
Les Systèmes d'Information Géographique (SIG) comme outil de renouvellement urbain : Étude du quartier informel El Moudjahid à Alger

Imane HAMDI⁽¹⁾

Mariam CHABOU-OTHMANI⁽²⁾

Larbi BENGANA⁽³⁾

Résumé

L'article proposé examine comment les stratégies de renouvellement urbain peuvent transformer efficacement un quartier informel auto-construit, tel que Boubsila (commune de Bourouba), en un espace urbain durable et inclusif. Pour atteindre cet objectif, l'étude préconise l'utilisation de techniques spatiales telles que les systèmes d'information géographique (SIG) et la cartographie, ainsi que la réalisation d'enquêtes sur le terrain afin de comprendre la configuration spatiale du quartier et les besoins des résidents. L'intégration de données géo-référencées permettra de mieux appréhender la situation physique du quartier et d'explorer à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs du renouvellement urbain. Cette approche multidimensionnelle vise à relever les défis spécifiques des quartiers informels et à proposer des solutions pratiques pour un développement urbain durable et inclusif.

Mots-clés : Renouvellement urbain - Habitat informel auto-construit - Stratégies - Rénovation physique - Quartier de Boubsila - SIG.

⁽¹⁾ École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, 16 000, Alger, Algérie.

⁽²⁾ École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme, 16 000, Alger, Algérie

⁽³⁾ Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, 16 000, Alger, Algérie.

ملخص

كيف يمكن لاستراتيجيات التجديد الحضري أن تحوّل بفعالية حيًا عشوائيًا مبنيا ذاتيًا مثل حي بوبصيلة (بلدية بوروية) إلى فضاء حضري مستدام وشامل؟ هذا ما تسعى هذه المقالة إلى تناوله ولتحقيق هذا الهدف، يدعو الباحثون إلى استخدام التقنيات المكانية مثل نظم المعلومات الجغرافية (GIS) ورسم الخرائط، فضلاً عن إجراء مسوحات ميدانية لفهم التكوين المكاني للحي واحتياجات سكّانه. يوفّر تكامل البيانات الجغرافية المرجعية فهماً أفضل للوضع المادي للحي واستكشاف الجوانب الكمية والتوعية للتجديد الحضري. يهدف هذا النّهج المتعدّد الأبعاد إلى معالجة التّحديات المحدّدة للأحياء العشوائية واقتراح حلول عملية للتنمية الحضرية المستدامة والشّاملة.

الكلمات المفتاحية: التجديد الحضري - السّكن العشوائي المبني ذاتيا - التجديد العمراني - حي بوبصيلة - نظم المعلومات الجغرافية.

Abstract

This paper examines how urban renewal strategies can effectively transform a self-built informal settlement, such as Boubsila (commune of Bourouba), into a sustainable and inclusive urban space. To achieve this objective, the study advocates the use of spatial techniques such as geographic information systems (GIS) and cartography, as well as conducting field surveys to understand the spatial configuration of the neighbourhood and the needs of its residents. The integration of geo-referenced data will provide a better understanding of the physical situation of the district and explore both the quantitative and qualitative aspects of urban renewal. This multi-dimensional approach aims to address the specific challenges of informal settlements and propose practical solutions for sustainable and inclusive urban development.

Keywords: Urban renewal - Self-built informal housing - Strategies - Physical renovation - Boubsila district - GIS.

Le renouvellement urbain, entendu comme processus intégré dépassant la simple rénovation physique (Sidi Boumedine, 2012) constitue un enjeu majeur pour Alger et son Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU)¹. Ce processus, pris entre

¹ La ville d'Alger s'engage dans une transformation ambitieuse avec la mise en place d'un plan stratégique à l'horizon 2030. Conçu depuis 2009 sous la forme du Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme (PDAU), ce projet vise à repenser

normes planificatrices étatiques et pratiques habitantes (Serrai et Djiar, 2024), doit répondre à une urbanisation informelle représentant 30% du bâti (ANAT, 2021). Comme l'observe Bayat (2010) dans la région du Moyen-Orient, cette tension entre formalisme institutionnel et adaptations locales présente des similarités transnationales, tout en gardant la singularité du centralisme algérien (Aouchal et al., 2022).

Contre la dichotomie formel/informel, nous mobilisons le cadre conceptuel de Roy (2005) pour qui l'informalité est un mode d'urbanisation (Al Sayyad et Roy, 2004). Parmi les différentes approches de l'auto-construction² (Oliver, 2007 ; Tag-Eldeen, 2003 ; Salingaros, 1999), nous privilégions spécifiquement l'approche urbaine (Aziz et Shawket, 2011) qui l'accentue sur les espaces répondant à une logique habitante. Cette perspective éclaire particulièrement le cas de Boubsila à Bourouba, la commune la plus pauvre d'Alger³, où l'auto-construction révèle autant les limites des politiques de résorption (Serrai et Djiar, 2024) qu'une résilience habitante face aux normes inadaptées (Boussouf Mouatez Billah et al., 2022). Classé zone d'habitat précaire à démolir dans le Plan d'Occupation du Sol (POS) n° 61 de Bourouba⁴, ce quartier illustre les « quartiers de densification » (Semmoud, 2007) et la coproduction urbaine (Chalas, 2010), tout en validant le choix de notre approche méthodologique. Notre approche combine SIG et enquêtes de terrain pour analyser ces dynamiques, à l'instar des travaux récents sur les villes africaines

la structuration de la ville afin de lui permettre d'accéder à une modernisation profonde, à métropolisation dynamique et à une ouverture sur la scène internationale.

