



Oasis de Toudgha : Analyse de l'évolution du couvert végétal et Impacts socioéconomiques sur le paysage environnemental (Sud-est Marocain)

Azougarh Lahcen¹, MoulinaMohyeddine Ahmed²

¹Chercheur au Laboratoire : Environnement, Développement et Gestion de l'espace (EDGE), Université Ibn Tofail flsh Kénitra,

²Docteur en Géographie, Flsh Université Ibn Tofail Kénitra

Résumé :

Durant ces dernières décennies, la zone oasienne au sud est marocaine ; le Toudgha ; connaît une détérioration de ses ressources environnementales. Les composantes paysagères, végétales et socio-économiques de l'oasis sont aujourd'hui en péril, le cadre de vie et les moyens de subsistance des populations, qui en dépendent, sont sérieusement affectés. Et puisque la végétation naturelle est essentielle dans l'équilibre environnemental en raison de ses rôles importants dans la protection des équilibres entre les composantes humaines et naturelles des oasis; alors il est utile d'appréhender et d'analyser la dynamique du couvert végétal de Toudgha pendant ces années passées en fonction de la pression anthropique et de la variabilité climatique. Cette recherche consiste à l'interprétation des images satellitaires en utilisant l'outil SIG, cette méthode permet de suivre la densité de la végétation sur une période de trente ans et puis analyser les données collectées à l'aide des questionnaires pour avoir une image exhaustive sur l'évolution et la dynamique du paysage végétal et le fonctionnement socio-économique du paysage oasien. Enfin, Les différents impacts qui ont touché le territoire oasien de Toudgha, sont continuellement accélérés et la vitesse de la dynamique végétale demeure agressive face à la vulnérabilité des ressources naturelles. La gestion de ces impacts d'ordre économique, écologique et social exige ainsi une réflexion participative et prospective avec l'ensemble des acteurs du territoire, pour instaurer les jalons d'une planification harmonieuse qui tient compte des ressources fragiles du système oasien d'une part et leur préservation comme patrimoine écologique et identité territoriale de l'autre.

Mots clés : Couvert végétal ; déséquilibre ; impact ; Oasis ; SIG.

Oasis de Toudgha : Analysis of the evolution of the plant cover and socio-economic impacts on the environmental landscape (South-East Morocco)

Abstract

During these last decades, the oasis zone in the south is Moroccan; the Toudgha; is experiencing a deterioration of its environmental resources. The landscape, plant and socio-economic components of the oasis are now in danger, the living environment and the means of subsistence of the populations, who depend on it, are seriously affected. And since natural vegetation is essential in the environmental balance because of its important roles in protecting the balance between the human and natural components of the oases; then it is useful to understand and analyze the dynamics of the vegetation cover of Toudgha during these past years as a function of anthropogenic pressure and climatic variability. This research consists of the interpretation of satellite images using the GIS tool, this method makes it possible to follow the density of the vegetation over a period of thirty years and then analyze the data collected using questionnaires to have an exhaustive picture, on the evolution and dynamics of the plant landscape and the socio-economic functioning of the oasis landscape. Finally, the various impacts that have affected the oasis territory of Toudgha are continuously accelerated and the speed of plant dynamics remains aggressive in the face of the vulnerability of natural resources. The management of these economic, ecological and social impacts thus requires a participatory and prospective reflection with all the actors of the territory, to establish the milestones of a harmonious planning which takes into account the fragile resources of the oasis system of an area. share and their preservation as ecological heritage and territorial identity of the other.

Key Words: Vegetable cover; imbalance; impact; Oasis; SIG.

