

RESEARCH ARTICLE

WWW.PEGEGOG.NET

L'extension urbaine d'Alger: analyse spatio-démographique et enjeux de planification

1- Azzeddine Bellout , 2- Abdelkader Noun, 3- Djillali Salmi, 4- Abdellah Guebli

1-Démographie, Département de Sociologie et Démographie, Université de Bouira, Algérie, a.bellout@univ-bouira.dz

2-Démographie, Ecole Normale Supérieure de Bouzarah, Algérie, noun.abdelkader@ensb.dz

3-Démographie, Département de Sociologie et Démographie, Université de Bouira, Algérie, d.salmi@univ-bouira.dz

4-Géographie, Département des sciences humaines, Université de Bouira, Algérie, a.guebli@univ-bouira.dz

RECEIVED : 10/10/2025

PUBLISHED : 05/01/2026

Résumé :

La ville d'Alger constitue un modèle démographique et spatial révélateur des enjeux de l'extension urbaine en Algérie contemporaine. Au cours des dernières décennies, la capitale a connu une croissance démographique rapide, alimentée par les migrations internes en provenance des wilayas voisines et par l'accroissement naturel de la population. Cette étude vise à analyser les dynamiques de cette extension urbaine dans une approche démographique appliquée, en mettant l'accent sur les formes d'étalement spatial, les mutations socio-démographiques et les défis du développement urbain.

La méthodologie adoptée repose sur une analyse quantitative et spatiale, fondée sur les données du Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH 2008 et 2022), ainsi que sur l'exploitation d'images satellites via les Systèmes d'Information Géographique (SIG). Des indicateurs tels que la densité de population, le taux d'urbanisation et les flux migratoires ont été

mobilisés pour mesurer l'ampleur et les déterminants de la croissance urbaine.

Les résultats montrent que la population d'Alger est passée d'environ 2,9 millions d'habitants en 1998 à plus de 4,3 millions en 2022, soit une croissance de près de 48 %. L'urbanisation s'est étendue vers les périphéries Est (Bordj El Kiffan, Baraki, El Harrach) et Ouest (Cheraga, Draria, Ouled Fayet), souvent de manière non planifiée, engendrant des disparités spatiales et sociales importantes.

L'étude conclut que l'extension urbaine d'Alger traduit un déséquilibre entre la croissance démographique et la capacité d'accueil spatiale, et recommande l'adoption d'une approche démographique territoriale prospective intégrant les données statistiques et spatiales dans la planification urbaine afin d'assurer un développement équilibré et durable à l'horizon 2030.

Mots-clés : Extension urbaine, Alger, transition démographique, planification urbaine, développement durable.

1. INTRODUCTION

Les villes connaissent, à l'échelle mondiale, des formes diverses de croissance spatiale, et la pluralité des termes mobilisés pour décrire cette dynamique (suburbanisation, rurbanisation, étalement urbain) montre combien il est difficile de stabiliser un concept unique rendant compte de la complexité du phénomène et de ses frontières analytiques. (Bakour & Baouni, 2015, p. 379; Galster et al., 2001, pp. 681–683) Dans la littérature francophone, l'étalement urbain est couramment appréhendé comme un processus d'extension significative des espaces bâties en périphérie, généralement associé à un relâchement (voire une baisse) des densités de population et d'activités, ce qui rend sa mesure dépendante d'indicateurs de morphologie urbaine et d'évolutions démographiques et socio-économiques. (Bakour & Baouni, 2015, p. 379) Dans une perspective économique, l'urban sprawl peut être défini plus opérationnellement comme la tendance à la baisse des densités urbaines à mesure que l'empreinte spatiale des villes s'étend. (Nechyba & Walsh, 2004, p. 177) Les mêmes travaux soulignent que le diagnostic de l'étalement repose sur un ensemble de caractéristiques fréquemment retenues (faibles densités, émergence de nouvelles centralités,

nouvelles formes résidentielles, problèmes liés à l'automobile, etc.), tout en rappelant que la diversité des mécanismes et des forces motrices—internes comme externes—fait de l'étalement une réalité plus complexe qu'une simple « extension visible » du bâti. (Bakour & Baouni, 2015, p. 379; Torrens & Alberti, 2000, pp. 4–6; Galster et al., 2001, pp. 685–686).

Dans le contexte des pays du Sud, l'étalement urbain ne se réduit pas à une transformation morphologique : il constitue un enjeu socio-spatial, lié à la recomposition des tissus urbains, à l'évolution des rapports centre-périphérie et à l'apparition (ou à l'accentuation) de formes d'inégalités au sein de la ville. (Bakour & Baouni, 2015, p. 381; Roy, 2005, pp. 148–150) La littérature indique que, malgré la diversité des trajectoires urbaines, les villes du Sud partagent un ensemble de dysfonctionnements parmi lesquels figurent des déséquilibres socio-spatiaux explicites, tels que la ségrégation des populations et des activités, l'extension de la vulnérabilité urbaine, la diffusion de pratiques informelles, ainsi que des crises du logement et des services. (Roy, 2005, pp. 148–149; Muñoz Unceta et al., 2020, pp. 303–304).

Dans cette perspective, l'étalement urbain peut devenir un vecteur de reproduction des écarts : il contribue à dessiner des géographies inégales d'accès aux équipements, aux services, aux opportunités d'emploi et à la qualité de vie, ce qui impose d'intégrer dans l'analyse la question de savoir « qui bénéficie

spatialement et socialement de l'expansion, et qui en supporte les coûts ». (OECD, 2018, pp. 16–17) Les travaux empiriques sur la dispersion urbaine montrent en particulier que les formes de développement à faible densité tendent à augmenter les coûts de fourniture des services publics locaux et à exercer une pression sur les budgets municipaux, ce qui peut renforcer des écarts territoriaux dans la capacité à financer et maintenir les services. (Solé-Ollé & Hortas-Rico, 2008, pp. 1–2) Dans le même sens, les études sur les « coûts de l'étalement » soulignent que l'extension spatiale des réseaux et des équipements (infrastructures, services, transport) implique des coûts supplémentaires, avec des effets potentiellement différenciés selon les territoires et les groupes sociaux. (Burchell et al., 2002, pp. 261–281) Dès lors, l'analyse gagne à traiter explicitement la dimension distributive de l'étalement, en articulant coûts, financement local et inégalités d'accès aux aménités urbaines. (Solé-Ollé & Hortas-Rico, 2008, pp. 2–3; Burchell et al., 2002, pp. 261–281)

Au regard de ces enjeux, Alger revêt une portée scientifique particulière en tant que grande métropole où la croissance spatiale s'articule étroitement aux modalités de gouvernance territoriale. (Chabou-Othmani, 2015, pp. 15–16) Bakour et Baouni montrent notamment qu'après l'indépendance, l'État algérien a cherché—en réponse aux disparités territoriales—à reconfigurer l'armature spatiale à travers des découpages administratifs successifs (1963, 1974, 1984,

1997), et que ces politiques publiques ont eu des effets spatiaux directs sur les trajectoires d'urbanisation et sur l'évolution des agglomérations au sein de l'aire métropolitaine. (Abbas et al., 2023, pp. 531–532) Ils avancent également que la « zonation » liée aux reconfigurations administratives peut agir comme un accélérateur de l'expansion urbaine via la production de nouveaux cadres institutionnels d'intervention, tout en risquant d'amplifier les inégalités si les ressources publiques et les équipements demeurent concentrés dans les espaces centraux au détriment des marges. (Bakour & Baouni, 2015, p. 382; Chabou-Othmani, 2015, pp. 20–22)

La portée socio-spatiale de l'étalement se renforce par ailleurs à travers la logique centre/périmétrie : la relation n'est pas seulement morphologique, mais relève de rapports de force, de dépendances et d'échanges d'effets (positifs et négatifs) qui reconfigurent la morphologie urbaine, la distribution des fonctions et l'émergence de nouvelles polarités. (Galster et al., 2001, pp. 685–686) Dès lors, analyser l'expansion d'Alger implique d'articuler une lecture morphologique (directions d'extension, taches urbaines, continuités/discontinuités) et une lecture socio-spatiale (inégalités d'accès au logement et aux services, polarisation, relocalisation des populations et des activités vers les périphéries). (Abbas et al., 2023, pp. 531–532) Sur le plan méthodologique, la littérature plaide en faveur d'approches mobilisant le SIG, la télédétection et la comparaison diachronique afin de suivre les

transformations spatio-temporelles des agglomérations (y compris via des séries temporelles et des métriques spatiales) et de relier l'étalement à la recomposition de la structure urbaine ainsi qu'aux mécanismes de production des inégalités dans l'espace. (Torrens & Alberti, 2000, pp. 3–5; Tsayem Demaze, 2010, pp. 99–101; Tenah et al., 2025, pp. 1828–1829; p. 1834)

