



HAL
open science

Apport des images satellitaires à l'analyse et à la cartographie de la végétation du Grand Casablanca

Mohammed Layelmam

► **To cite this version:**

Mohammed Layelmam. Apport des images satellitaires à l'analyse et à la cartographie de la végétation du Grand Casablanca. La technologie spatiale au service de la gestion territoriale du Grand Casablanca, Faculté des Sciences Aïn Chock Casablanca, Jun 2011, Casablanca, France. hal-00915462

HAL Id: hal-00915462

<https://hal.science/hal-00915462>

Submitted on 10 Dec 2013

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Apport des images satellitaires à l'analyse et à la cartographie de la végétation du Grand Casablanca

M.Layelmam Mohammed *

* Faculté des Sciences Ain Chock -Université Hassan II- Casablanca

Résumé

La ville de Casablanca a connu dernièrement une évolution urbaine remarquable, ceci a provoqué une forte dégradation du couvert végétal. Pour cette raison, on a fait appel à des techniques de télédétection et du SIG pour cartographier la surface de végétation et suivre l'évolution de la biomasse verte dans la région de CASABLANCA entre 1987 et 2010.

Cette étude nous a permis de comparer la surface de végétation, à partir des indices de végétation (NDVI) calculé sur des images proviennent du satellite Landsat (capteurs TM).

Mots-clés : Image, Landsat, NDVI, Etude temporelle.

I. Introduction

Le Grand Casablanca est d'abord et avant tout une région urbaine, la première du Maroc et l'une des toutes premières du continent africain.

Les 3 615 903 habitants de la région vivent et travaillent dans une métropole qui est le produit d'un développement urbain très ancien, mais qui s'est accéléré au début du siècle dernier.

L'Environnement (eau, air, déchets, littoral, espaces verts et naturels) est dégradé par des nuisances et des pollutions, et certains quartiers sont

exposés à des risques technologiques majeurs. L'habitat est dans une situation critique.

Et face à cette situation on a proposé cette étude qui approuve la dégradation du couvert végétal à partir des techniques de télédétection et du SIG

Cette étude nous a permis de comparer la norme d'espace végétale des arrondissements de la ville de Casablanca avec la norme mondiale.

Dans cette étude nous avons cartographié et comparé la surface de végétation, à partir des indices de végétation (NDVI) calculé sur des images (datés de 1987, 2001 et 2010) proviennent du satellite Landsat (capteurs TM).

II. Zone d'étude

La ville Casablanca se situe au 33° 34' 30" Nord et 7° 36' 05" Ouest, il représente la capitale économique du Maroc.

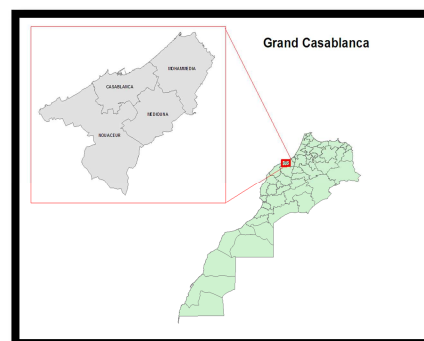


Figure 1 : Zone d'étude

• Population

D'après les statistiques du haut commissariat du plan, la population au niveau de la province de Casablanca a évolué de 1000287 individu pour l'année 1960 vers 2949805 pour 2004. (2)

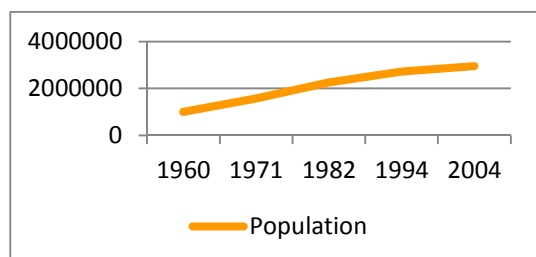


Figure 2 : Variation de la population

• Climat

La province de Casablanca est caractérisée par un climat atlantique océanique particulièrement agréable caractérisé par des hivers doux et humides, ainsi que des étés relativement tempérés bien que très secs.