¹ Corresponding author: lahcen.azougarh@uit.ca.ma

INTRODUCTION

Au Maroc, les problématiques de l'environnement ne cessent de prendre de l'ampleur à diverses échelles territoriales et les études développées autour de l'évaluation de l'état de l'environnement soulignent la gravité de cet état. Cette situation est marquée par une dégradation intense du couvert végétal et de la désertification du sol et du cadre de vie des populations due à la vulnérabilité des ressources. La fragilité des milieux est fortement corrélée à l'activité anthropique et la variabilité climatique [1], car ces facteurs sont susceptibles d'amplifier les effets de la sécheresse et provoquer une désertification prononcée et une dégradation des parcours et des sols, ce qui pèse lourdement sur le paysage environnemental et ses composantes. Dans ce même sens, l'état de l'environnement a des incidences négatives sur le processus du développement économique et donc sur les populations en raison de l'épuisement de certaines ressources naturelles nécessaires pour assurer ce développement. En effet, le couvert végétal marocain est soumis à des pressions fortes, des prédatations et pertes sans précédent, sans que les programmes engagés par l'état n'atteignent pas leurs objectifs. La dynamique de la pression sur le paysage végétal s'est accentuée affectant la résilience du secteur agricole (économique) et environnemental (écosystème) à cause notamment de la raréfaction des ressources hydriques ; ces ressources dont la disponibilité est passée de 2560 m³/hab/an en 1960 à 560 m³/hab/an aujourd'hui, un indicateur qui marque un besoin accru en eau. Ces besoins en eau diminueront davantage avec le temps, ce qui ne se conçoit pas sans impacts, négatifs bien sûr, sur le couvert végétal, les populations humaines et leurs diverses activités. Aujourd'hui ; avec les sécheresses répétées et la baisse des précipitations ; l'agriculture comme activité de base a subi des régressions au niveau de la production, c'est pour cette raison que d'autres activités alternatives assurent les besoins en termes de revenus. La rareté des produits agricoles locaux est ainsi enregistrée dans la plupart du territoire et l'exploitation de la végétation (coupe et pâturage) a atteint des seuils intolérables dans la plupart des zones constituant l'oasis. Outre le risque imminent de la baisse de la diversité végétale et, par conséquent, écologique signifie la disparition (partielle ou totale) de types d'habitats et il en résulte forcément un décroissement, sinon la disparition, de populations animales vivant dans l'environnement de l'oasis. De même, les pressions anthropiques et les transformations spatiales qui prétendent la satisfaction des besoins en développement socio-économique, provoquent cependant des dégradations plus ou moins prononcées des ressources paysagères et écologiques de l'oasis. Ces effets négatifs sont souvent aggravés par des phénomènes naturels défavorables tels que les sécheresses prolongées et récurrentes, l'ensablement des oasis notamment en aval etc.

Les changements climatiques ont aggravé la situation des ressources en eau du pays déjà critique, ce risque alors devient un problème entravant tout effort de conservation du couvert végétal et de son développement. Cette variabilité climatique attendue pour la zone selon les scénarii, auraient des conséquences néfastes directes et indirectes sur le potentiel en ressources, tant du point de vue quantité, que milieu écologique. Les écosystèmes auront, en effet, à faire face à des étés plus chauds et des précipitations qui ne dépassent pas les 150 mm en moyenne. Les changements futurs des conditions climatiques conjugués à l'anthropisation du milieu modifieront la disponibilité de l'eau et influenceront fortement le paysage environnemental et socioéconomique de certaines zones arides du pays, y compris les oasis [2]. Ces changements affecteront éventuellement les composantes de l'oasis comme la végétation, le mode de vie et l'économie de l'habitant oasien. Appartenant aux régions désertiques, les oasis du sud est du pays présentent des spécificités originales sur le plan naturel et humain. Elles se caractérisent par des températures élevées, une rareté relative des précipitations et une population en accroissement continu. Une population qui a réussi à mettre en place un système agropastoral traditionnellement fondé sur l'agriculture oasienne, et qui repose sur une irrigation presque pérenne dans les amonts et un élevage dans sa majorité établi. Ces pratiques sont caractéristiques d'une société rurale qui a su s'adapter au milieu et à ses contraintes, elles témoignent d'une civilisation agraire et pastorale bien enracinée dont les paysages constituent un patrimoine culturel riche et varié [3]. Le passage une semi sédentarisation respectueuse de l'oasis à une sédentarisation basée sur une agriculture de subsistance, puis à une agriculture de la motopompe a eu un effet sur l'espace aval de l'oasis, un espace transformé d'un territoire anciennement semi peuplé à une zone densément peuplée, et les techniques agricoles ont été modernisées qu'auparavant ce qui a créé une pression accrue sur l'hydro système naturel. De part sa nature géographique, sa structure topographique et son climat subaride, l'espace oasien de Toudgha est un territoire fragile, son écosystème a subi des changements répétitifs d'ordre structurel, à caractère socio-économique et environnemental. La pression démographique et l'activité anthropique couplées avec les grands changements de la société oasienne plus attachée à l'esprit de consommation et la migration nationale et internationale sont autant de facteurs qui ont contribué à la mutation du paysage oasien et influencé ainsi sa couverture végétale. D'après ces constats sur l'environnement oasien de Toudgha, les composantes paysagères, végétales et socio-économiques de l'oasis sont aujourd'hui en péril. Le cadre de vie et les moyens de subsistance des populations, qui en dépendent, sont sérieusement affectés, voire détériorés. Et puisque la végétation naturelle est essentielle dans l'équilibre environnemental de chaque zone géographique, en raison de ses rôles importants dans la protection des équilibres entre les composantes de cet oasis (humaines et naturelles) ; alors comment la dynamique du couvert végétal de Toudgha-t-il évolué pendant ces dernières décennies en fonction de la pression anthropique et du changement climatique? Et quels sont les impacts de ces facteurs sur ce paysage oasien ?

