

LA MISE EN PLACE DUN SIG POUR LA GESTION DE LA PHASE PREPARATOIRE DE RGPH ET LEUR APPORT AUX INITIATIVES TERRITORIALE.

Kamel Si youcef, I. Boukerch, F. Z. Belhouari

Centre des Techniques Spatiales, Agence Spatiales Algérienne

KEY WORDS: ONS, RGPH, SIG.

Le recensement général de la population et de l'habitat est une opération statistique qui consiste à dénombrer toute la population et toutes les habitations d'un territoire donné à une date précise qui doit produire des données qui intéressent leurs utilisateurs et c'est là le but statistique essentiel de leur exécution. Chaque opération effectuée lors d'un recensement doit avoir pour but de conduire à des résultats qui répondent aux besoins des utilisateurs. Les informations ainsi recueillies ont plusieurs intérêts pour le pays. Le recensement en Algérie est pris en charge par l'Office National des Statistiques (ONS) qui s'apprête à préparer son sixième Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH). Le recensement est organisé quatre étapes qui sont: Préparation Cartographique, Formation du personnel, Exécution du RGPH, et Exploitation.

L'Algérie, en cette année 2020 est en phase de préparation du RGPH. Cette phase porte sur l'aspect cartographique et notre apport portera sur le développement d'un système d'information géographique (SIG) permettant la gestion de la première étape de l'opération RGPH, cette dernière porte un aspect majoritairement cartographique. La conception et la réalisation de cette BDG a été faite sur la base des réflexions issues d'une étude minutieuse des manuelles de cette opération et des entretiens avec les responsables locaux de cette opération. Après la conception de la BDG, l'implémentation est faite dans un environnement complètement Open Sources. Dans cette perspective, Une étude bibliographie a été faite pour s'inspirer des expériences des autres pays, et d'acquérir une certaine idée sur les techniques utilisées dans celles-ci.

Les outils offerts par les logiciels Open Source représentent une importante alternative pour apporter une solution à cette problématique. L'information récoltée durant cette phase de préparation est aussi importante et s'avère très utile pour les acteurs locaux afin de mieux comprendre l'espace et la distribution de la population ce qui permettra une gestion plus rationnelle des ressources.

L'objectif de cet article est de mettre en relief l'intégration des techniques spatiales dans le recensement en Algérie tout en présentant l'office national des statistiques. Un tour d'horizon sur les techniques de recensement dans différents pays est fait pour mettre en évidence le savoir-faire de cet office national. Le but du recensement général de la population est de donner à l'état un moyen non contournable pour qu'il puisse planifier entre autre le budget des années à venir en fonction de la répartition de la population, la démographie de celle-ci.

1. Introduction

A travers de cet article, nous avons montré que la première phase du recensement et ses résultats peuvent être intégrées et gérées par une base de données géographique. L'information collectée dans cette phase présente un intérêt potentiel dans d'autres applications comme la planification locale et la distribution de la population dans l'espace de la commune. Le système tel que conçu présente un intérêt pendant et après l'exécution de la première phase et met en évidence l'intérêt de mettre en valeur cette information dans la gestion des collectivités locales.

Des requêtes ont été développées pour interroger la base de données géographique et prendre des décisions adéquates telles qu'évaluer les besoins nationaux et consulter des indicateurs sociodémographiques pour le suivi et l'évaluation des différents programmes de développement socioéconomique pour l'ensemble du pays tout en ayant un regard aux spécificités de chaque région.

Le succès de l'opération de recensement n'est pas une fin en soi mais une source de données à analyser et publiées dans un délai raisonnable après l'opération de la collecte.

Afin d'organiser la collecte des données et d'éviter les oublis, les omissions et les répétitions lors du recensement général de la population et de l'habitat, la phase préparatoire doit être menée avec un très grand soin d'une manière sérieuse, contrôlée et efficace.

A cet égard, le besoin de la gestion de l'information spatiale est bien présent et pour y satisfaire, on

propose l'utilisation des outils SIG comme solution qui rendent l'accès aux informations plus facile, plus rapide et sans erreurs.

La première question qui se pose, après la consultation et l'étude de l'exemple fourni est : la solution d'utilisation des outils SIG va-t-elle satisfaire aux besoins des cellules techniques au niveau d'APC pour achever la phase préparatoire

2. Approche méthodologique

La méthodologie utilisée pour la réalisation de la solution proposée est l'aboutissement d'une recherche bibliographique sur les sites web, plus une lecture approfondie des manuels de formation des agents et organisateurs de l'opération RGPH. On a également contacté les services de RGPH dans les 3 communes.

Cette approche avec les agents du RGPH et la compréhension des travaux dont ils sont chargés, nous a permis de comprendre le déroulement de l'opération de RGPH et de proposer un modèle conceptuel de données qui gère et organise la partie de préparation des travaux RGPH.

2.1 Préparation Cartographique du recensement

La préparation cartographique de l'opération recensement dont l'objectif est de faciliter le travail du personnel d'exécution du recensement sur le terrain en découpant les communes en unités de recensement ou districts. C'est une étape très importante pour la réussite du recensement général de la population et de l'habitat.

Cette opération de préparation cartographique s'organise en quatre phases.

2.1.1 Première phase: Actualisation cartographique et remplissage des fiches de constructions.

Consiste en l'actualisation ou l'élaboration de la base cartographique communale et le remplissage des fiches de constructions en se référant au dossier RGPH 2008. C'est un dénombrement des constructions, logements et population accompagné d'un repérage cartographique.

Cette préparation aura pour base principale la couverture cartographique du RGPH-2008 que l'O.N.S mettra à la disposition de chaque commune avant d'entamer l'opération. Un dossier est alors remis à l'agent recenseur, il doit comprendre :

1. Le plan récapitulatif de la commune
2. Les anciens plans d'agglomération (s)
3. Les fiches d'identification des constructions à renseigner
4. Les cahiers de districts

Durant cette phase préparatoire, il s'agit :

De l'actualisation du plan récapitulatif de la commune (relever le positionnement des lieux habités, éléments artificiels et naturels) et l'actualisation des plans des agglomérations (limites de l'agglomération, la représentation de tous les îlots, toute la voirie avec les dénominations exactes, les points de repère).

