

LA BAIE D'ALGER, UN ESPACE CÔTIER PRISÉ, ENTRE PRESSIONS D'URBANISATION ET GOUVERNANCE TERRITORIALE

WALID RABEHI¹, MOKHTAR GUERFI², HABIB MAHI¹

¹Centre des Techniques Spatiales (01 Avenue de la Palestine, BP 13 Arzew, Algérie), e-mail: rabehi.walid@gmail.com, hmahi@cts.asal.dz

²Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene, USTHB, BP 32 El Alia, Bab Ezzouar Alger, Algérie, e-mail: sguerfi@yahoo.fr

Résumé. La métropolisation des villes est un phénomène planétaire, qui touche particulièrement des villes côtières et économiquement attractives (haliotropisme). La baie d'Alger, noyau économique de la capitale algérienne, est touchée par une urbanisation intensive; cette artificialisation incontrôlée, qui s'est souvent étalée de manière anarchique (habitat précaire ou collectif-étatique) est souvent transgressive des lois en vigueur et des instruments de planification et a causé une dégradation environnementale significative de l'espace côtier. Certaines zones urbaines, construites sur des bassins versants ou sur les bords d'Oueds, ont déjà été sujettes de catastrophes par le passé (inondation de Bab El Oued 2003, Oued Korich 2001). Le but de ce travail est d'analyser la croissance urbaine sur la baie d'Alger à l'aide des techniques de télédétection. En premier lieu, ceci permettra d'identifier la trajectoire spatiotemporelle de l'urbanisation durant les trois dernières décennies, l'accent est ensuite mis sur la législation en vigueur et son efficacité pour la maîtrise de cette littoralisation, et, à la fin, on s'intéresse aux morphologies de cette expansion, en observant les typologies spatiotemporelles des formes de croissance urbaine sur l'ensemble de la wilaya.

Mots-clés: urbanisation, télédétection, baie d'Alger, loi littorale, PDAU, typologie de l'expansion urbaine, Algeria.

Abstract. The metropolisation of cities is a global phenomenon, which particularly affects coastal and economically attractive cities (haliotropism). The bay of Algiers, the economic core of the Algerian capital, is affected by intensive urbanization; this uncontrolled artificialisation, which has often been spread out in an anarchic way (precarious or state collective housing) is often transgressive over existing laws and planning instruments and has caused a significant environmental degradation of the coastal area. Certain urban areas, built on watersheds or on the edges of Oueds, have already been subject to disasters in the past (the floods of Bab El Oued 2003, Oued Korich 2001). The aim of this work is to analyze the urban growth in the bay of Algiers using remote sensing techniques. First of all, this will make it possible to identify the spatiotemporal trajectory of the urbanization during the last three decades, the emphasis is then put on the legislation in force and its effectiveness for the control of this littoralisation, and, in the end, one is interested in the morphologies of this expansion, by observing the spatiotemporal typologies of the forms of urban growth on the whole of the wilaya.

Key words: urbanisation, remote sensing, bay of Algiers, littoral law, PDAU, typology of urban growth, Algeria.

1. INTRODUCTION

Le littoral algérien s'étend sur 1 640 kilomètres. Il représente un écosystème fragile et constamment menacé de dégradation en raison de la concentration de la population, des activités économiques et des infrastructures le long de la bande côtière, en effet, environ les deux tiers de la population algérienne sont concentrés sur le littoral qui ne représente que 4% du territoire (Ghodhani & Semmoud, 2010).

L'attrait touristique naturel, ajouté à une concentration des activités industrielles dans le nord du pays, a accentué la migration des populations vers la côte (Kacemi, 2011) en causant une forte expansion urbaine qui ne cesse de s'intensifier.

Alger s'est métamorphosé d'une capitale aérée et forte d'un territoire diversifié (agriculture, forêt, urbain, prairie, littoraux sableux), à une métropole saturée par l'urbanisation où les pouvoirs publics demeurent en difficulté en matière

de gestion des flux démographiques et de protection de l'environnement côtier.

Bien que contraire à la loi littorale, cette expansion (supervisée par les autorités ou bien illégale) se répand « linéairement » sur le rivage. Le taux d'urbanisation du littoral est passé de 26 % en 1962 à 59,4% en 1998 (Kacemi, 2011). Des grandes villes telles qu'Alger et Blida (50 km de distance), risquent de ne constituer qu'une seule masse urbaine d'ici 20 ans.

Les systèmes urbains sont une disposition hétérogène non seulement au niveau de leurs compositions (type du matériau de construction, couleur du toit), mais aussi en matière de géométrie et dispersion dans l'espace géographique (régulière, anarchique), le suivi spatial des zones urbaines est devenu une nécessité grandissante dans notre ère tant pour le monitoring des activités humaines (développement des agglomérations, suivi des zones industrielles etc.) que pour la protection du littoral et de l'environnement des éventuelles transgressions (pollution ménagère et industrielle, dégradation d'espace côtier et agricole etc.). Cette observation spatiale continue nécessite la maîtrise de l'outil télédétection et cartographie, couplée à une compréhension approfondie de l'espace géographique, en l'occurrence l'objet urbain comme cible focale, mais aussi dans son milieu complexe, notamment l'ensemble de l'occupation du sol (sol nu, forêt, agriculture, lac, routes), ainsi que son évolution spatiotemporelle.

Le but de ce travail est d'observer l'urbanisation de la baie d'Alger, via les outils de télédétection, ensuite, à partir des cartes d'occupation du sol, synthétiser la trajectoire multitemporelle de l'expansion urbaine durant les trois dernières décennies (1985-2015) et identifier les éventuelles zones de transgression de la législation et des instruments d'urbanisme; une analyse sera portée à la fin vers la morphologie multitudes de la croissance urbaine.

2. OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE

L'objectif de ce travail est de répondre aux problématiques suivantes: (1) Comment caractériser spatialement l'urbanisation dans la baie d'Alger ? (2) Comment a évolué cette urbanisation littorale quantitativement et morphologiquement ? (3) Les instruments de gouvernances arrivent-ils à dévier la courbe de l'urbanisation côtière ?

Dans ce travail nous s'intéresserons tout d'abord à l'observation de l'urbanisation sur les communes côtières de la baie d'Alger ainsi qu'à l'occupation du sol en général, suivant une vision rétrospective (1985-2015). En deuxième partie, nous procédons à l'analyse des bandes de servitudes de la loi littorale, en vue de qualifier les éventuelles zones de transgression; on s'intéresse, également, aux zones identifiées par le Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme - PDAU en vue d'être urbanisées au futur, qui seront croisées avec les bandes d'interdiction de la loi littorale, pour cartographier les éventuels conflits de gouvernance (Fig. 1).

L'intérêt sera porté, à la fin, aux morphologies de l'expansion urbaine, en vue de caractériser les différentes formes d'urbanisation et ceux durant les 3 dernières décennies, en vue d'une compréhension typologique approfondie.

3. ZONE D'ÉTUDE ET CONTEXTE

Alger, capitale algérienne, est le nœud central de l'économie du pays (Chadli *et al.*, 2012). Elle s'est développée historiquement à partir de l'ouest de sa baie (Fig. 2), puis, en raison de la contrainte géomorphologique, elle s'est étendue vers l'Est et le Sud créant des agglomérations d'ortois des populations travailleuses (Hadjiedj *et al.*, 2003). L'étalement s'est ensuite répandu sur l'ensemble de la wilaya, bâtissant ainsi de nouveaux noyaux urbains, et désertant de plus en plus le centre historique, créant un tissu urbain très diversifié (collectif, semi-collectif, bidonville, résidentiel-lotissement) et malheureusement, peu maîtrisée par les autorités (Chaib & Mezner, 2008).

Dans un contexte de pressions anthropiques grandissantes, le littoral algérois affiche récurrentement des signes de dégradation (érosion, perte de composantes littorales telles que les dunes côtières, la végétation psamophile, inondation). L'urbanisation continue de se propager malgré les efforts du gouvernement pour décourager la migration vers les villes côtières. Alger, à travers son attractivité et la dynamique économique de sa baie, est soumise à une pression humaine excessive, exercée par plus de 3 millions d'habitants selon l'Office National des Statistiques Algérien - ONS (Berrah, 2011) et jusqu'à 7.7 millions selon certaines organisations non-gouvernementales (<https://www.populationdata.net/pays/algerie/>), c'est le noyau central de l'économie et des affaires (Fig. 3).

Directement exposée aux facteurs hydrodynamiques, la baie subit une érosion significative avec une perte accrue de sédiments; de nombreuses structures de protection ont été construites dans différentes zones: murs de soutènement, brise-lames, digues etc. La présence des oueds (les plus importants : Oued El Harrach, Oued El Hamiz et Oued Koriche), qui sont fréquemment inondés, voir le cas d'Oued Koriche en 2001 (Djellouli & Saci, 2003), montre la diversité des aléas naturels présents.

Avec une activité sismique élevée et un risque de tsunami latent (Larara, 2012), la région connaît des périodes de sécheresse et donc, d'épuisement des eaux souterraines. Une urbanisation incontrôlée dans les bassins versants conjuguée à des pluies torrentielles (variabilité climatique élevée) a provoqué plusieurs catastrophes comme le cas des inondations de Bab El Oued-Alger en 2001, 783 victimes, où le séisme de Boumerdès (30 km à l'Ouest) en 2003 etc. (Djellouli & Saci, 2003).

En raison de la présence de différents aléas naturels comme les séismes, le tsunami, l'érosion côtière et l'intrusion marine, combinés à d'autres facteurs anthropiques comme

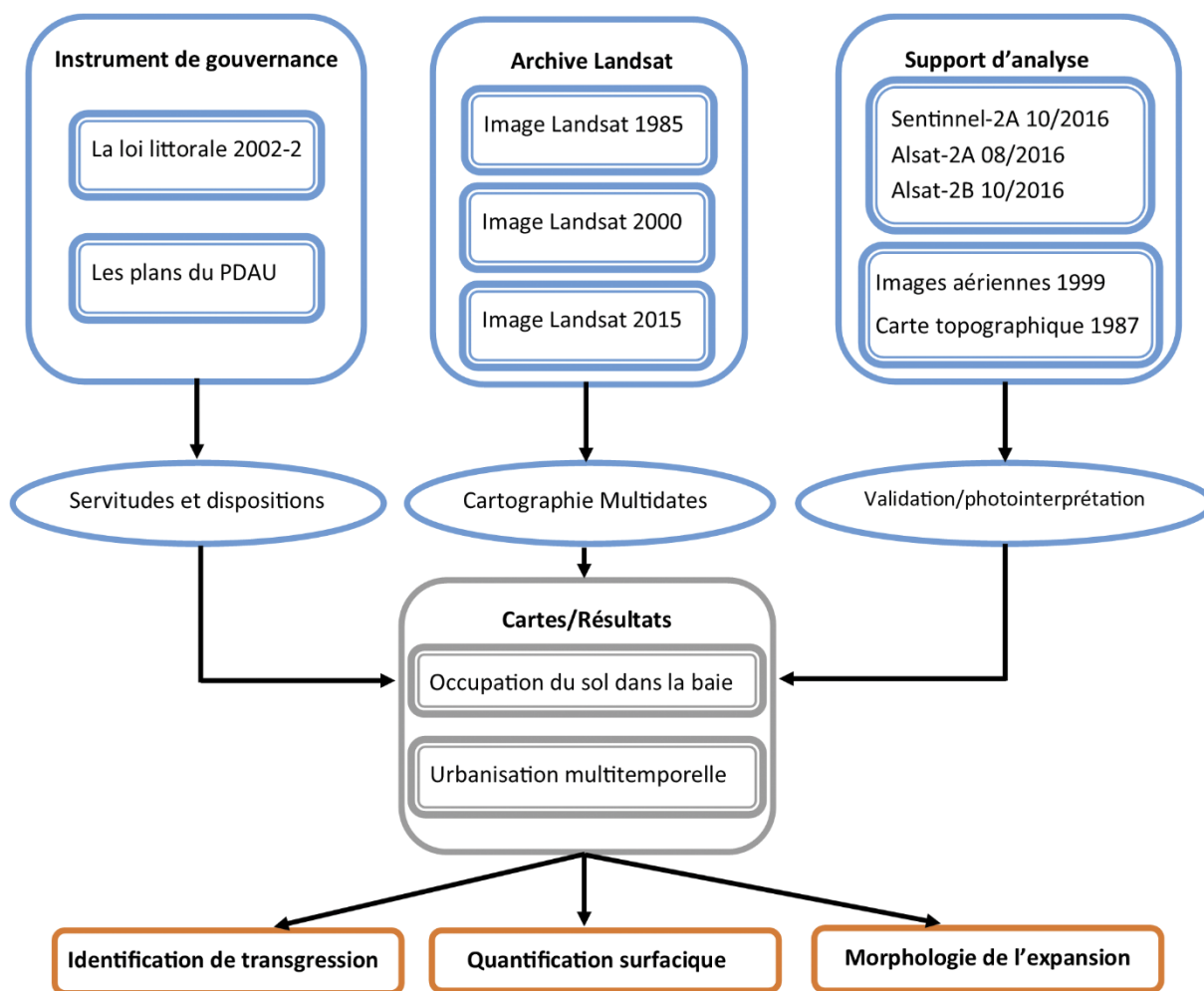


Fig. 1. Schéma méthodologique retenu.