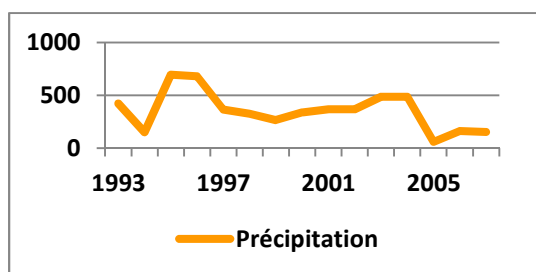


Figure 3 : Variation du climat

III. Données utilisées

Les images de très faible résolution jouent un rôle important dans les études d'environnement en générale et de suivi d'état de biomasse vert en particulier.

Dans cette étude et pour suivre l'évolution de la superficie des espaces verts à l'échelle de Casablanca on a fait appelle à des images Landsat datés de 1987, 2001, 2010.

Ci-dessous les caractéristiques des différentes bandes des images utilisées.

Bande	Bande spectrale	Résolution	Utilisation
1	0,45 - 0,52 μm	30 m x 30 m	Différenciation sol / végétaux, zones côtières
2	0,52 - 0,60 μm	30 m x 30 m	Végétation
3	0,63 - 0,69 μm	30 m x 30 m	Différenciation des espèces végétales
4	0,76 - 0,90 μm	30 m x 30 m	Biomasse
5	1,55 - 1,75 μm	30 m x 30 m	Différenciation neige/nuage
6	10,4 - 12,5 μm	120 x 120 m	Thermique
7	2,08 - 2,35 μm	30 m x 30 m	Lithologie

Figure 4: Caractéristiques des images satellitaires

IV. Méthodologie

Durant notre étude une méthodologie basée sur le calcul d'NDVI à partir des images raster (Trois image Landsat de date différentes 1987, 2001 et 2010) a été proposés.

Les étapes de la méthodologie sont :

- **Préparation des données :** avant d'utiliser les images Landsat, et pour assurer la superposition dans le SIG, une rectification géométrique a été appliquée sur ces images (Géoréférencement).
- **Calcul d'NDVI :** L'NDVI est basé sur la différence de la réflectance infrarouge et rouge des objets. Il permet de discriminer les pixels qui représentent la végétation.
- **Binarisation :** Cette étape permet de séparer les surfaces vertes avec les surfaces brillantes. Les pixels sont codés avec 1 pour la végétation et 0 pour les autres pixels.
- **Zonal SUM :** Pour calculer la superficie des espaces verts, la fonction « SUM » a été utilisée pour sommer les

pixels codé avec 1 (Pixels Végétation) par arrondissement.

L'objectif de notre méthodologie c'été de :

- Cartographie la végétation pour les dates 1987, 2001 et 2010.
- Suivre l'évolution de la surface de végétation.
- Comparer la norme d'espace vert de chaque arrondissement de la ville Casablanca avec la norme mondiale.

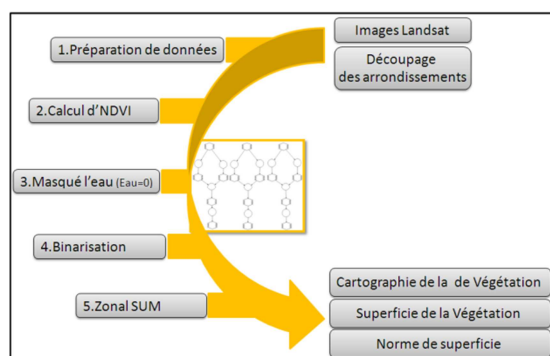


Figure 5 : Méthodologie suivie

V. Résultats et discussions

Et d'après l'Organisation Mondiale de la Santé, la norme d'espace vert est 9m^2 par habitant (3), donc on voit bien la différence entre la norme est les résultats obtenu, et on peut expliquer ceci par la forte dégradation du couvert végétal, et l'augmentation du nombre de population dans la province de Casablanca.

a. Composition Colorées

La composition colorée consiste à affecter aux trois couleurs primaires (rouge, vert, bleu) trois images acquises dans des longueurs d'onde différentes. En fonction de l'affectation des couleurs primaires aux trois bandes spectrales, on obtient soit une composition colorée dite 'vraies couleurs', soit une composition 'fausses couleurs' (1).