D'identifier et de dénombrer l'ensemble des constructions se trouvant sur le territoire de la commune en remplissant les fiches d'identification des constructions.

En règle générale, il doit commencer par l'actualisation cartographique de la commune par la zone éparse, ensuite les agglomérations secondaires et enfin l'agglomération chef-lieu.

2.1.2 Deuxième phase : Mise au propre des plans et Actualisation du découpage en districts

Lors de la première phase on établit le plan récapitulatif de la commune et les plans des agglomérations actualisées où on a reporté toutes les indications nécessaires pour le découpage en districts de la commune.

a) Mise au propre des plans :

On commence par la zone éparse, ensuite les agglomérations secondaires et enfin l'agglomération chef-lieu

1. Dessin du plan récapitulatif de la commune :

Le plan de la zone éparse est généralement à l'échelle 1/50 000 pour le nord du pays, au 1/100 000 pour les hauts plateaux et 1/200 000 pour les communes du sud.

2. Dessin des plans d'agglomération :

Les plans des agglomérations doivent être à une grande échelle (1/2000 - 1/5000).

b) Découpage en districts :

Il s'agira dans cette phase de réaliser le découpage des plans en districts de recensement. Un district est une portion de terrain du territoire de la commune, de taille convenable pour qu'un agent recenseur puisse l'enquêter entièrement durant la période du recensement (15 jours).

Les districts doivent être numérotés de 1 à n dans la commune. On commence par la numérotation des districts de la zone éparsé puis ceux des agglomérations secondaires et enfin ceux de l'agglomération chef-lieu.

La taille idéale d'un district est le nombre de personnes qu'un agent recenseur peut enquêter pendant la durée prévue pour la collecte des données soit :

- ✓ 900 à 1200 personnes pour un district aggloméré.
- ✓ 500 à 600 personnes pour un district épars.

Dans le cas des cités achevées ou en voie d'achèvement et qui sont susceptibles d'être habitées avant la date de l'exécution du RGPH, la taille idéale des districts en terme de logements :

- ✓ 150 à 200 logements pour un district aggloméré.
- ✓ 80 à 100 logements pour un district épars.

Faire plusieurs scénarios de découpage en districts afin d'avoir des districts de taille plus ou moins homogènes.

2.1.3 Troisième phase : Numérotation, des îlots et des districts sur terrain :

A cette étape du travail, les districts sont découpés, les fiches de constructions sont renseignées, les numéros de districts et les numéros d'îlots sont définitifs. Il s'agit de les apposer sur les murs des constructions

2.1.4 Quatrième phase: Recensement du cahier de district:

Le cahier de district est un document de base du recensement général de la population et de l'habitat. C'est l'aboutissement de toute la phase de préparation cartographique du RGPH et le document de travail indispensable pour l'agent recenseur.

Deux types de cahiers de districts sont prévus, un pour les districts des agglomérations et un autre pour les districts de la zone éparsé. Chaque cahier de district est renseigné à partir des fiches de constructions correspondantes.

2.2 Les outils et les sources de données utilisées :

Le jeu de données est composé de deux districts portant les numéros 38, et 40. Ces districts contiennent 222, 196 constructions successivement situées au centre-ville d'Arzew, Les deux jeux donnés comprennent les fiches de construction des deux districts, les croquis des unités ainsi que le plan d'Agglomération. Ces données ont été mises à notre disposition par le service de RGPH d'Arzew. Pour mener à bien le travail, on a téléchargé le fond cartographique et les limites administratives pour notre zone.

On a utilisé des logiciels open sources :

Un SGBD, PostgreSQL qui est augmenté par le module PostGIS permettant le traitement de l'information géographique, Qgis qui est un logiciel SIG servant à l'acquisition, manipulation et affichage de la donnée.

2.3 Conception de la base de données

2.3.1 Préparation de dictionnaire de données

Dans le but de satisfaire les besoins des utilisateurs finaux dans la conception de l'application on a opté pour une liste des entités et des attributs.

Pendant la phase de conception, les données spécifiées sont inscrites dans un dictionnaire. Ce dictionnaire est un outil important car il constitue la référence de toutes les études effectuées.

2.3.2 Le model conceptuel de données (MCD) :

Dans cette étape on a écrit les données d'une façon formelle afin de les utiliser dans un système d'information pour faciliter la compréhension. Après l'examen des manuels de l'opération et les rencontres avec les responsables de cette opération dans la commune on a pu établir le modèle suivant :