² Les trois principales approches de l'architecture auto-construite (Aziz & Shawket, 2011) sont :

- Le vernaculaire : Une architecture « pour et avec le peuple », utilisant des matériaux locaux et des technologies rudimentaires, avec pour objectif de symboliser une identité culturelle (Oliver, 2007).
- L'informelle : Urbanisation non planifiée, souvent dans les bidonvilles, caractérisée par un manque d'infrastructures et d'équipements sociaux, accentuant les disparités et la précarité (Tag-Eldeen, 2003).
- L'urbaine : L'espace urbain doit répondre aux sensibilités humaines. Historiquement, il résultait d'intuitions et de traditions plutôt que de règles explicites (Salingaros, 1999).

³ Selon le Baromètre des performances urbaines locales : Alger et ses communes. January 2015 Publisher: Les Alternatives Urbaines Ewa Berezowska-Azzag, Isma Abdelatif, Nadia Akrouf, Bouallag Azoui Ouafida, Mohamed Srir.

⁴ Cette décision a été constatée par les services techniques locaux.

(Zhang et al., 2023). L'article présente d'abord le cadre méthodologique, puis les résultats cartographiques et leurs implications pour des stratégies urbaines plus inclusives.

Méthodologie

L'approche méthodologique combine les techniques spatiales (SIG) et des enquêtes de terrain réalisées dans le quartier précaire de Bousila qui est un quartier informel auto-construit à travers l'observation directe et l'analyse du découpage parcellaire. Dans une première phase, une synthèse des données et documents existants a permis de constituer une base de données sur les caractéristiques physiques et spatiales. La deuxième phase a conduit d'une part, à la proposition d'une mise à jour du plan d'occupation du sol et d'autre part à esquisser une chronologie du découpage parcellaire du quartier de Bousila. La troisième phase comprend la superposition de toutes les données recueillies et leur intégration géo référencées grâce à l'utilisation du logiciel QGIS. Cette démarche a permis de mieux appréhender la situation physique du quartier et d'explorer à la fois les aspects quantitatifs et qualitatifs pour l'engagement d'un processus de renouvellement urbain.

Bousila : Mémoire historique et héritages coloniaux dans la morphogenèse du quartier

Bousila illustre une trajectoire d'urbanisation informelle enracinée dans l'histoire coloniale et dans la mémoire sociale de ses habitants. Le quartier s'est développé en marge des plans d'aménagement, selon des logiques d'auto-construction influencées par les flux migratoires et les mutations politiques.

Dès 1863, l'implantation de la gare PLM (Compagnie de chemin de fer Paris-Lyon-Méditerranée) sur la rive gauche de l'oued El-Harrach marque le début d'une occupation semi-informelle. La zone attire des familles venues du Titteri, recrutées dans les industries de Maison-Carrée (Stora, 1991). À partir de 1940, Bousila est rattaché à la commune de Hussein-Dey, mais reste sociologiquement lié à cette centralité industrielle.

Entre 1958 et 1962, la Guerre de libération et les crises alimentaires ont provoqué un exode massif depuis la Kabylie et les Hauts Plateaux. La population double en quelques années

(Comitec, 1956), accélérant la construction de gourbis et l'occupation de maisons abandonnées par les colons.

Les entretiens révèlent que certaines maisons encore occupées aujourd'hui ont été construites par les grands-parents des habitants actuels, souvent anciens moudjahidines, installés sur place avant l'indépendance. Cette mémoire familiale explique la nouvelle appellation El Moudjahid, en hommage à ces résistants.

En 1963, Boubсила est intégré à la Cité La Montagne. Le quartier n'est plus un bidonville, mais conserve une dynamique informelle : 5 000 gourbis abritaient alors 25 000 personnes. Par l'auto-construction, ces logements précaires évoluent en maisons en dur, bien que souvent inachevées (Semmoud, 2007).

Depuis les années 1980, les familles densifient verticalement le tissu urbain par la construction d'immeubles familiaux, généralement sans permis, mais selon une logique de pérennisation résidentielle. Ce phénomène, observé dans d'autres quartiers d'Alger (Bessaoud, 2002), témoigne d'un ancrage progressif dans la ville malgré l'irrégularité foncière.

Boubсила s'affirme ainsi comme un territoire hybride, il est à la fois héritage colonial, espace de mémoire patriotique et produit d'une urbanisation populaire spontanée, marqué par une forte capacité de résilience collective.

Boubсила : Synthèse documentaire et création du SIG

Le quartier de Boubсила reflète une urbanisation spontanée caractérisée par une forte densité et une planification défailante. Situé dans le POS 61 de Bourouba, il occupe 16,62% de la zone urbanisée dédiée à l'habitat individuel, avec de petites parcelles organisées en îlots compacts autour d'impasses étroites. Cette structure anarchique se traduit par des constructions non conformes aux normes urbaines et une occupation informelle des espaces publics.

L'analyse des travaux réalisés sur les POS 60 et 61 a permis de tracer le profil urbain du site d'étude (Hamdi et Chabou-Othmani, 2025). Les informations recueillies ont été mises à jour à travers des visites de terrain et des enquêtes menées auprès d'organismes publics et privés concernés⁵.

⁵ Au cours de notre enquête, nous avons interrogé des représentants des services techniques municipaux et de la subdivision de la commune de Bourouba.

Sur le plan cadastral du POS de Bourouba, Bouboussa, rebaptisé cité El Moudjahid en 2011, apparaît sous une zone colorée en jaune, indiquant un foncier non cadastré (figure 1), soulignant ainsi les incertitudes juridiques et administratives qui entourent son statut.

Figure 1 : Quartier de Bouboussa dans la carte de la situation juridique de la commune de Bourouba



Source : POS 61 de la commune de Bourouba. Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L, 2023.

