

## LE SIG ET LA GESTION DES ESPACES VERTS DE LA VILLE D'ELKHROUB (GIS AND MANAGEMENT OF GREEN SPACES OF THE CITY OF ELKHROUB)

Reçu le 20/03/2017– Accepté le 27/06/2017

Benkouachi Nour Elhouda<sup>1</sup>, Alatou Djamel<sup>2</sup>

nour.ecologie@gmail.com<sup>1</sup>

alatou.djamel@umc.edu.dz<sup>2</sup>

Laboratoire de Développement et Valorisation des Ressources Phytogénétiques, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie. Département de Biologie & Ecologie Végétale, Université des Frères Mentouri Constantine.

### Résumé

La gestion écologique des espaces verts est un facteur primordial pour l'aménagement durable de la ville, le présent travail porte sur la cartographie des espaces verts de la ville d'El khroub, et sur l'établissement d'une typologie adéquate pour arriver à un mode de gestion dite durable, cette recherche relève l'existence de 11 types parmi les 13 proposés par (Jancel., 1997), le type le prédominant est les accompagnements d'habitations collectives avec 65.25%. On note le déficit des espaces verts avec un ratio de (0.53 m<sup>2</sup>/ha) inférieur à la norme nationale de (4 m<sup>2</sup>/ha) et internationale de (10m<sup>2</sup>/ha). Le taux de recouvrement est de 1.58%, et la densité totale des espaces verts de la ville est de l'ordre 1.33 ev/km<sup>2</sup>, elle est considérée comme très faible pour une municipalité comme celle d'El Khroub.

**Mot clés :** SIG, Typologie, Gestion durable, Espace Verts, El khroub.

### Abstract

The ecological management of greenspaces is a key factor for the sustainable development of the city, this work is about the mapping of greenspaces in the town of El khroub, and the establishment of an adequate typology, to achieve a sustainable management mode. This research raises the existence of 11 types among the 13 proposed by (Jancel., 1997), the type prevailing is the accompaniment of dwelling collectives with 65.25%, we note the deficit of greenspaces with a ratio of 0.53 m<sup>2</sup>/in ha lower than the standard national of (4 m<sup>2</sup>/in ha) and international of (10m<sup>2</sup>/ha). The recovery rate is 1.58%, and the total density of green spaces in the city is of the order (1.33 gn/ km<sup>2</sup>), it is considered very weak for a municipality like El Khroub.

**Keywords :** GIS, Typology, Sustainable , management, Green Spaces ,El khroub.

ملخص

Les bienfaits des espaces verts dans les villes ne se limitent pas à l'aspect esthétique ou économique, à cet égard, des études en écologie (Clergeau., 2007) en paysages (Donadiou., 2005), en sociologie (Micoud., 1995) et en psychologie (Chen et al., 2009) s'intéressent au rôle des espaces verts en milieu urbain. La conception de la ville durable nécessite le développement des surfaces vertes, dont la gestion est souvent inscrite dans un programme de foresterie urbaine (Osseni A-A., 2013).

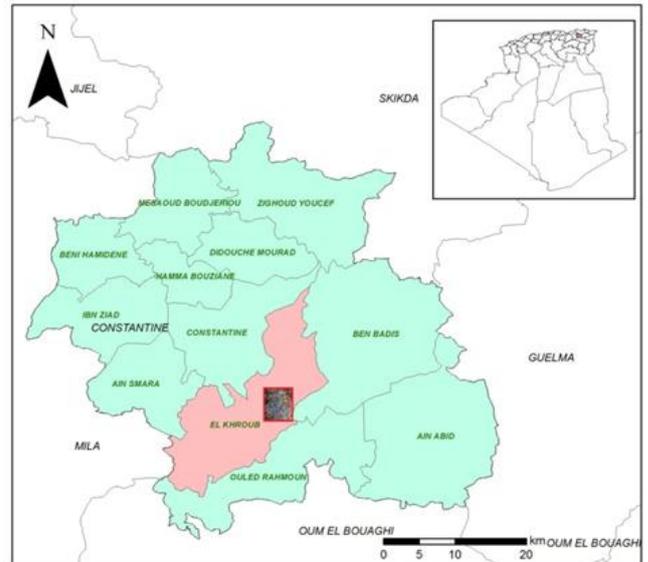
Les notions de trame verte et corridor écologique entre les taches d'habitats au sein d'un paysage est devenue un enjeu fort pour la conservation de la biodiversité (Bergès L,Roche P,Avon C., 2010). Pour certains chercheurs, ces concepts, sont à concevoir dans une logique d'aménagement de l'espace urbain et périurbain (Fabos, Ryan., 2004). Mettre en place des bases de données spatialisées notamment au moyen des systèmes d'information géographique (SIG), est une nécessité pour l'analyse spatiale des infrastructures vertes des paysages urbains (Lotfi *et al.*, 2012).