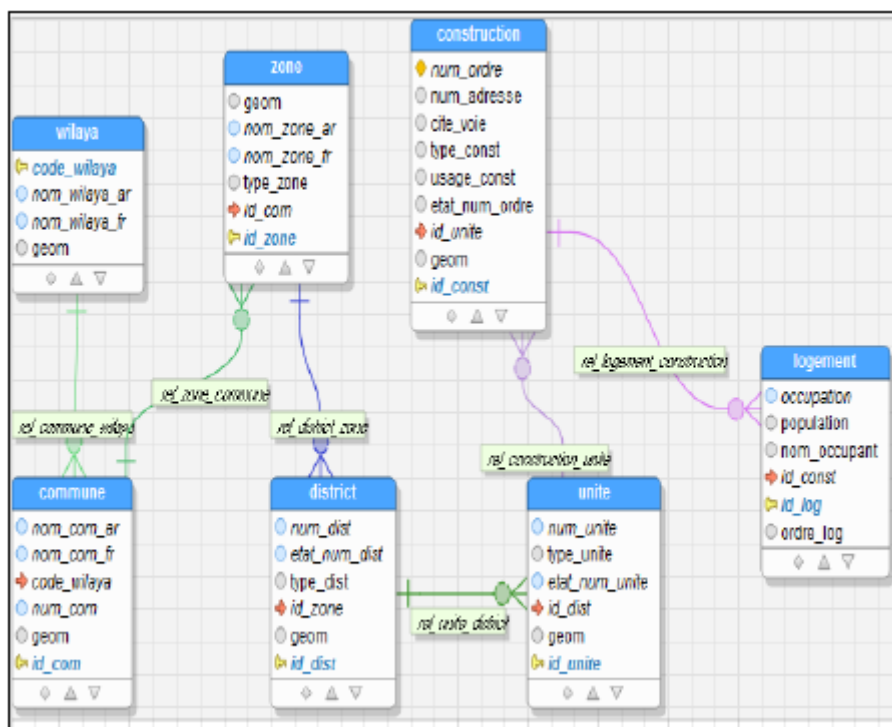


Figure 1. Le model conceptuel de données.

Cette modélisation du MCD a été effectuée par l'outil de modélisation de base de données PostgreSQL (PgModeler).

2.4 Mise en oeuvre de la base de données :

Pour cette mise en oeuvre, on a suivis les étapes suivantes pour l'implémentation de notre base de données à partir du Modèle Conceptuel de Données :

- Vérification et validation de modèle obtenu ainsi que toutes les entités possèdent une clé primaire et que toutes les tables sont bien reliées entre elles à travers des clés étrangères
- La création d'une base de données vierge en utilisant l'outil PgAdmin4.

- Pour que la base de données fonctionne spatialement on doit ajouter l'extension spatiale PostGIS après l'installation avec commande : Create extension PostGIS
- L'ajout des structures de données : tables, contraintes (clé primaire, clé étrangère, check, unique, Not nul) suivies par l'ajout des déclencheurs et des vues grâce l'interface PgAdmin
- Pour assurer l'intégrité de la base de données et faciliter l'usage on a créé des déclencheurs et des contraintes qui sont à titre d'exemple dans la table district et zone
- L'ajoute d'une clé primaire comme identificateur unique pour les lignes de la table
- L'ajoute d'une clé étrangère dans la table district « commune_code_wilaya_fkey » qui spécifie que la valeur de la colonne id_zone doit correspondre à la valeur apparaissant dans une ligne de la table zone.
- L'ajoute d'une contrainte check « etat_num_district » qui spécifie que la colonne etat_num_dist n'inclue que les deux valeurs suivantes : prov ou def.
- L'ajout d'une contrainte Unique qui garantie que le num_ordre doit être unique
- L'ajoute d'unique _index :l'index acl_hcl_uni_com est créé pour imposer l'unicité de type_zone acl ou hcl dans la commune
- L'ajoute des déclencheur « trigger » : le trigger geom_zone_dans_geom_com vérifié que le polygone de type geom dans la table zone est complètement contenue dans le polygone de type geom de la table commune .

On utilisé le même aspect pour les autre table dans la base de données, la figure suivante représente le modèle complet après l'ajout de toutes les contraintes, relation et les triggers.

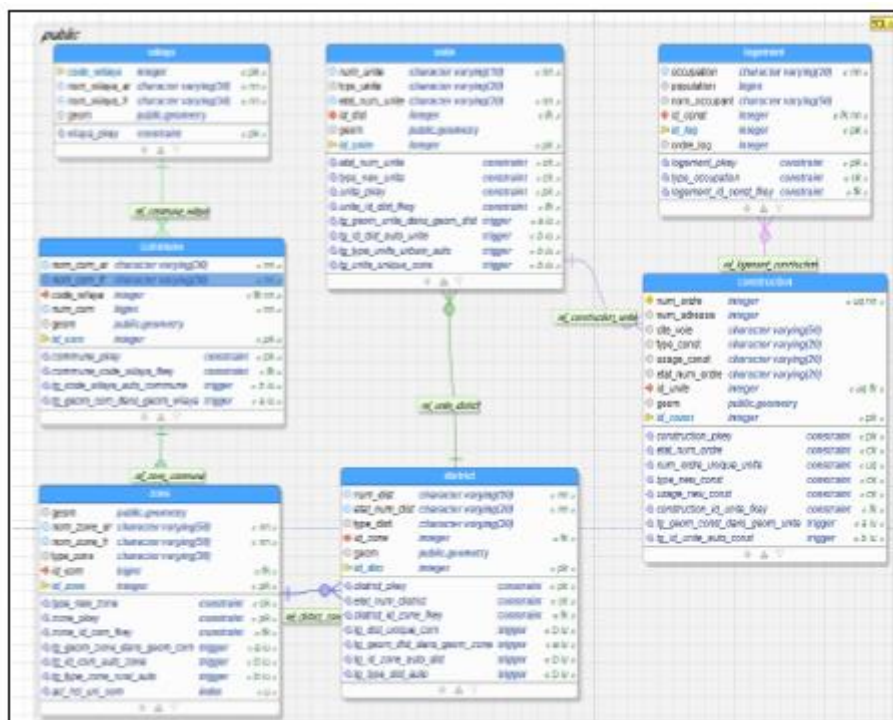


Figure 2. Le model conceptuel de données après l'ajoute des contraintes

11. L'ajout des Vues « views »: On a utilisé les table virtuelle dans la base de donnes pour des différentes raisons telles que : L'agrégation des tables normalisées en une seule table virtuelle. Agir comme une requête stockée pour éviter d'écrire un SQL plusieurs fois, et pour répondre à plusieurs questions parmi les questions auxquelles peuvent répondre les vues qu'on a créées :

- les districts agglomérés ou le nombre de population est supérieure à 1200 et les districts éparses ou le nombre de population est supérieure à 600
- les districts agglomérés ou le nombre de population est dans l'intervalle [900-1200] et les districts éparses ou le nombre de population est dans l'intervalle [500-600]
- le nombre de la population pour chaque unité
- le nombre de d'individu pour chaque construction
- le nombre de la population pour chaque district
- les unités qui appartiennent à chaque district
- les unités avec un numéro d'unités provisoire
- les unités rurales
- les unités agglomérées

2.5 Aspect cartographique

La base ainsi créée possède la structure permettant de stocker de l'information. Une partie de cette information est géométrique. Donc il est nécessaire de renseigner le champ de type géométrie de chaque table.