À la lumière des progrès des outils de mesure, des études appliquées récentes en Algérie (y compris hors Alger) montrent comment la télédétection et le SIG peuvent soutenir une lecture orientée durabilité de l'étalement, en suivant les changements des surfaces bâties et en discutant des alternatives, telles que la densification urbaine, pour limiter le « grignotage » spatial. (Chetara et al., 2025, pp. 95–97) D'autres travaux sur les villes nouvelles à proximité de la capitale (comme Sidi Abdellah) soulignent l'intérêt d'analyses temporelles des surfaces imperméabilisées/bâties comme indicateur quantitatif des changements d'occupation du sol, ouvrant un débat à la fois planificateur et social sur les coûts environnementaux de l'expansion et sur la répartition des services entre les différentes parties de l'espace urbain. (Tenah et al., 2025, pp. 1828–1829; p. 1834)

Sur cette base, l'intérêt de cet article tient au fait que l'étalement urbain dans l'aire algéroise ne saurait être réduit à une simple extension du bâti : il s'agit d'un processus où interagissent structures administratives, politiques publiques, pressions

démographiques et modes de production de l'espace, ce qui appelle une approche explicative capable de mesurer la transformation, d'en déconstruire les déterminants et de la relier aux enjeux de gouvernance et de planification. (UN-Habitat, 2024, pp. 101–106; Ehrlich et al., 2018, pp. 1–3) Une telle approche suppose également de mobiliser le SIG et la télédétection comme instruments de mesure, de comparaison et de suivi, en cohérence avec les standards méthodologiques des travaux contemporains sur l'étalement et la durabilité urbaine. (Ehrlich et al., 2018, pp. 1–2, 9–10; Kalogiannidis et al., 2025, pp. 75–78) En conséquence, cet article vise à proposer une lecture socio-spatiale et interprétative de l'expansion urbaine d'Alger, en articulant l'analyse conceptuelle (définition, propriétés de l'étalement) avec l'analyse spatiale (directions et indicateurs d'extension) et en reliant l'ensemble aux problématiques de planification et de régulation territoriale, à partir d'apports empiriques et méthodologiques déjà établis dans les travaux publiés. (UN-Habitat, 2024, pp. 101–106; Kalogiannidis et al., 2025, pp. 75–80; Ehrlich et al., 2018, pp. 1–2).

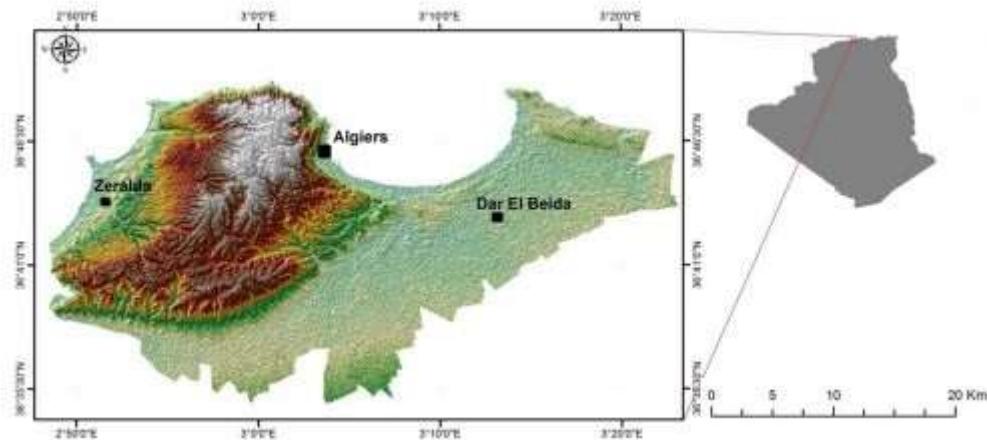
2. ZONE D'ETUDE ET PRETRAITEMENT DES DONNEES

La zone d'étude s'inscrit dans le périmètre métropolitain d'Alger, sur la façade

méditerranéenne du nord de l'Algérie, à l'intérieur d'un emprise géographique approximative comprise entre $29^{\circ}50'E$ et $30^{\circ}20'E$ de longitude et entre $36^{\circ}35'N$ et $36^{\circ}46'30''N$ de latitude, avec une échelle de distance atteignant 20 km. Cet espace englobe plusieurs communes-repères permettant de saisir la structuration centre-péphérie et les directions d'extension, notamment Zéralda à l'ouest, la ville d'Alger au centre-nord et Dar El Beida à l'est. La carte présentée à la figure 1 met en évidence un contraste marqué des pentes au sein de la zone étudiée, avec des inclinaisons plus fortes dans la partie ouest-centrale (ensemble des collines littorales) et des secteurs plus doux/relativement plans vers l'est et le sud-est ; ce gradient confère au facteur topographique une valeur explicative importante pour comprendre les contraintes d'urbanisation et les directions de l'étalement, et la littérature confirme cette lecture en indiquant que les pentes du Sahel d'Alger peuvent varier approximativement entre 5% et 30%. (Filali et al., 2020, p. 4) Dans le même ordre d'idées, la même étude souligne que l'expansion urbaine autour du

littoral s'est orientée, après l'indépendance, vers des espaces périphériques/marginaux avec l'émergence de nouveaux pôles d'urbanisation au sud-ouest de la capitale (dont Sidi Abdellah), illustrant l'articulation entre facteurs spatiaux et dynamique de la demande urbaine. (Filali et al., 2020, p. 3) Ce cadrage spatial est cohérent avec l'objet et la méthodologie de la recherche sur « l'extension urbaine d'Alger : analyse spatio-démographique et enjeux de planification », puisqu'il réunit le centre urbain et les périphéries qui concentrent la plus grande part de l'étalement, et permet de combiner les données de recensement (RGPH 2008 et 2022) avec les images satellitaires au sein d'un SIG pour suivre les transformations spatio-temporelles et mesurer les indicateurs d'extension. Par ailleurs, une étude récente montre que la wilaya d'Alger comprend 57 communes et que la croissance des surfaces bâties sur la période 2008–2018 y est très hétérogène, ce qui renforce la pertinence d'une analyse comparative intra-métropolitaine entre centre et périphéries. (Bounoua et al., 2023, pp. 13–14)

Figure 1. Zone d'étude de la ville d'Alger, dans le nord de l'Algérie.

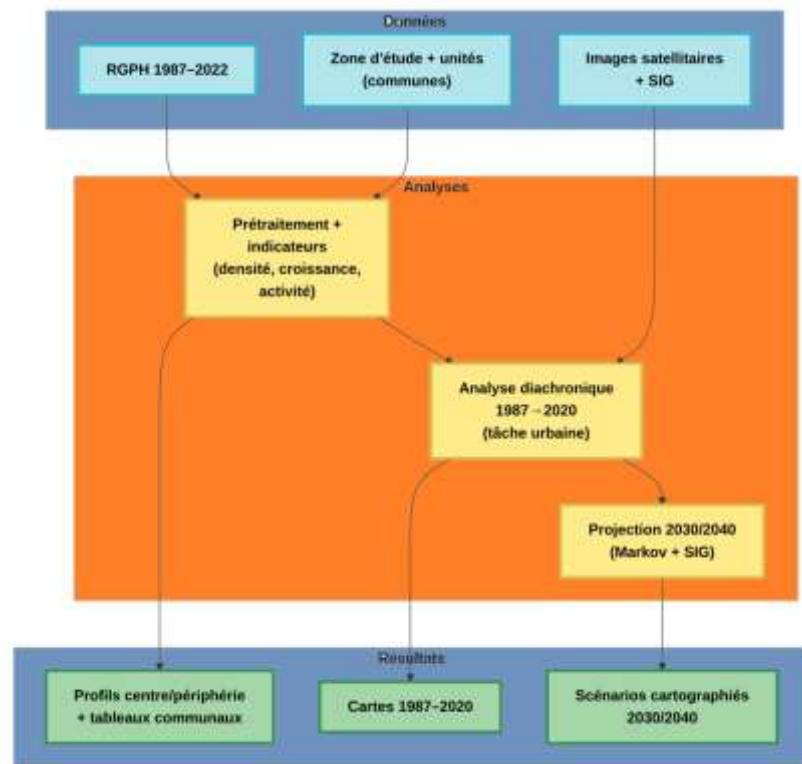


3. METHODES ET MATERIELS

L'étude mobilise une démarche synthétique articulant données démographiques et analyse spatiale afin d'expliquer l'extension urbaine d'Alger et ses déterminants, ainsi que ses implications pour la planification. (Bakour & Baouni, 2015, pp. 377–380, 383–384). D'une part, les données du RGPH

(1987, 1998, 2008, 2022) sont traitées à l'échelle communale pour produire des indicateurs comparables (densité, taux de croissance intercensitaires et variables d'activité/structure disponibles), permettant de distinguer les trajectoires entre centre et périphéries. (Bakour & Baouni, 2015, pp. 377–380, 383–384).

Figure 2. Schéma des étapes méthodologiques (analyse spatio-démographique et simulation)



Dans le cadre de cette étude, nous avons mobilisé des images satellites Landsat issues du capteur ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus), préalablement ortho-rectifiées et fournies au niveau de traitement L1T. Ce niveau garantit une correction géométrique renforcée, fondée notamment sur un modèle numérique de terrain, ce qui améliore la précision spatiale et facilite la comparaison diachronique des scènes.