L'objectif de ce travail consiste à créer une base de données, pour mettre en place un système d'information géographique (SIG), en vue de tirer une typologie adéquate aux espaces verts de la ville d'Elkhroub, et d'éclairer les fonctionnalités des SIG pouvant servir à les gérer durablement, ainsi de proposer un mode de gestion différencié qui prend en considération les concepts de connectivité et corridor écologique.

### Description de la zone d'étude

El Khroub fait partie de l'ensemble de l'atlas tellien. Elle constitue une zone de contact entre le tell au Nord et les hautes plaines du Sud. Localisée au Sud-ouest de Constantine en Algérie, La daïra d'El Khroub est considérée comme l'un des noyaux vital du groupement intercommunal après Constantine, son rayon d'influence couvre une bonne partie de la région Sud-est de la wilaya (Krid N, 2012).

L'objet de notre étude est la ville d'El Khroub (Carte n°1), elle s'étale sur une superficie de 701.34 ha, elle est connue par son site archéologique abritant le tombeau du roi Massinissa, autour duquel une nouvelle ville qui porte le même nom (Massinissa) est construite.



**Carte 1 :** Localisation géographique de la ville d'El Khroub. Source, Auteur : original (JPEG,401 Ko).

## MATERIEL ET METHODES

### Matériel

Le matériel de cette étude est constitué d'espaces verts de la ville d'Elkhroub à savoir, les accompagnements d'habitats, les (parcs, jardins, et squares), les accompagnements de voies, les accompagnements de bâtiments publics, les accompagnements des établissements industriels et commerciaux, les espaces verts des établissements sociaux ou éducatifs, les terrains de sports, les établissements horticoles, les cimetières, les arbres d'alignements, et les jardins spécialisées (les jardins d'hôtels et les crèches). Dans cette étude seule la catégorie des jardins particuliers n'est pas prise en considération.

Logiciels utilisés : microsoft excel, 2010, Arc Gis, 2012, le logiciel d'observation de la terre (Google Earth).

### Méthodes de traitement des données et d'analyse des résultats

La méthodologie adoptée dans ce travail consiste à vectoriser, localiser et recenser les espaces verts de la ville d'El khroub à l'aide du logiciel Google Earth ; les images utilisées appartiennent au satellite Spot datant du 20.07.2017. Les espaces verts sont délimités après vérification sur le plan d'équipements de la ville et selon la définition de la loi Algérienne du 7 octobre 2007 relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts.

Une description de chaque espace vert est réalisée pour dégager toutes les caractéristiques liés à leur fonction, selon la typologie de (Jancel., 1997) ; cette dernière est basée sur les caractéristiques influant sur la gestion écologique, on éliminer les deux types (camping, et les milieux naturels aménagés), car ils ne sont pas disponible, et une modification du terme jardins familiaux par jardins spécialisés regroupant (les jardins des crèches, et les jardins d'hôtels). Des sorties sur terrain ont été effectuée pour vérifier et compléter certaines informations. Ensuite, l'intégration des observations recueillies dans la base de données du système d'information géographique (SIG) afin d'élaborer les cartes de la typologie, la densité, le ratio, le taux de recouvrement et le mode de gestion proposer par quartier.

En dernier les espaces semblables, sont classés selon des codes d'entretien et de gestion, chaque code est composé d'espaces qui ont la même fonction dont la gestion peut être similaire, ainsi les mêmes descriptifs précis des tâches à accomplir comprenant les fréquences de passage et le matériel à utiliser pour arriver au mode de gestion le plus adapté à la ville d'El khroub.

