

Le Mitage des Terrains Agricoles par l'Urbanisation Application à la ville de Sidi Bel Abbès

A. DIAF, H. BENYELLES, K. BENHANIFIA, D. YOUSFI

Centre des Techniques Spatiales, Division de Télédétection, 1 Avenue de la Palestine,
BP 13 - 31200 Arzew - Algérie

Fax : 00 213 41 47 36 65 - Email : attaouia_d@yahoo.fr

Résumé : Le système urbain et l'environnement sont deux termes d'une situation dialectique. L'un et l'autre sont également complexes et inséparables. L'environnement urbain, est cet espace produit, résultant du milieu physique et de l'action humaine. Cette dernière a participé à la croissance urbaine qui est délicate à définir et difficile à mesurer. L'urbanisation constitue un des phénomènes majeurs de notre époque, elle joue un rôle prépondérant dans la vie et dans la transformation de l'espace et de la société.

La planification et la gestion des espaces urbains et périurbains sont devenues l'une des priorités les plus importantes à la fois dans les pays développés et les pays en voie de développement. La mauvaise gestion des espaces urbains a des conséquences néfastes sur la population ainsi que sur l'environnement. Ces conséquences sont traduites par le gaspillage des terrains agricoles et la pollution du système écologique.

Puisque l'apport des instruments nouveaux (PIAU, POS) reste superficiel et loin de maîtriser l'évolution urbaine des agglomérations, l'utilisation des données satellitaires représente un nouveau mode d'investigation. Cet outil devient tout à fait intéressant pour l'identification des mutations des terrains agricoles, par les capacités de reproduction exhaustives et répétitives des prises de vue. Afin de réaliser la carte des mutations, nous avons adopté la méthode de l'indice de végétation qui nous a donné des résultats déterminants. Cette méthode nous a permis de revenir dans le temps afin prouver que les terrains agricoles qui se situent aux alentours de la ville ont été consommés par le phénomène de l'urbanisation.

Mots clés : urbain, image satellitaire, développement urbain, aménagement du territoire.

1. Introduction

L'urbanisme est l'ensemble des connaissances historiques et culturelles, des doctrines et des techniques ayant trait à la problématique, de l'organisation et de la transformation de l'espace urbain.

C'est aussi l'ensemble des principes, des structures, des moyens et des contenus des politiques urbaines expérimentées, appliquées ou proposées dans différents contextes historiques, politiques et socio-économiques. L'urbanisme répond aux problèmes de l'organisation et de la configuration de l'espace à un niveau où sont indiquées les virtualités d'une image urbaine possible. (Zukkelli, 1983).

Suite à la politique de développement national adopté au lendemain de l'indépendance, l'Algérie a connu de véritables déséquilibres régionaux. Ces déséquilibres représentaient l'une des préoccupations majeures des premiers plans nationaux de développement économique et social.

Actuellement, l'objectif primordial consiste en la maîtrise totale de l'espace urbain grâce à la planification et la gestion pour l'organisation du développement.

L'existence d'une liaison étroite entre la politique de croissance urbaine et celle d'aménagement du territoire permet d'avoir une vision unitaire et une approche organique de la totalité de l'espace socio physique urbain. D'ailleurs, le terme croissance comporte une dimension non seulement spatiale mais aussi temporelle; c'est cette dimension qui introduit, justifie la notion de l'urbanisation et définit la planification urbaine.

La propriété des sols urbains, sans oublier la propriété foncière en général détenant les terres agricoles aux abords et hors des villes devient la clef de la structuration et de l'expansion urbaine. La préservation des terres agricoles s'avère toujours délicate quand celles-ci se trouvent à la lisière des secteurs d'urbanisation. En l'absence de moyens de contrôle efficace, le risque de les voir se transformer rapidement en réserves foncières pour l'urbanisation est bien réel.

A cet effet, il s'agit d'exécuter un ensemble d'acte préparatoire concernant le côté pratique du travail en même temps que certains aspects d'ordre conceptuel.

La première opération à faire est celle de vérifier l'évolution éventuelle du cadre bâti spatial par la mise à jour des documents récemment établis.

Mais malheureusement, la mise à jour nécessite un travail fastidieux et des sommes d'argent colossales, alors que le budget alloué aux autorités concernées ne peut couvrir cette mise à jour.