l'étalement urbain, la pollution, la perte de biodiversité et de valeurs économiques, cette zone côtière est devenue une des plus vulnérables dans le pays (PNUE/PAM, 2009 ; Egis Eau, IAU-IDF, BRGM, 2013). Une forte dégradation de ce littoral est perceptible, avec des perspectives plus pessimistes (MREE-PAP RAC/PAM., 2015).

La métropolisation d'Alger bien que prévue précocement par les autorités, présente des effets néfastes bien ressentis dans le quotidien, à travers une pollution élevée, un embouteillage quasi constant, une expansion urbaine anarchique, et une dégradation notable du littoral; l'urbanisation des espaces côtiers algérois, s'est faite souvent d'une manière anarchique, par l'appropriation de foncier libre et la construction dans des zones d'interdictions (Chaib & Mezner, 2008).

En réaction à cela, les acteurs territoriaux ont fourni un effort honorable pour tenter de maîtriser l'urbanisation à travers l'implémentation de contraintes environnementales dans la législation (depuis la loi 1990) telle que «le développement durable, les servitudes d'interdiction dans les zones naturelles», jusqu'à reconnaître la spécificité du littoral

via la loi 2002-02, et élaborer des plans spécifiques à la gestion raisonnée de l'espace côtier tel le Plan d'Aménagement côtier- PAC.

Les instruments pour la gestion de l'urbanisme se sont aussi améliorés, notamment les Schémas Nationaux et Régionaux d'Aménagement du Territoire (le SNAT/SRAT-2010), les instruments régionaux et locaux (Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme - PDAU, Plan d'Occupation du Sol - POS etc.). Le PDAU 2010 présente même désormais une vision prospective du territoire en vue de mieux anticiper les scénarios d'évolution, en proposant des plans spécifiques à la protection du littoral, tel le Plan d'Alger 2009-2029, en vue d'aboutir à une écométropole.

Cependant, jusqu'à nos jours, la saturation de la baie d'Alger, spécifiquement, et de la capitale, en général, est de plus en plus ressentie, et la qualité de vie urbaine demeure déplorable (The Economist, 2014), ce qui est dû à la lenteur, voir l'inapplication totale des instruments d'urbanisme, mais aussi au manque de politique de gestion participative et intégrée du littoral.

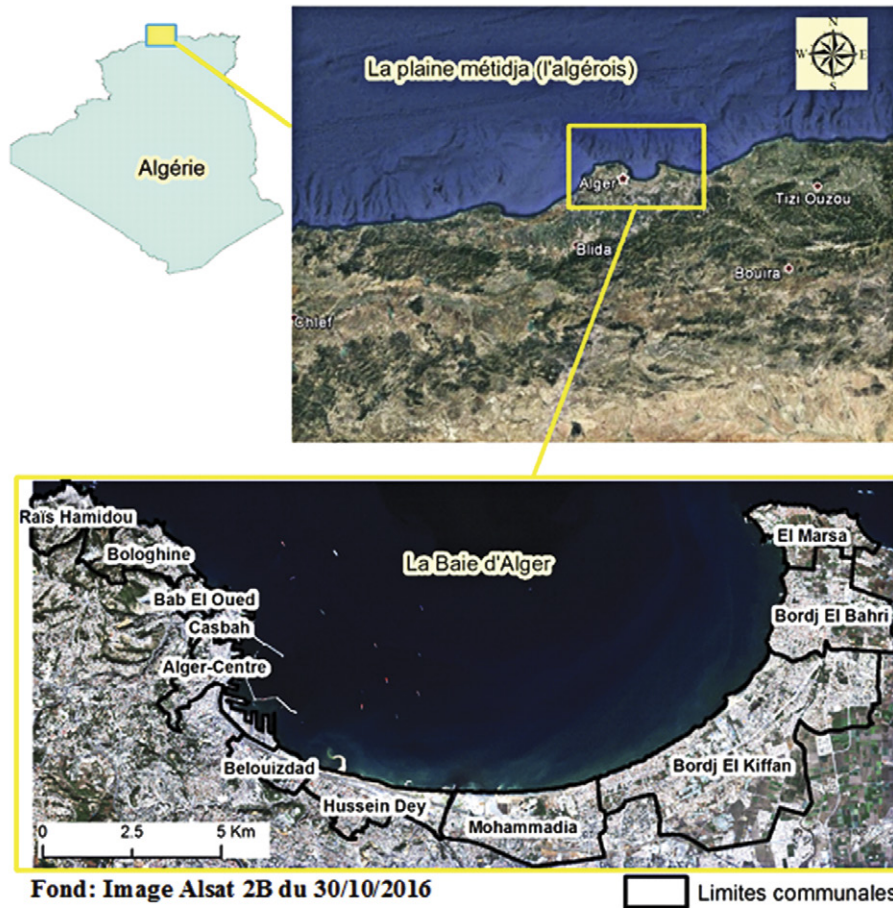


Fig. 2. Carte des communes côtières de la baie d'Alger. Écrivez sur la carte La Plaine de Métidja (or Mitidja) et l'Algérois, juste comme La baie d'Alger

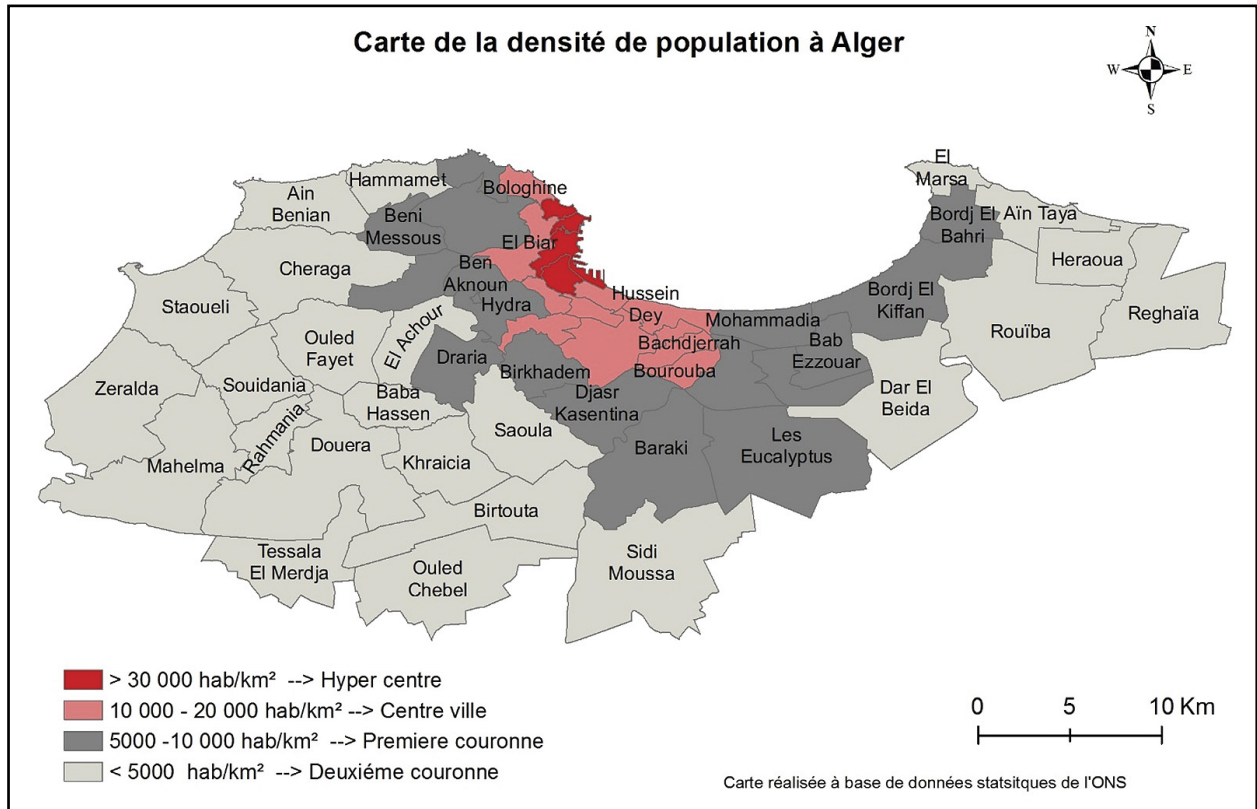


Fig. 3. Commune d'Alger et la densité de population.

3.1. CONTEXTE DÉMOGRAPHIQUE ET PRESSION HUMAINE SUR LA BAIE

Selon les résultats préliminaires du RGPH 2008, la population totale de la wilaya d'Alger est de 2.947.466 habitants, soit une densité de 3.642 habitants par km² (Berrah, 2011). Cependant, il existe d'autres approximations qui mettent en doute ces chiffres et estime la population algéroise à 4 millions d'habitants (Safar Zitoun, 2009) et jusqu'à 7,4 millions d'habitants en 2015 (Population Data).

Noyau économique de la capitale, la baie d'Alger, centralise un mouvement démographique important dans sa frange littorale, en raison du fort potentiel économique (Port D'Alger, infrastructures étatiques et zone industrielle à l'Ouest, zone résidentielle au centre etc.). L'évolution de la densité de la population des 11 communes côtières de la baie est synthétisée ci-dessous (Fig. 4).

Dans la majorité des communes littorales, la densité de la population a progressé entre 1998 et 2008, sauf pour la commune de Casbah et Hussein Dey où le taux a régressé en raison des politiques de démantèlement de l'habitat précaire mené par les autorités locales (ONS, 2014).

3.2. CENTRALITÉ RÉGIONALE DE LA CAPITALE ET MIGRATION RURALE

Justifié par l'attrait économique et la primauté de la capitale, la population de la région-centre du pays s'est accrue

d'environ 20% entre 1998-2008, soit 385.042 habitants, ce qui est le plus grand taux de migration régionale de population dans le pays (PNUE-PAM, 2009).

L'exode rural des populations des wilayas limitrophes (Blida, Médéa, Boumerdès, Tizi Ouzou), est parmi les facteurs les plus marquants dans le processus d'urbanisation de la capitale (Safar Zitoun, 2009), il est aussi partiellement lié aux vagues de construction d'habitat précaire qu'a subi la capitale durant les années 1990 (PNUE-PAM, 2009).