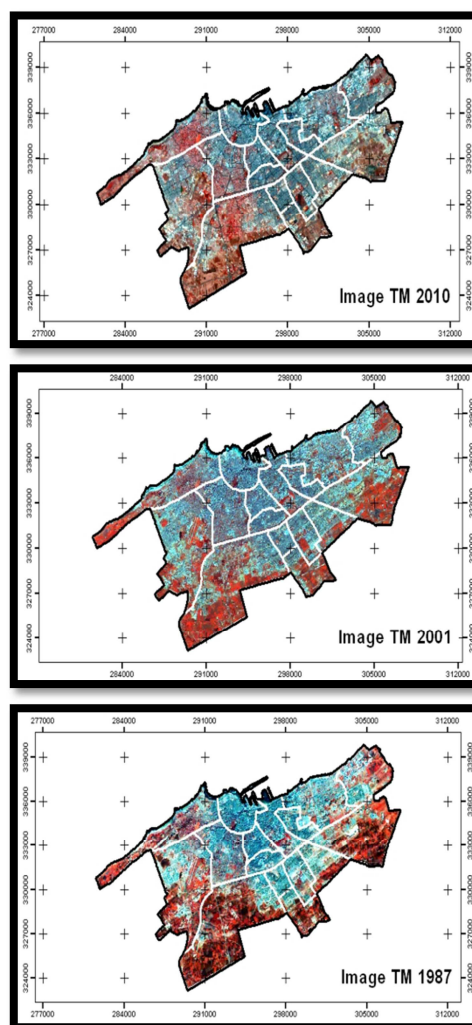


Figure 6 : Images Fausse couleurs

Les bandes utilisées pour créer des images RGB fausse couleur pour le cas des images landsat c'est la combinaison 234, cette dernière est très utilisée lorsque on voudrait traiter la végétation, et ceci due à la forte réflectance dans l'Infrarouge.

b. Indice de Végétations

Les indices de végétation sont des formules conçues pour fournir des mesures quantitatives qui sont souvent en rapport avec la biomasse et l'état de la végétation. L'indice le plus communément utilisé est NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) :

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{RED}) / (\text{NIR} + \text{RED})$$

Où NIR est la réflexion mesurée dans le canal proche infrarouge (near infrared) et RED est celle mesurée dans le canal rouge.

Pour notre étude, les images ci dessous montrent pour la province de CASABLANCA les zones de végétation qui sont générées à partir d'un seuillage ($S=0,2$ qui correspond au $\text{DN}=153$) sur l'indice de végétation NDVI pour chaque date.

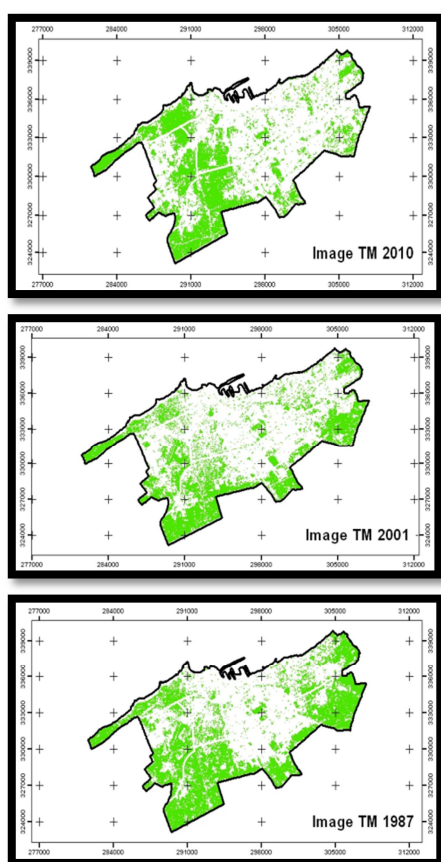


Figure 7 : Carte de végétation

Conclusion

Les observations par satellite et l'évolution des techniques de traitement d'images jouent un rôle important dans la caractérisation de la variation interannuelle de la végétation.

La méthodologie proposée a donné des résultats satisfaisants et la combinaison et la comparaison des résultats obtenus permettent de faire le suivi spatio-temporel de l'évolution du recouvrement végétal.

Bibliographie

[1]: **Julien BRUN 2003**, Suivi de l'évolution temporelle de la biomasse verte forestière à l'aide d'indices satellitaires de végétation - Application à la région genevoise.

[2]: **Bunkei Matsushita 2007**, Sensitivity of the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) to Topographic Effects: A Case Study in High-Density Cypress Forest.

[3]: **Julien Brun 2004**, Etude du potentiel des indices de végétation de l'imagerie MODIS pour l'observation de l'évolution intra- et inter-annuelle de la couverture du sol.

[4]: **E. Raymond Hunt, Jr 2007**, Remote Sensing of Vegetation Water Content using Shortwave Infrared Reflectances.