Puisque l'apport des instruments nouveaux (PDAU, POS) reste superficiel et loin de maîtriser le phénomène urbain, l'utilisation des données satellitaires représente un nouveau mode d'investigation, tout à fait intéressant pour suivre l'évolution du mitage des terrains agricoles par le fait d'urbanisation, par ces capacités de reproduction exhaustives et répétitives des prises de vue. En effet, les satellites survolent le même point plusieurs fois, permettant l'actualisation des données et l'étude multi dates parce que la variation temporelle est un facteur très important dans le processus de l'expansion urbaine.

2. Zone d'étude

La ville de Sidi Bel Abbès représente la principale agglomération de la wilaya, elle se situe dans une

riche plaine agricole, et subit annuellement les risques d'inondation en période de crues de Oued Mekerra qui la traverse, telles sont les contraintes majeures de son extension spatiale. Cette ville regroupe le tiers de la population totale de la wilaya et s'étend sur une superficie de 2 100 ha dont 512 ha sont occupés par la zone industrielle.

Cependant sa structure urbaine est convenable puisque conçu selon une trame radioconcentrique et radiale, elle est cernée par une demi rocade constituant une limite d'urbanisation dans sa partie sud afin d'empêcher toute extension vers les terres agricoles.

Sidi Bel Abbès est une ville issue de la colonisation française, occupant une position centrale dans l'Ouest Algérien. Elle est limitée au Nord par les wilayas d'Oran et de Ain Temouchent ; à l'Est par les wilayas de Mascara et de Saida ; à l'Ouest par la wilaya de Tlemcen ; et enfin au Sud par les wilayas de Naâma et d'El Bayadh.

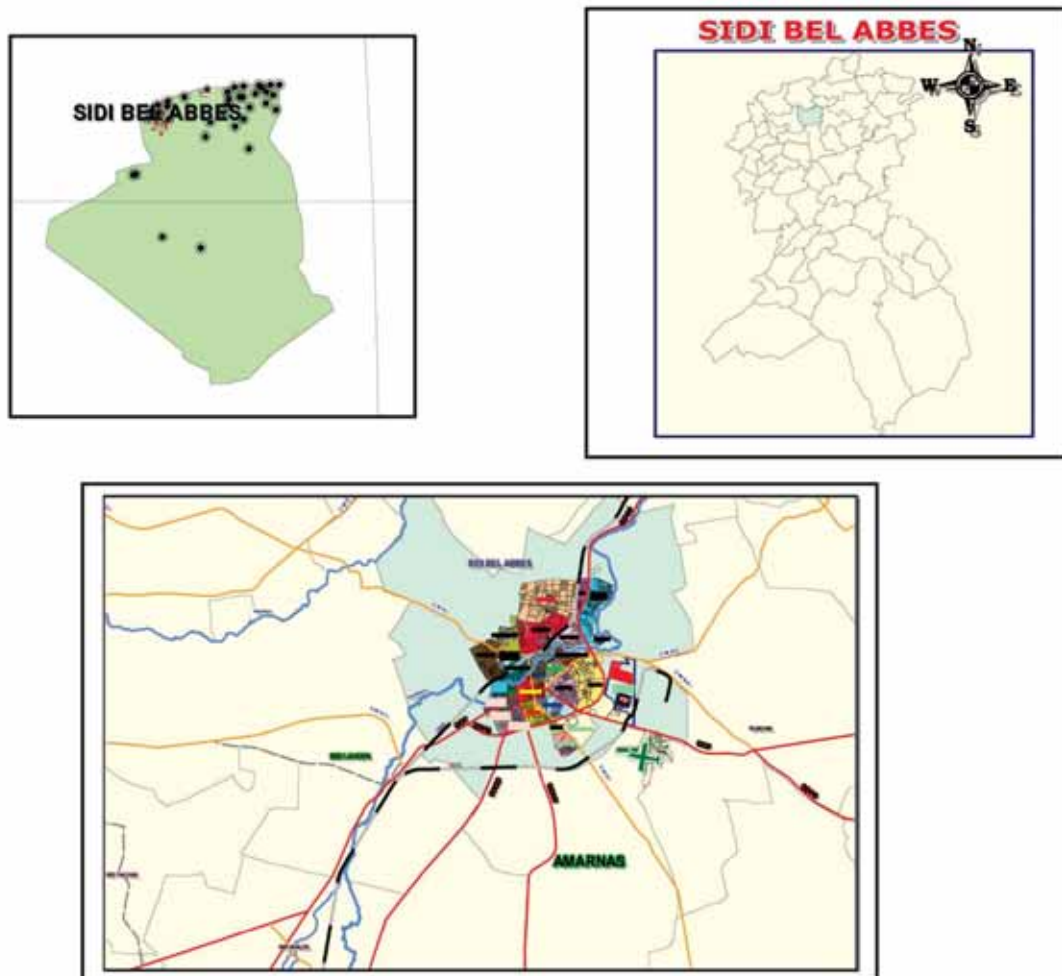


Fig. 1 Carte de situation.