La densité : calculée selon la formule suivante :  $Dq = N \text{ ev} / S$ .  
 $Dq$  : densité des espaces verts d'un quartier ;  $N \text{ ev}$  : nombre des espaces verts (tous les types) d'un quartier ;  $S$  : superficie d'un quartier

Le ratio : calculé selon la formule suivante :  $Rq = S / p$ .  
 $Rq$  : ratio des espaces verts d'un quartier ;  $S$  : surface des espaces verts publics d'un quartier ;  $P$  : l'effectif de la population d'un quartier

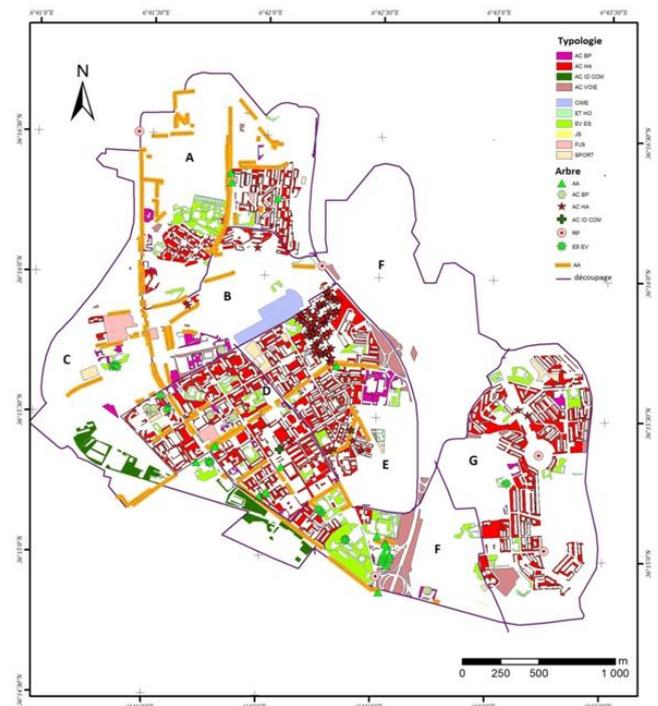
Le taux de recouvrement : calculé selon la formule suivante :  $Trq = (Sev / St) * 100$ .  
 $Trq$  : taux de recouvrement d'un quartier ;  $Sev$  : surface des espaces verts d'un quartier  
 $St$  : surface totale d'un quartier

## RESULTATS

### Typologie des espaces verts de la ville d'Elkhroub

Les résultats obtenus de l'analyse de l'image googleearth après vectorisation, localisation et recensement des espaces verts de la ville d'El khroub indique que la superficie destinée aux espaces verts est de 1479760,92 m<sup>2</sup> (tableau n°1), et qu'elle dispose de 934 espaces verts en nombre totale dont 11 types, le modèle le plus dominant et les accompagnements d'habitation collectives avec 65.25%, vient après successivement, 13.01% les espaces verts des établissements sociaux ou éducatifs, 10.45% accompagnements de voies, 6.29% les accompagnements

de bâtiments publics, 2.24% accompagnements des établissements industriels et commerciaux, 1.60 % terrains de sports, 0.53% parcs, jardins, et squares, 0.21% jardins spécialisés, 0.11% établissements horticoles, 0.11% cimetières, et enfin 15,83 km arbres d'alignements (Carte n°2). Les types d'espaces verts sont inégalement répartis dans la ville d'Elkhroub. La densité totale des espaces verts est de 1.33 ev/km<sup>2</sup>, Le taux de recouvrement est de 1.58%, et le ratio par rapport à la population de la ville est de 0.53 m<sup>2</sup>/ha inférieur à la norme nationale de (4 m<sup>2</sup>/ha) (Journal officiel, 1984) et internationale de (10 m<sup>2</sup>/ha).



**Carte 2 :** La typologie des espaces verts de la ville d'Elkhroub. Source, Auteur : original (JPEG. 1,19 Mo).

AC BP : accompagnements de bâtiments publics, AC HA : accompagnements d'habitation, AC ID COM : accompagnements des établissements industriels et commerciaux, AC VOIE : accompagnements de voies, CIME : cimetières, ET HO : établissements horticoles, EV ES : espaces verts des établissements sociaux ou éducatifs, JS : jardins spécialisés, PSJ : parcs, jardins, et squares, SPORT : terrains de sports et ces espaces verts, AA : arbres d'alignements, RP: rond-point.