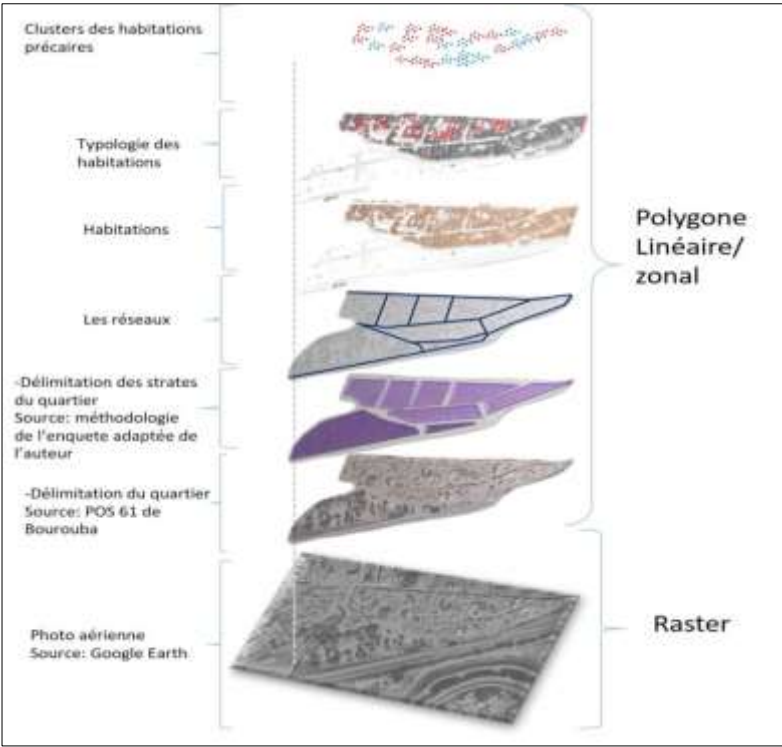
Une prospection a été menée pour améliorer les cartes et croquis de base et créer un SIG (Système d'Information Géographique) pour le quartier informel auto-construit de Bouboussa. Le SIG permet de visualiser et analyser simultanément plusieurs types de données spatiales (rues, bâtiments, végétation), facilitant ainsi la compréhension des dynamiques urbaines et la prise de décisions. Il joue un rôle clé dans l'accessibilité aux données publiques et dans la structuration du dialogue démocratique préalable aux décisions urbanistiques (Mineau, 2003), tout en offrant aux associations et aux citoyens un outil de recherche et de concertation (Mineau, 2003).

La création du SIG de Bouboussa (Fliissi et al., 2021) a suivi plusieurs étapes, illustrées par la figure 2. La première a consisté à modéliser la réalité urbaine en superposant les différentes entités spatiales sous forme de couches de données, afin d'actualiser le Plan d'Occupation du Sol du quartier. Un travail de terrain a été entrepris pour collecter des points caractéristiques et détailler la

structure spatiale des habitats⁶. Ces données ont été converties en format vectoriel (Shapefiles)⁷ et intégrées dans le système de projection WGS 84/UTM fuseau 31N via le logiciel QGIS 3.16.1.

Ce processus a facilité la localisation des objets urbains et leur intégration aux cartes de référence, optimisant ainsi l’analyse et l’interprétation des données spatiales. Enfin, le SIG a permis d’intégrer le quartier informel dans le Plan d’Occupation du Sol de Bourouba, offrant ainsi un cadre structuré pour la spatialisation des variables physiques et l’étude approfondie de la configuration urbaine du site.

Figure 2 : Schéma des étapes de représentation du monde réel par des couches de données géo-référencée



Source : Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L, 2023.

⁶ Les points caractéristiques et la description de la structure spatiale des habitats : état de la construction, infrastructure existante ; équipements et/ou espaces verts existants ; risques et/ou potentiels existants.

⁷ Trouver les relations logiques entre les données et insérer les attributs relatifs à chaque entité.

Boubsila : Observation directe et analyse du découpage parcellaire

L'étude de la configuration spatiale de Boubsila est essentielle pour classifier les habitations informelles auto-construites. Une approche combinant observation directe et analyse du découpage parcellaire (Bendib et Naceur, 2018) a été adoptée.

Cette méthode repose sur l'examen *in situ* des caractéristiques visibles : disposition des bâtiments, rues et espaces publics. Le découpage parcellaire, qui définit la division des terrains en unités distinctes, permet d'identifier les parcelles et leur mode d'occupation, notamment en termes de densité, typologies d'habitat et espaces vacants.

L'analyse spatiale met en évidence les différentes strates du quartier, révélant des zones résidentielles, commerciales ou industrielles, ainsi que les dynamiques de circulation et d'interaction sociale. L'intégration des techniques cartographiques et des outils SIG (Systèmes d'Information Géographique) facilite la visualisation et l'interprétation des données spatiales, contribuant ainsi à une classification pertinente des structures urbaines informelles.

Boubsila : Stratification pour le déroulement de l'enquête

Dans le cadre de l'enquête, le terrain d'étude a été subdivisé en huit strates (Smith et al., 2018), comme le montre la figure 3. Cette stratification repose sur des critères précis : densité de population, typologie des logements, ancienneté des bâtiments, etc. Un échantillon de blocs d'habitations a été sélectionné pour chaque strate afin d'analyser les disparités en matière de conditions de logement et de besoins des habitants.

Par ailleurs, la strate 01, bien que bénéficiant d'une reconnaissance cadastrale, a été intégrée à l'étude malgré sa situation dans le même périmètre que les autres strates. Cette inclusion a permis d'effectuer des comparaisons pertinentes et d'affiner l'analyse pour une meilleure compréhension des dynamiques résidentielles.