Après la connexion de notre base de données via Qgis, on exécute les étapes suivantes :

1. L'import de Shape file « commune_shp » qui contient les limites administratives des communes d'Algérie tout en apportant des modifications au niveau des colonnes de table attributaire pour son adaptation avec notre base de données. Ceci est Suivit d'une insertion de toutes les colonnes de la table « commune_shp » avec leur homologue dans notre base de données
2. On fait une union par une requête SQL à partir du code wilaya pour extraire la géométrie de la table wilaya et la créer comme une vue. cette table est insérée dans la table homologue de la base de données afin de la matérialiser.
3. L'import de fond cartographique recalé
4. la digitalisation et le remplissage des entités : unité, construction, district, zone sur le fond d'image à partir des plans d'ONS et les fiches terrain qui sont remplis par l'agent recenseur

2.6 L'aspect cartographie et variables visuelles :

Les cartes conventionnelles ou numériques restent le seul document qui communique avec rapidités et précision de très grandes quantités d'informations spatiales.

Le contenu de la carte est produit pour être complètement dans la ligne de l'objectif et répondre aux besoins de l'étape préparatoire de RGPH.

Pour éviter l'encombrent de la carte on a utilisé plusieurs échelles de visualisation tout en incorporant une symbologie (couleurs, pour faciliter la lecture et l'interprétation), parmi l'échelle on a cité :

1. L'échelle Nationale : pour visualiser l'ensemble des wilayas à partir du 1/ 30.000.000
2. à l'échelle de wilaya : pour afficher la wilaya concernée du 1 :30 000 000 jusqu'à 1 :1 000 000
3. à l'échelle communale du 1:1 000 000 jusqu'à 1 :25 000 pour afficher la géométrie des communes.
4. à l'échelle de la zone : du 1:50 000 jusqu'à 1 :10 000 pour afficher la géométrie des zones
5. à l'échelle du district :du 1 :15 000 jusqu'à 1 :2 000 pour afficher géométrie des districts.
6. à l'échelle de l'unité : du 1 : 5000 jusqu'à 1 pour afficher géométrie des unités.
7. à l'échelle de la construction et des routes du 1 :2 000 jusqu'à 1 pour afficher géométrie des portes

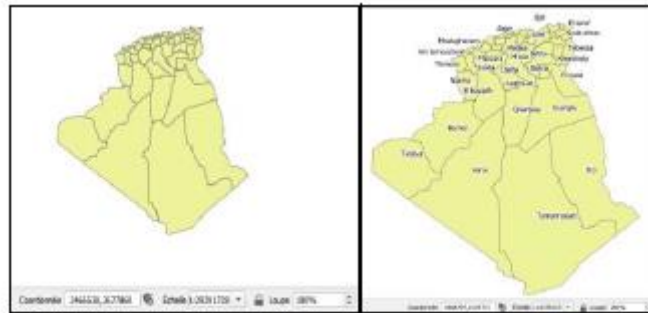


Figure 3. Exemple d'affichage à plusieurs échelles.

2.7 Signes conventionnels et symbologie:

La carte doit être simple à lire et non encombrée en information. L'utilisation des couleurs est un critère pour répondre à cette problématique. La couleur doit directement ou intuitivement nous montrer l'objet en questions par exemple un oued doit être en bleu.

Pour enrichir les plans et faciliter la consultation et l'orientation des informations complémentaires doivent être ajoutées tels que les édifices remarquables, édifices publics, les corps de rue afin de faciliter l'orientation de l'utilisateur.



Figure 4. détails géométrique et application de la symbologie.

2.8 Les produits résultants :

2.8.1 Les vues :

La création des vues répond à plusieurs questions qui aident l'agent de l'ONS pour prendre des décisions. Ces vues sont conçues pour répondre aux questions citées dans la partie conception de la base de données.

Les vues implémentées dans la BDG sont représentées dans la figure suivante :

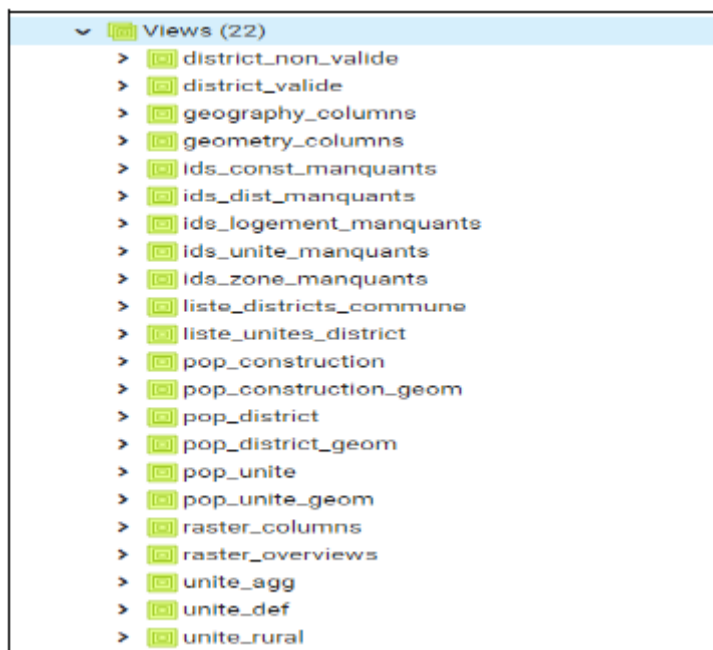


Figure 5. Les vues implémentées.