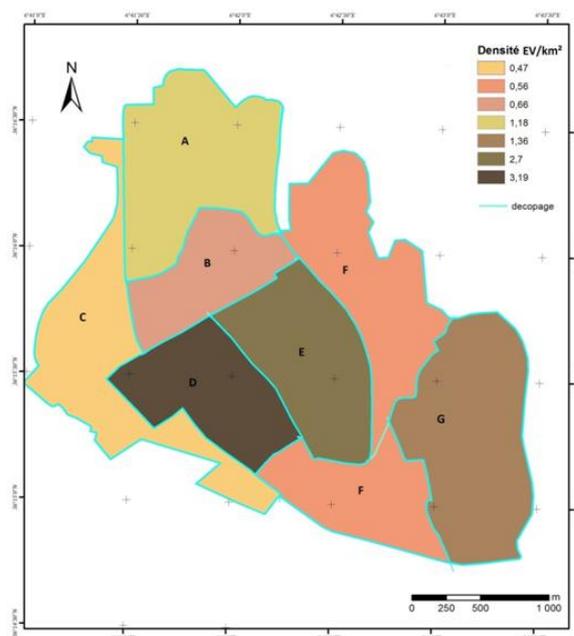
### Densité des espaces verts de la ville d'El khroub par quartier

La densité de chaque quartier est calculé à partir du nombre total de tous les types d'espaces verts existants, dans la ville d'El khroub, (Carte n°3) les quartiers D et E, ont les densités les plus élevées, avec (3.19 et 2.70 espace vert /km<sup>2</sup>) respectivement, ensuite les quartiers G et A avec (1.36 et 1.18 espace vert /km<sup>2</sup>).

**Tableau 1 :** Superficie des types d'espaces verts dans la ville d'El khroub

Typologie	Nombre d'espaces verts	Superficie (m <sup>2</sup> )	Densité ev/ (km <sup>2</sup> )
Les accompagnements de bâtiments publics	59	76713,91	0,084
Les accompagnements des établissements industriels et commerciaux	21	81504,28	0,030
Les espaces verts des établissements sociaux ou éducatifs	122	236770,50	0,174
Les jardins spécialisés	4	9509,89	0,006
les accompagnements d'habitation	612	781093,50	0,873
Les accompagnements de voies	94	145154,50	0,134
Les cimetières	1	57662,88	0,001
Les établissements horticoles	1	1743,83	0,001
Les parcs, jardins, et squares	5	46042,02	0,007
Le sport	15	43565,62	0,021
Total	934	1479760,92	1,332

La densité la plus faible est enregistré dans les quartiers B, F et C (0.66, 0.56, et 0.47 espace vert /km<sup>2</sup>).

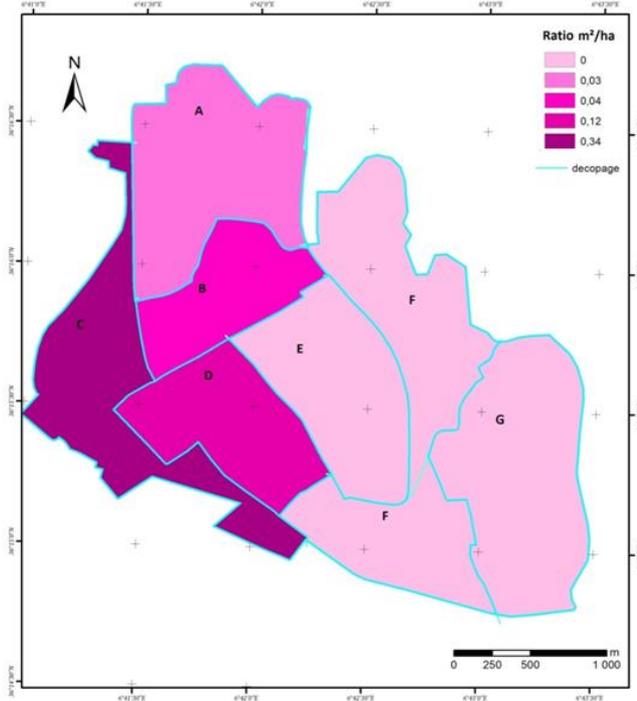


**Carte 3 :** La densité des espaces verts de la ville d'Elkhroub. Source, Auteur : original (JPEG. 365 Ko).

La forte densité en espaces verts dans les quartiers D et E, peut s'expliquer par le fait que la plus grande partie du territoire de ces deux quartiers sont des habitats collectifs, où les superficies destinées aux espaces verts sont bien délimitées, tandis que les autres quartiers (B, F et C) sont composés principalement des habitats individuel où le nombre d'espaces verts est faible.

**Ratio des espaces verts de la ville d'El khroub par quartier**

Le ratio espaces vert par habitant est calculé par rapport au espaces verts publics, dont la catégorie PSJ (parcs, squares, et jardins publics), le ratio le plus élevé est enregistré dans le quartier C avec 0.34 m<sup>2</sup>/ ha, puis les quartiers D, B, A avec successivement (0.12, 0.04, et 0.03 m<sup>2</sup>/ ha), les autres quartiers E, F et G le ratio est de 0 m<sup>2</sup>/ ha.

