  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Hospital

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
name	String	150	name	name			true		
telephone	String	50	telephone	telephone			true		
Classement	String	50	Classement	Classement	<u>Classement</u>		true		
Nature	String	50	Nature	Nature	<u>Nature</u>		true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
Date_CrÃ©ation	String	50	Date_CrÃ©ation	Date_CrÃ©ation			true		

## OSOP - FeatureDataset

Name OSOP  
Description OSOP

---

## CCHI - FeatureClass

Name CCHI  
ShapeType Point  
FeatureType Simple  
AliasName Clinique de Chirurgie Infantile  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description CCHI

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_etablissement	String	50	Nom_d_etablissement	Nom_d_etablissement			true		

---

## SA - FeatureClass

Name SA  
ShapeType Point  
FeatureType Simple  
AliasName Service dâ€™anatomopathologie  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description SA

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_@tablissement	String	50	Nom_d_@tablissement	Nom_d_@tablissement			true		

### SH - FeatureClass

Name SH  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service d'@matologie  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description SH

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_@tablissement	String	50	Nom_d_@tablissement	Nom_d_@tablissement			true		

### SN - FeatureClass

Name SN  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service de neurochirurgie  
 HasM false

HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description SN

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_Ã©ta blissement	String	50	Nom_d_Ã©ta blissement	Nom_d_Ã©ta blissement			true		

#### sop\_1 - FeatureClass

Name sop\_1  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service\_oncologie\_pÃ©diatrique  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description sop\_1

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_Ã©ta blissement	String	50	Nom_d_Ã©ta blissement	Nom_d_Ã©ta blissement			true		

#### SP - FeatureClass

Name SP  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service de pŃ©diatrie  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description SP

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_Ń©tablissement	String	50	Nom_d_Ń©tablissement	Nom_d_Ń©tablissement			true		

#### SPH - FeatureClass

Name SPH  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service dŃ©™ophtalmologie  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description SPH

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		

Nom_d_Ã©ta blissement	String	50	Nom_d_Ã©ta blissement	Nom_d_Ã©ta blissement			true		
--------------------------	--------	----	--------------------------	--------------------------	--	--	------	--	--

---

#### SR - FeatureClass

Name SR  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName Service de radiothÃ©rapie  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description SR

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullabled	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		

---

#### UOP\_SP - FeatureClass

Name UOP\_SP  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName UOP, Service de pÃ©diatrie  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description UOP\_SP

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullabled	Precision	Scale

commune	String	50	commune	commune			true		
---------	--------	----	---------	---------	--	--	------	--	--

---

### UOPA - FeatureClass

Name UOPA  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName UOP, Service de pŕiŕiatrie A  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description UOPA

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_ŕiŕi blissement	String	50	Nom_d_ŕiŕi blissement	Nom_d_ŕiŕi blissement			true		

---

### UOPB - FeatureClass

Name UOPB  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName UOP, Service de pŕiŕiatrie B  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description UOPB

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		
Nom_d_Ã©tablissement	String	50	Nom_d_Ã©tablissement	Nom_d_Ã©tablissement			true		

#### UOPM - FeatureClass

Name UOPM  
 ShapeType Point  
 FeatureType Simple  
 AliasName UOP, service d'oncologie mÃ©dicale  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description UOPM

Field	Data Type	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNull	Precision	Scale
commune	String	50	commune	commune			true		

#### Rayonnements\_ionisants - FeatureDataset

Name Rayonnements\_ionisants  
 Description Rayonnements\_ionisants

#### Cancer\_radio\_induit - FeatureClass

Name Cancer\_radio\_induit  
 ShapeType Polygon

FeatureType Simple  
 AliasName Cancer\_radio\_induit  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Cancer\_radio\_induit

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
-------	-----------	--------	------------	-------------	--------	---------------	-------------	-----------	-------

---

#### CEMO - FeatureClass

Name CEMO  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName CEMO  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CEMO

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		

---

#### Galerie - FeatureClass

Name Galerie  
 ShapeType Polyline  
 FeatureType Simple  
 AliasName Galerie

HasM false

HasZ false

HasAttachments false

Description Galerie

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
type	String	50	type	type	<u>type</u>		true		

---

#### Rayon\_Taylor\_445m\_70kt - FeatureClass

Name Rayon\_Taylor\_445m\_70kt

ShapeType Point

FeatureType Simple

AliasName Rayon\_Taylor\_445m\_70kt

HasM false

HasZ false

HasAttachments false

Description Rayon\_Taylor\_445m\_70kt

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
Rayon	String	50	Rayon	Rayon			true		