La partie suivante présente les détails de certaines vues à titre d'exemple :

1. Vue : district_non_valide

C'est une vue avec résultat attributaire qui affiche les districts non valides et exige l'exécution d'un nouveau découpage en district

2. Vue : pop_unite_geom

C'est une vue avec un résultat attributaire et géométrique. Qui affiche le nombre de population dans chaque unité.

3. Vue Unite_agg

C'est une vue qui affiche les unités dans la zone aggloméré

2.8.2 Production de l'Atlas :

On a défini l'atlas pour l'automatisation de la production de série des cartes de plusieurs entités géographique. Alors une fois la mise en page terminée pour une entité donnée, un Atlas est générée.

Dans cette partie de production on a généré des différentes atlas comme titre d'exemple (atlas de la commune, atlas des districts atlas d'ilot....etc.).

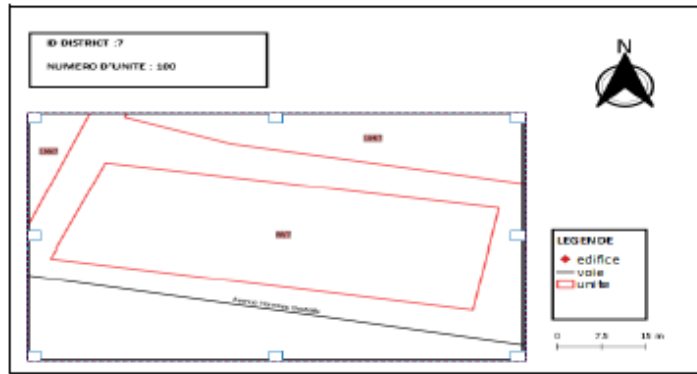


Figure 6 .Exemple d'atlas de l'objet « ilot ».



Figure 7. Exemple d'atlas de l'objet « commune ».

La série des cartes relative à l'ilot a servi pour les agents de terrain afin de se repérer sur le terrain et de récolter l'information relative au accès de constructions.

2.9 Potentialité de l'utilisation :

Les résultats de notre travail ne se limitent pas seulement à assurer et faciliter le bon déroulement de l'étape préparatoire de RGPH. Cependant, ces résultats peuvent être très utiles et pratiques dans les approches et les analyses réalistes qui aident à la prise de décisions au niveau des communes puisque l'information sur la distribution de la population et des constructions est disponible.

Pour démontrer la force et la potentialité de l'utilisation de cette information on a créé des cartes thématiques :

Carte de la densité de population



Figure 8:représentation de la densité de la population

Les cartes de densité de population de la commune d'Arzew ont été générées à partir du plugin hetmap sous Qgis. Cette carte permet de faire apparaître :

Les foyers de peuplement, c'est-à-dire les régions très peuplées et Localiser avec précision la population qui est un enjeu de développement durable tant pour les pouvoirs publics régionaux que locaux.

La densité de population est le rapport entre la population occupant un territoire et la superficie de celui-ci. La connaissance de la densité de la population est utile pour apprécier et répondre à de nombreux problèmes sociaux, politiques, économiques et environnementaux.

À titre d'exemple, les cartes de densité de population à haute résolution spatiale sont nécessaires à la planification territoriale, à la gestion des risques ou comme données de base pour différents modèles et outils d'aide à la décision,

En termes d'analyse des risques, la population représente une cible, mais sa concentration est également considérée comme une source de risque.

Par exemple, la densité de la population influe significativement sur la propagation de la grippe, tout comme le virus de la covid 19 qui est présent et se propage dans les zones urbaines les plus denses. La concentration de la population dans les zones urbaines, associée aux vulnérabilités spatiales et économiques, rend les centres urbains plus susceptibles d'être affectés par les risques naturels. En effet, cette concentration augmente sensiblement les facteurs de vulnérabilité de la population face à l'occurrence de phénomènes d'îlots de chaleur (d'inondations) ou d'accumulation des déchets. Elle peut également être responsable d'une diminution de la mobilité et d'une augmentation de la pollution de l'air.

- Cartes de la densité de construction

Dans notre exemple, on a appliqué une carte thermique (heatmap) pour visualiser la densité de la construction. Pour cela, nous utilisons la couche pop_cons_geom afin de générer la première carte



Figure 9:représentation de la densité de la construction

- Carte de Zones de risques

Cette carte met en évidence les zones à risque obtenue après la vectorisation des oueds sur la base d'un fond cartographique téléchargé en appliquant le plugin buffer_multiring de 5 buffers de 10 mètre.



Figure 10:représentation des zones de risque

- **Carte de la population touchée par l'inondation des oueds**

Cette carte est réalisée sur la base de la carte de risque inondation faite précédemment par le plugin buffer multi ring et le croisement avec la couche qui regroupe le nombre de population par construction.

A travers ces résultats on peut considérer comme outil d'aide à la décision en terme de recensement, évaluation des dégâts et évacuation de population ...etc.

Ces résultats peuvent être utilisés par les différentes initiatives territoriales telles que les collectivités locales pour la gestion du dossier 08/15.