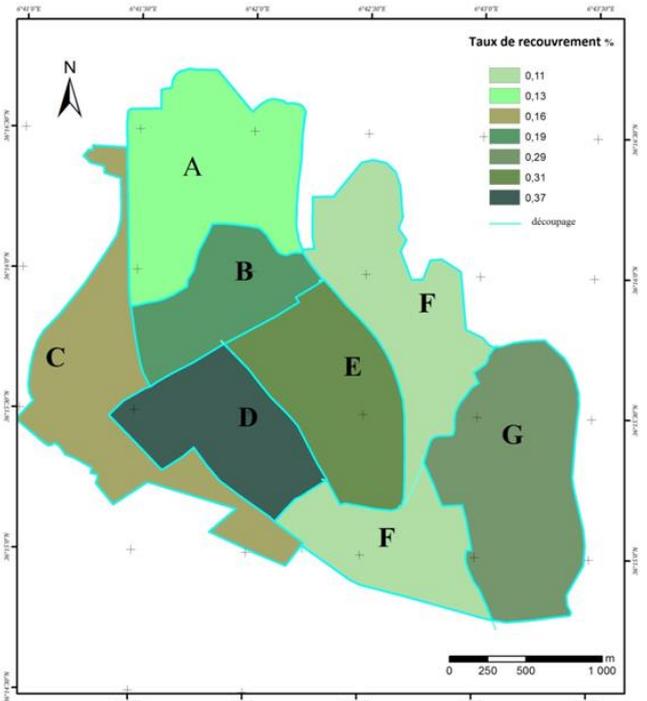


**Carte 4 :** Ratio des espaces verts de la ville d'Elkhroub  
Source, Auteur : original (JPEG, 380 Ko).

Le ratio est plus élevé dans le quartier C, car il est caractérisé par la présence de la pinède avec une superficie 2.96 ha, ensuite le quartier D, où l'existence du jardin public des 1600 logements, vient après le quartier B, où on trouve le square de l'ancien village, finalement le quartier A, où il y avait 2 squares publics dans la cité des 900 logements. Les autres quartiers ont le ratio 0 m<sup>2</sup>/ ha, car ils sont dépourvus d'espaces verts public de la catégorie (parcs, squares, et jardins publics).

**Le taux de recouvrement des espaces verts de la ville d'El khroub par quartier.**

Le taux de recouvrement est calculé à partir des superficies de tous les types d'espaces verts, par rapport à la superficie de chaque quartier (Carte n°5), les résultats obtenus indiquent que les quartiers D, E et G ont les pourcentages les plus élevés avec 0.37%, 0.31%, 0.29% respectivement, ainsi le taux de recouvrement le plus faible est enregistré dans le quartier F avec 0.11%.



**Carte 5 :** Le taux de recouvrement des espaces verts de la ville d'Elkhroub. Source, Auteur : original (JPEG, 380 Ko).

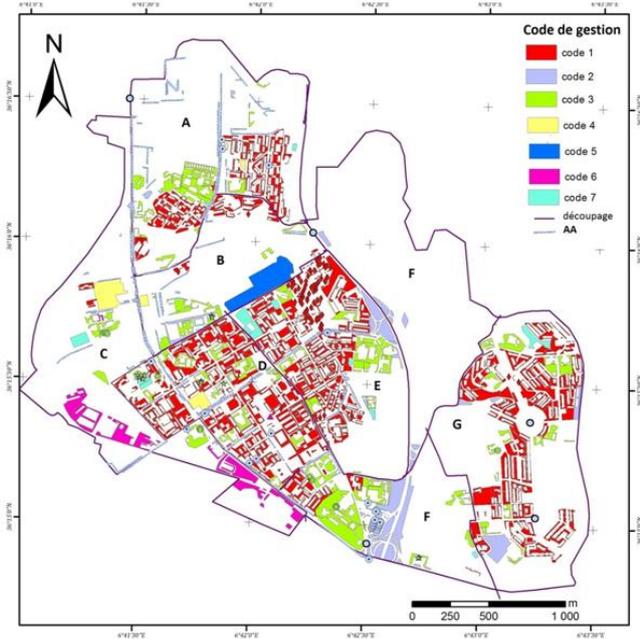
La partie nord du quartier F est dépourvue carrément d'espace vert de tous les types, sauf quelques jardins particuliers, elle est composée majoritairement des lotis pour l'habitat individuel.