Les images retenues correspondent aux années 1987, 2000, 2010 et 2020 (Tableau 1). Afin d'assurer une qualité radiométrique satisfaisante et de limiter l'influence des conditions atmosphériques sur l'interprétation, seules les scènes présentant une couverture nuageuse inférieure à 3% ont été sélectionnées. L'ensemble des données a été téléchargé à partir de la plateforme USGS EarthExplorer :

<https://earthexplorer.usgs.gov/>

Tableau 1 . Caractéristiques des images satellites - Algiers

Capteur	Image	Date d'acquisition	Résolution spatiale	Path-Row
LANDSAT-5	TM	15-08-1987	30 × 30 m (B1-B7)	197-037
LANDSAT-7	ETM+	22-07-2000	30 × 30 m (B1-B7)	197-037

Capteur	Image	Date d'acquisition	Résolution spatiale	Path-Row
LANDSAT-7	ETM+	14-09-2010	30 × 30 m (B1-B7)	197-037
LANDSAT-8	OLI/TIRS	03-08-2020	30 × 30 m (B1-B7)	197-037

D'autre part, les images satellitaires et le SIG servent à extraire et comparer la « tâche urbaine » sur la période 1987–2020, au moyen d'une analyse diachronique fondée sur des dates de référence et des traitements harmonisés. (Tsayem Demaze, 2010, pp. 99–101). L'interprétation repose sur l'idée que l'étalement est un phénomène multidimensionnel (densité, centralité, distribution des activités), justifiant le croisement d'indicateurs quantitatifs et spatiaux. (Galster et al., 2001, pp. 685–686; Nechyba & Walsh, 2004, pp. 177–178).

L'opération s'est appuyée sur les images classées de 1987 et 2000 pour la région

d'Alger, la capitale (Path/Row 197-037). Elle a commencé par l'introduction de l'image de base d'occupation du sol, correspondant à la dernière image d'occupation du sol utilisée avec le modèle MARKOV (image 2000 de Landsat-7 ETM+). Les cartes d'aptitude (regroupées) issues du module MCE ont été intégrées après définition de la zone de transition de Markov, avec une valeur de 5×5 utilisée comme filtre de contiguïté. Le processus s'est conclu par la production de la carte simulée et la validation des résultats par comparaison avec l'image réelle de référence de 2010 (Landsat-7 ETM+).

Tableau 2. Images utilisées pour la simulation MARKOV-MCE (Alger)

Année	Capteur	Date d'acquisition	Path/Row	Rôle dans le processus
1987	Landsat-5 TM	15-08-1987	197-037	Image de référence initiale
2000	Landsat-7 ETM+	22-07-2000	197-037	Image de base MARKOV
2010	Landsat-7 ETM+	14-09-2010	197-037	Validation (carte témoin)

Année	Capteur	Date d'acquisition	Path/Row	Rôle dans le processus
2020	Landsat-8 OLI	03-08-2020	197-037	Contrôle supplémentaire

Cette méthodologie hybride intègre la chaîne Markov pour modéliser les transitions d'occupation du sol à Alger (1987-2020), combinée au module MCE pour générer des cartes d'aptitude spatiale pondérées selon les facteurs biophysiques (pente, sol, proximité du littoral) et humains (autoroutes, densité de population, zones industrielles). Enfin, la projection 2030/2040 est réalisée via un modèle probabiliste de chaînes de Markov estimant les probabilités de transition entre classes d'occupation/couverture du sol à partir de matrices de transition dérivées de cartes classifiées, puis intégrées dans le SIG pour produire des cartes de scénarios utiles à l'aide à la décision (Aburas et al., 2016, pp. 320–322, 323–324). Une fois validée avec $\text{Kappa} > 0,75$ (Sylla et hauhouot, 2016, pp. 31–39), elle permet des simulations prospectives fiables pour prévoir la « tâche urbaine » dans la capitale et ses périphéries.

4. RESULTATS ET DISCUSSION

La discussion des résultats s'appuie sur l'idée que l'étalement urbain est un phénomène multidimensionnel, ce qui implique une lecture synthétique tenant compte des interactions entre densité, centralité et répartition des activités, plutôt que de se limiter à un seul indicateur. (Galster et al.,

2001, pp. 685–686; Nechyba & Walsh, 2004, pp. 177–178)

Dans cette perspective, cette section s'ouvre sur un premier axe consacré aux transformations démographiques et spatiales (1987–2022), afin d'interpréter ce que les évolutions de la croissance, des densités et de la diffusion de l'urbanisation dans l'espace urbain révèlent des contrastes entre centre et périphéries.

4.1. Évolutions démographiques et spatiales (1987–2022)

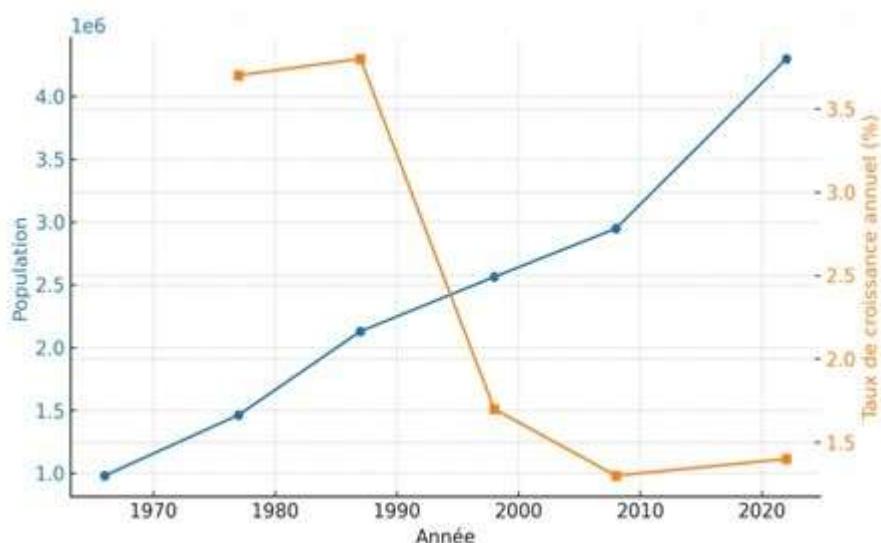
Cette section constitue une entrée essentielle pour comprendre la manière dont les transformations de la population se sont articulées à la recomposition de l'espace urbain entre 1987 et 2022, non seulement à travers le rythme de la croissance, mais aussi par la localisation de celle-ci au sein de l'agglomération et ses effets sur la hiérarchie centre/périphéries. Il revêt une importance particulière, car selon leur distribution spatiale, les évolutions démographiques peuvent se traduire par des trajectoires d'urbanisation contrastées : densification du tissu existant ou extension vers les périphéries.

4.1.1. Évolutions démographiques

La figure 3. (1966–2022) met en évidence deux évolutions concomitantes des transformations démographiques : une augmentation continue des effectifs sur le long terme, et un ralentissement net du taux de croissance annuel après une phase de forte expansion. Elle permet ainsi de distinguer trois séquences : une croissance rapide entre 1966 et 1987 (taux dépassant 3,5%), un infléchissement marqué entre 1987 et 1998

(baisse d'environ 3,6% à 1,5%), puis une stabilisation à des niveaux plus faibles entre 1998 et 2022 (autour de 1,0–1,4%). Dans ce cadre analytique, cette tendance générale conduit à poser la question de la localisation spatiale de la croissance : la hausse se diffuse-t-elle uniformément dans l'agglomération, ou contribue-t-elle à reconfigurer la hiérarchie centre/péphéries ?

figure 3. Evolution de la population et du taux de croissance(1966-2022)