Figure 11:représentation la population touchée par l'inondation des oueds

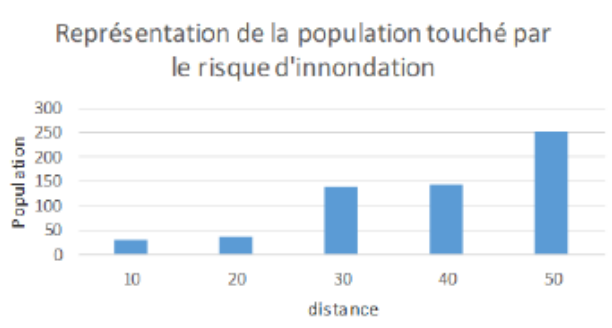


Figure 12:Diagramme représente la population touché par le risque d'inondation

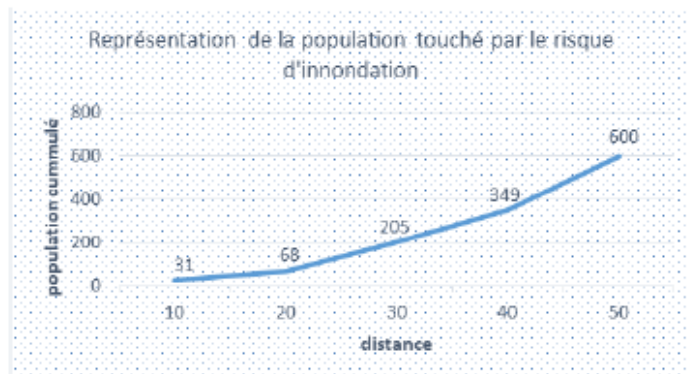


Figure 13. Diagrammes représentent la population touchée par le risque d'inondation

- Carte de la ligne de transport

Pour générer cette carte on a digitalisé les lignes de transport au niveau de la commune d'Arzew sur la base d'un fond cartographique et on a appliqué le plugin 10buffer_multiring de 50 mètres sous Qgis et on la croisé avec la couche pop_cons_geom.

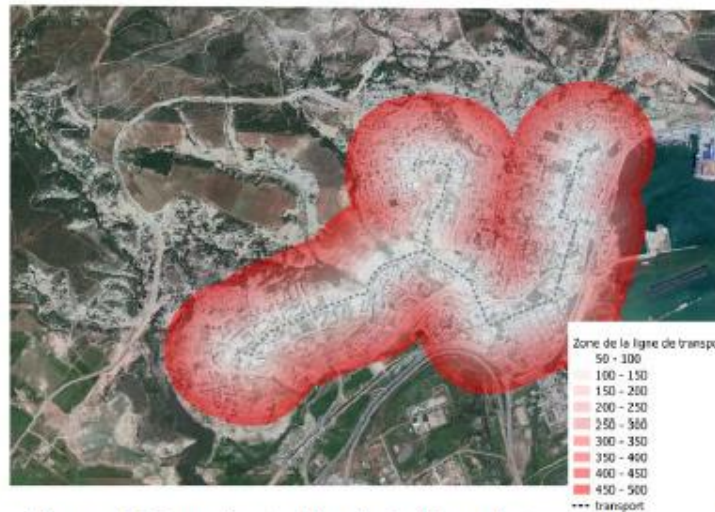


Figure 14. Représentation de la ligne de transport

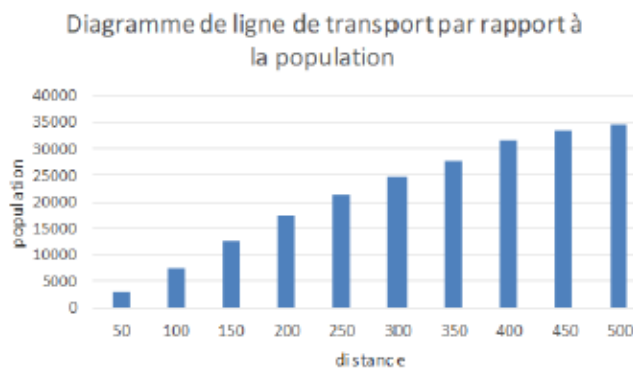


Figure 15: Diagramme représente la ligne de transport par rapport à la population

A partir des figures nous avons constaté qu'il existe un nombre très important de population qui se déplace plus de 450 mètres pour atteindre la ligne de transport la plus proche .Pour cela nous avons proposé une nouvelle ligne de transport plus proche à la population éloignée à la ligne précédente dans le but diminuer le déplacement et faciliter l'utilisation de la ligne de transport

- **Carte de distance pour l'accès à l'hôpital**



Figure 16.Représentation de distance de l'hôpital

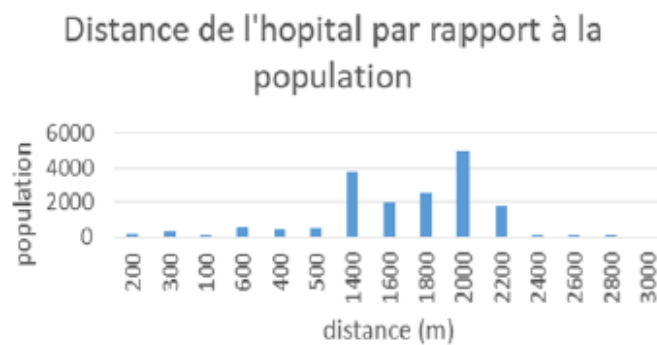


Figure 17:Diagramme représente de distance de l'hôpital

- **Carte de distance des écoles au niveau de la commune d'Arzew**

Pour la réalisation de cette carte nous avons importé une couche qui regroupe les différents équipements au niveau de la commune d'Arzew et on a extrait la couche école.

Nous avons utilisé la couche extraite comme input et on a appliqué le 5 buffer multiring de 100 mètre



Figure 18:Représentation des écoles au niveau de la

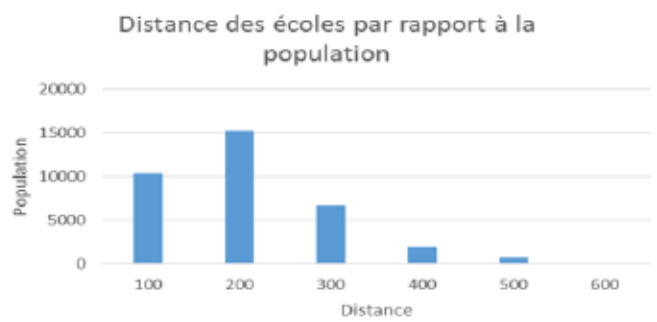


Figure 19: Diagramme de distance des écoles au niveau de la commune d'Arzew

Après la génération de cette carte nous avons constaté qu'il y a des enfants qui parcourent plus de 450m pour arriver à l'école. Cette carte peut donner une idée afin de créer une autre école proche. Ce qui aura pour but de minimiser l'encombrement dans les classes et diminuer les distances pour l'accès aux écoles.