**Proposition d'un mode de gestion durable**

Dans la ville d'El Khroub, cinq organismes prennent part dans la création et la gestion des espaces verts urbains, la Wilaya, la circonscription, la conservation des forêts, la direction de l'environnement, et l'assemblée populaire communale (APC). En 2013 l'APC a créé l'établissement communal des espaces verts (ECEV), pour la mise en charge et la gestion des espaces verts de la ville.

Pour arriver au mode de gestion le plus adapté à notre zone d'étude, ce travail proposé vise à classer les espaces similaires, et leur offrir un code d'entretien et de gestion

(Carte n°6), chaque code est composé d'espaces qui ont la même fonction dont la gestion peut être similaire.



**Carte 6 :** La gestion durable des espaces verts de la ville d'Elkhroub. Source, Auteur : original (JPEG 1.04 Mo).

Code 1 : AC HA. Code 2 : AC VOIE, AA. Code 3 : AC BP, ET HO, EV ES. Code 4 : PSJ. Code 5 : CIME. Code 6 : AC ID COM, JS. Code 7 : SPORT.

Le code 1 : comprend les accompagnements d'habitation collectifs cette catégorie qui a le pourcentage le plus élevé (65.25%), occupe une partie importante dans le territoire de la ville, elle doit être composé des airs de jeux pour enfants, ce qui est remarqué à partir des sorties sur terrain qu'une très grande partie de ce type est transféré à des parkings pour automobiles ; ou bien décharge des déchets.

Le code 2 : contient les accompagnements de voie de circulation (dans la plupart des cas ils sont dépourvus de végétation), et les arbres d'alignements ; ces deux type sont les principaux sources de connectivité et de corridor écologique, en assurant la continuité entre les différents types, la nécessité de couvrir ces surfaces de végétaux est le premiers point à réaliser, ainsi planter des arbres d'alignement, dans le quartier F surtout le long de la route nationale n°3 .

Le code 3 : comprend les accompagnements de bâtiments publics, les EV des établissements horticoles (la pépinière), et les EV des établissements sociaux et éducatifs, on a classé ces trois types dans le même code car l'intervention par l'ECEV est ponctuel, et leurs gestion est la responsabilité des directeurs de ces secteurs.

Le code 4 : comprend la catégorie parc, jardin et square, car ils ont les mêmes fonctions de loisir, de récréation, et de rencontre, et le même mode de gestion.

Le code 5 : représente les cimetières, ils ne sont pas pris en considération par l'ECEV, car ils ne sont pas classés comme un espace vert.

Le code 6 : les accompagnements des établissements industriels et commerciaux, et les jardins spécialisées (jardins d'hôtels et jardins des crèches), ce sont des secteurs privées et leurs mode de gestion est similaire.

Le code 7 : comprend les terrains de sport, les salles de sport, les matico et ces espaces verts d'accompagnements.

Cette proposition a pour objectif de faciliter la gestion et spatialiser les structures vertes dans la ville, à cela s'ajoute la nécessité de changer les mentalités, le vandalisme est le premier facteur influant la pérennité des arbres urbains.

## Discussion

Plusieurs typologies des espaces verts ont été proposées dans différents pays, sur la base de la fonction, de la possession, des caractéristiques physiques ou d'autres critères (Coronio et Muret., 1976, De Vilmorin., 1976, Muret. J-P., Allain Y-M., SabrieM-L., 1987, Fanhua Kong., NobukazuNakagoshi., 2005). Notre étude s'appuie sur la typologie de (Jancel., 1997), car elle est basée sur la fonction de l'espace vert concerné pour arriver à un mode de gestion dite durable.

Ce travail relève l'existence de 11 types parmi les 13. Le type prédominant et les accompagnements d'habitations collectives vu le grand territoire occupé par ce modèle de logements pour satisfaire les besoins de la population. Ce modèle urbain porte en lui des zones originellement affectées en espaces verts ; mais une grande partie est transférée en parking pour automobile ou en décharge des poubelles. Ainsi, dans ce type, les superficies destinées aux espaces verts sont immenses mais le problème est qu'ils sont souvent couverts de quelques pieds d'arbres, ou dans d'autres, cas sont carrément dépourvus de végétation.