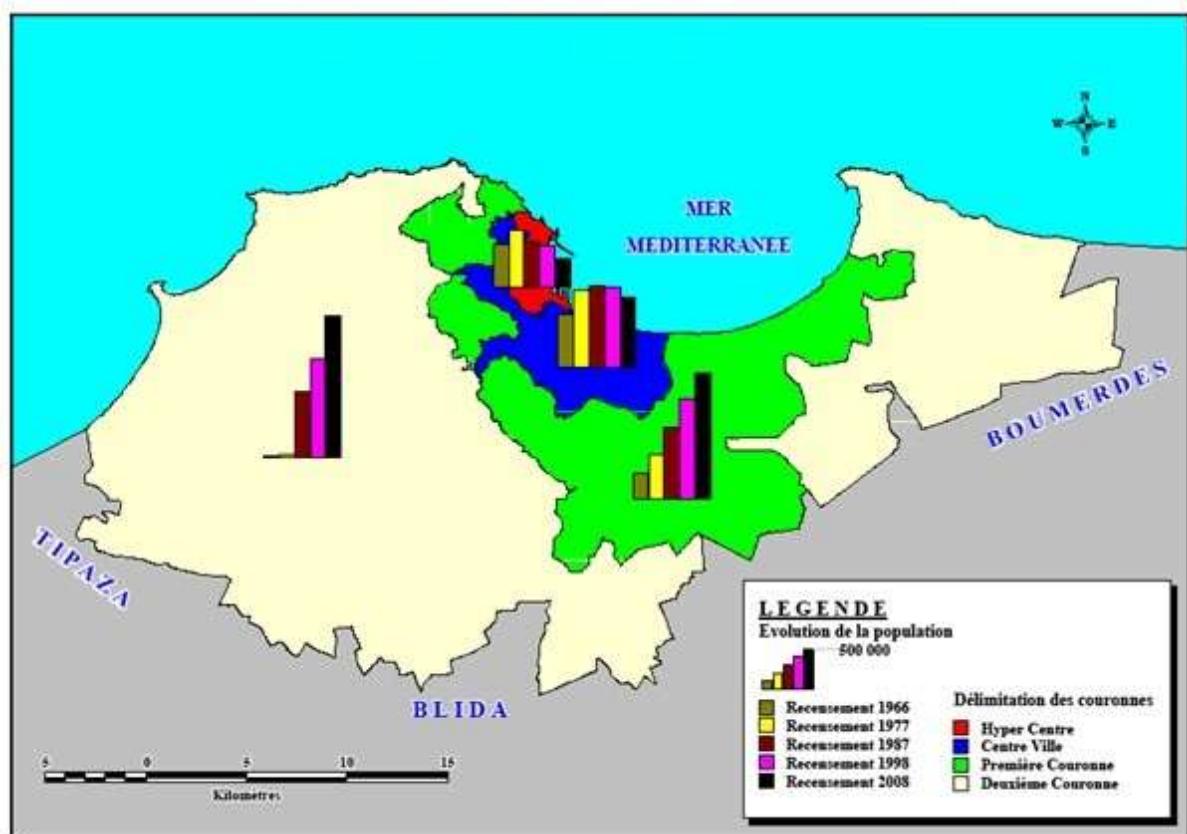
Pour répondre à cette question, l'articulation du tableau 3 et de la figure 4 apporte une lecture spatiale fine du ralentissement global observé dans la figure

Tableau3. La croissance démographique de la wilaya d'Alger entre 1966 et 2008.

Zones	Population (recensements)					Taux d'accroissement, en %			
	1966	1977	1987	1998	2008	1966-1977	1977-1987	1987-1998	1998-2008
Hyper centre	342 960	461 646	373 579	324 794	235 047	2,74	-2,09	-1,26	-3,2
Centre-ville	423 748	620 041	663 064	642 572		3,52	0,67	-0,28	-1,2
Première couronne	206 259	361 328	568 447	804 428	1 135 456		4,64	3,21	2,4
Deuxième couronne	6 949	19 988	523 329	790 638		10,08	38,61	3,82	3,65
Total wilaya d'Alger	979 916	1 463 003	2 128 419	2 562 432	2 947 446	3,71	3,82	1,7	1,3
Taux d'accroissement naturel en Algérie						3,09	2,8	2,7	1,6

Source : Safar Zitoun, M., & Tabti-Talamali, A. (2009, June). La mobilité urbaine dans l'agglomération d'Alger: Évolutions et perspectives: Étude de cas. Rapport définitif. Plan Bleu.P18.

Figure 4. Evolution de la population de l'agglomération d'Alger par couronnes entre 1966 et 2008.



Source : Safar Zitoun, M., & Tabti-Talamali, A. (2009, June). Op cit.

La carte(fig 4) montre visuellement la progression des effectifs entre 1966 et 2008

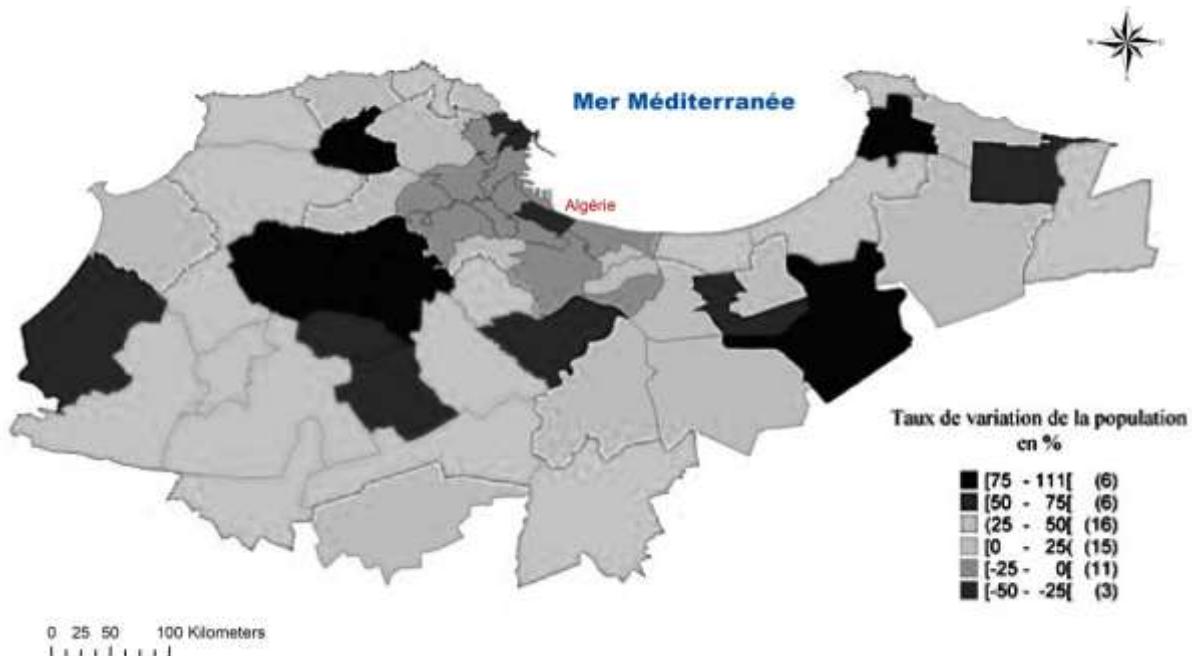
dans l'ensemble des couronnes, avec une intensification nettement plus forte dans les

couronnes périphériques, tandis que le tableau 1 en précise la mesure et le rythme. Les données indiquent en effet un reflux du cœur urbain : l'Hyper-centre recule après 1977 (de 461 646 à 235 047 en 2008, avec des taux négatifs atteignant -3,2% en 1998–2008) et le Centre-ville diminue après 1987 (de 663 064 à 572 179 en 2008, avec des taux négatifs ensuite). À l'inverse, la croissance se concentre dans les périphéries : la Première couronne atteint 1 004 764 habitants en 2008 et la Deuxième couronne 1 135 456 habitants en 2008, avec une accélération particulièrement forte en 1977–1987 pour cette dernière. Ainsi, le « ralentissement » mis en évidence par la figure ne traduit pas seulement une transformation de la cadence démographique, mais—une fois décomposé spatialement—révèle un transfert du poids démographique vers les marges et une redistribution interne qui alimente les

dynamiques d'extension urbaine, ouvrant la voie à une mise en relation avec les indicateurs de densité et l'évolution de la tache urbaine dans les analyses suivantes.

La figure 5, relative aux taux de variation de la population (en %), vient conforter cette conclusion en mettant en évidence l'hétérogénéité de la transition démographique à l'échelle de l'espace urbain. Elle présente une gradation de classes allant de valeurs négatives, traduisant un recul démographique [-50;-25[et [-25;0[, à des valeurs positives reflétant une croissance progressive, de faible à très forte [0;25[, [25;50[, [50;75[, jusqu'à [75;111[. Cela signifie que l'augmentation de la population ne s'est pas manifestée avec la même intensité dans toutes les communes et que la dynamique observée s'organise autour d'espaces d'« attraction » et d'espaces de « répulsion » au sein de la ville.

Figure 5. Évolution de la population de la wilaya d'Alger entre 1998 et 2008.



En reliant ce constat aux résultats précédents, il apparaît que le ralentissement de la croissance globale mis en évidence par la figure 2 n'annule pas la dynamique de redistribution spatiale : le tableau 1 et la figure 4, structurés par couronnes, soulignent un déplacement du centre de gravité démographique vers les ceintures urbaines, tandis que la figure 5 montre que ce déplacement s'opère aussi de manière sélective à l'intérieur même des périphéries. Ainsi, des communes appartenant aux classes de croissance élevée [50;75[et très élevée [75;111[coexistent avec d'autres affichant une croissance limitée [0;25[, voire un déclin relevant des classes négatives.

De ce fait, l'analyse des transformations démographiques se clôt sur une idée centrale : la compréhension de l'extension urbaine

exige de passer à l'étude des transformations spatiales, car ce sont les lieux de la croissance (et non son volume seul) qui éclairent les directions de l'expansion ainsi que les pressions exercées sur le foncier et les équipements.