Selon les calculs intercensitaires (ONS, 2013), le mouvement d'exode rural des populations est légèrement plus important dans l'intervalle 1987-1998 (période de décennie noire) qu'entre 1998 - 2008 (période de redressement économique).

4. CARTOGRAPHIE MULTITEMPORELLE

La méthode postclassification a été retenue pour réaliser les cartes multitudes ; c'est la méthode la plus simple pour la détection de changement d'occupation du sol (Bauer *et al.*, 2003), qui est basé sur la comparaison d'images déjà classifiées séparément en codant les résultats de classification pour chacun des instants t_1 et t_2 (Chen *et al.*, 2012). L'analyse peut produire une carte sous forme d'une matrice complète des changements. En outre, le regroupement sélectif des résultats de classification permet à l'analyste d'observer tous les sous-ensembles d'intérêt, toutefois, la difficulté majeure

Fig. 4. Densité des communes côtières de la baie d'Alger.

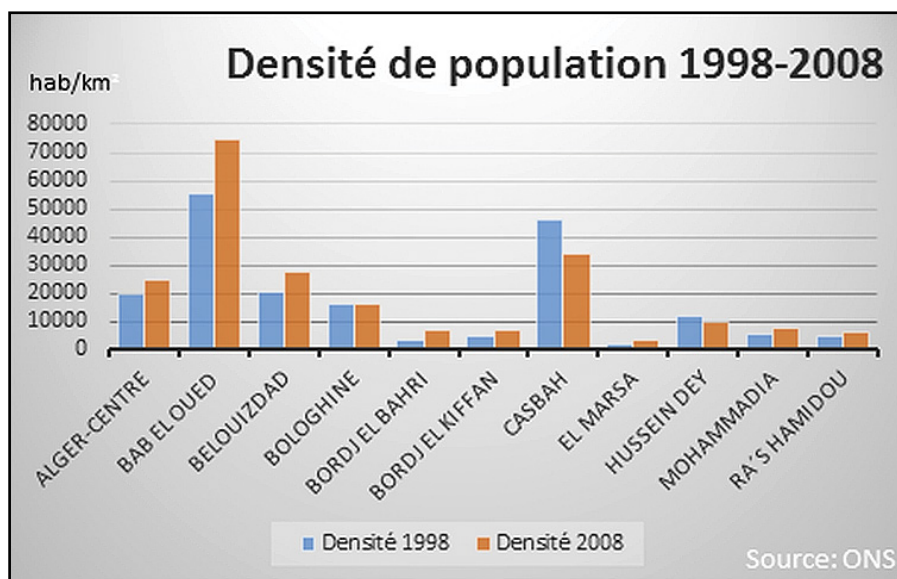


Tableau 1. Les archives d'images satellitales.

	Début archive	Caractéristiques	Producteur
Landsat	14-11-1972	- De 30 à 60 m en mode multispectral - 15 m en panchromatique	United States Geological Survey (USGS-NASA).
Alsat	28-11-2002	- De 24 à 10 m en mode multispectral - 2.5 m en panchromatique	Agence Spatiale Algérienne (ASAL)
Sentinel 2	23-06-2015	De 10 à 60 m en mode multispectral	Agence Spatiale Européenne (ESA, programme Copernicus)

Tableau 2. Scènes Landsat retenues.

	Caractéristiques	Landsat ID
Landsat 5 TM, du 12-04-1985	Résolution MS : 30m	LT51960341985102XXX04
Landsat 7 ETM+, du 19-08-2000	Résolution MS : 30m Résolution Pan : 15m	LE71960342000232EDC00
Landsat 8 OLI, du 02-06-2015	Résolution MS : 30m Résolution Pan : 15m	LC81960342015153LGN01

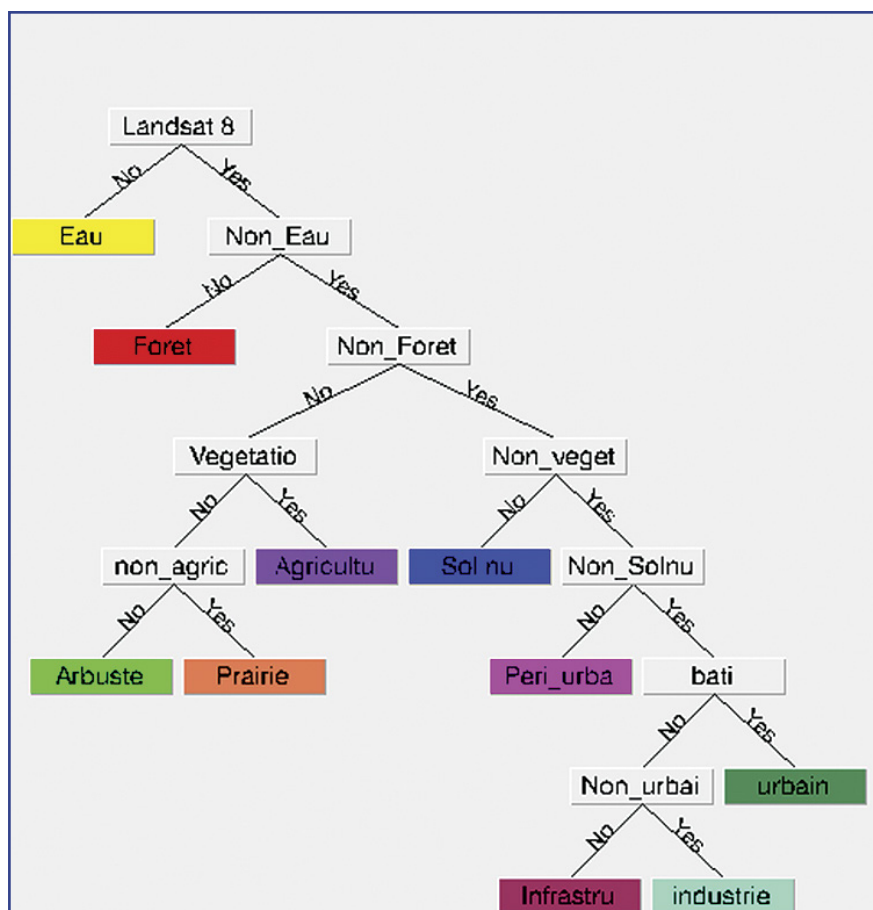


Fig. 5. Schéma de l'arbre de décision réalisé.

dans ces méthodes c'est de produire des classifications comparables. En effet, la comparaison postclassification ne donne des résultats cohérents que dans le cas où les différences atmosphériques (météo, temps de prise de vue) et les différences de capteurs (résolution, radiométrie) entre les dates sont normalisées (Feranec *et al.*, 2007)..

La méthode postclassification retenue dans cette approche est la classification par arbre de décision (Fig. 5). Elle permet d'intégrer diverses sources de données simultanément(Otukei & Blaschke, 2010) et c'est un outil efficace de classification, en se basant sur une hiérarchie neurale avec une discrétisation binaire (Abdellah, 2007). L'arbre de décision repose dans notre cas sur une approche multivariée (combinaison de variables: classification

supervisée, Normalized Difference Vegetation Index - NDVI, Bare Soil Index - BI et photo-interprétation).

4.1. LES DONNÉES SATELLITAIRES

Les images optiques sur lesquelles s'articule l'approche multitudes nécessite une disponibilité de couverture satellite sur de larges intervalles temporels, ci-dessous (Tab.1) une synthèse des archives satellitaires mises à disposition.

Pour l'approche multitemporelle réalisée dans cette présente étude, les données Landsat sont retenues en raison de leur large intervalle de disponibilité temporelle, cependant les premières scènes exploitables sur notre zone d'étude ne datent que de 1985 (USGS-NASA, 2017).

Pour mener notre analyse rétrospective, un intervalle de 30 ans est considéré (avec deux pas de 15 ans) entre 1985 – 2000 et 2000 – 2015, ces trois dates reflètent en effet des périodes-clés de l'évolution du paysage algérois :

- Le T₀: l'instant initial «1985» : correspondant à la période «avant décennie noire». En effet, une carte d'occupation du sol sur cette période permettra d'observer les différentes politiques étatiques d'urbanisation post-indépendance (Kacemi, 2011). L'année 1985 est aussi une date-clé en matière de disponibilité d'images satellitaires d'archive (des scènes du Satellite Landsat TM sur le Nord Algérien), étant donnée la rareté des images sur le littoral Algérien durant les années 80 et la qualité moyenne des satellites Landsat MSS disponibles à cette période (Loi n° 02-02 du 5 Février 2002).
- Le T₁: l'instant intermédiaire «2000» : il correspond à la période de «l'après-décennie noire». En effet, une carte d'occupation du sol de cette période schématisera concrètement les vagues d'exode rural de l'intérieur du pays vers les zones littorales: une dynamique significative dans la littoralisation en Algérie, surtout en matière d'habitat précaire, expansion aléatoire (Hadjjedj *et al.*, 2003).
- Le T₂: l'instant intermédiaire récent «2015» : il correspond à une décennie de redressement économique, notamment avec l'application des instruments d'urbanisme (PDAU, Plan d'Occupation du Sol - POS et l'avènement de la loi littorale 2002-02). En effet, une carte-à-jour permet de

voir pour la période 2000-2015 la consolidation des zones urbaines, notamment les politiques de logement collectif menées par l'état, mais aussi la vague de démantèlement de l'habitat précaire (Safar Zitoun, 2009).

Les scènes retenues sont décrite ci-dessous, voir tableau 2.

Pour la validation des cartes, trois sources de validation sont utilisées:

Pour 2015: une mosaïque d'images à très haute résolution; Sentinel 2A et des scènes Alsat 2A-2B (Fig. 6).

Elles serviront à la validation et l'élimination de classes de confusion sur les images classifiées depuis les données Landsat, mais aussi pour la photo-interprétation et l'analyse de la typologie de la morphologie urbaine.

Une mosaïque d'images aériennes de 1999 sera utilisée pour la validation de la carte 2000, et une carte topographique de 1987 (1:50000) pour valider la carte de 1985 (données produites par l'INCT*).

4.2. L'OCCUPATION DU SOL SUR LA BAIE D'ALGER

La carte d'occupation du sol de 2015, produite à partir de la méthodologie précédente a été découpée sur les contours administratifs des communes littorales de la baie, elle montre globalement une dominance de l'urbanisation (Fig. 7).