---

#### Rayonnements\_ionisants - FeatureClass

Name Rayonnements\_ionisants

ShapeType Point

FeatureType Simple  
 AliasName Rayonnements\_ionisants  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Rayonnements\_ionisants

Field	DataType	Length	AliasName	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		
Date_Alea	String	50	Date_Alea	Date_Alea			true		
Puissance	String	50	Puissance	Puissance			true		
Effet	String	50	Effet	Effet			true		
Commune	String	50	Commune	Commune			true		
Code_ONS	String	50	Code_ONS	Code_ONS			true		
Wilaya	String	50	Wilaya	Wilaya			true		
CodeWil_ONS	SmallInteger	2	CodeWil_ONS	CodeWil_ONS			true		
Galerie	String	50	Galerie	Galerie			true		
W_approx	String	50	W_approx	W_approx			true		
Observations	String	50	Observations	Observations			true		

#### Rayonnements\_ionisants\_poly - FeatureClass

Name Rayonnements\_ionisants\_poly  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Rayonnements\_ionisants\_poly  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Rayonnements\_ionisants\_poly

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
Nom	String	50	Nom	Nom			true		

### CAC\_Buffer - FeatureClass

Name CAC\_Buffer  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName CAC\_Buffer  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CAC\_Buffer

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullable	Precision	Scale
name	String	150	name	name			true		
telephone	String	50	telephone	telephone			true		
Classement	String	50	Classement	Classement			true		
Nature	String	50	Nature	Nature			true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
Date_CrÃ©a	String	50	Date_CrÃ©a	Date_CrÃ©a			true		
NEAR_FID	Integer	4	NEAR_FID	NEAR_FID			true		
NEAR_DISTANCE	Double	8	NEAR_DISTANCE	NEAR_DISTANCE			true		
BUFF_DISTANCE	Double	8	BUFF_DISTANCE	BUFF_DISTANCE			true		

ORIG_FID	Integer	4	ORIG_FID	ORIG_FID			true		
----------	---------	---	----------	----------	--	--	------	--	--

CAC\_Buffer1 - FeatureClass

Name CAC\_Buffer1  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName CAC\_Buffer1  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CAC\_Buffer1

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
name	String	150	name	name			true		
telephone	String	50	telephone	telephone			true		
Classement	String	50	Classement	Classement			true		
Nature	String	50	Nature	Nature			true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
Date_CrÃ©a	String	50	Date_CrÃ©a	Date_CrÃ©a			true		
NEAR_FID	Integer	4	NEAR_FID	NEAR_FID			true		
NEAR_DISTANCE	Double	8	NEAR_DISTANCE	NEAR_DISTANCE			true		
BUFF_DISTANCE	Double	8	BUFF_DISTANCE	BUFF_DISTANCE			true		
ORIG_FID	Integer	4	ORIG_FID	ORIG_FID			true		

CAC\_CreateThiessenPolygons - FeatureClass

Name CAC\_CreateThiessenPolygons

ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName CAC\_CreateThiessenPolygons  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description CAC\_CreateThiessenPolygons

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
-------	-----------	--------	------------	-------------	--------	---------------	-------------	-----------	-------

---

#### Rail\_Select - FeatureClass

Name Rail\_Select  
 ShapeType Polyline  
 FeatureType Simple  
 AliasName Rail\_Select  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Rail\_Select

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
osm_id	String	10	osm_id	osm_id			true		
code	Integer	4	code	code			true		
fclass	String	20	fclass	fclass			true		
name	String	100	name	name			true		

---

#### Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe - FeatureClass

Name Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullab le	Precisi on	Scal e
Rayon	String	50	Rayon	Rayon			true		
BUFF_DI ST	Double	8	BUFF_DI ST	BUFF_DI ST			true		
ORIG_FI D	Integer	4	ORIG_FI D	ORIG_FI D			true		

Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe1 - FeatureClass

Name Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe1  
 ShapeType Polygon  
 FeatureType Simple  
 AliasName Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe1  
 HasM false  
 HasZ false  
 HasAttachments false  
 Description Rayon\_Taylor\_445m\_70kt\_Buffe1

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	IsNullab le	Precisi on	Scal e
Rayon	String	50	Rayon	Rayon			true		
BUFF_DI ST	Double	8	BUFF_DI ST	BUFF_DI ST			true		

ORIG_FID	Integer	4	ORIG_FID	ORIG_FID			true		
----------	---------	---	----------	----------	--	--	------	--	--