4.1.2. Évolutions spatiales (1987–2022)

L'axe évolutions spatiales (1987–2022) propose une lecture de la manière dont les transformations démographiques se traduisent par une recomposition de l'espace urbain sur la période étudiée. (Bhatta, 2010, p. 1) Il vise à mettre en évidence les tendances d'extension, de densification et de redistribution des usages au sein du territoire, en soulignant les contrastes entre le centre et les périphéries ainsi que l'évolution des classes d'occupation/couverture du sol, fréquemment

analysées à partir d'outils de télédétection et de SIG. (Bhatta, 2010, pp. 4–5) Enfin, cette section prépare la mise en relation des résultats spatiaux avec les enjeux d'aménagement, en montrant comment l'observation diachronique par images satellitaires et l'usage de métriques spatiales contribuent à décrire et interpréter les changements de forme urbaine (diffusion/coalescence), afin d'éclairer la planification. (Herold et al., 2006, pp. 1–2). Le figure 6, qui présente les quatre cartes des années (1987, 2000, 2010, 2020), révèle un transformations spatiales nettes dans la structure des occupations/couverture du sol, se manifestant principalement par l'extension du champ urbain au détriment des terres agricoles et du couvert forestier/boisé, en cohérence avec l'objet de l'étude centré sur les évolutions spatiales sur la période 1987–

2022. Selon le tableau 4 et figure 7, la part des zones urbaines est passée de 17% en 1987 à 30% en 2000, puis à 38% en 2010, pour atteindre 57% en 2020, reflétant un accélération marquée de la croissance urbaine, particulièrement dans la dernière décennie (2010–2020 : +19%), et corroborée par la littérature qui considère l'étalement urbain comme l'une des manifestations les plus saillantes des mutations urbaines, dont le suivi par télédétection et cartes de classification permet de caractériser les trajectoires de croissance, leurs orientations et leur quantification au service de la planification urbaine (Seto et al., 2011, pp. 1–2).

Figure 6. Dynamiques spatiales de l'étalement urbain et de la recomposition des usages du sol (1987, 2000, 2010, 2020)

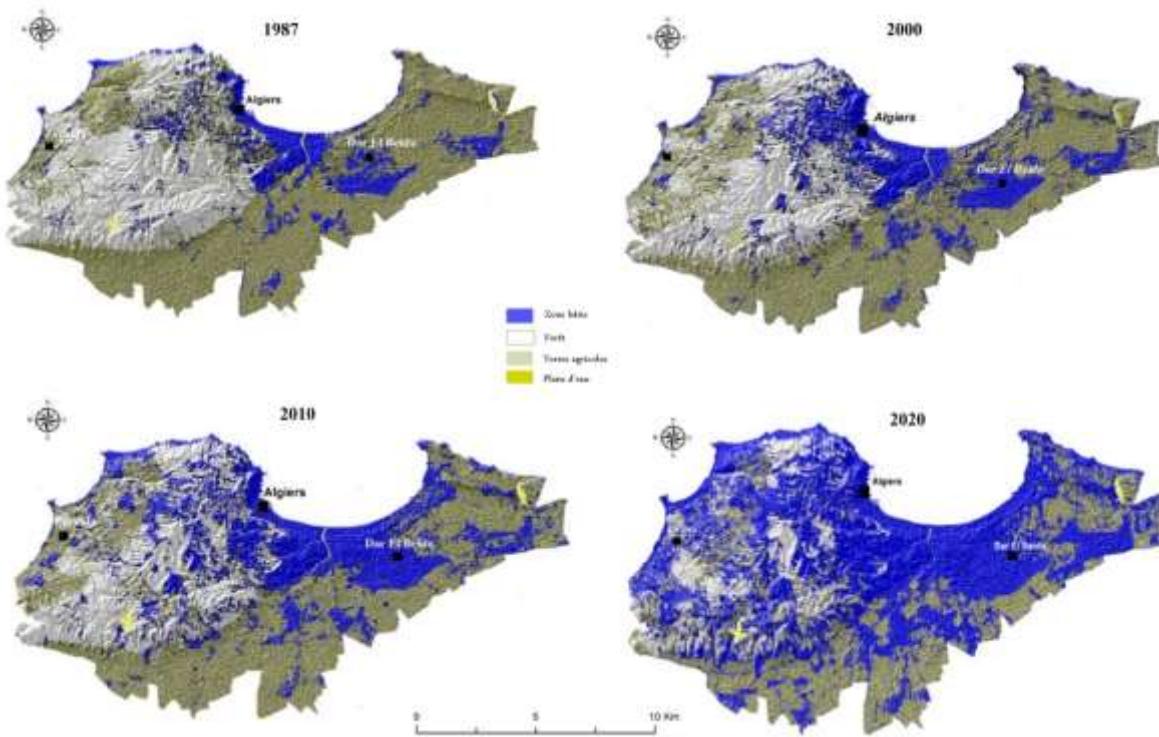
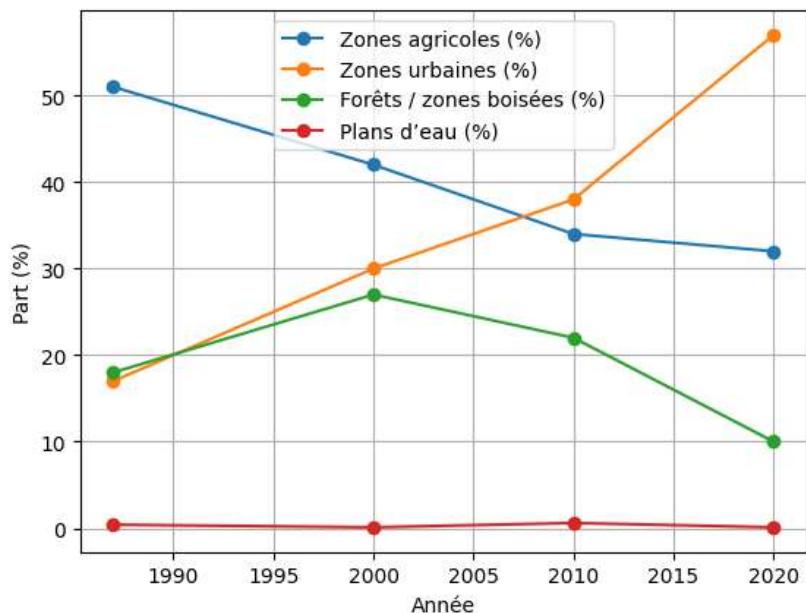


Tableau 4. Évolution des parts des principales classes d'occupation / couverture du sol

(1987–2020).

Année	Zones agricoles (%)	Zones urbaines (%)	Forêts / zones boisées (%)	Plans d'eau (%)
1987	51%	17%	18%	0,4%
2000	42%	30%	27%	0,1%
2010	34%	38%	22%	0,6%
2020	32%	57%	10%	0,1%

Figure 7. Évolution des principales classes d'occupation / couverture du sol (1987–2020)



Le tableau 5 « Type de changement » appuie cette tendance par l'enregistrement d'une augmentation significative de la surface bâtie (+40%), soutenue par la figure 6 qui montre

l'élargissement des surfaces colorées indiquant le domaine bâti et leur connexion/progression graduelle depuis le noyau vers les périphéries

Tableau 5. Synthèse des changements nets d'occupation / couverture du sol sur la période

1987–2020.

Type de changement	Valeur
Augmentation de la surface bâtie	+40%
Recul des surfaces agricoles et forestières	-20%
Augmentation globale de la surface urbaine (1987–2020)	+10%
Augmentation sur la période 2010–2020	+19%

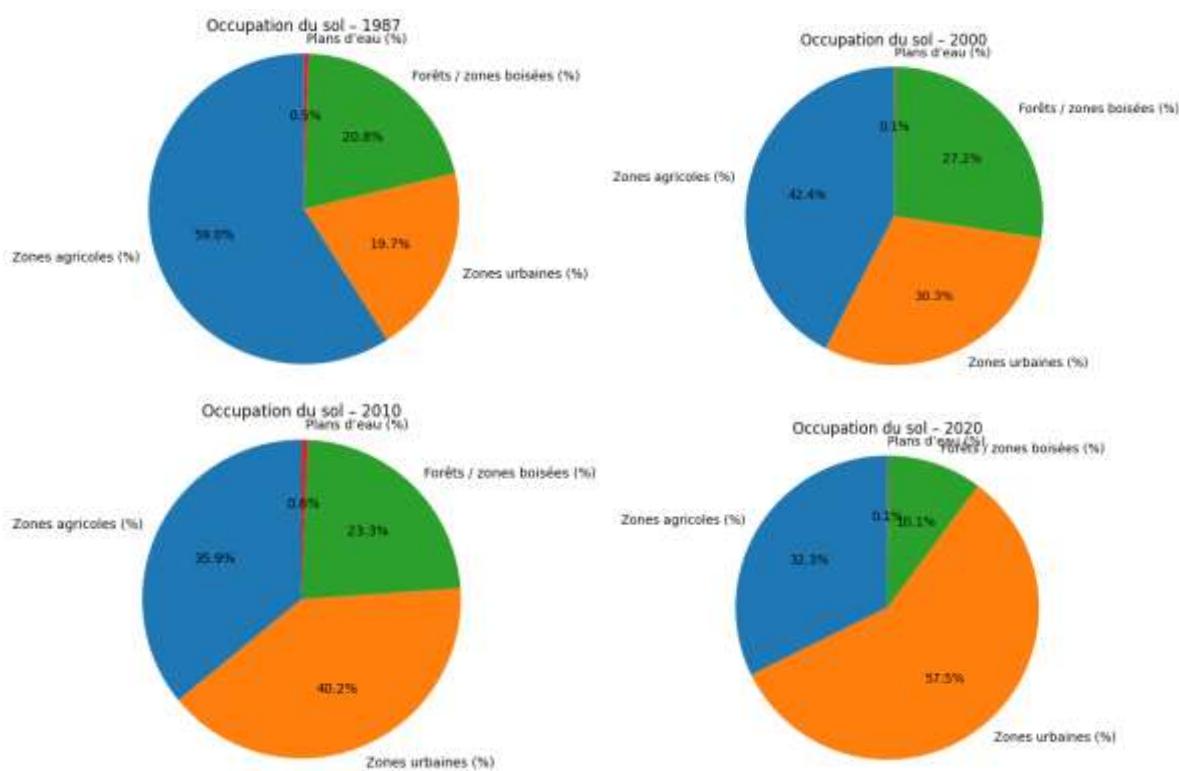
À l'inverse, les données mettent en évidence un recul continu des terres agricoles de 51% en 1987 à 44% en 2000, puis à 32% en 2020,