* Institut National de Télédétection et de Cartographie - Algérie

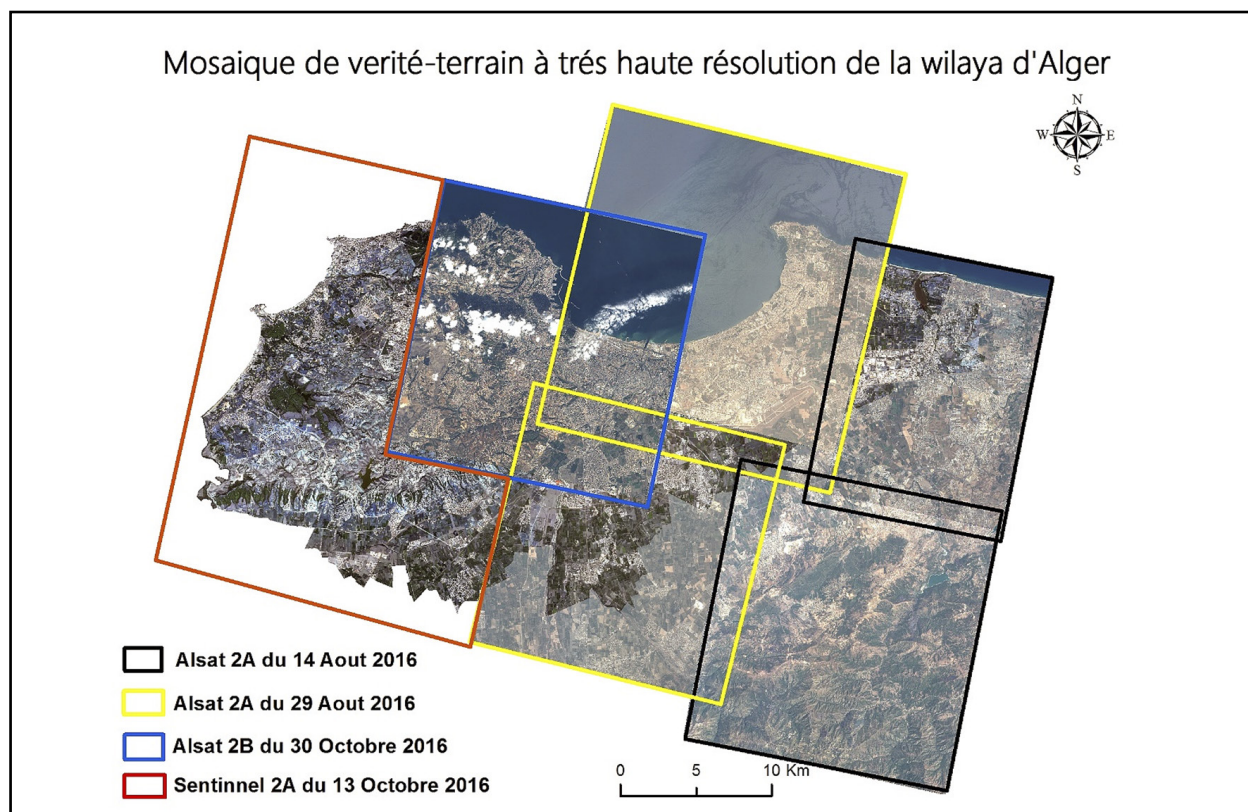


Fig. 6. Mosaïque d'images de Photo-interprétation/validation.

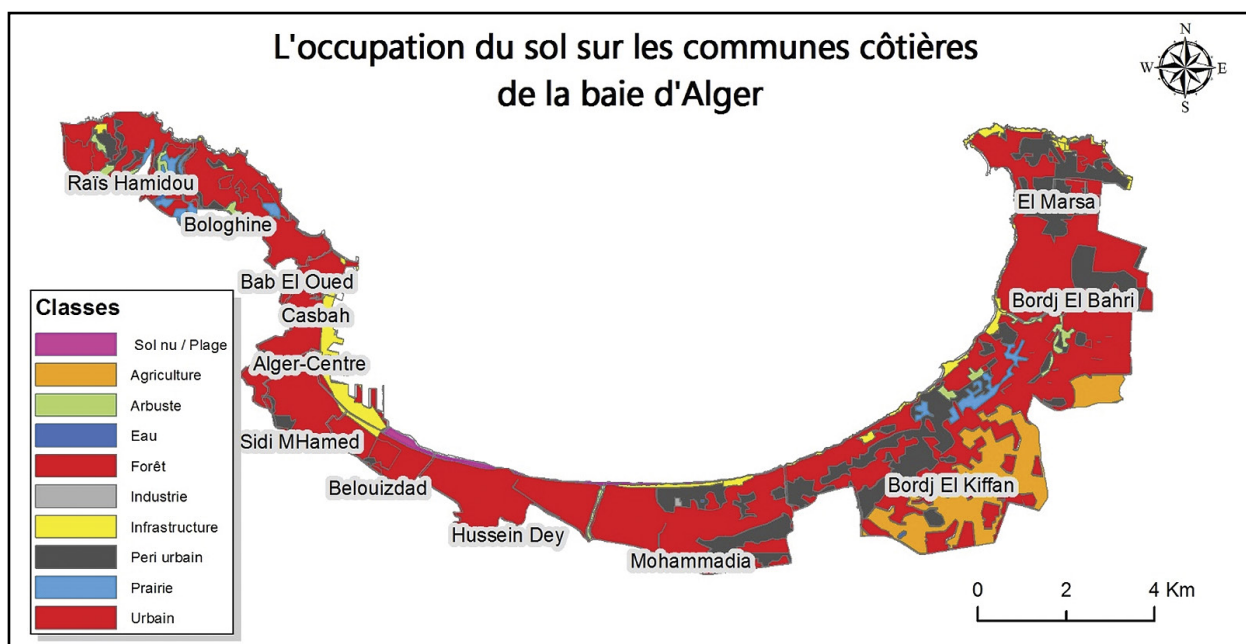


Fig. 7. Occupation du sol dans la baie d'Alger.

Les communes de l'ouest de la baie, comme Rais Hamidou, Bologhine, Bab El Oued, présentent néanmoins quelques petites surfaces non-urbanisées de sol nu, prairie et agriculture, souvent dans les terres où le relief est plutôt escarpé.

Les communes du centre-ville, Casbah, Alger-Centre, Sidi Mhamed, sont complètement urbanisées, mais avec la présence d'infrastructures étatiques (centralité administrative et économique).

Les communes du centre, Belouizdad et Hussein-dey, sont également dominées par l'urbanisation, mais plutôt une urbanisation résidentielle.

Le tableau 3, ci-dessous, synthétise les surfaces d'occupation du sol par commune de la baie.

Les communes de l'Est, disposant autrefois de plus de surfaces foncières libres, sont désormais dominées par l'urbanisation, mais ont quand même une occupation du sol variée, comme la présence de zones péri-urbaines (El Marsa/Mohammadia/Bordj El Bahri), ou la résilience de certaines surfaces agricoles et prairies (Bordj El Kiffan).

4.3. L'URBANISATION SPATIOTEMPORELLE DANS LA BAIE

En superposant les taches urbaines multidates (classe urbain extraite respectivement de cartes d'occupation du sol

Tableau 3. Surfaces des classes d'occupation du sol par commune de la baie.

	Urbain	Péri urbain	Sol nu	Infrastructure	Industrie	Agriculture	Forêt	Arbuste	Prairie	Eau
Alger-Centre	2,14	0,047	0,008	0,999	0	0	0	0	0	0
Bab El Oued	1,06	0	0	0	0	0	0	0	0,005	0
Belouizdad	1,39	0,036	0,168	0,125	0	0	0,308	0	0	0
Bologhine	2,00	0,121	0	0	0	0	0,301	0,074	0,091	0
Bordj El Bahri	5,06	2,097	0	0	0	0	0	0,040	0	0
Bordj El Kiffan	11,08	3,723	0,005	0	0	5,25	0,273	0,396	0,602	0,013
Casbah	0,91	0	0	0,042	0	0	0	0,000	0	0
El Marsa	1,86	1,709	0	0	0	0	0,068	0,000	0	0
Hussein Dey	3,93	0	0,188	0	0	0	0	0,078	0	0
Mohammadia	5,49	2,123	0,162	0	0,029	0	0,090	0,002	0	0,004
Rais Hamidou	2,18	0,516	0	0	0,000	0	0,754	0,295	0,465	0,022
Sidi Mhamed	2,14	0,144	0	0,043	0	0	0	0	0	0

1985, 2000 et 2015), on s'aperçoit (figure 8), que les communes du centre (Bab El Oued, Casbah, Alger-Centre, Sidi-Mhamed) étaient déjà urbanisées en 1985. Les communes de l'Ouest ont connu une nouvelle vague d'urbanisation en 2015 sous forme d'une densification urbaine (Bologhine), ou en s'étalant vers l'arrière-littoral (Rais Hamidou).

Les communes du centre sont relativement stables, avec quelques poches de densification urbaine, et les communes de l'Est affichent les plus hauts taux d'urbanisation. En effet, les quelques noyaux urbains de 1985 (les agglomérations chef-lieu) ont connu un développement notable en 2000, en observant également la création de nouveaux noyaux indépendants en 2000 et 2015. Cette zone a subi une vague d'artificialisation significative, à cause de la crise foncière du centre et de l'ouest de la baie, qui ne répondaient plus au besoin grandissant en logement d'une population algéroise en forte croissance.

5. L'URBANISATION DE LA BAIE ET LES INSTRUMENTS LÉGISLATIFS

Nous s'intéresserons dans cette partie à 2 instruments les plus influents dans la prise de décision en zone côtière, en l'occurrence la loi littorale 2002-02, et le Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme -PDAU-, car le POS (plan d'occupation du sol) étant un outil d'une échelle relativement réduite (niveau communal) ne permettant pas une vision monotone du territoire étudié (comme le PDAU et la loi 2002-02) vu la variété d'acteurs intervenants (11 communes de la baie).

5.1. AIRE D'APPLICATION LA LOI LITTORALE SUR LA BAIE

La loi 02-02 du 5 février 2002 relative à la protection et à la valorisation du littoral a pour objet l'élaboration et la mise en œuvre d'une politique nationale spécifique d'aménagement et de protection du littoral. L'article premier stipule que «la présente loi a pour objet de fixer les dispositions particulières relatives à la protection et à la valorisation du littoral». Cette loi littorale, au moment de sa promulgation, nécessitait plusieurs textes juridiques pour son application effective (Kacemi, 2011). Parmi les directives phare de cette loi c'est l'adoption de 3 bandes de servitude (300 m, 800 m et 3 km), chacune des bandes à des restrictions spécifiques en matière d'occupation du sol (Fig. 9).

5.1.1. La bande des 300 m

Il s'agit de la bande inconstructible, dont la largeur peut atteindre 300 mètres à partir du rivage, pour des motifs liés au caractère sensible du milieu côtier (Fig. 10).

Cette bande inclut le rivage naturel dans lequel sont interdits la circulation et le stationnement des véhicules (sauf véhicule de service, de sécurité, de secours, d'entretiens des plages) (Kacemi, 2011).

Cette bande des 300 m sur la baie d'Alger est majoritairement occupée par la classe «urbain» et quelques petits fragments de zones naturelles «prairie-plage» dans l'Ouest, avec la présence de certaines «infrastructures» dans le centre-ouest. Le centre et l'Est sont aussi majoritairement

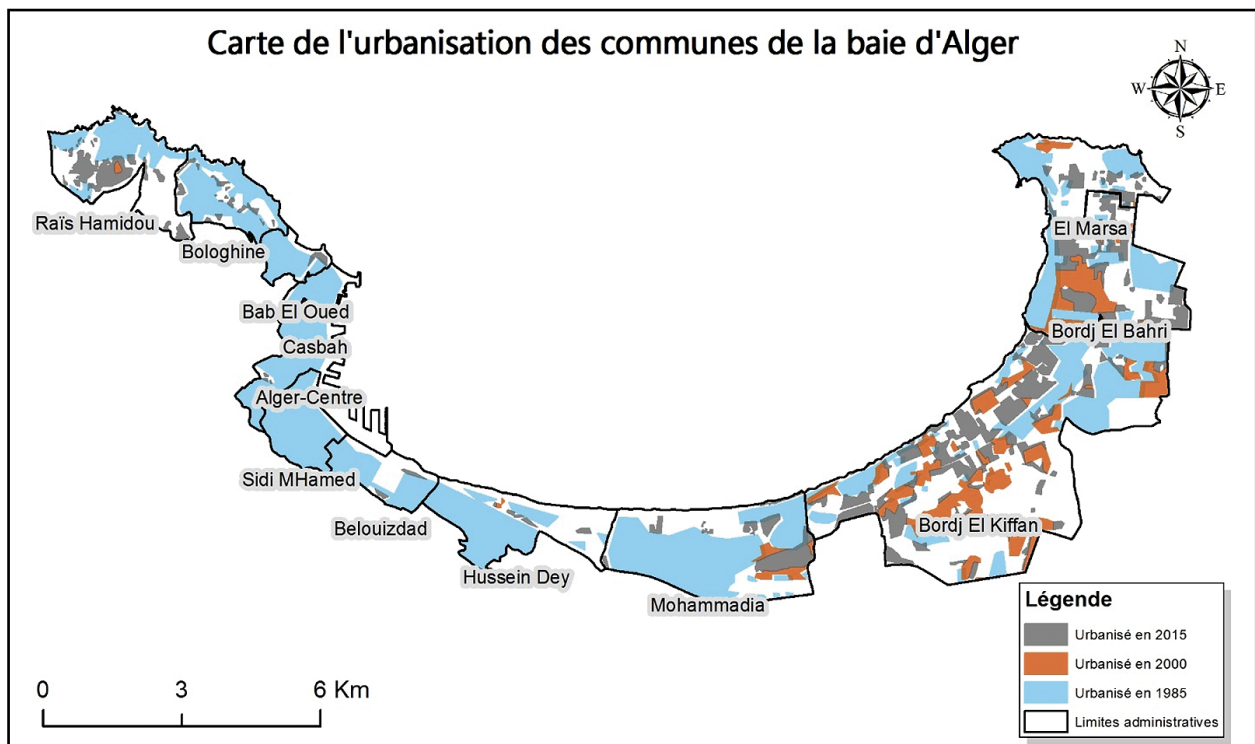


Fig. 8. Urbanisation multodate de la baie.