3. Les données utilisées

3.1. Les données satellitaires

Un des inconvénients majeurs dans le cadre d'une étude multi date, réside dans la difficulté éprouvée à rassembler des informations fiables, sur l'espace étudié et ce pour une période relativement longue. L'absence de données cartographique thématique, et la non mise à jour de documents topographiques sur la région d'étude, ainsi que les difficultés posées par la comparaison de documents à différentes échelles, a conduit à utiliser des données satellitaires, permettant de remplir plusieurs conditions dont

l'étendue spatiale, la répétitivité, la complétude et la qualité associée au type de système afin d'identifier et de suivre l'expansion urbaine de l'agglomération, de Sidi Bel Abbès sur une longue période, deux scènes du satellite Landsat de 1987 et de 2002 ont été utilisées. Cet intervalle de 15 ans, a été choisi afin de mettre en évidence l'évolution et d'évaluer les extensions urbaines. Enfin une scène Aster de 2001 de résolution spatiale plus fine (15 m) relativement à celle de TM a été utilisée pour mieux cerner les contours urbains et permettre une quantification assez précise des extensions urbaines.

Tableau 1. caractéristiques de chaque scène.

Image	TM (1987)	ETM+ (2002)	Aster (2001)
Dimension Totale (colonne – ligne)	6881-6406	6920-7252	4200-4980
Date de prise de vue	31-03- 87	19-05-2002	01-06-2001
Dimension traitée	700-524	700-524	
Angle zénithal	130.25	119.828267	107.90
Élévation solaire	47.99	64.6808652	72.10
Angle azimuthal	50.75	126	132.87

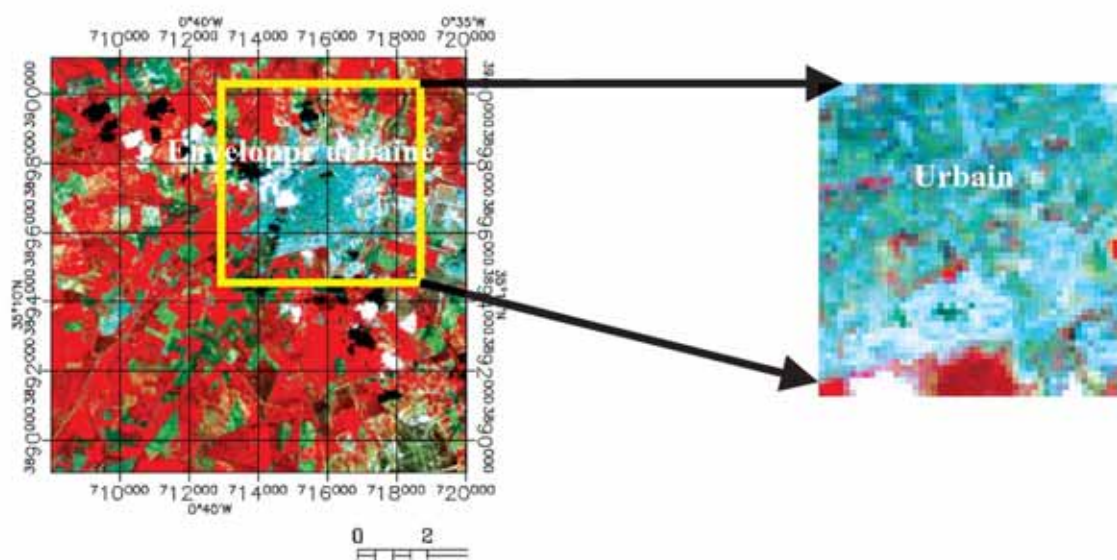


Fig. 2 Image TM+ 1987.