témoignant de la pression de l'urbanisation sur l'arrière-pays agricole et de sa conversion en usages urbanisés, observable

cartographiquement par la réduction et fragmentation des surfaces classées agricoles au profit du domaine bâti ; cette résultat s'aligne sur les études indiquant que l'étalement urbain s'accompagne fréquemment de la conversion progressive des franges périphériques (agricoles et couvert végétal) en usages urbains, générant des impacts environnementaux et fonctionnels et complexifiant la gestion du territoire (Herold et al., 2003, pp. 1-3). Le couvert forestier/boisé a quant à lui connu

une oscillation entre 18% en 1987 et 27% en 2000, avant de reculer à 22% en 2010 et 10% en 2020, signifiant une perte substantielle du couvert naturel en fin de période, en intersection avec le « recul des surfaces agricoles et forestières (-20%) » du tableau des changements. Les plans d'eau apparaissent marginaux (0,4% en 1987, sans valeurs ultérieures), suggérant que la dynamique de transformation repose essentiellement sur la pression constructive sur les agricultures et le couvert naturel.

Figure 8. Évolution globale de différentes classes d'occupation du sol (1987, 2000, 2010 et 2020)



4.1.3. Dynamique démographique et urbanisation spatiale (1987–2020)

Cette section propose une lecture intégrée combinant, d'une part, l'évolution démographique observée sur la période

1987–2020 et, d'autre part, les transformations spatiales de l'urbanisation mises en évidence par la cartographie et les indicateurs de surface. L'objectif est d'expliquer comment l'augmentation des effectifs (Figure 9) se traduit concrètement dans l'espace par une extension du tissu urbain, en particulier dans les marges littorales et périurbaines d'Alger.

La carte (Figure 9) révèle une expansion urbaine marquée dans les environs d'Alger entre 1987 et 2020, où le bleu foncé

représente le noyau urbain originel de 1987 (environ 20-25% du total), tandis que le violet clair de 2020 englobe le doublement de la superficie urbaine vers l'est en direction de Cheraga et vers l'ouest vers Blida, avec 60% de l'expansion concentrée le long de la côte méditerranéenne dans une bande large de 10-15 km autour du centre, reflétant le modèle typique d'« étalement linéaire » des villes côtières tel que documenté par Vacher (2009, p. 45-52) dans Alger d'aujourd'hui et par Rebotier (2010, p. 112-118) dans Étalement urbain et dynamique des agglomérations.

Figure 9. L'expansion urbaine d'Alger de 1987 à 2020

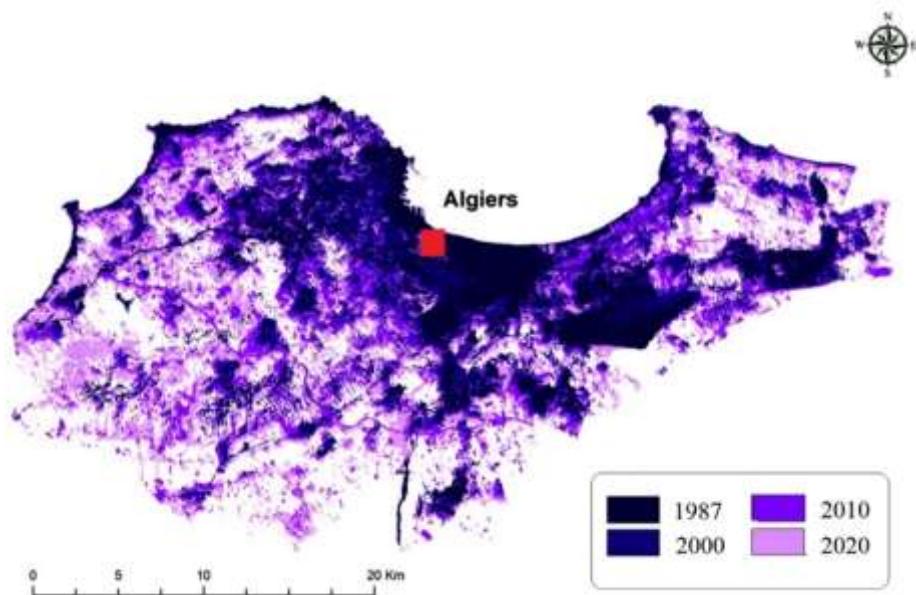
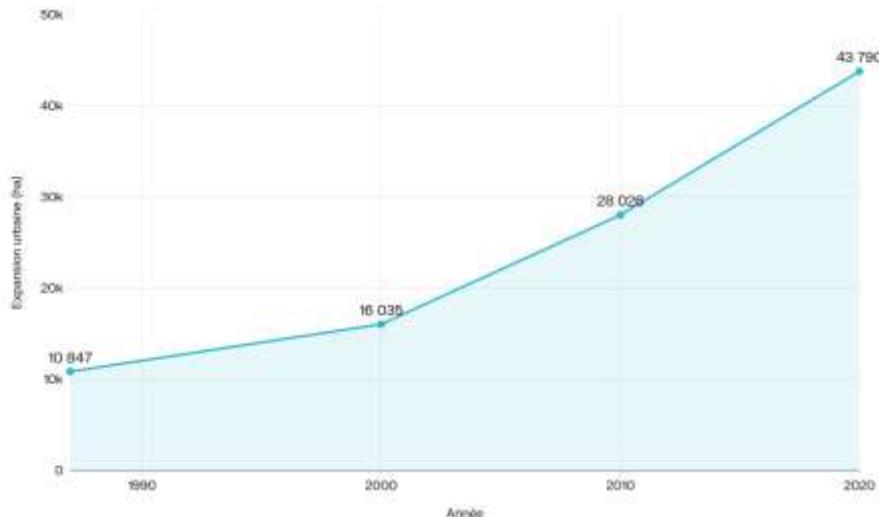


Figure 10. Expansion urbaine durant la période 1987–2020.



Cette lecture cartographique est corroborée par les résultats quantitatifs présentés dans la Figure 10, qui objectivent une augmentation continue des surfaces urbanisées sur l'ensemble de la période. D'après les valeurs retenues, l'expansion urbaine passe de 10 847 ha en 1987 à 43 790 ha en 2020, traduisant une multiplication d'environ quatre fois de la surface urbanisée sur la période; les paliers intermédiaires (16 035 ha et 28 026 ha) confirment une progression soutenue. Cette hausse des superficies, mise en regard de la localisation des nouveaux fronts d'urbanisation (Figure 9), indique que la croissance urbaine s'est opérée par extension (consommation d'espace) plus que par densification du noyau central.

À partir de ces résultats, l'expansion d'Alger entre 1987 et 2020 peut être caractérisée comme extensive et polarisée: elle s'étire d'abord vers l'est et l'ouest, puis tend à se prolonger vers le sud, en direction de la