Figure 3 : Plan de stratification du quartier de Boubsila



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

Résultats et analyse

Classification des Constructions Informelles à Boubsila : Perspectives pour l’Amélioration du Quartier

Notre étude analyse la morphologie urbaine et l’organisation spatiale de Boubsila à partir de données cartographiques, d’observations de terrain et d’enquêtes socio-économiques. La carte d’occupation du sol à l’échelle 1/2000 (figure 1) ne reflète pas la réalité actuelle : le quartier est classé comme habitat précaire à démolir sans considération de sa structure physique et des typologies d’habitat existantes.

L’analyse (figures 4 et 5) a permis d’identifier les différentes formes d’habitat grâce aux images satellites et aux observations spatiales via le SIG, complétées par des enquêtes terrain enrichissant l’étude socio-économique des ménages. Cette approche combinée offre une représentation plus fidèle des besoins locaux et conduit à une actualisation cartographique du quartier.

Après une opération de relogement en 2015⁸, Bouboula a connu une transformation majeure. La démolition des bidonvilles et des constructions jugées non conformes a libéré des terrains. Certains ont été réaménagés en espaces verts, tandis que d'autres restent abandonnés, révélant une gestion fragmentée. Si cette restructuration a amélioré l'environnement, elle a aussi accentué la fragmentation urbaine et exposé les lacunes du suivi institutionnel.

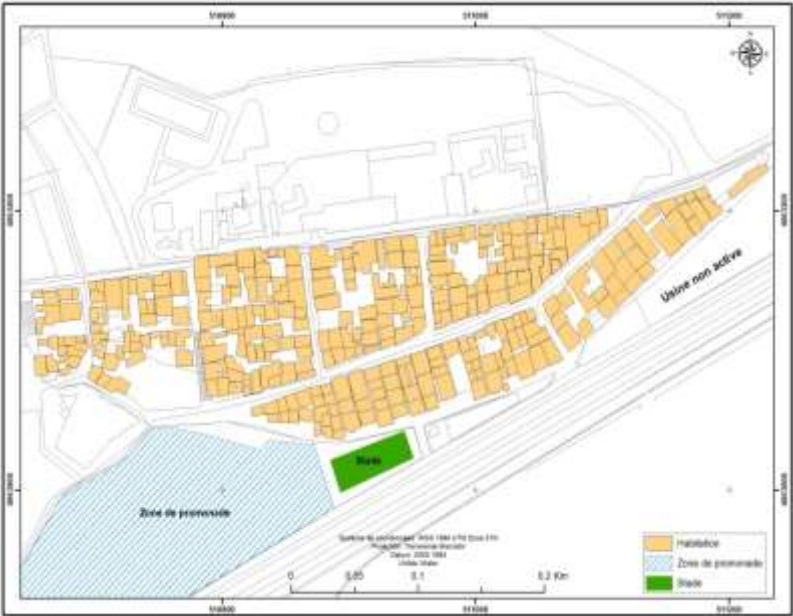
Figure 4 : Carte d'actualisation du POS n° 61 de la commune de Bouboula



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

⁸ Opération de relogement qui a eu le 04 octobre 2025, dont 310 familles ont été recensées et 269 relogées à la cité 1540 logements El Hamiz ainsi qu'à la cité 160 logements à Souidania. Tous les bidonvilles existants dans le quartier ont été démolis, libérant ainsi des parcelles de terrain. Les propriétaires de ces parcelles ont eu plusieurs options : vendre les terrains, reconstruire de manière formelle ou informelle, ou simplement les laisser en l'état. Par ailleurs, les terrains appartenant à la commune, tels que la strate 07 et la strate 08, ont été réaménagés en espaces verts, tandis que d'autres parties, comme la partie basse de la strate 05, ont été délaissées.

Figure 5 : Plan d’occupation du sol du quartier de Bousila



Source : Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L, 2023.

Le quartier de Bousila présente deux zones morphologiquement distinctes. La zone périphérique, constituée de constructions bordant les ruelles et situées en marge des îlots urbains (figures 6 et 7), se caractérise par des bâtiments allant de RDC+1 à RDC+3 avec terrasse. Leur implantation suit un schéma linéaire le long des axes principaux, où la largeur des rues varie entre 4 et 6 mètres, favorisant une circulation relativement fluide malgré quelques entraves liées aux extensions informelles. La densité bâtie y est forte, avec une occupation presque continue des parcelles.

Figure 6 : Photo d'habitations périphériques dans la strate 04



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

La majorité de ces constructions, en bon ou moyen état, présentent une organisation fonctionnelle où le rez-de-chaussée accueille des commerces de proximité (épiceries, ateliers, petits commerces), tandis que les étages supérieurs sont réservés à l'habitation. Cette mixité fonctionnelle favorise une dynamique économique locale et renforce l'animation du quartier.

Figure 7 : Photo d'habitations périphériques dans la strate 02



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

En contraste, la zone centrale se distingue par des constructions anciennes, souvent inachevées ou dégradées (figure 9), majoritairement occupées par des locataires. Son agencement urbain est irrégulier, marqué par une juxtaposition désordonnée des habitations et l'absence de régulation, traduisant un développement anarchique. L'accès se fait par des *Zanka* (figure 8), des ruelles étroites de 1,5 à 2 mètres de large reliant les îlots. Cette configuration spatiale accentue les problèmes de circulation, de gestion des déchets et d'accès aux infrastructures publiques.

Figure 8 : Photo de zanka qui traverse la strate 01



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

Figure 9 : Photo d'habitations situées dans le centre de la strate 06



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

La configuration spatiale de Boubvila, homogène dans les six strates étudiées, se distingue par un tissu urbain dense aux contours irréguliers et des voies de circulation insuffisantes pour absorber les flux piétons et motorisés. Ce développement anarchique a conduit à une suroccupation des logements, où plusieurs familles cohabitent dans des conditions de forte densité résidentielle.