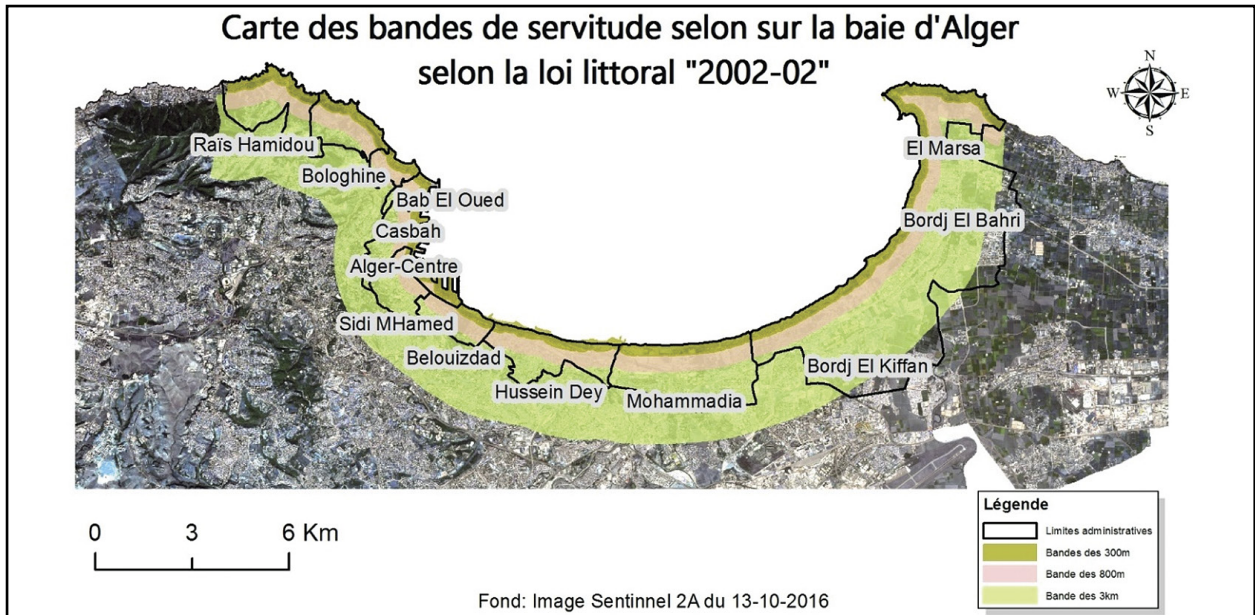


Fig. 9. Étendue de servitude de la loi 2002-02.

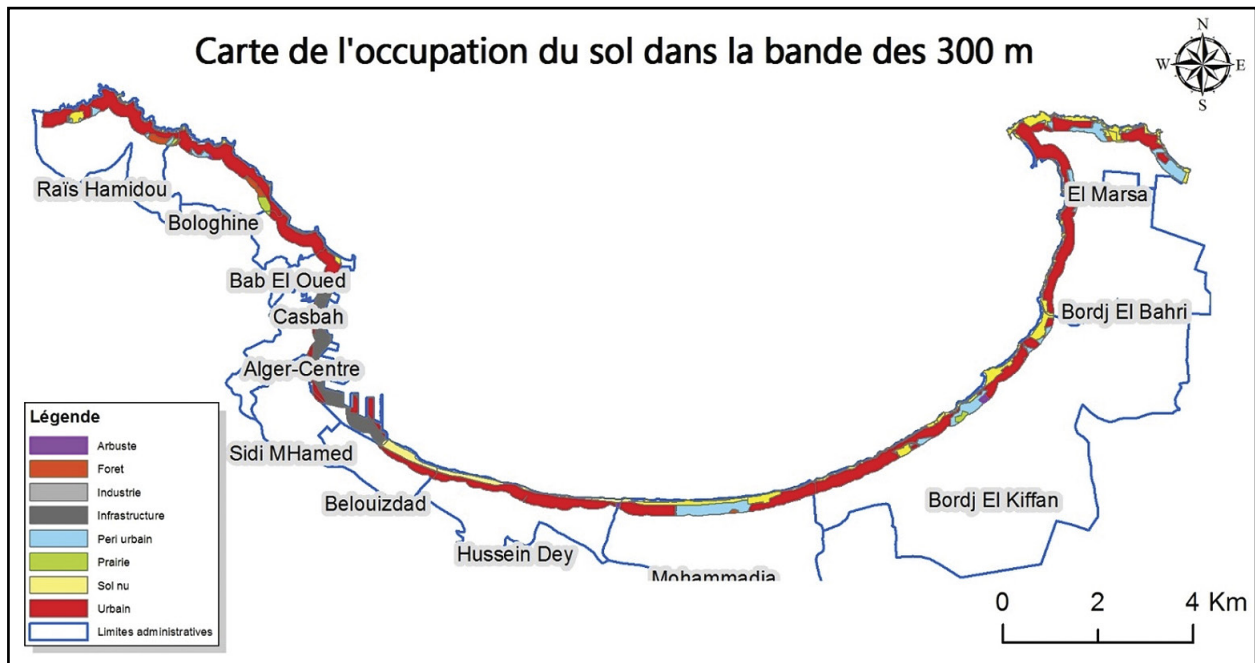


Fig. 10. La bande des 300 m – loi littorale.

urbanisés, mais avec la présence de zones péri-urbaines et certaines zones de «sol nu» (plages, zone naturelle).

5.1.2. La bande des 800 m

D'une largeur de 800 mètres (Fig. 11), où sont interdites les voies carrossables nouvelles parallèles au rivage (alinéa de l'article 16, Loi n° 02-02 du 5 Février 2002).

Toutefois en raison de contraintes topographiques de configuration des lieux ou de besoins d'activités exigeant la

proximité immédiate de la mer, il peut être fait exception à cette disposition.

La bande des 800 m sur la baie, en addition de l'hégémonie de l'urbanisation, inclut quelques fragments de forêt (Ouest), ainsi que des zones de prairie au centre et arbuste-agricole à l'extrême Est.

5.1.3. La Bande des 3 km

D'une largeur de 3 kilomètres (Fig. 12), dans cette bande sont interdites :

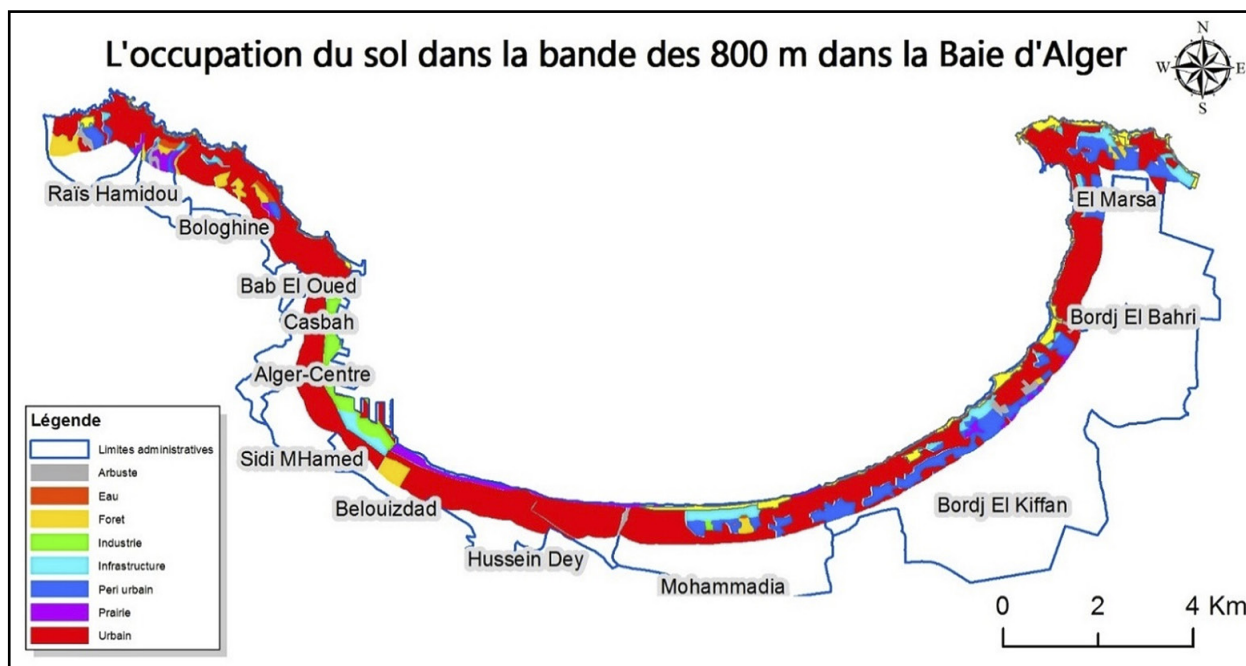


Fig. 11. La bande des 800 m – loi littorale.

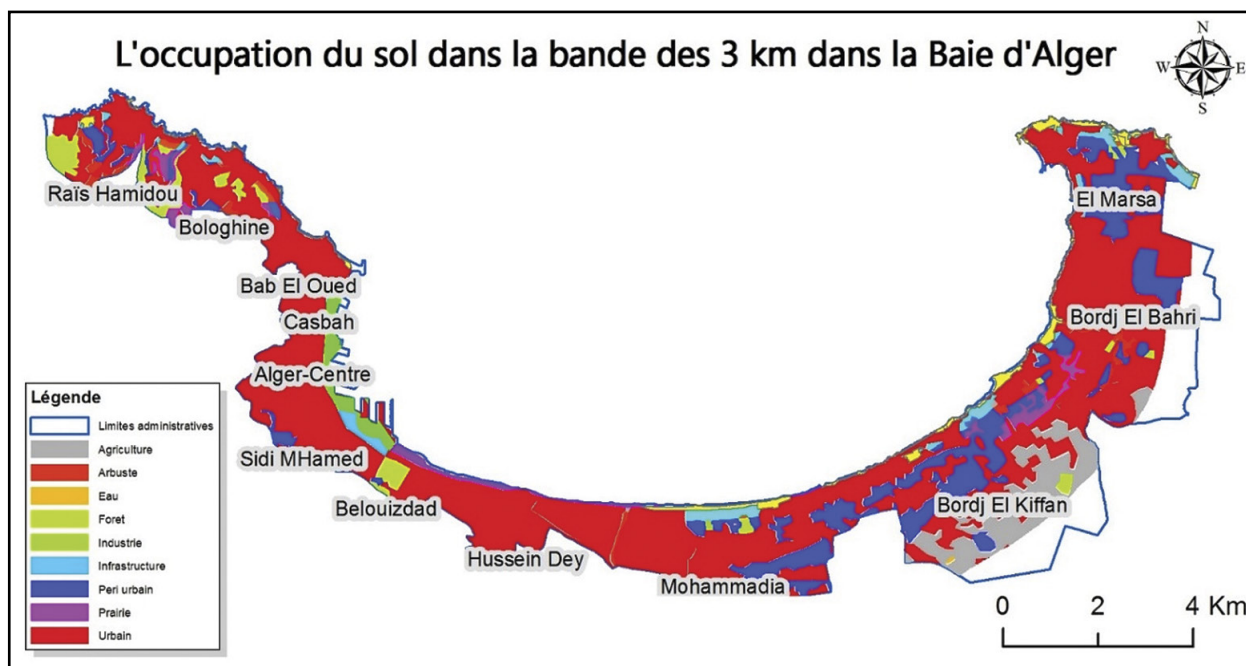


Fig. 12. La bande des 3 km - loi littorale.