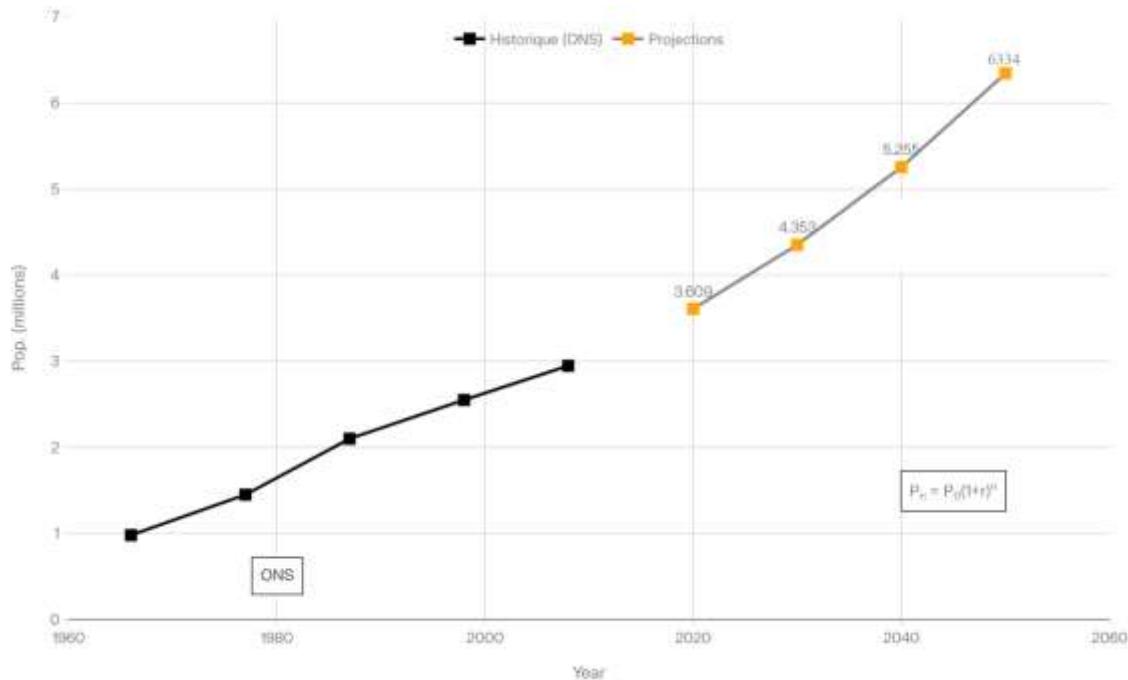
Mitidja. Une telle configuration s'interprète comme la traduction spatiale d'une pression démographique croissante (Figure 11), qui accroît la demande en logements et favorise le desserrement résidentiel ainsi que la périurbanisation. Cette relation entre croissance démographique, besoin de logements et étalement urbain le long des plaines littorales (puis vers le sud) est également soulignée pour le « Grand Alger », où la pression démographique a contribué à un étalement en direction de l'ouest et de l'est, puis plus récemment vers le sud, participant au mitage de la Mitidja (Charton, 2019, par. « La pression démographique... ont conduit à un étalement urbain... »).

La Figure 11 illustre une dynamique démographique exponentielle (accélérée): le nombre d'habitants passe d'environ 4,353 millions en 2030 à 5,255 millions en 2040, puis 6,344 millions en 2060, ce qui signifie que la ville n'a pas été confrontée à

une simple augmentation numérique linéaire, mais à une croissance cumulative dans le temps, générant une demande accrue de logements, de services et d'infrastructures, se traduisant spatialement par une expansion

urbaine hors du noyau vers les périphéries, comme l'ont relevé les études sur la recomposition de la métropole algérienne (Safar Zitoun, 2001, pp. 30–35).

Figure 11. Dynamique démographique d'Alger (1960-2060)



Pour comprendre l'équation utilisée dans la Figure 8, le modèle de croissance exponentielle $P_n = P_0(1+r)n$ signifie que P_n représente le nombre d'habitants à la fin de la période, P_0 leur nombre à l'année de base, r le taux de croissance annuel, et n le nombre d'années ; ainsi, les habitants ne croissent pas d'un montant fixe chaque année, mais d'un pourcentage r de la population de l'année précédente, accélérant ainsi l'augmentation à mesure que le volume démographique s'élargit, ce qui aide à expliquer le transfert de pression du centre

vers les banlieues via l'extension horizontale. Dans ce contexte, la persistance de taux de croissance annuels élevés exerce une pression sur le noyau urbain et incite à « décharger » une partie de cette pression par l'extension vers les périphéries et les espaces environnants, révélant une relation interactive : la croissance démographique alimente l'extension urbaine, et l'extension urbaine redistribue les populations entre centre et périphéries, en cohérence avec les analyses de la mobilité résidentielle et de la

recomposition socio-spatiale à Alger (Safar Zitoun & Tabti Talamali, 2009, p. 110).

4.2. Projections et simulations en matière d'utilisation des sols

Les projections présentées pour 2030 et 2040 doivent être comprises comme un scénario plausible parmi d'autres trajectoires possibles de l'évolution de l'occupation du sol dans l'agglomération d'Alger. Leur validité demeure conditionnée au maintien, dans le futur, des tendances observées sur la période passée, l'hypothèse structurante étant une horizons futurs.

Tableau 6. Projections des usages du sol

autour d'Alger(2020-204)

Classes	Années (ha)		
	2020	2030	2040
Surface construite	46 451	51 468	55 572
Terres agricoles	8 164	6 578	5 764
Forêts et surfaces boisées	22 989	19 989	19 155

prolongation globalement linéaire des dynamiques antérieures.

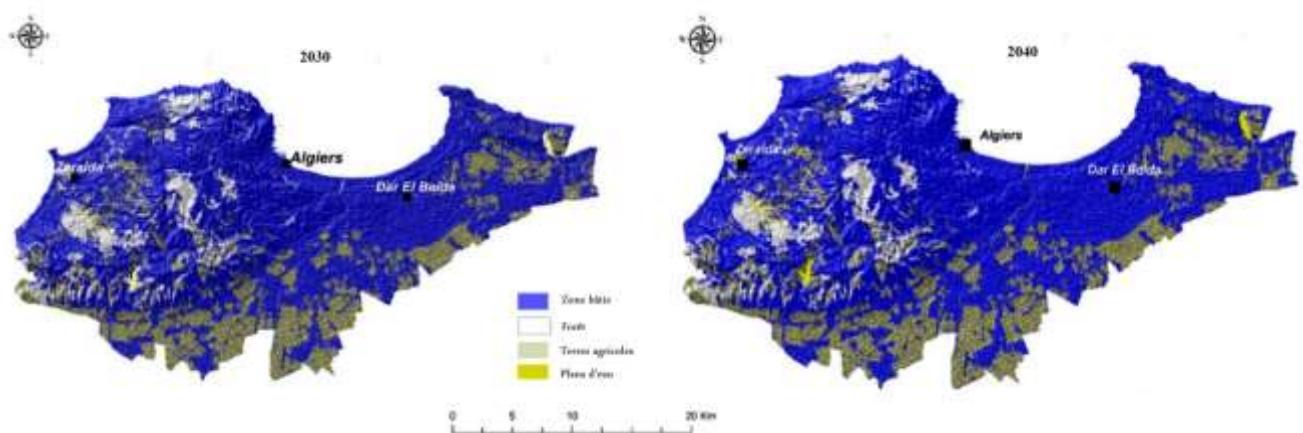
Dans ce cadre, les résultats des tableaux 6 et 7 de projection indiquent une poursuite de l'artificialisation: la surface urbanisée passerait de 46 451 ha (2020) à 54 468 ha (2030), puis à 55 672 ha (2040). Cette progression est cohérente avec les cartes de simulation (Fig 12), qui matérialisent l'extension spatiale du bâti et la consolidation de l'emprise urbaine au cours des

Tableau 7. Probabilité de changement

de 2020 à 2040

Classe (t0)	Zone bâtie	Terres agricoles	Forêt
Zone bâtie	0.7525	0.1641	0.0834
Terres agricoles	0.4581	0.5035	0.0384
Forêt	0.4581	0.2629	0.2790

Figure 12. Prévisions futures de l'utilisation et de la couverture des sols par le modèle CA-Markov (2030-2040)



En contrepartie, les classes non urbanisées enregistreraient un recul. Les terres agricoles diminueraient de 8 164 ha (2020) à 6 578 ha (2030), puis à 5 764 ha (2040), tandis que la forêt et les surfaces boisées passeraient de 22 989 ha (2020) à 19 989 ha (2030), puis à 19 155 ha (2040). Autrement dit, le scénario simulé traduit un transfert progressif des usages agricoles et forestiers vers des usages urbanisés, confirmant une tendance à la consommation des espaces disponibles.

Il convient toutefois de souligner que cette trajectoire repose sur une logique de continuité des tendances, fortement sensible aux déterminants externes (conjoncture socio-économique, choix politiques,

contraintes de sécurité) ainsi qu'aux modalités de gouvernance urbaine, de régulation foncière et de planification. Toute inflexion dans ces facteurs—par exemple une politique de densification, un renforcement de la protection des terres agricoles/forestières ou, au contraire, une libéralisation foncière—pourrait modifier de façon significative les rythmes et les directions de l'expansion projetée.

Sur le plan interprétatif, l'intérêt majeur de ces résultats réside donc moins dans une « prédition certaine » que dans la mise en évidence d'un risque: celui d'un approfondissement de l'artificialisation et d'une réduction continue des surfaces agricoles et boisées à l'horizon 2040, tel que

l'illustrent conjointement les tableaux (valeurs de surface) et les cartes (organisation spatiale des changements).