Cet article vise donc à appréhender la dynamique du couvert végétal dans une oasis subaride au sud est marocain et d'en déceler les impacts climatiques et anthropiques sur les domaines environnemental, socioéconomique et spatial. La prise en compte de ces effets pourrait enfin aider les décideurs à mettre en lumière les actions de bonne gestion territoriale pour rétablir le déséquilibre constaté au cours de ces années passées.

MÉTHODES ET APPROCHES :

Pour appréhender la dynamique du couvert végétal, il est indispensable de mener des investigations dans le terrain afin de mettre en relief les différents indicateurs de ce changement perpétuel qui touche un paysage oasien fragile. Dans un premier temps, et pour bien illustrer le l'impact sur l'environnement végétal de Toudgha, nous avons téléchargé les images satellites à partir de l'USGS Land-SAT archives. Ensuite, nous avons analysé les images des années (1984-1995-2015) en utilisant l'outil du Système d'Information Géographique (SIG), ces images significatives portent sur la période d'été (mois 6-7-8) , elles ont été choisi d'une part pour avoir une idée compatible et homogène du terrain et d'autres part pour une bonne visibilité de la lecture des images grâce à l'absence quasi-totale des nuages dans cette période.

L'indice NDVI ; Normalized Difference Vegetation Index ; est utilisé dans le monde entier pour surveiller la sécheresse, contrôler et prévoir la production végétale, aider à la prévention des incendies et cartographier la désertification [4]. Il a été créé par Rouse (1973), puis repris à de nombreuses reprises. Il s'agit de l'indice le plus couramment utilisé dans la recherche environnementale. L'indice permet de suivre l'activité chlorophyllienne des végétaux, par le biais de la réflectance dans le rouge et dans le proche infrarouge. Concrètement, il est calculé de la manière suivante :

$$NDVI = (PIR - R) / (PIR + R)$$

Où PIR est la réflectance dans le proche infrarouge, et R celle dans le rouge [5].

Dans notre cas d'étude nous essayons de suivre l'évolution de la végétation sur une période de trente ans. En utilisant l'outil SIG, cet indice génère des valeurs comprises entre -1.0 et 1.0, représentant principalement la couverture végétale, où les valeurs négatives sont essentiellement générées par les nuages, l'eau et la neige et les valeurs proches de zéro essentiellement générées par la roche et le sol nu.

Dans un deuxième temps, les investigations ont été élaborées dans le terrain sous forme d'enquêtes et d'interviews avec une majorité d'agriculteurs en âge avancé (157 chefs de ménage). Ceux qui ont un historique de la zone depuis les temps passés pour avoir une image exhaustive sur l'évolution et la dynamique du paysage végétal et le fonctionnement socio-économique de l'oasis.