- Toute extension longitudinale du périmètre urbanisé;
- L'extension de deux agglomérations adjacentes situées sur le littoral à moins que la distance les séparant soit de cinq (5) kilomètres au moins;
- Les voies de transition nouvelles parallèles aux rivages;
- Les constructions et les occupations du sol directement liées aux fonctions des activités économiques autorisées par les instruments d'urbanisme dans la bande des trois kilomètres réglementé.

La bande des 3 km prolonge la même vision des deux bandes précédentes sur les communes Ouest (urbain dominant, avec quelques forêts à l'ouest et industrie/infrastructure au centre-ouest). Les communes de l'Est comprennent dans cette bande certaines zones agricoles et péri-urbaines.

Cependant, ces bandes d'interdiction de la loi 2002-02, traversent géographiquement d'autres communes non

côtières et non appartenantes à la baie d'Alger, mais vu qu'elles constituent l'arrière-littoral de la baie, elles contribuent effectivement aux pressions anthropiques exercées.

Le tableau 4, ci-dessous, synthétise les communes algéroises traversées par au moins une des 3 bandes de servitude, ainsi que les superficies de l'urbanisation respectives (en m²).

Tableau 4. Urbanisation et bandes de servitude.

Commune	300m	800m	3 km
Aïn Taya	944,14099	186987	236118
Alger-Centre	79654,297	544840	1473390
Bab El Oued	192849	574333	191223
Bab Ezzouar	0	0	3143610
Bachdjerrah	0	0	2362630
Belouizdad	74649	546797	696656
Bir Mourad Rais	0	0	628949
Bologhine	581181	793611	601808
Bordj El Bahri	620535	963083	2990430
Bordj El Kiffan	1219180	1955070	7240890
Bourouba	0	0	1234400
Bouzareah	0	0	3775450
Casbah	123654	428073	235193
Dar El Beida	0	0	228093
El Biar	0	0	1507450
El Harrach	0	0	2417260
El Madania	0	0	1429960
El Magharia	0	43027,102	1363410
El Marsa	995224	699040	122010
El Mouradia	0	0	1755750
Hammamet	0	0	24336,301
Hussein Dey	179923	1168820	1178500
Hydra	0	0	342644
Kouba	0	17386,4	4677960
Mohammadia	446426	1599390	3665360
Oued Koriche		10762,4	1651880
Oued Smar	0	0	874926
Raïs Hamidou	735787	726326	721045
Rouïba	0	0	98637,898
Sidi MHamed	3294,6201	556701	1627750

Pour la bande des 300 m, les plus fortes surfaces d'urbanisation sont visibles dans les communes de Bordj El Kiffan, Bordj el Bahri et El Marsa. Ce sont des communes qui ont été très prisées, car étant les plus proches du centre économique et ayant le plus de foncier libre (ou agricole urbanisé).

Ces trois mêmes communes avec en addition celles du centre de la baie (Mohammadia, Hussein-dey) affichent de grandes surfaces d'urbanisation pour la bande des 800 m, on note également que trois communes arrière-littorales sont traversées par la bande des 800 m (El Magharia, Kouba, Oued Koriche), mais avec des surfaces relativement faibles.

Dans la bande des 3 km, on retrouve les surfaces d'urbanisation les plus importantes (ce qui est logique, vu la largeur géographique plus importante de cette bande), les communes du Centre-Est sont également présentes par des valeurs élevées (Bordj El Bahri, Bordj El Kiffan, Mohammadia), on note aussi certaines surfaces remarquables pour des communes d'arrière-côte (communes dortoirs) telles que Kouba, El Harrach, Bab Ezzouar, Bachdjerrah.

Les transgressions des bandes d'interdiction de la loi 2002-02 ne concernent donc pas seulement des communes côtières de la baie (où façades littorales), mais aussi des communes intérieures.

5.2. DISPOSITIONS DES PLANS DU PDAU SUR LA BAIE D'ALGER

Le PDAU est un instrument de gestion urbaine, qui permet de déterminer la destination générale des sols (Agharmiou, 2013), en définissant:

- Les zones d'extension urbaine actuelle (avec la localisation des services et activités, la nature et l'implantation des grands équipements et infrastructures), ainsi que les zones à protéger;
- Les zones à urbaniser, où l'urbanisation est prévue et autorisée;
- Les zones d'urbanisation future.

En observant la carte des classes du PDAU (Fig. 13), on voit que les classes «secteur à urbaniser» et «urbanisation future» concernent de nombreuses zones littorales notamment au centre (Belouizdad, Hussein-dey et Mohammadia).

L'urbanisation est en effet prévue linéairement et à proximité du rivage, notamment les berges de Oued El Harrach (communes de Hussein-Dey et Mohammadia), ainsi que sur le littoral de Bordj El Kiffan et El Marsa, ce sont en effet des transgressions contraires aux articles de la loi littorale, notamment la première et deuxième bande de servitude.

5.2.1. Le PDAU et les communes littorales

En vue d'observer la disposition du PDAU sur les communes côtières de la baie d'Alger, on s'intéresse à 2 classes du PDAU : «Secteur à urbaniser» et «Secteur d'urbanisation future» (Kacemi, 2004) et leur position/situation par rapport à la loi littorale (notamment les trois bandes d'interdiction), en vue d'évaluer les éventuelles transgressions sur l'espace côtier.

Les zones à urbaniser prochainement sont des parcelles déjà attribuées et destinées à l'urbanisation (privée ou public); le tableau 5, ci-dessous, synthétise les surfaces à urbaniser selon le PDAU par commune de la baie et selon les 3 bandes de servitude. C'est en effet principalement dans les communes du Centre, Centre-Est et Est que se trouvent la plupart des terrains destinés à l'urbanisation en zone littorale (à l'exception d'une petite surface à l'Ouest, Rais Hamidou).

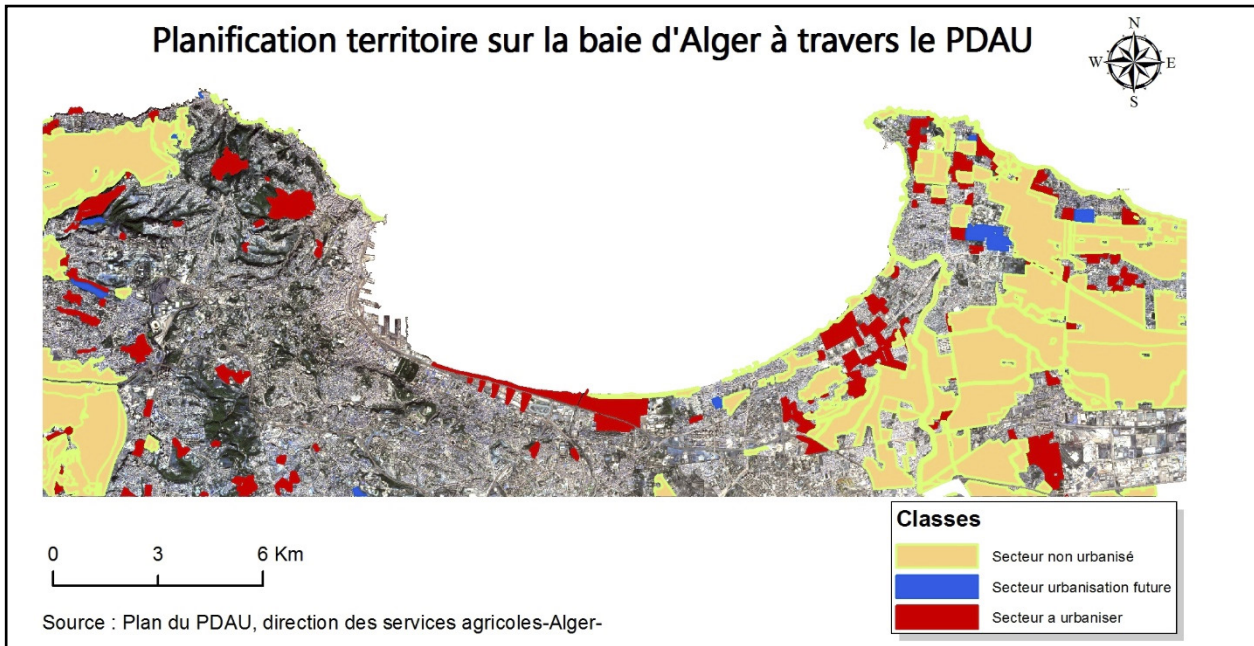


Fig. 13. Zones d'urbanisation du PDAU.

Nom	Surface totale	300m	800m	3 Km
Alger-Centre	0	0	0	0
Bab El Oued	5362,4974	0	72,1175	5290,3799
Belouizdad	11137,7	11137,7	0	0
Bologhine	1390,84501	0	295,76501	1095,08
Bordj El Bahri	662084,94	7370,1201	84014,797	570700
Bordj El Kiffan	2424754,5	290180	541342	1591670
Casbah	0	0	0	0
El Marsa	673334,801	327407	298951	46976,801
Hussein Dey	462836,06	326763	136055	0
Mohammadia	1290714	424348	636253	230113
Rais Hamidou	345996,8101	1228,8101	0	344768

Tableau 5. Les zones à urbaniser (PDAU) et les bandes de servitude.

Concernant les surfaces *d'urbanisation futures*, un tableau similaire (Tab. 6, ci-dessous) synthétise par commune et par bande de servitude les surfaces à *urbaniser au futur*.

La transgression du littoral est moins ressentie pour l'urbanisation future, les communes ayant le plus de foncier libre sont encore les plus touchées par la mise à disposition de terrain urbanisable (Bordj El Bahri, Mohammadia, El Marsa, Rais Hamidou).

6. TYPOLOGIE DE L'EXPANSION URBAINE

À partir de nos cartes multitemporelles, on observe une multitude de formes de développement urbain;

simple, soutenue ou plutôt complexe, les typologies du développement urbain à Alger identifiées sont synthétisées ci-dessous.

6.1. FORME 1: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 1985, SOUTENUS EN 2000, PUIS ENCORE SOUTENUS EN 2015

Certaines communes de la part de leur position favorable au transport pendulaire vers la capitale, comme exemple la commune de Baba Hssen (Fig.14), possédait déjà une ossature urbaine en 1985 et ce sont développé régulièrement durant les trois dernières décennies jusqu'en 2015.

Tableau 6. Les zones d'urbanisation future (PDAU) et bandes de servitude.