---

Service\_CAC\_Buffer - FeatureClass

Name Service\_CAC\_Buffer  
ShapeType Polygon  
FeatureType Simple  
AliasName Service\_CAC\_Buffer  
HasM false  
HasZ false  
HasAttachments false  
Description Service\_CAC\_Buffer

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	DefaultValue	Is Nullable	Precision	Scale
name	String	150	name	name			true		
telephone	String	50	telephone	telephone			true		
Classement	String	50	Classement	Classement			true		
Nature	String	50	Nature	Nature			true		
Nb_lits	String	50	Nb_lits	Nb_lits			true		
Date_CrÃ©a	String	50	Date_CrÃ©a	Date_CrÃ©a			true		
NEAR_FID	Integer	4	NEAR_FID	NEAR_FID			true		
NEAR_DISTANCE	Double	8	NEAR_DISTANCE	NEAR_DISTANCE			true		
BUFF_DISTANCE	Double	8	BUFF_DISTANCE	BUFF_DISTANCE			true		
ORIG_FID	Integer	4	ORIG_FID	ORIG_FID			true		

---

CAC\_PointDistance - Table

Name CAC\_PointDistance

AliasName CAC\_PointDistance

HasAttachments false

Description CAC\_PointDistance

Field	Data Type	Length	Alias Name	Description	Domain	Default Value	Is Nullable	Precision	Scale
INPUT_FID	Integer	4	INPUT_FID	INPUT_FID			true		
NEAR_FID	Integer	4	NEAR_FID	NEAR_FID			true		
DISTANCE	Double	8	DISTANCE	DISTANCE			true		

---

#### AnnotationStatus - Domain

DomainName AnnotationStatus

Description Valid annotation state values.

FieldType SmallInteger

Domain Type CodedValue

Code	Name
0	Placed
1	Unplaced

---

#### BooleanSymbolValue - Domain

DomainName BooleanSymbolValue

Description Valid values are Yes and No.

FieldType SmallInteger

Domain Type CodedValue

Code	Name
1	Yes
0	No

#### Classement - Domain

DomainName Classement  
 Description Classement des equipements de santé publique  
 FieldType String  
 Domain Type CodedValue

Code	Name
CHU	Centre Hospitalo Universitaire
Poly	Polyclinique
SS	Sale de Soins
MT	Mat��rnit��
CC	Centre cancreaux
CL	Clinique

#### HorizontalAlignment - Domain

DomainName HorizontalAlignment  
 Description Valid horizontal symbol alignment values.  
 FieldType SmallInteger  
 Domain Type CodedValue

Code	Name
0	Left
1	Center
2	Right
3	Full

---

### Nature - Domain

DomainName Nature  
Description Natrure des equipements de santé publique  
FieldType String  
Domain Type CodedValue

Code	Name
EH	Etablissement d'Hospitalisations
EP	Etablissement de Proximité
EPR	Etablissement Priv��

---

### Statut - Domain

DomainName Statut  
Description Statut des equipements de santé publique  
FieldType String  
Domain Type CodedValue

Code	Name
Priv	Priv��
Pub	Publique

---

### type - Domain

DomainName type  
Description type de la galerie  
FieldType String  
Domain Type CodedValue

Code	Name
GU	Galerie utilisÃ©e
GNU	Galerie non utilisÃ©e

#### Type - Domain

DomainName	Type
Description	Type de secteurs
FieldType	String
Domain Type	CodedValue

Code	Name
SSSE	Secteur Sanitaire Sud Est
SSSO	Secteur Sanitaire Sud Ouest
SSO	Secteur Sanitaire Ouest
SSE	Secteur Sanitaire Est
SSC	Secteur Sanitaire Centre

#### Type\_Batis - Domain

DomainName	Type_Batis
Description	Type de Batis
FieldType	String
Domain Type	CodedValue

Code	Name
1	Batis
2	ActivitÃ©
3	Batis_merge

4	CarriÃ¨re
5	Chateau_Eau
6	CimetiÃ¨re
7	CitÃ©
8	Equipement
9	Equipement_administratif
10	Habitat
11	Militaire
12	Zone_Industrielle

#### Type\_TA - Domain

DomainName    Type\_TA  
 Description    Type de la terre agricole  
 FieldType      String  
 Domain Type    CodedValue

Code	Name
AA	ActivitÃ© Agricole
CP	Culture_des_plantes

#### VerticalAlignment - Domain

DomainName    VerticalAlignment  
 Description    Valid symbol vertical alignment values.  
 FieldType      SmallInteger  
 Domain Type    CodedValue

Code	Name
0	Top
1	Center

2	Baseline
3	Bottom

---

---