L'analyse de l'image de Google Earth de la ville donne l'impression d'un paysage minéral où la verdure est rare, le taux de recouvrement est de 1,58%, contrairement à l'étude de Sahli (2008) où le taux de couverture végétale était près de 7%. Les opération de verdissement dispersé par les services responsables de gestion posent les problèmes de durabilité. Les principaux facteurs mis en cause sont, d'une part le budget insuffisant consacré pour la création et à l'aménagement de ces espaces pour assurer le suivi et l'entretien d'une manière continue, d'autre part le non

respect des citoyens est marqué par le vandalisme par différentes manières (cassure, coupe, feu). Le manque d'expérience est marqué par le choix des végétaux où le taux de réussite a échoué, tel le peuplier noir le long de la voie menant vers les quartiers nord des 900 logements. De plus, l'absence de coordination entre les différents secteurs responsables de la gestion a conduit certains projets à l'échec.

On note le déficit des espaces verts dans la ville d'El Khroub avec un ratio de 0.53 m<sup>2</sup>/ha supérieure à 0.39 m<sup>2</sup>/ha (Ababsa., 2003), mais reste inférieur à la norme nationale de 4 m<sup>2</sup>/ha et internationale de 10m<sup>2</sup>/ha, et la densité totale des espaces verts de la ville est de l'ordre 1.33 ev/km<sup>2</sup>, elle est considéré comme très faible pour une municipalité comme celle d'El Khroub. Selon Hough,1989 les corridors ou couloirs verts constituent un lien de transfère entre des aires éloignées et favorisent les échanges entre les espèces à travers la ville, notre étude englobe tous les types d'espace verts existantes dans la ville, pour proposer un mode de gestion durable qui est basé sur la notion de connectivité et de corridor biologique, non seulement pour l'aménagement de nouveaux espaces verts, mais aussi comme faisant partie d'un ensemble plus vaste formant ainsi la trame verte de l'agglomération. Cependant, Thorez J-P., 2008, mentionne que l'intérêt de la gestion durable est de trouver un équilibre entre le confort paysager ou l'agrément du public, les exigences écologiques et les contraintes pratiques et économiques.

La présente proposition a pour but d'appliquer le mode de gestion le plus adapté selon le code qui comporte les espaces où la gestion est similaire, ainsi les mêmes descriptifs précis des tâches à accomplir comprenant les fréquences de passage, le budget consacré, et le matériel à utiliser, cet état d'esprit, nécessite la collaboration entre les organismes responsables de la gestion par une seule stratégie où les travaux sont bien limités pour chaque secteurs, en assurant l'intervention continue d'une manière durable, cela peut diminuer les pertes de temps, d'argent et d'effort humain. Ce nouveau mode de gestion dite écologique, différencié, ou intégrée est apparu durant les années 80, porte les notions de corridors écologiques et réserves urbaines de biodiversité, en éliminant l'utilisation des produits chimiques (Aggeri., 2004, Lotfi M., 2012).

Alors la ville doit être considéré comme un ensemble de maillage, et de lier entre les sept codes par la plantation et la diversification des arbres d'alignements le long des principaux axes, route nationale n°20 et n°3, et de continuer l'alignement vers les espaces périurbain qui constitue des milieux naturels tel ; la forêt d'El Meridj et de Baaraouia, la merdja de Ain Bounaas, et la campagne, Ainsi la création

de nouveaux espaces verts du type accompagnements de voie, et en parallèle de couvrir les surfaces existant déjà par des plantes herbacées locale et bien acclimaté au conditions du milieu.

## CONCLUSION

Les espaces verts de la ville d'El khroub occupent une superficie de 1479760,92 m<sup>2</sup>, pour les deux secteurs privés et public ; son état est assez dégradé, plus de 60% sont des accompagnements d'habitation collective, et une très grande partie de ce type est transféré en parking pour automobiles ou bien décharge des poubelles.

Pour concevoir des espaces verts urbains durables, il faut prendre en considération l'intégration parfaite de trois dimensions en toute cohérence ; l'évolution de la planification du paysage urbain, les études écologique récente et le volet sociétal de la ville concerné. A El Khroub, la conception des espaces verts est loin de ses principes ; pour appliquer un mode de gestion raisonné, qui repose sur un paradoxe scientifique, basé sur les notions écologiques de trame verte et de corridor biologique, il sera judicieux de spatialiser les structures vertes et tirer une typologie adéquate aux espaces verts à l'aide de l'outil du système d'information géographique (SIG) ; or la collaboration entre les secteurs responsables de la gestion et les citoyens, est une phase très importante, si l'on souhaite que l'intégration de ce nouveau type de gestion de la ville se réalise.