Commune	Surface totale	300m	800m	3km
Alger-Centre	0	0	0	0
Bab El Oued	0	0	0	0
Belouizdad	0	0	0	0
Bologhine	0	0	0	0
Bordj El Bahri	523473,19	0	0	25329,2
Bordj El Kiffan	0	0	0	0
Casbah	0	0	0	0
El Marsa	27186,074	14215	12971,07	0
Hussein Dey	0	0	0	0
Mohammadia	59468,129	0	59468,2	0
Bordj El Kiffan	11,505857	0	11,5	0
Raïs Hamidou	17450,928	456,3	0	16994,628

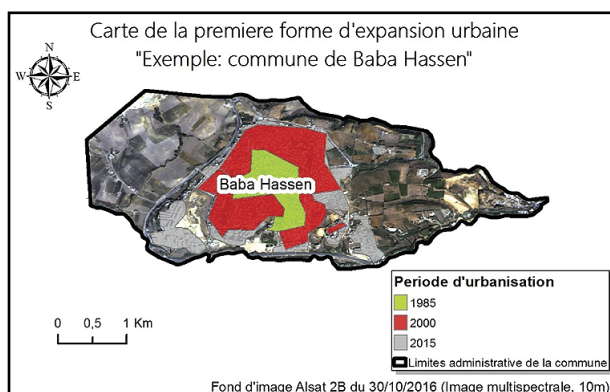


Fig. 14. Carte de la première forme d'expansion urbaine.

En effet, cette commune, par sa position centrale dans la wilaya ainsi que sa proximité de certaines communes économiquement actives (Dely Brahim, Ben Aknoun, Cheraga), été devenue démographiquement attractive et donc sujette de développement urbain continu.

6.2. FORME 2: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 1985, SOUTENUS EN 2000, PUIS STABLES

Certaines agglomérations déjà présentes en 1985, comme la commune de Birtouta (ancien village colonial), ce sont développées dans la période 1990-2000 avec l'exode rural vers la capitale (Nedjai *et al.*, 2016) (Fig. 15).

En effet éloignée de la capitale et donc subissant moins la surveillance des polices urbaines, ce type d'agglomération s'est bien répandu jusqu'en 2000, surtout avec l'ouverture de la politique du lotissement autonome.

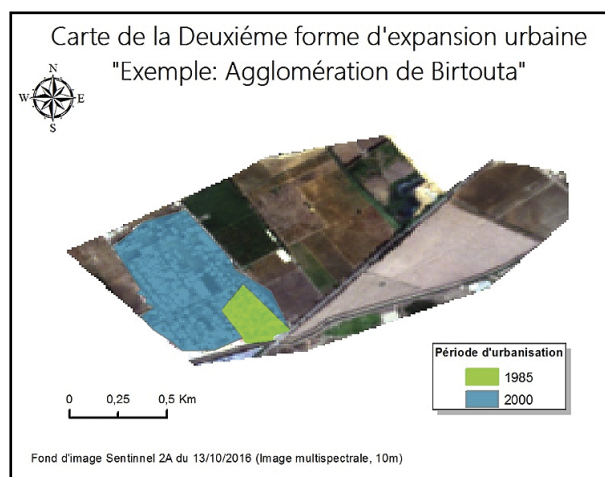


Fig. 15. Carte de la deuxième forme d'expansion urbaine.

6.3. FORME 3: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 1985, PUIS STABLES

On retrouve certains patelins urbains isolés des grandes agglomérations, que ce soit des habitats agricoles datant de la période postcoloniale, ou de l'indépendance, tel est l'exemple du domaine Ben Daly-Bey dans la commune de Rouïba (Fig. 16).

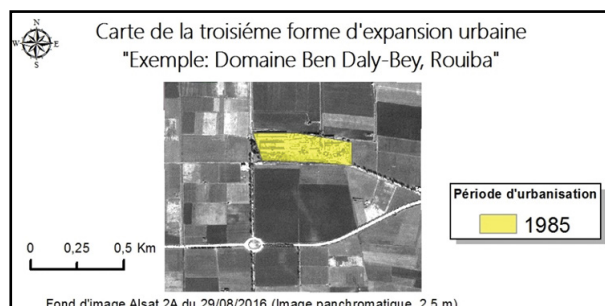


Fig. 16. Carte de la troisième forme d'expansion urbaine.

Datant d'avant 1985, ce type existe dans wilaya, même si il n'est pas très répandu, et résiste à l'expansion, tant pour des raisons géographiques (éloignement des chefs-lieux), ou pour des contraintes juridiques freinant son expansion (entourée de parcelles agricoles).

6.4. FORME 4: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 1985, STABLES EN 2000, PUIS SOUTENUS EN 2015

Certaines communes anciennes, déjà présentes en période coloniale, comme exemple la banlieue de Réghaia (Fig. 17), ont été privées de développement urbain entre 1985 et 2000 pour diverses raisons (position géographique non-favorable, terre agricole à l'époque, mais expropriée par la suite).

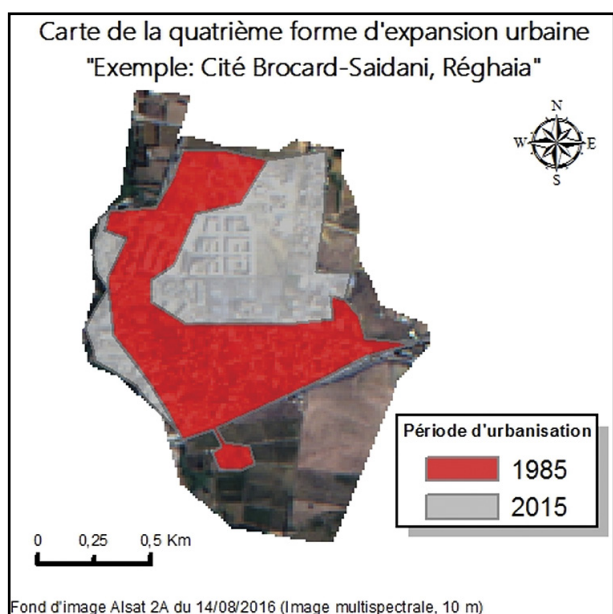


Fig. 17. Carte de la quatrième forme d'expansion urbaine.

On observe clairement sur la carte qu'il s'agit d'habitat collectif, ou l'investissement étatique est plus ressenti entre 2000 et 2015 (habitat social, participatif, promotionnel).

6.5. FORME 5: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 2000, PUIS SOUTENUS EN 2015

Dans l'Ouest algérois (plus attractive touristiquement), certaines agglomérations nouvelles ont vu le jour avant l'an 2000, comme la nouvelle ville de Sidi Abdellah (Fig. 18).

C'était un projet de ville-pilote, mais retardé à plusieurs reprises que ce soit pour des problèmes budgétaires (fin des années 1990), ou pour des soucis techniques, le projet connaît jusqu'à nos jours une expansion urbaine (projet d'habitat collectif, infrastructure de base, cité High-tech).

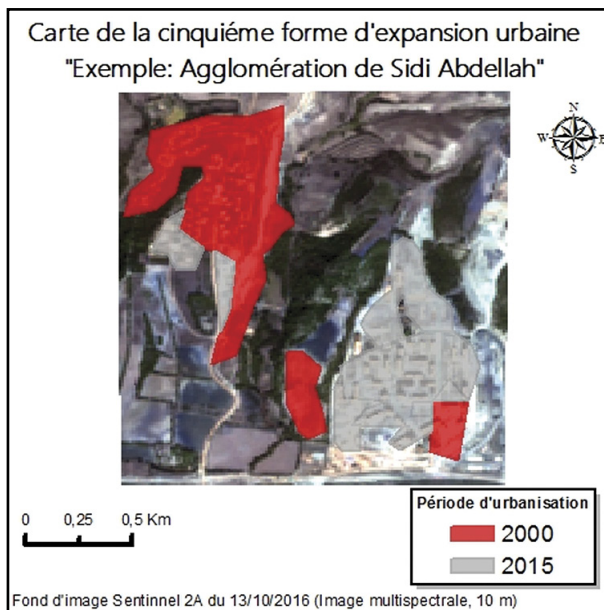


Fig. 18. Carte de la cinquième forme d'expansion urbaine.

6.6. FORME 6: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 2015 (NON PRÉSENT EN 2000)

Ce sont des agglomérations construites récemment, pour répondre au besoin grandissant en logement de la population algéroise (Fig. 19).

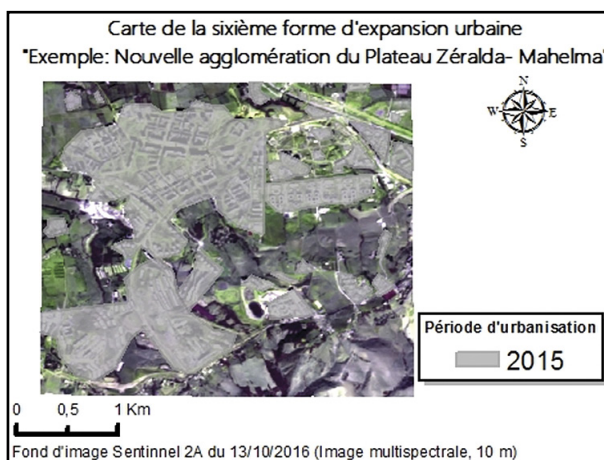


Fig. 19. Carte de la sixième forme d'expansion urbaine.

La commune de Zéralda (Alger-ouest) qui est parmi les communes ayant le plus de foncier libre, accueille plusieurs assiettes de chantier d'habitat collectif, la plupart accueillent des populations du centre et de l'Est de la Wilaya.

6.7. FORME 7: NOYAUX DÉVELOPPÉS EN 2000 ET STABLES

Certaines agglomérations nouvelles se sont développées sur des parcelles vides dans le milieu rural (Fig. 20) à la périphérie de l'agglomération chef-lieu «commune de Sidi moussa».

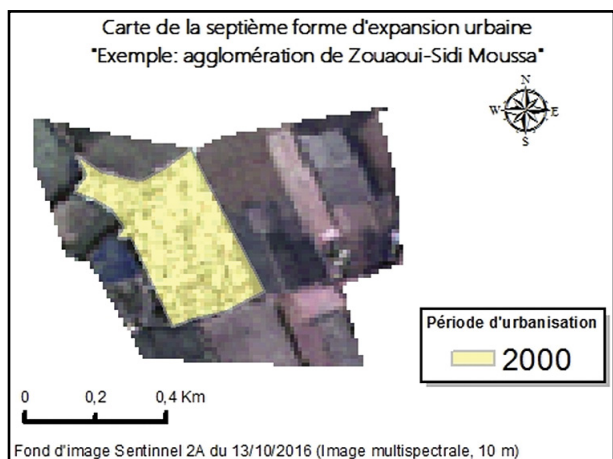


Fig. 20. Carte de la septième forme d'expansion urbaine.

Ce sont des habitats datant de l'exode rural durant la décennie noire (1990-2000), elles n'ont pas connu d'expansion additionnelle, car entourés de parcellaire agricole et étant déjà des zones vétustes.

7. DISCUSSION

L'analyse surfacique permet de voir les taux d'urbanisation par commune, mais aussi la période d'urbanisation; en effet, on distingue qu'avant 1985 seule la première couronne (centre-ville historique) et quelques zones industrielles au centre-Est et les chefs-lieux des communes étaient massivement urbanisées.

Entre 1985 et 2000 l'exode rural et la centralisation des infrastructures ont causé une vague d'urbanisation bien ressentie, notamment par la création de nouveaux noyaux vétustes principalement dans les abords de terres agricoles et en périphérie des villes chef-lieu.

Entre 2000 et 2015, l'expansion s'est accentuée avec le redressement économique des ménages (urbanisation individuelle, lotissement), mais aussi *via* les projets étatiques de logement qui ont touché les communes de l'Est et de l'Ouest; on note également une intensification de la littoralisation (urbanisation linéaire parallèle à la côte) sur la baie d'Alger.