Description de la zone d'étude :

Notre espace d'investigation fait partie de la ceinture sud-atlasique ; appelée historiquement : Oasis de Toudgha ; elle est située au sud est du Royaume du Maroc, dans la zone présaharienne. Elle s'étend sur une superficie estimée à 2800 km² (découpage selon la méthode de séparation des eaux). Elle est limitée au Nord et à l'Est par le grand bassin Gheris et Ziz, à l'ouest par les bassins d'Oum R'bia et Draa (Dades), enfin au Sud on trouve le bassin Maider (figure 1).

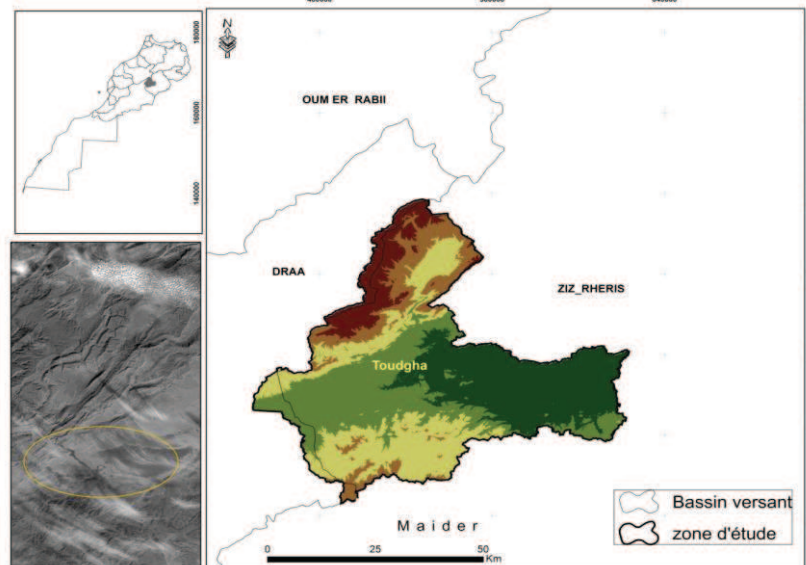


Figure 1 : localisation administrative et géographique de l'oasis Toudgha

Le bassin constitue avec son arrière espace Ziz-Gheris une entité relativement homogène du point de vue géologique, morphologique, climatologique et végétale. Le sous bassin Toudgha se trouve enveloppé par deux structures montagneuses, au nord le Haut-Atlas ; chaîne montagneuse plus élevée (environ 3000 m d'altitude) de formation calcaire, elle représente la réserve de ressources en eau en cas de neige. Au sud, l'extrémité orientale de l'Anti-Atlas connu sous le nom de Jbel Saghro et Ougnat, plus ancien géologiquement et moins favorable à l'activité humaine. Entre les deux chaînes s'allonge la

dépression sud-atlasique avec la plaine alluviale qui abrite l'espace oasien de Toudgha où se pratiquent la plupart des activités anthropiques. Administrativement, l'oasis couvre un centre urbain (ville de Tinghir) et 05 communes rurales.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

Dynamique et évolution du couvert végétal :

L'indice NDVI est privilégié pour l'observation globale de la végétation car il permet de suivre l'évolution du couvert végétal et d'avoir une idée sur les extensions agricoles et zones atteintes par la sécheresse. Pour l'oasis de Toudgha, l'indice varie entre -0.4468 pour et 0.5772, les palmeraies et les rives de l'oued Toudgha a toujours des valeurs positives indiquées en vert (Figure2).