Par ailleurs, plusieurs constructions datant de l'époque coloniale subsistent encore dans le quartier (figure 10). Leur état varie selon les matériaux utilisés et l'entretien effectué, oscillant entre conservation satisfaisante et dégradation avancée. Ces bâtiments témoignent d'une stratification historique au sein d'un environnement urbain en perpétuelle mutation.

Figure 10 : photo d'habitations de l'époque coloniale dans la strate 06



Source : Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L, 2023.

Après l'opération de relogement et la libération des parcelles, Boubvila a connu une transformation progressive avec l'émergence de nouvelles constructions. Certaines sont achevées, tandis que d'autres sont encore en chantier ou à l'arrêt. Si une partie de ces projets respecte les procédures en vigueur avec des permis de construction, d'autres continuent de se développer de manière informelle, témoignant d'une urbanisation encore partiellement régulée.

Discussion

Cette étude adopte une approche multidimensionnelle pour analyser le développement de l'urbain informel auto-construit à Bouboula. Elle s'appuie sur les techniques spatiales (SIG) et les enquêtes de terrain afin de poser les bases d'une approche prospective, facilitant la prise de décision des autorités et la mise en place d'une politique de renouvellement urbain conforme au PDAU d'Alger.

La cartographie joue un rôle clé dans la révision du POS et le renouvellement urbain des quartiers informels. Elle permet de visualiser les caractéristiques spatiales et physiques du territoire, contribuant ainsi à des décisions éclairées. Comme le soulignait Batty (2013), « l'importance des données spatiales pour comprendre la structure et la dynamique des villes » est essentielle, une idée renforcée par Wang et al. (2021) et Kamalipour et Dovey (2019), qui démontrent que les SIG améliorent la planification urbaine inclusive et la visibilité des quartiers informels.

La superposition des données cartographiques offre une double perspective : quantifier la densité de population et la taille des parcelles, tout en évaluant la qualité de l'habitat et des infrastructures. Selon Gellert Paris, R., & Rienow, A. (2023)., l'intégration des données géospatiales permet une meilleure évaluation de la vulnérabilité urbaine, tandis que Haklay (2013) et Graesser et al., (2012) insistent sur leur rôle dans la prise de décision et la recherche participative.

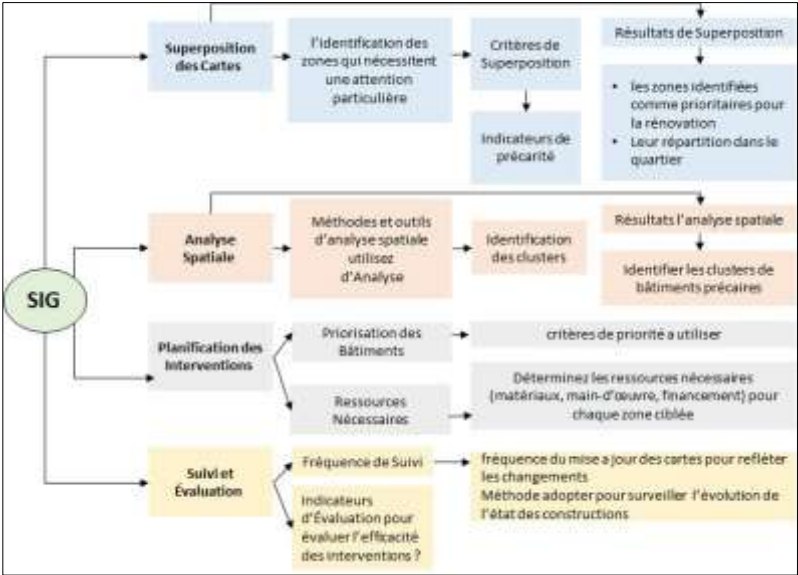
L'élaboration d'une base de données géo-référencée constitue une avancée majeure. Elle fournit des informations précises sur les parcelles, les bâtiments et les zones commerciales, facilitant la révision du POS et garantissant une planification plus efficace. Zhang et al. (2023) soulignent l'importance des SIG pour l'intégration de données multisources, renforçant leur pertinence dans la planification urbaine.

En outre, la cartographie permet d'identifier les zones nécessitant une intervention. Silva et Bertolini (2016) démontrent comment les SIG facilitent la détection des zones de dégradation et la planification de projets de rénovation. Abbott (2001) et Ahmed, Brown et de Sherbinin (2020) insistent sur l'impact de la cartographie participative dans l'intégration des établissements informels et l'implication des communautés dans la transformation urbaine.

La création du SIG du quartier informel auto-construit de Bouboula représente une avancée essentielle, notamment pour caractériser son habitat, en l’absence d’une planification autre que la démolition. Peu d’études en Algérie ont exploré l’habitat informel avec une visualisation SIG (Lamri et al., 2020 ; Flissi, Chabou, Petrisor, 2021), les recherches étant généralement centrées sur les bidonvilles. Cette étude apporte ainsi une contribution innovante à la compréhension de l’habitat informel auto-construit.

SIG : Stratégie d’utilisation pour le renouvellement urbain des quartiers informels auto-construits

Figure 11 : organigramme de la Stratégie d’utilisation du SIG pour le renouvellement urbain des quartiers informels auto-construits



Source : Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L.

La stratégie de renouvellement urbain du quartier informel de Bouboula repose sur une utilisation stratégique des Systèmes d’Information Géographique (SIG). Ces outils facilitent l’exploitation des cartes pour une meilleure gestion et compréhension de l’espace urbain.

Dans ce contexte, le SIG permet d’abord la superposition des cartes afin de visualiser les différentes strates du quartier et leurs interactions. Ensuite, l’analyse spatiale identifie les zones

nécessitant une intervention selon des critères tels que la densité de population et l'état des infrastructures. Une fois ces zones définies, le SIG contribue à la planification des interventions en simulant divers scénarios et en évaluant leurs impacts. Enfin, il assure le suivi et l'évaluation des transformations urbaines, mettant à jour les données pour mesurer l'efficacité des interventions et ajuster les stratégies.