## REFERENCES

- [1]- Ababsa M-L., 2003, Diagnostic et plantations urbaine dans la ville d'Elkhroub (Constantine), Mémoire de Fin d'Études d'Ingénieur en Ecologie et Environnement, Université Frères Mentouri.
- [2]- Aggeri, G., 2004, La nature sauvage et champêtre dans les villes : Origine et construction, de la gestion différenciée des espaces verts publics et urbains, Le cas de la ville de Montpellier, Thèse, ENGREF centre de Paris, 323 p.
- [3]- Bergès L., Roche P., Avon C., 2010, Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en place de la Trame verte et bleue. Sciences Eaux & Territoires Numéro 3, Pages : 162, Éditeur : Irstea. <https://www.cairn.info/revue-sciences-eaux-et-territoires-2010-3-page-34.htm>.

- [4]- Chen B-A., Ochieng A., Bao Z., 2009, Assessment of aesthetic quality and multiple functions of urban green space from the users' perspective: The case of Hangzhou Flower Garden, China; *Landscape and Urban Planning*, Volume 93, Issue 1, 30 October Pages 76-82. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204609001145>.
- [5]- De Vilmorin, C., 1976, La politique des espaces verts, centre de recherche d'urbanisme, ministère de la culture et de l'environnement, Centre de Recherche d'Urbanisme / Ministère de la culture et de l'environnement, Paris, 439 p.
- [6]- Clergeau P., 2007, Une écologie du paysage urbain. Editions Apogée, Bonchamp-lès-Laval, 136 p.
- [7]- Coronio et Muret., 1976, Loisirs : guide pratique des équipements. Centre de recherche et de rencontres d'urbanisme (Paris).
- [8]- Donadieu P., 2007, Le paysage, les paysagistes et le développement durable : quelles perspectives ? , *Économierurale*, 297-298 p. 10-22. <http://journals.openedition.org/economierurale/1923>
- [9]- Julius Gy., Fábos RL., Ryan., 2004, "International greenway planning: an introduction", *Landscape and urban planning*, Vol. 68, No.2-3, 143-146. URL : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204603001555?via%3Dihub>.
- [10]- Fanhua Kong., Nobukazu Nakagoshi., et Haiwei Yin., 2005, Using GIS and landscape metrics in the hedonic price modeling of the amenity value of urban green space: A case study in Jinan City, China. *Landscape and Urban Planning* 240–252. Volume 79, Issues 3–4, Pages 240-252. [www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204606000466](http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204606000466).
- [11]- Jancel., 1997, La plante dans la ville: Angers. Institut national de la recherche agronomique (France), Les colloque n° 84, p 69-75.
- [12]- Journal officiel. 2007, Loi relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts. P 6-9.
- [13]- HOUGH M., 1989, City Form and Natural Process, Towards a New Urban Vernacular. London/New York, Routledge, p 280.
- [14]- Krid N., 2012, Renouvellement urbain d'un centre vétuste cas du centre originel d'Elkhroub. Mémoire de Magister en urbanisme. Université Mentouri Constantine.
- [15]- Mehdi L et al, 2012. Evolution de la place du végétal dans la ville, de l'espace vert à la trame verte, la Revue Électronique en Sciences de l'Environnement, *Vertigo*, 12 (2), URL : <https://journals.openedition.org/vertigo/12670>.
- [16]- Micoud, M., 1995, Les balbutiements du génie écologique. Réflexions à partir de deux exemples documents, *Les Annales de La Recherche Urbaine*, 74, pp. 21-30.
- [17]- Muret J P., Allain Y M., Sabrie M L., 1987, Les espaces urbains : concevoir, réaliser et gérer. Editions Moniteur, Paris.
- [18]- Osseni A-A., 2013, Utilisation du Système d'Information Géographique à l'optimisation de la gestion des espaces verts publics dans la ville de Porto Novo, Bénin. Mémoire de DESS en Production et gestion de l'information géographique. RECTAS, Obafemi Awolowo University Campus, Ile Ife, Nigeria. [www.tropicultura.org/text/v33n2/146.pdf](http://www.tropicultura.org/text/v33n2/146.pdf).
- [19]- Sahli M., 2009. El Khroub, la nature et la ville : une culture écologique naissante. Colloque international « Penser la ville – approches comparatives », Oct 2008, Khenchela, Algérie. pp.171. [https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs00381587/file/Microsoft\\_Word\\_El\\_Khroub\\_la\\_nature\\_et\\_la\\_ville.pdf](https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs00381587/file/Microsoft_Word_El_Khroub_la_nature_et_la_ville.pdf).
- [20]- Thorez J-P., 2008, Jardin, Parc, Espaces verts durables, Agence régionale de l'environnement de Haute Normandie) .N°53.