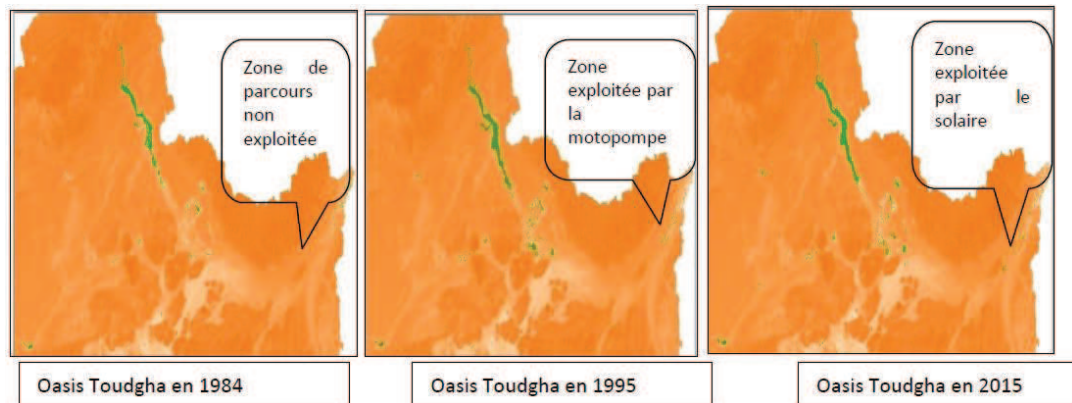


Figure 2 : L'évolution de la végétation dans l'oasis Toudgha durant trois périodes (1984 - 1995 – 2015).

Sources : images satellites usgs

Les illustrations de la figure (2) expriment l'évolution de la couverture végétale suivant trois périodes :

* En 1984, il se voit que la végétation était moins dense et la zone agricole était sèche, ceci s'explique par le manque de précipitations. En effet, l'année agricole 1983-1984 est connue comme année de sécheresse accentuée où le pluviomètre a enregistré 40 mm, selon les données météorologiques du bassin Toudgha. Ce qui a impacté le développement de la végétation dans l'oasis et son activité agricole en particulier.

* En 1995, l'expansion des terres agricoles s'est élevée avec un taux de croissance de 109 hectares, au détriment des zones de parcours et des espaces incultes [6]. Cet accroissement est dû premièrement à la pluviosité de cette année. Un enregistrement de 283 mm de précipitations a poussé les habitants de l'oasis à exploiter d'autres terrains notamment pour les céréales dont l'objectif d'assurer un minimum d'autosuffisance en matière de produits agricoles principaux et de compenser les besoins des années sèches. Deuxièmement, l'introduction de la motopompe a eu un effet destructeur car l'extraction mécanique de l'eau déclenche le processus d'une transformation paysagère ou d'une crise irréversible de l'écosystème oasien.

* En 2015 Une diminution significative des précipitations est enregistrée et face à la variabilité climatique, cette année est jugée une année à sécheresse modérée. L'environnement végétal accuse un taux de changement de 10%, soit une diminution annuelle de 2 hectares de terres agricoles malgré les incitations de la politique du Plan Maroc Vert (PMV 2008-2020). Ce déclin va en faveur soit de l'urbanisation soit l'abandon de la terre pour la création des unités d'accueil touristique. Enfin ces derniers temps, le recours aux énergies renouvelables comme le solaire a été la solution pour la cherté du carburant sauf que les exploitants agricoles introduisent d'autres cultures non adaptées au contexte oasien. Une manière de défigurer le paysage puisque la ressource eau/sol se dégrade continuellement.

Impacts économiques :

Sur le volet économique, on constate que la pluriactivité est la caractéristique de ces impacts, une oasis basée sur l'agriculture et l'artisanat se trouve incapable de se promouvoir chose qui pousse le tissu à entamer d'autres activités caractérisées à la fois par la complémentarité et concurrence.

Pour l'agriculture activité principale d'hier, il est clair que la sécheresse des années 80 a eu un réel impact dans la transition de la zone en passant de l'agriculture d'autosuffisance où les produits agricoles maintiennent l'équilibre des besoins, alors qu'aujourd'hui tous les produits sont importés y compris les céréales. Dans l'année 2008, la politique PMV (Plan Maroc

Vert) a encouragé les agriculteurs à exploiter plusieurs terres malgré la complexité de leur statut même si ces terres peuvent se trouver parfois en dehors du périmètre agricole. L'objectif était d'utiliser des techniques moins coûteuses et en même temps économes en eau, cette politique a donné fruit au début de son inauguration mais il s'avère enfin que le manque de la ressource hydrique a fait évaporer les ambitions de plusieurs exploitants agricoles du fait que le retour de l'investissement était faible et insuffisant. Le résultat de ce fait a poussé environ 40% des agriculteurs à envisager d'autres activités alternatives loin de l'agriculture, selon nos investigations du terrain.