Ainsi, le SIG s'affirme comme un outil central dans la mise en œuvre du renouvellement urbain de Bouboula, optimisant la prise de décision et la gestion des espaces. L'organigramme de la figure 11 illustre cette approche.

SIG de Bouboula : Outil d'aide à la décision pour le renouvellement urbain du quartier informel auto-construit

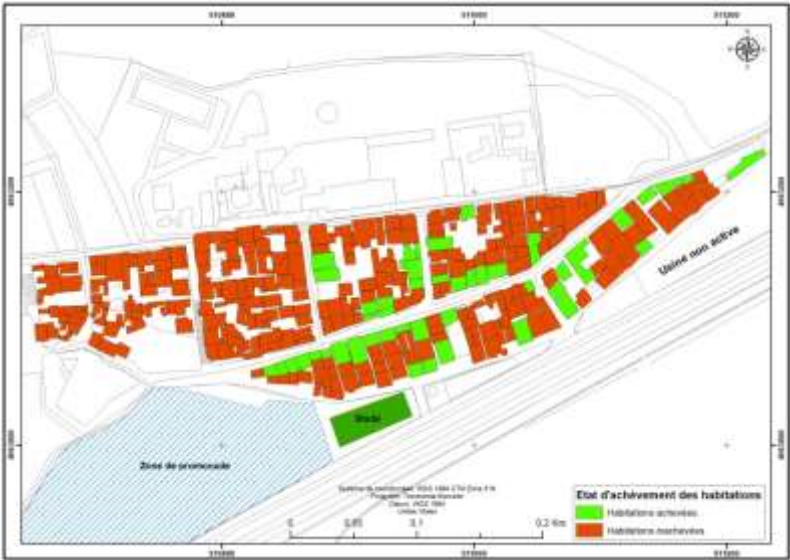
La cartographie produite met en lumière un aspect clé du renouvellement urbain à Bouboula : la rénovation physique des habitations informelles auto-construites. Cette transformation repose sur une classification préalable de l'état du bâti, permettant d'identifier les constructions nécessitant une réhabilitation plutôt qu'une démolition.

L'intervention de l'État a révélé une première typologie d'habitat, notamment avec l'éradication des bidonvilles. Toutefois, certaines habitations, maintenues malgré leur statut précaire, exigent des mesures spécifiques, allant de la réhabilitation à l'amélioration des conditions de vie.

Trois cartes jouent un rôle central dans cette analyse : la carte de l'état d'achèvement des constructions (figure 12), qui distingue les bâtiments en cours, achevés ou nécessitant des travaux ; la carte de l'état de précarité des habitations (figure 13), permettant de cibler les zones les plus vulnérables ; et enfin, la carte de la répartition des types d'habitat (figure 14), illustrant la proportion entre nouvelles constructions, logements réhabilités et habitations insalubres.

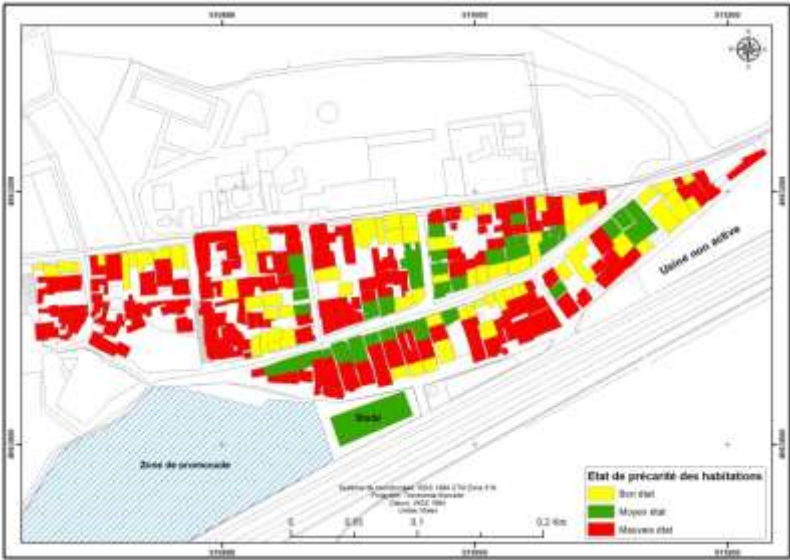
Grâce à ces outils cartographiques, les futures interventions pourront être mieux ciblées et adaptées aux réalités du quartier, facilitant une approche de renouvellement urbain plus efficace et contextualisée.

Figure 12 : Carte de l'état d'achèvement des habitations du quartier de Bouboula



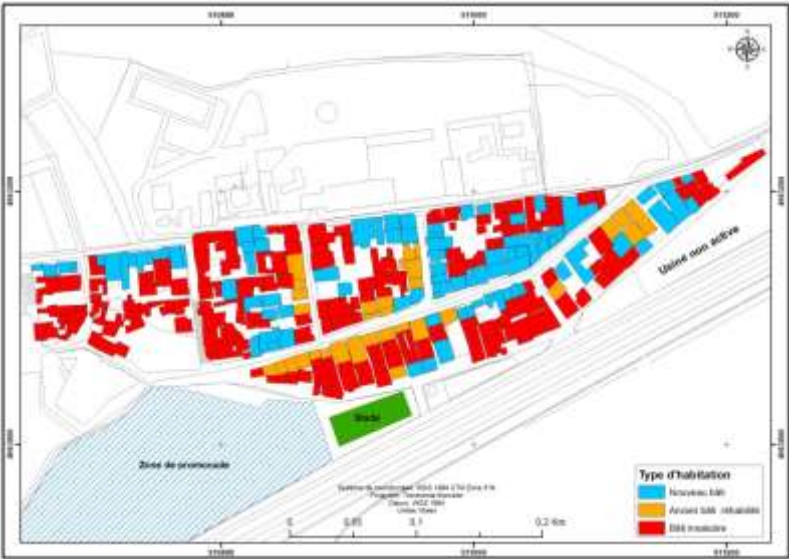
Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

Figure 13 : Carte de l'état de précarité des habitations du quartier de Bouboula



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

Figure 14 : Carte de répartition des types d'habitations : nouvelles, réhabilitées et insalubres dans le quartier de Bousila



Source : Hamdi. I, Chabou-Othmani. M, Bengana. L, 2023.