Afin de générer cette carte, nous avons importé une couche qui regroupe les différents dispositifs au niveau de la commune d'Arzew et nous avons extrait la couche Cem. Nous avons utilisé la couche importée et appliqué 8 buffers multiring de 100 mètres.



Figure 20: Représentation de distance des Cem au niveau de la commune d'Arzew



Figure 21: Diagramme de distance des Cem par rapport à la population

Après la réalisation de cette carte, nous avons remarqué qu'il y a des élèves qui parcourent de longues distances pour arriver au Cem,

Pour cela et travers cette carte, on pourra proposer de créer un autre Cem plus proche pour réduire le surpeuplement des Cem et diminuer la distance.

- **Carte de la population touchée par les dégâts par les stations de service**

Cette carte représente les risques d'explosions ou de dégâts causés par les stations-service. Cette carte est produite par le plugin buffer multi ring et le croisement avec la couche qui regroupe le nombre de population par construction.

A travers ce résultat on peut considérer comme outil d'aide à la décision en terme de recensement, évaluation et évacuation de population en cas de dégâts ...etc.



Figure 22: Représentation de la population touchée par les dégâts de la station de service

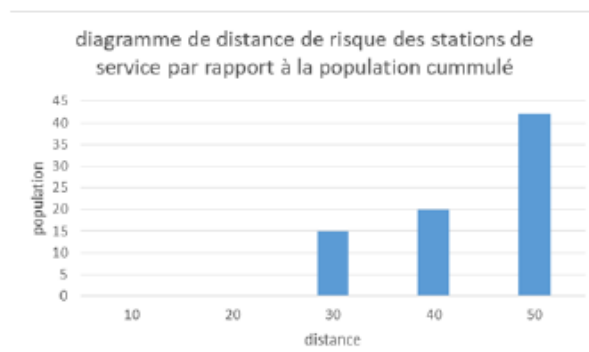
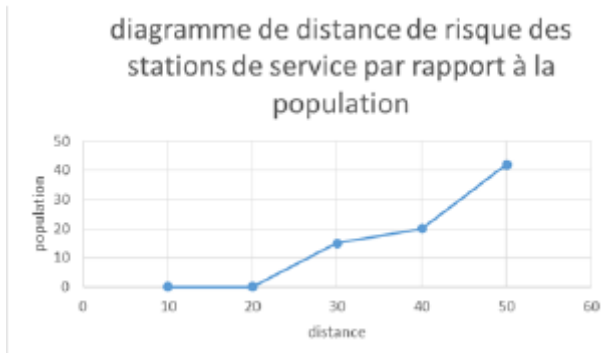


Figure 23: Diagrammes de la population touchée par les dégâts de la station de service.

- **Carte de zone d'évacuation**

C'est une carte qui permet d'identifier les zones de regroupement de population en cas de catastrophe.

Après l'importation de la couche de regroupement on a Digitalise les grands espaces, les cours, les terrains nus puis on a exécuté les deux plugin centroide et Voronoi pour extraire l'information suivante : La zone d'influence de chaque centroide par rapport au nombre de la population pour générer cette carte

On constate qu'il y a une certaine surcharge sur certaine surface et que la distribution de la population n'est pas homogène d'où il faut aménager d'autres espaces.

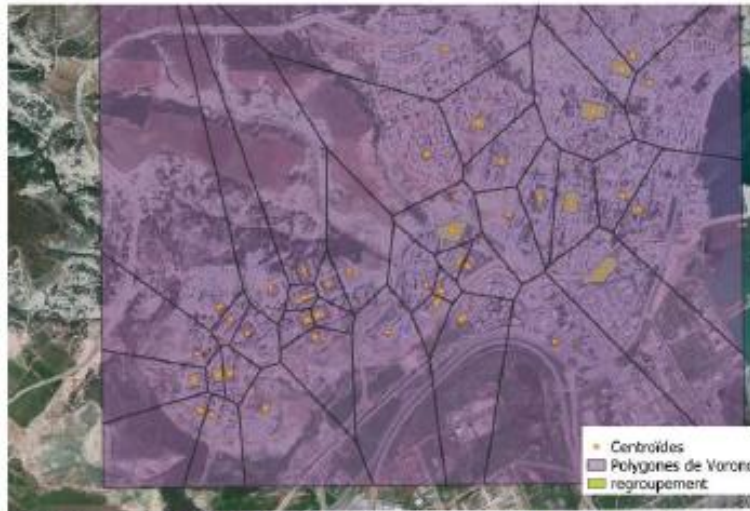


Figure 24: Représentation de zone d'évacuation.



Figure 25: Diagramme de zone d'évacuation par rapport à la population

- Carte de densité de la population par m²

Cette carte représente la densité de la population par m², on la généré après avoir appliqué une jointure spatiale entre la couche qui représente le nombre de personnes par m² et le centroide du centre des espaces de regroupement.

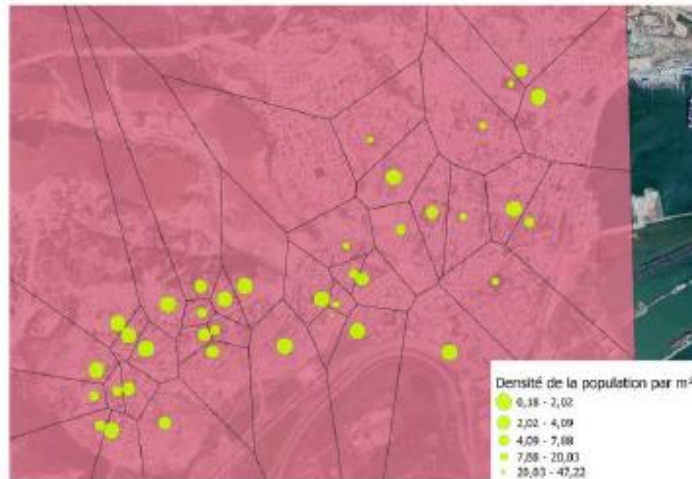


Figure26:Représentation de densité de la population par m².