Avec la variabilité climatique et les changements sociodémographiques ; que connaît l'oasis ; le paysage économique commence à se basculer et alterner des activités avec d'autres telle que l'agriculture, l'activité principale en d'autres telle que le bâtiment et le tourisme. L'activité agricole devient très coûteuse et son rendement reste faible et ne couvre plus les attentes des oasisiens, ceci s'explique par la cherté du carburant des motopompes et la raréfaction des ressources hydriques et le changement du mode de vie des oasisiens.

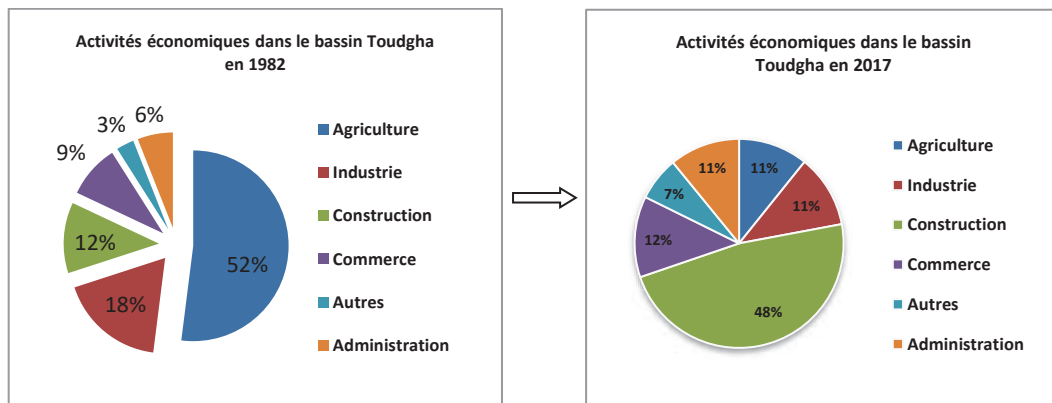


Figure 3 : Activités économiques dans l'oasis Toudgha 1982 – 2017 sources : Hcp* et Enquête terrain.

*HCP : Haut commissariat au plan.

Le potentiel paysager de l'oasis de Toudgha se concentre en amont du bassin, il est axé essentiellement sur le milieu naturel avec sa diversité riche. Cette dernière regroupe la montagne, la vallée et les gorges dans un paysage attractif très connu. Cependant, l'amont de l'oasis est largement traversé par des chemins, des sentiers de randonnées qui nuisent parfois aux champs et aux cultures par des gestes irresponsables des visiteurs.

Certes, cette activité touristique consomme moins de ressources en eau que l'agriculture mais il se trouve qu'il prend le second rang surtout dans les espaces arides où la goutte d'eau est véritablement cher. D'après nos investigations sur le terrain, environ trois quart des établissements touristiques possèdent des piscines à différentes tailles et arrosent leurs espaces verts par des pompes en exploitant les eaux de la nappe. Dans ce cas l'activité touristique ne joue plus la complémentarité avec l'agriculture, mais une concurrence inexorable face à l'exploitation irrationnelle du foncier (sol) et de la ressource (eau).

Cette activité ; qui n'a débuté qu'en 1980 avec l'arrivée de l'argent des migrants ; impacte fortement le paysage oasisien et les installations s'infiltrèrent parfois à l'intérieur des agglomérations oasisiennes et les terres agricoles pour plus d'attractivité. Il est certain que le tourisme oasisien va tenter d'être une alternative pour compenser l'agriculture. Toutefois, ses structures d'accueil restent à but lucratif et moins engagées envers l'environnement fragile de l'oasis.