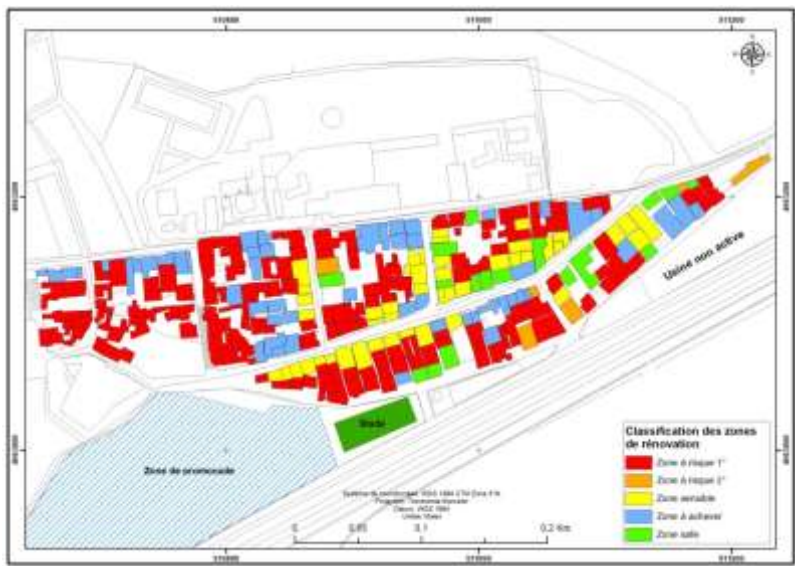
Dans notre analyse de l'état des habitations, nous appliquons la méthode de Superposition des Cartes, qui consiste à intégrer les trois cartes produites dans le Système d'Information Géographique (SIG). Cette superposition permet d'identifier les clusters d'habitations précaires et d'optimiser la planification des travaux de rénovation (figure 15). Grâce à cette approche, les zones prioritaires peuvent être ciblées plus efficacement, assurant une intervention adaptée aux besoins du quartier.

Tableau 1 : Descriptif de la classification des zones de rénovation

Types de zone d'habitations	Description
Zone à risque 1°	mauvais état + inachevé
Zone à risque 2°	mauvais état + achevé
Zone sensible	moyen état + achevé / inachevé
Zone à achever	bon état + inachevé
Zone safe	bon état + achevé

Source : les auteurs.

Figure 15 : Carte des clusters des habitations précaires dans le quartier de Boubsila



Source : Hamdi, I, Chabou-Othmani, M, Bengana, L, 2023.

SIG de Boubsila : Analyse Spatiale, planification des interventions, suivi et évaluation

L’Analyse Spatiale constitue un outil essentiel dans la gestion urbaine de Boubsila, permettant d’identifier les clusters de bâtiments précaires et de cibler les zones où la rénovation est la plus urgente. En combinant ces données avec une planification rigoureuse, les interventions peuvent être structurées selon les besoins spécifiques du quartier.

La planification des rénovations repose sur l’exploitation des cartes produites, facilitant la priorisation des habitations en cours de construction et en état précaire. Cette démarche garantit une gestion efficace des ressources, en évaluant les matériaux, la main-d’œuvre et le financement nécessaires à chaque zone ciblée. Une coordination minutieuse de ces éléments assure la mise en œuvre efficace des travaux de réhabilitation.

Le suivi et l’évaluation post-intervention sont également cruciaux. La mise à jour des cartes permet de documenter les évolutions du bâti, tandis que l’analyse comparative avant/après mesure l’impact des actions engagées.

Ces ajustements continus optimisent la stratégie de renouvellement urbain, assurant une adaptation aux réalités du terrain et une amélioration progressive du cadre de vie.

Conclusion

Notre étude met en évidence les dynamiques de transformation du quartier informel de Boubsila à travers l'intégration des techniques spatiales et des Systèmes d'Information Géographique (SIG). Ces outils ont permis de mieux comprendre l'organisation urbaine et d'orienter les stratégies d'intervention pour améliorer le cadre bâti et les conditions de vie des habitants.

Cette recherche repose sur une méthodologie combinant cartographie, analyse spatiale et enquêtes de terrain afin de constituer une base de données utile à la planification urbaine. L'application du SIG a facilité l'identification des zones nécessitant une intervention ciblée et une anticipation des impacts des actions de rénovation.

Les résultats obtenus confirment la pertinence de cette approche et ouvrent la voie à des applications élargies pour la gestion des quartiers informels. Le renouvellement urbain dépasse la simple rénovation physique des bâtiments : il doit intégrer des dimensions sociales, économiques et environnementales pour garantir un développement urbain durable et inclusif.

À l'avenir, ces travaux pourraient être enrichis par l'intégration de nouvelles variables, telles que la dynamique démographique et l'évolution des activités économiques locales. Une approche participative impliquant les habitants renforcerait également l'efficacité des stratégies de renouvellement urbain sur le long terme.