A travers cette carte, nous avons constaté qu'il y a des zones encombrées telle que le nombre de personne occupant cette zone est très élevé par rapport à la surface de la zone de regroupement



Figure 27:Exemple de densité de la population par m²

Dans cet exemple, on remarque que la zone sélectionnée en jaune est très encombré tel qu'une personne occupe 0.696m². Pour cela nous proposons des créations des espaces de regroupement pour diminuer la charge ses espaces existants.

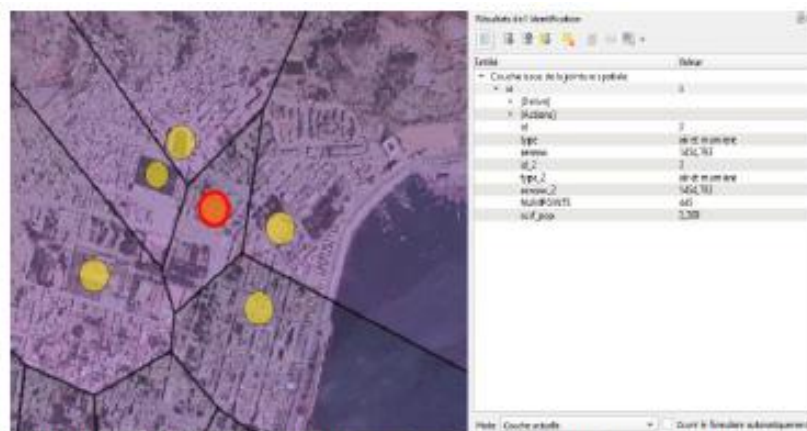


Figure 28:Représentation de densité de la population par m² après un aménagement.

Après la création des nouvelles espaces de regroupement nous avons constaté que la charge démunie de 0.6 m² jusqu'à 3.2 m² par personne

3. CONCLUSION

La mise en œuvre d'un système d'information géographique est un atout majeur dans notre monde contemporain. Le rôle de ce système d'information va donc être de recueillir, mémoriser, véhiculer et de fournir les informations liées au fonctionnement d'une organisation. Dans cet article, nous avons décrit brièvement le processus de réalisation de notre application en spécifiant l'environnement de conception et d'implémentation de la base des données. Nous avons constaté l'importance de l'outil SIG dans l'organisation de cette opération préparatoire en facilitant la récolte de l'information et en assurant l'organisation optimale à travers l'intégration de cette information dans une base de données géographique.

Du fait que la structuration et les contraintes sont faites sur la base des informations réelles, la saisie de l'information réelle telle qu'archiver par le service de la commune de deux districts c'est passée sans problème, ce qui rend facile l'intégration de ce système dans l'opération réelle parfaitement possible.

On constate aussi que l'information récoltée durant cette phase peut répondre à plusieurs besoins d'aide à la décision locale ou même régionale si le système est utilisé à plus grande échelle.

Au terme de ce travail, nous pensons avoir atteint notre objectif, à savoir :

D'une part, mettre à la disposition de l'ONS un outil de travail, qui par ses fonctions répondra, du moins nous l'espérons, à certaines attentes des responsables pour mieux gérer et traiter les informations relatives au Recensement Général de la population et de l'Habitat (RGPH) ; Nous n'avons pas la prétention d'avoir mis au point un logiciel parfait exempt de toute critique. De ce fait les critiques et les suggestions sont les bienvenues. Nous sommes conscients de la nécessité d'apporter des améliorations au fur et à mesure de l'évolution des besoins de l'utilisateur.

Cette expérience moins évidente au départ, est source de créativité et est passionnante, c'est un art puisqu'elle nous a permis d'avoir plus ou moins un aperçu de ce qui nous attend dans notre vie professionnelle.

Pour terminer, loin d'être épuisant, ce article nous a fait découvrir l'immensité et la complexité de la réalisation d'une application informatique que seuls la conviction, la patience, en un mot le courage permettent de vaincre.

Le succès de l'opération de recensement n'est pas une fin en soi mais une source de données à analyser et publiées dans un délai raisonnable après l'opération de la collecte.

REFERENCES

- Bardinnet.,C,Roger., G.,1981. La Cartographie des recensements.
- BAHLOULI, H. M .,2010 L'enquête post-censitaire une mesure de l'exhaustivité et de la qualité de la collecte des données-Recensement réalisé en Algérie.
- Direction technique statistique régional agricole et de la cartographie de l'ONS.,2008 Guide de la cartographie de recensement[16]

- Institut national de la statistique, Mali .,2016. stratégique de la cartographie 5ème RGPH .
- guide de l'ONS 2008
- Nations Unies. Division de statistique.,2002. Manuel d'organisation des recensements de la population et de l'habitation, no 83.
- Tabutin, D., Casseli, G.,2006.Les systèmes de collecte des données en démographie , Démographie, analyse et synthèse, vol. 8, p. 28.
- Unies, N.,2020 Principes et recommandations concernant les recensements de la population et des logements. Troisième révision, New York, Nations unies, Département des affaires économiques et sociales, Division statistique , Études statistiques, Série M, n, vol. 67, p. 03.
- Unies, N.,2008 Principes et recommandations concernant les recensements de la population et des logements. Deuxième révision, New York, Nations unies, Département des affaires économiques et sociales, Division statistique , Études statistiques, Série M, n, vol. 67.
- United Nations., 1986. Atelier régional des Nations Unies sur le traitement des données du recensement