L'expansion urbaine présente diverses formes de développement, des formes morphologiques très variées ont été cartographiées dans ce travail selon la période temporelle d'urbanisation: «urbanisé en 1985», «urbanisé en 2000» «urbanisé en 1985, soutenu en 2000» etc. Ceci permet d'identifier un aspect très hétérogène de l'urbanisation algéroise et comprendre les mécanismes ayant déclenché l'urbanisation durant ces période (exode rural, attractivité d'agglomérations voisines, expropriation de terre agricole).

L'analyse de l'urbanisation des communes côtières de la baie d'Alger (à partir des statistiques surfaciques calculées précédemment en les synthétisant selon les 7 formes décrites précédemment), donne les résultats suivants (tableau 7).

Tableau 7. Formes de croissance par commune côtière de la baie.

Commune	Formes de l'expansion urbaine/ taux d'urbanisation globale						
	1	2	3	4	5	6	7
Alger-Centre							
Bab El Oued							
Belouizdad							
Bologhine							
Bordj El Bahri							
Bordj El Kiffan							
Casbah							
El Marsa							
Hussein Dey							
Mohammadia							
Rais Hamidou							

A base des valeurs de croissance surfacique (celles inférieure à 0.1 km², «non-significatives» sont ignorées), les formes d'expansion de 1 à 7 sont attribuées, ci-dessous un rappel de leur signification :

- Forme 1 : Noyaux développés en 1985, soutenus en 2000, puis encore soutenus en 2015
- Forme 2 : Noyaux développés en 1985, soutenus en 2000, puis stables
- Forme 3 : Noyaux développés en 1985, puis stables
- Forme 4 : Noyaux développés en 1985, stables en 2000, puis soutenus en 2015
- Forme 5 : Noyaux développés en 2000 puis soutenus en 2015
- Forme 6 : Noyaux développés en 2015 (non présent en 2000)
- Forme 7 : Noyaux développés en 2000 et stables

La majorité des communes de l'ouest et du centre-historique (Alger-centre, Bab Eloued, Casbah), sont de la forme 3 (urbanisation ancienne stable), sauf pour Bologhine et Rais Hamidou où il y a eu également une expansion récente (forme 4). Certaines communes résidentielles du centre-Ouest sont aussi restées stables comme Belouizdad et Hussein-dey, le reste des communes du centre (Mohammadia) et de l'Est (Bordj El Bahri, Bordj El Kiffan, El Marsa) contiennent majoritairement la forme 1 d'expansion, soit une croissance urbaine continue durant les 3 dernières décennies .

8. CONCLUSION

La cartographie de l'occupation du sol et des zones urbaines spécifiquement est un processus qui peut être abordé selon diverses approches, selon le besoin thématique/

profil utilisateur, l'échelle spatiale, et la disponibilité des données en entrée.

Dans notre présent travail qui concerne l'étalement urbain à Alger, divers types d'images satellitaires sont disponibles (Landsat, Sentinel, Alsat); néanmoins l'intervalle temporel et l'échelle géographique ont restreint le choix.

Les archives Landsat ont été utilisées, car elles permettent l'intervalle rétrospectif le plus long (plus de 30 ans), néanmoins leur résolution de 30m peut être source de confusion (notamment sur les scènes MSS/TM). L'archive Alsat, en parallèle, est une archive de durée inférieure (15 ans), mais offre la meilleure résolution spatiale (2.5 m en mode fusionné), les scènes Sentinel ayant la plus faible archive temporelle (2 ans) dispose quand même d'une résolution de 10 m, elles ont l'avantage aussi de couvrir toute la wilaya d'Alger (contre 5 scènes mosaïquées pour Alsat).

L'analyse de l'occupation du sol sur la baie d'Alger permet de synthétiser divers profils communaux: des communes à l'Ouest avec une hégémonie urbaine quasi-totale et des communes au centre et à l'Est avec une occupation du sol plus variée et la résilience de certaines classes «Prairie, Agriculture, Sol nu (plages)», mais qui se transforment lentement en zones péri-urbaines, dernière étape avant urbanisation.

Les communes de la baie d'Alger compte parmi les plus urbanisées (plus de 50% en moyenne et jusqu'à 81,7%), on distingue parmi les communes les plus urbanisées des communes anciennes (comme Bab El Oued), mais aussi des communes récentes et ayant des territoires très aérés par le passée (Bordj El Kiffan, Bordj El Bahri). Ceci démontre que la migration de la population algéroise vers des zones plus accessibles au foncier concerne aussi des zones littorales (en plus, des zones arrière-littorales comme Berraki, Baba Hssen, El Achour, Mahelma).

Cette urbanisation date d'avant 1985 pour les communes de l'Ouest et Centre-Ouest et s'est faite plus récemment pour les communes de l'Est, par la création de nouveaux

noyaux (l'avant 2000), ou en renforcement des anciennes agglomérations chef-lieu (2000-2015).

Les deux premières bandes de servitude de la loi littorale (300 et 800 m) reflètent les mêmes visions en matière d'occupation du sol (saturation urbaine décroissante de l'Ouest vers l'Est), néanmoins, la dernière bande des 3 km permet de voir certaines classes de résilience (agriculture, prairie).

L'urbanisation transgressive des zones de servitude ne concerne pas seulement les communes côtières de la baie, mais aussi certaines communes non-côtières «dites dortoirs», qui sont incluses dans la bande des 800 m (El Magharia, Kouba Oued Korich) et des 3 km (El Harrach, Bab Ezzouar, Bachdjarrah, Kouba).

En analysant le PDAU, un des outils de gouvernance locale les plus pertinents, on s'aperçoit qu'il autorise des «zones à urbaniser» dans les trois bandes de servitude surtout dans les communes du centre et de l'Est, cette urbanisation se fait même d'une manière linéaire et parallèle à la côte (axe Hussein-dey, Mohamadia), contraire à la loi 2002-02.

Les zones d'urbanisation future sont moins importantes et figurent moins dans les bandes de servitude, mais on note, néanmoins, quelques parcelles à urbaniser dans la bande des 300 m (Bordj El Kiffan, Mohammadia).

Il ya donc nécessité d'application rigoureuse des instruments législatifs, voir un durcissement des sanctions dissuasives contre l'urbanisation, une révision des politiques de gouvernance, notamment une révision du PDAU est aussi cruciale pour une meilleure cohérence avec la loi littorale, tout en s'inscrivant dans les efforts de gestion intégrée de l'espace côtier *via* une gouvernance participative, en soutenant également les plans amiteux de gestion durable de la baie tel le plan d'Alger 2009-2029.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ABDELLAH, C., 2007. Application de la télédétection et des systèmes d'informations géographiques à l'étude des mouvements de terrain au Liban, Thèse de doctorat. Paris 6.

AGHARMIOU, N., 2013. La planification urbaine à travers les PDAU-POS et la problématique de la croissance et de l'interaction villes/villages en Algérie Référence empirique à la wilaya de Tizi-Ouzou. Thèse de doctorat, Université de Tizi Ouzou.

BAUER, M., E., YUAN, F., SAWAYA, K., E., 2003. Multi-temporal Landsat image classification and change analysis of land cover in The Twin Cities (Minnesota) Metropolitan Area. Second International Workshop

on the Analysis of Multi-temporal Remote Sensing Images, Ispra, Italy.

BERRAH M., K., 2011. Armature urbaine - RGPH 2008, Collections statistiques, n°163/2011 (Série S) : Statistiques Sociales, Office National des Statistiques.

CHADLI, M., ZIANE, M., DJELLALI, D., 2012. Alger : hypertrophie et exclusion territoriale. Les Cahiers du CÉRIUM., vol. 1 (11), pp. 83-91.

CHAIB, M., MEZNER, A., 2008. Instrument technico-juridique pour l'assainissement de la situation foncière des terres du territoire national. "Seminaire régional sur la problématique du foncier dans le développement socio-économique local", Biskra, 2008.

- CHEN, X., CHEN, J., SHI, Y., YAMAGUCHI, Y., 2012. An automated approach for updating landcover maps based on integrated change detection and classification methods, *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, vol. **71**, pp. 86-95.
- DJELLOULI, Y., SACI, A., 2003. Catastrophe naturelle : Les inondations dévastatrices du 9 et 10 novembre 2001 à Bab el Oued (Algérie). Publication de l'Association Internationale de Climatologie., vol. **15**, pp. 236-242.
- GHODBANI, T., SEMMOUD, B., 2010. Urbanisation côtière en Algérie, processus et impacts sur l'environnement : Le cas de la baie d'Aïn el Turck. *Études caribéennes*, <http://etudescaribeennes.revues.org/4431>.
- EGIS EAU, IAU-IDF, BRGM, 2013. Etude sur la vulnérabilité et l'adaptation de la Wilaya d'Alger au changement climatique et aux risques naturels. Phase 1 – Evaluation et représentation des sources de vulnérabilité : Rapport final, 298 p.
- FERANEC, J., HAZEU, G. W., CHRISTENSEN, S., JAFFRAIN, G., 2007. Corine land cover change detection in Europe (case studies of the Netherlands and Slovakia). *Land Use Policy*, **24**(1), p. 234-247, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2006.02.002>
- HADJEDJ, A., CHALINE, C., DUBOIS-MAURY, J., 2003. Alger, les nouveaux défis de l'urbanisation. l'Harmattan, Paris, 298 p.
- KACEMI, M., 2004. Recommandations pour l'élaboration des PDAU et des POS dans les zones littorales. Oran, Dar El Ghar.
- KACEMI, M., 2011. Protection and development of the coastal areas in Algeria: Legislation and instruments, The Case of Oran's Coastal areas. *Etudes Caribéenne*, <http://etudescaribeennes.revues.org/5969>.
- LARARA, M., 2012. Littoral algérien et risques de Tsunamis. *Bulletin du Service Géologique National*, vol. **23**,(13), pp. 241-251.
- LOI N° 02-02 du 5 Février 2002, sur la protection du littoral. *Journal officiel République Algérienne*, n° **10** du 12 Février 2002.
- NEDJAI, R., BENSALD, A., TUAN, V., N., HAOUCHICHE, A., NASREDINE, M., N., 2016. Application of remote sensing and GIS to assess the construction pressure on the environment of Algiers (Algeria) during the three last decades and their evolution by the se of Markov chain. *Journal of Remote Sensing & GIS*, vol. **5**(12), p. 1-8.
- ONS – OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES, 2013. Démographie algérienne, n°658.
- ONS - OFFICE NATIONAL DES STATISTIQUES, 2014. Structure relative de la population résidente des ménages ordinaires et collectifs âgée de 6 ans et plus selon le niveau d'instruction et la commune de résidence.
- OTUKEI, J., R., BLASCHKE, T., 2010. Land cover change assessment using decision trees, support vector machines and maximum likelihood classification algorithms, *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, **12** (Suppl. S1), pp. 27-31
- PNUE/PAM-PLAN BLEU, 2009. État de l'environnement et du développement en Méditerranée. Programme des Nations Unies pour l'environnement/Plan d'action pour la Méditerranée, 204 p.
- SAFAR ZITOUN, M., 2009. Alger d'aujourd'hui: une ville à la recherche de ses marques sociales. *Revue algérienne d'anthropologie et de sciences sociales*, "Insanyat", no. **44-45**, p. 33-59.
- USGS-NASA, 2017. State of the USGS Landsat Archive from 1972 to 6-30-2017.
- [HTTPS://WWW.POPULATIONDATA.NET/PAYS/ALGERIE/](https://www.populationdata.net/pays/ALGERIE/) – POPULATION DATA, «ATLAS DES POPULATIONS DES PAYS DU MONDE».