Impacts urbanistiques et sociaux :

Un second impact qui touche l'aspect social, réside dans le changement de la structure des familles. Des familles élargies commencent à se désintégrer à cause des mariages de la nouvelle génération, ceci a poussé les nouveaux ménages à chercher des logements autonomes. Cette manière de vivre avait des incidences sur le travail mutuel et groupé dans l'espace oasisien, l'homme et la femme d'aujourd'hui considèrent l'oasis non comme un écosystème productif mais un jardin ou un espace vert de pique-nique. « Comment voulez-vous faire revivre la vallée et préserver la végétation avec une génération qui s'approvisionne de l'épicier toutes les denrées y compris les légumes et fruits » c'était une citation d'un homme âgé qui atteste qu'il y avait un changement énorme dans la structure sociale et il rajoute : « Dans notre époque, chaque membre de la grande famille assure une tâche soit dans le foyer soit dans les champs et il demande de l'aide lorsque la tâche demeure pénible » une sorte de mutualisation qui assure la cohésion sociale à l'intérieur de l'oasis. L'oasis pour cette nouvelle génération, ne joue plus son rôle de fédérateur de toutes les couches et fractions tribales mais un espace

d'individualisme et de conflits quotidiens, ce comportement social empêche et contrarie enfin la durabilité de l'oasis et la pérennité de sa végétation.

Sur le plan urbanistique, et avec l'attachement des migrants de l'oasis au territoire d'origine ;après leur retour : ils ont déserté leurs douars (Anciens ksours) pour bâtir de nouvelles demeures en béton armé et avec des architectures modernes. Les douars et la ville s'étendent vers toutes les directions même à l'ouest (voir la photo n°2), et les nouvelles constructions font pression sur le couvert végétal et les ressources hydro-agricoles.

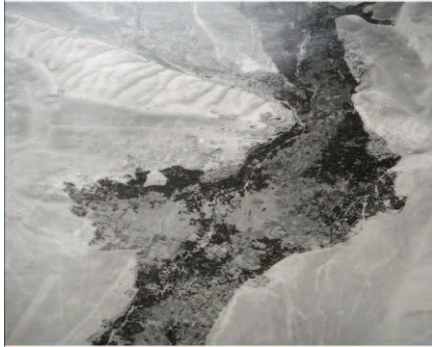


Photo n°1 : photo aérienne de Tinghir juillet 1949 (Archives de Vincennes-Paris).

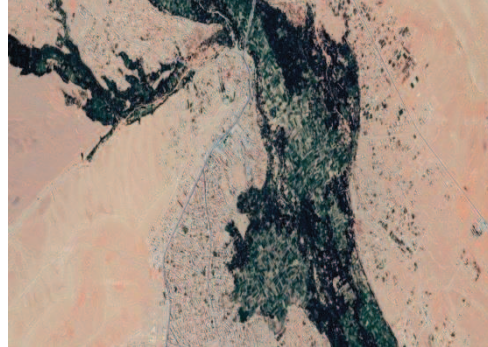


photo n°2 : photo satellite 2018

Les analyses menées par de nombreux chercheurs (géographes, architectes, historiens...) sur les mutations de l'espace (zone d'étude) ont montré que l'oasis présente une richesse non négligeable sur le plan urbanistique et architectural. Des ksours sont témoins de cette richesse, ils reflètent un mode d'appropriation communautaire de l'espace ; ces derniers temps ce mode d'habitat est en péril et l'appropriation individuelle change la donne. Selon notre enquête sur terrain plus d'un tiers des ménages enquêtés ont des propriétés individuelles en béton équipée avec tous les moyens d'une maison marocaine. Le rythme de l'urbanisation le plus accéléré est enregistré depuis les années 80 jusqu'à nos jours est de 67% (SDAU) [7] ; ceci sans distinction entre les sites aptes recevoir le bâti et ceux à capacité d'accueil restreinte ou non aedificandi (non constructible). En aval de l'oasis, les établissements touristiques implantés sur le paysage des gorges de Toudgha a donné naissance à une urbanisation étrange. Avec l'exigüité des terrains de construction, les installations et leurs équipements de loisirs s'empiètent souvent sur les zones de culture ou de l'ancien habitat, en procédant à leur réhabilitation dans des cas rares. Cet impact manifeste l'apparition d'un habitat non adapté au cachet local, étalé le long des routes goudronnées sur plusieurs kilomètres. Cette linéarité des constructions en béton armé dissout l'identité culturelle et architecturale locale, principal élément d'attractivité oasienne.