Bibliographie

Abbott, J. (2001). Utilisation de données spatiales pour soutenir l'intégration des quartiers informels dans la ville formelle. *Journal international d'observation appliquée de la Terre et de géoinformation*, 3(3), 267-277.

Aouchal, H., Boufenara, K., & Verdini, G. (2022). *Exclusivisme patrimonial dans l'Algérie postcoloniale : évaluation de la patrimonialisation locale à Annaba, vers une approche holistique et participative de la gestion du patrimoine urbain*. L'environnement historique : politique et pratique, 13, 399-425.

Ahmed, A., Brown, D., & de Sherbinin, A. (2020). *Participatory mapping for informal settlement upgrading: A review of the literature and critical analysis*. Habitat International.

Al Sayyed, N., & Roy, A. (2004). *Urban Informality: Crossing Borders*. Urban Informality.

ANAT (2021). *Rapport national sur la mise en œuvre du Nouveau Programme pour les Villes Algérie - 2021*. Agence Nationale d'Aménagement du Territoire.

Aziz, T. A., & Shawket, I. M. (2011). *New Strategy of Upgrading Slum Areas in Developing Countries Using Vernacular Trends to Achieve a Sustainable Housing Development*. Energy Procedia.

Batty, M. (2013). Urban Informatics and Urban Analytics: Prospects for the 21st Century. *Journal of Urban Technology*.

Bayat, A. (2010). *Life as Politics: How Ordinary People Change the Middle East*. Stanford University Press.

Bendib, K., & Naceur, F. (2018). Les tentatives de réappropriation des espaces extérieurs dans les cités de logements collectifs : Émergence d'une résidentialisation informelle ? Cas de la ville de Batna (Algérie). *Géocarrefour*, 93(3), 1-13.

Berezowska-Azzag, E., Abdelatif, I. N., Bouallag, Azoui, O., & Srir, M. (2015). *Baromètre des performances urbaines locales : Alger et ses communes, les alternatives urbaines*. CNERU.

Billah, B., & Rafik, B. (2022). Vers une stratégie alternative de relogement pour la résorption des bidonvilles en Algérie. *Alger : Revue internationale d'études innovantes en sociologie et sciences humaines*.

Chalas, Y. (2010). *La ville co-produite : regards sur les nouvelles formes urbaines*. *Revue Urbanisme*, (373), 45-49.

Comité de salut public de l'enfance. (1956). *Bulletin de liaison n°2* (pp. 18-20) [Rapport/Bulletin]. Max-Marchand Mouloud-Feraoun. <https://urlz.fr/uYGb>

Flissi, S., Chabou Othmani, M., & Petrisor, A.-I. (2021). *Socio-spatial impact of slum dwellers relocation in Algiers: A flow analysis using QGIS*. *Environnement Actuel et Développement Durable*.

Gellert Paris, R., & Rienow, A. (2023). Using geospatial data to identify land grabbing: Detecting spatial reconfigurations during the implementation of the Nacala Development Corridor in Mozambique with remote sensing and land conflicts databases. *European Journal of Remote Sensing*, 56(1), 2223751.

Graesser, J., Cheriyyadat, A., Vatsavai, R., Chandola, V., Long, J., & Bright, E. (2012). Caractérisation basée sur l'image des quartiers formels et informels dans un paysage urbain. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*.

Haklay, M. (2013). *Citizen Science and Volunteered Geographic Information: Overview and Typology of Participation*. ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology.

Hamdi, I., & Chabou-Othmani, M. (2025). Stratégies de renouvellement urbain dans le quartier informel auto-construit Bouboula: Étude SWOT et DELPHI. *Bulletin de la Société Géographique de Liège (BSGLg)*, 84, 1-13. <https://doi.org/10.25518/0770-7576.7515>

Kamalipour, H., & Dovey, K. (2019). *Mapping the visibility of informal settlements*. Habitat International.

Lamri, N., Boudier, A., & Bendib, A. (2020). The Impact of Precarious Habitat's Eradication on Socio-Economic and Spatial Changes in State of Bouira, Algeria. *Journal of Settlements & Spatial Planning*, 11(1). Kherouatou, et al., (2022). Urban History of Constantine in the Ottoman Period: A Methodology for the Digital Management of Primary Sources. *Journal of the Ottoman and Turkish Studies Association*, 9(2), 137-143.

Mineau, D. (2003). L'apport des SIG en urbanisme. *Bulletin de l'Association de Géographes Français*.

Oliver, P. (2007). *Built to meet needs: Cultural issues in vernacular architecture*. Routledge.

Roy, A. (2005). Urban informality: Toward an epistemology of planning. *Journal of the american planning association*, 71(2), 147-158.

Salingaros, N. A. (1999). Urban space and its information field. *Journal of Urban design*, 4(1), 29-49.

Semmour, N. (2007). *Habiter et types d'habitat à Alger*. Autrepair.

Serrai, S. C., & Djiar, K. A. (2024). Algiers master plan, land use and forced relocation: Monitoring change with a spatial decision support system. *Land Use Policy*, 139, 107065.

Silva, E. A., & Bertolini, L. (2016). Urban Redevelopment and the Role of GIS: A Literature Review. Berlin: *ISPRS International Journal of Geo-Information*.

Smith, J. (2018). Urban management challenges: Addressing property uncertainty in redevelopment projects. *Journal of Urban Planning*.

Tag-Eldeen, N. (2003). *Participatory Urban Upgrading: The Case of Ezbet Bekhit, Cairo, Egypt*. KTH.

Wang, Y., Li, X., Liu, X., & Liu, Y. (2021). *GIS-based spatial decision support systems for urban planning: A systematic review*. Cities.

Zhang, Y., Shen, S., & Chen, Y. (2023). Geospatial big data integration for urban governance: Opportunities and challenges. *Urban Studies*.