5. Conclusion

Les résultats de cette étude confirment, de manière approfondie, que les transformations démographiques qu'a connues la wilaya d'Alger durant la période 1987–2022 ne constituaient pas un simple facteur accompagnateur des mutations urbaines, mais bien la force structurelle motrice de ces dernières, dans le cadre d'une relation causale directe se traduisant par les formes de l'expansion urbaine, les déséquilibres de la planification et la recomposition de l'armature spatiale de la ville. La croissance démographique rapide, matérialisée par le doublement de la population de 2,1 millions d'habitants en 1987 à environ 4,3 millions en 2022, a engendré une pression considérable sur le logement, les services et les équipements, entraînant une extension urbaine horizontale, massive et peu maîtrisée, au cours de laquelle la superficie des espaces urbanisés est passée d'environ 14 988 hectares à plus de 46 451 hectares. Cette dynamique s'est opérée en grande partie au détriment des terres agricoles et forestières, dont plus de 26 000 hectares ont été perdus sur la même période. Parallèlement, les instruments de planification urbaine, malgré

leur diversité (SDAAM et PDAU), ont révélé des limites notables quant à leur capacité à accompagner le rythme accéléré de la croissance démographique, contribuant ainsi à l'émergence d'un étalement urbain non organisé et à l'aggravation des déséquilibres spatiaux. L'étude met également en évidence de profondes mutations dans la répartition spatiale de la population, marquées par une faible croissance, voire une quasi-stagnation, des communes centrales, contrastant avec une forte dynamique démographique des communes périphériques, notamment à l'est, au sud et à l'ouest de l'agglomération. Cette évolution a favorisé l'émergence de nouveaux pôles urbains, l'augmentation des densités en périphérie et une pression accrue sur les principaux axes de transport et les infrastructures structurantes, en particulier les corridors est et ouest. Les résultats de la modélisation prospective (CA–Markov) corroborent cette tendance, en indiquant la poursuite de l'expansion urbaine au cours des prochaines décennies pour atteindre plus de 55 600 hectares, parallèlement à une régression supplémentaire des espaces agricoles et forestiers, ce qui laisse présager une accentuation des enjeux environnementaux et territoriaux. En définitive, l'étude conclut que l'avenir du développement urbain de la wilaya d'Alger demeure étroitement tributaire de la capacité des politiques d'aménagement à intégrer et à

encadrer les dynamiques démographiques dans une approche anticipative, intégrée et durable, conciliant les exigences de la croissance urbaine, la préservation des ressources environnementales et l'équilibre du système spatial urbain.

Références (APA)

- 1- Abbas, F., Boudaqa, F., & Lamri, N. (2023). Housing and spatial impacts in Algiers province 1984–2021: Eastern region case study. *GeoJournal of Tourism and Geosites*, 47(2), 531–541. <https://doi.org/10.30892/gtg.47221-1053>
- 2- Bakour, M., & Baouni, T. (2015). Étalement urbain et dynamique des agglomérations à Alger : Quel rôle pour la promotion administrative ? *Cahiers de géographie du Québec*, 59(168), 377–406. <https://doi.org/10.7202/1037255ar>
- 3- Bhatta, B. (2010). Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05299-6>
- 4- Bounoua, L., Bachir, N., Souidi, H., Bahi, H., Lagmiri, S., Khebiza, M. Y., Nigro, J., & Thome, K. (2023). Sustainable development in Algeria's urban areas: Population growth and land consumption. *Urban Science*, 7(1), 29. <https://doi.org/10.3390/urbansci7010029>
- 5- Burchell, R. W., Lowenstein, G., Dolphin, W. R., Galley, C. C., Downs, A., Seskin, S., Still, K. G., & Moore, T. (2002). Costs of sprawl—2000 (TCRP Report 74). Transportation Research Board, National Research Council. https://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/tcrp/tcrp_rpt_74-a.pdf
- 6- Chabou-Othmani, M. (2015). Sustainable urban requalification in Algiers as a way to recover deteriorated areas. *WIT Transactions on Ecology and The Environment*, 193, 15–25. <https://doi.org/10.2495/SDP150021>
- 7- Charton, P. (2019). Le Grand Alger : une aire urbaine méditerranéenne entre terre et mer. CNES GeoImage. <https://cnes.fr/geoimage/algerie-grand-alger-une-aire-urbaine-mediterraneenne-entre-terre-mer>
- 8- Chetara, A., Djaghouri, L., Djaghouri, D., & Benabbas, M. (2025). Urban densification: Effective sustainability solution against urban sprawl (Batna, Algeria). *Prostor: A Scholarly Journal of Architecture and Urban Planning*, 33(1), 94–103. [https://doi.org/10.31522/p.33.1\(69\).7](https://doi.org/10.31522/p.33.1(69).7)
- 9- Ehrlich, M. V., Hilber, C. A. L., & Schöni, O. (2018). Institutional settings and urban sprawl: Evidence from Europe. *Journal of Housing Economics*, 42, 4–18. <https://doi.org/10.1016/j.jhe.2018.02.004>
- 10- Filali, M., et al. (2020). Geotechnical characterisation and back analysis of a landslide in marl deposit: A case study of

- Algiers Sahel (coast), Algeria. *Journal of the South African Institution of Civil Engineering*, 62(4), 2–10.
- 11- Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., & Freihage, J. (2001). Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate*, 12(4), 681–717. <https://doi.org/10.1080/10511482.2001.9521426>
- 12- Herold, M., Goldstein, N. C., & Clarke, K. C. (2003). The spatiotemporal form of urban growth: Measurement, analysis and modeling. *Remote Sensing of Environment*, 86(3), 286–302. [https://doi.org/10.1016/S0034-4257\(03\)00075-0](https://doi.org/10.1016/S0034-4257(03)00075-0)
- 13- Herold, M., Hemphill, J., Dietzel, C., & Clarke, K. C. (2006). Remote sensing derived mapping to support urban growth theory. In *Proceedings of the ISPRS Commission VII Mid-term Symposium « Remote Sensing: From Pixels to Processes »*. International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS). https://www.isprs.org/proceedings/XXXVI7/C/VII_symp/XXXVII_7_C_35.pdf
- 14- Kalogiannidis, S., et al. (2025). Integration of remote sensing and GIS for urban sprawl monitoring in European cities. *European Journal of Geography*, 16(2), 75–90. <https://doi.org/10.4000/ejg.781>
- 15- Muñoz Unceta, P., Hausleitner, B., & Dąbrowski, M. (2020). Socio-spatial segregation and the spatial structure of « ordinary » activities in the Global South. *Urban Planning*, 5(3), 303–318. <https://doi.org/10.17645/up.v5i3.3047>
- 16- Nechyba, T. J., & Walsh, R. P. (2004). Urban sprawl. *Journal of Economic Perspectives*, 18(4), 177–200. <https://doi.org/10.1257/0895330042632681>
- 17- OECD. (2018). *Rethinking urban sprawl: Moving towards sustainable cities*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264189881-en>
- 18- Office National des Statistiques. (2023). *Démographie algérienne 2020–2023*. https://www.ons.dz/IMG/pdf/Demographie_Alg2020_2023.pdf
- 19- Rebotier, T. (2010). Étalement urbain et dynamique des agglomérations à Madagascar. *Cahiers de géographie du Québec*, 54(151), 111–130. <https://www.erudit.org/fr/revues/cgq/2010-v54-n151-cgq02617/1037255ar/>
- 20- Roy, A. (2005). Urban informality: Toward an epistemology of planning. *Journal of the American Planning Association*, 71(2), 147–158. <https://doi.org/10.1080/01944360508976689>
- 21- Safar Zitoun, M. (2001). *Alger d'aujourd'hui : une ville à la recherche de ses repères*. *Insaniyat*, (44–45), 17–38.

- 22- Safar Zitoun, M., & Tabti Talamali, M. (2009). La mobilité résidentielle et décomposition sociodémographique et spatiale de la ville d'Alger. Communication présentée au colloque de l'UAPS. <https://uaps2011.popconf.org/papers/110654>
- 23- Safar Zitoun, M., & Tabti-Talamali, A. (2009, June). La mobilité urbaine dans l'agglomération d'Alger : Évolutions et perspectives : Étude de cas. Rapport définitif. Plan Bleu. https://planbleu.org/sites/default/files/publications/mobilite_urbaine_alger_fr.pdf
- 24- Seto, K. C., Fragkias, M., Güneralp, B., & Reilly, M. K. (2011). A meta-analysis of global urban land expansion. PLOS ONE, 6(8), e23777. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0023777>
- 25- Solé-Ollé, A., & Hortas-Rico, M. (2008). Does urban sprawl increase the costs of providing local public services? Evidence from Spanish municipalities. Working paper.
- 26- Sylla, D., & Hauhouot, C. (2016). Dynamique de l'occupation du sol dans la zone dense de Korhogo à partir d'une approche « pixel par pixel » appliquée à des images Landsat TM/ETM+. Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, 2, 31–39.
- 27- Tenah, B., Chadli, M., Badreddine, R., Wail, D. A., & Saad, C. (2025). Urban expansion analysis of new cities in North Africa, using remote sensing and GIS between 2004–2024: Case study of Sidi Abdellah, Algeria. Journal of Information Systems Engineering and Management, 10(4), 1828–1839. <https://jisemjournal.com/index.php/journal/article/view/11460>
- 28- Torrens, P. M., & Alberti, M. (2000). Measuring sprawl (CASA Working Paper No. 27). Centre for Advanced Spatial Analysis (UCL). <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1370/1/paper27.pdf>
- 29- Tsayem Demaze, M. (2010). Un panorama de la télédétection de l'étalement urbain. ESO Travaux et Documents. <https://core.ac.uk/download/pdf/53013035.pdf>
- 30- UN-Habitat. (2024). World Cities Report 2024: Cities and climate action (Chapitre 4). https://unhabitat.org/sites/default/files/2024/11/wcr_2024_-_chapter_4.pdf