Enfin, sur le plan urbanistique, nous remarquons que l'usage des matériaux de construction locaux (pierre sèche, terre, bois, ...) se disparaît petit à petit en faveur des matériaux importés comme le ciment, le fer, le verre et l'aluminium d'où la prolifération de petites unités industrielles de fabrication de briques à l'intérieur de l'oasis sans compter leur effet pollueur sur l'environnement naturel et par conséquent l'objectif visant la préservation du couvert végétal se voue à l'échec.

CONCLUSION :

Cet article confirme que les impacts sur la couverture végétale de l'oasis est le produit d'un changement principalement anthropogène en premier lieu, accompagné d'une variabilité climatique et d'une dégradation continue du savoir faire local des oasiens. Cependant, il est important de souligner que, dans ce cas, c'est plutôt l'homme qui doit revoir son comportement, sa manière de gestion de la ressource naturelle et construire l'idée que seule son intervention réfléchie peut mener à bien ce territoire nettement fragile. Pour la protection du couvert végétal, il s'agit de penser à une irrigation des plantations sous un régime pluvial et assurée dans le cadre de projets d'agriculture solidaire et écologique, tout en facilitant le partenariat public-privé avec une vision prospective de développement durable.

Les différents impacts qui ont touché le territoire oasien de Toudgha, sont continuellement accélérés et la vitesse de la dynamique végétale demeure agressive face à la vulnérabilité des ressources naturelles et la grande faiblesse de leur réhabilitation. Un développement harmonieux, respectueux de l'environnement, de la culture et du patrimoine ancestral peut préserver ces ressources oasiennes, seules qui bâtissent l'une des piliers de la durabilité. Pour assurer ce développement tant souhaité, acceptable sur le plan social, rentable sur le plan économique ; la gestion devrait se concevoir d'une manière collective et participative. L'une des clés importantes de cette gestion territoriale est d'intégrer l'adaptation aux impacts climatiques dans les plans de développement communaux à travers des études poussées basées et axées sur

l'environnement comme finalité de développement. Ceci dans le but de faciliter la mise en œuvre des actions réfléchies avec et pour la population locale. Enfin, les approches basées sur le climat s'avèrent ; à ce jour ; importantes car la culture d'adaptabilité au milieu demeurera finalement une pratique de résilience face aux différents aléas climatiques et aux interventions engagées par l'homme au fil du temps.

Références

- [1] Ministère de l'Environnement, Janvier 2020 : Préparation d'un plan national en matière de sécheresse: État des lieux de la gestion de la sécheresse au Maroc. 30p, 124 pages.
- [2] Département de l'Environnement, mars 2009 : Quatrième Rapport National sur la Biodiversité Secrétariat d'État chargé de l'Eau et de l'Environnement. 33p, 112pages.
- [3] Ait khandouch.M, 2017 ; les migrants vecteurs de changement dans leur territoire d'origine : vallée de Toudgha dans le sud-est marocain.Thèse de doctorat,Université BRETAGNE LOIRE. 232p, 340 pages.
- [4] Rouse J.W. 1973.Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ERTS, in Third ERTS Symp, pp. 309–317, NASA SP-3511.
- [5] Abdelkrim. B. 2013: Vulnérabilité Et Adaptation Aux Changements Climatiques Dans Les Oasis De La Région De Tafilalet- Maroc.thèse de doctorat. Université Cadi Ayyad Faculté Des Sciences Semlalia – Marrakech).63 p. 205 pages
- [6] Ministère de l'Agriculture. RGA : Recensements généraux de l'agriculture 1982-1995.
- [7] Ministère de l'habitat et l'Urbanisme et l'Aménagement de l'Espace SDAU, 2010 : Schéma Directeur D'aménagement Urbain Des Vallées Toudgha Et Dades Rédigé par le Ministère de l'habitat et l'Urbanisme et l'Aménagement de l'Espace, Direction de l'Urbanisme- Horizon 2030.