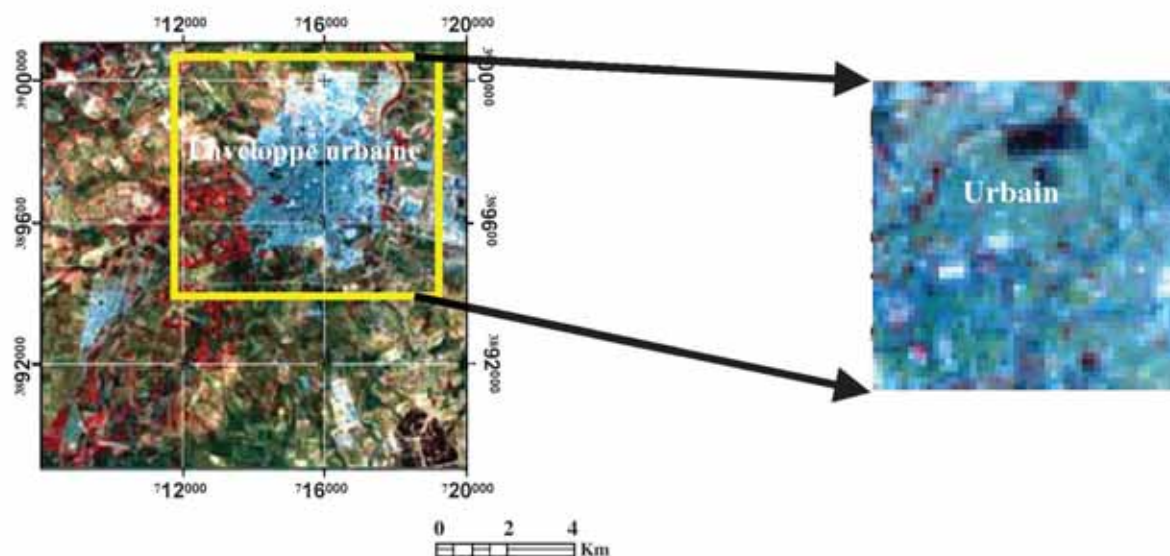


Fig. 3 Image ETM+ 2002.

3.2. Les données cartographiques

Il n'est pas toujours facile de réunir une gamme intéressante de documents cartographiques, permettant un suivi régulier de l'évolution spatiale de la ville de Sidi Bel Abbès. Le premier critère ayant

présidé au choix des documents est donc l'intervalle du temps qui les sépare. Ensuite, il fallait des documents récents pour être proche des superficies actuelles. Les cartes, destinées généralement à l'étude de l'extension de la ville de Sidi Bel Abbès sont :

Tableau. 2 Données cartographiques.

Type de carte	Zone d'étude	Année	Projection	Echelle	Nombre
Carte topo	S B A	1986	UTM 30	1/25000	3 feuilles
				1/50000	1 feuille
Levé topographique	S B A	2002	UTM 30	1/5000	
Ortho photos plan	S B A	1997	UTM 30	1/4000	12 ortho photos

4. Méthodologie

La télédétection est un outil permettant, comme toutes les techniques cartographiques, de réaliser des cartes thématiques ou plus simplement de faciliter la caractérisation du contenu des unités cartographiques grâce à la vue synoptique, diachronique et numérique de l'imagerie satellitaire. Ces contenus peuvent être identifiés par plusieurs méthodes qui sont soumises à des niveaux de contraintes spatiales. Cependant, les images nécessitent obligatoirement des corrections géométriques pour une identification correcte de leurs caractéristiques.

L'identification des mutations de l'occupation du sol de la ville de Sidi Bel Abbès s'appuie sur une utilisation combinée des données. Elle intègre des procédures de traitement d'image (données satellitaires), de l'interprétation visuelle, des calculs statistiques et des exploitations des données cartographiques.

Ce qui nécessite une sélection d'image multi spectrales multi dates. Pour aboutir à nos objectifs nous avons utilisé une méthode qui se base sur l'indice de végétation :

Ce traitement aboutit à la création d'un néo canal en combinant la réflectance du rouge (TM3) et de l'infra rouge (TM4) (Thomas Pouchin, 2001)

$$NDVI = \frac{PIR - \text{Rouge}}{PIR + \text{Rouge}}$$

Nous avons utilisé la méthode de l'NDVI pour l'identification du changement de l'occupation du

sol dans la ville de Sidi Bel Abbès entre les périodes de 1987 et 2002 afin de détecter la nature du sol sur lequel a été faite l'évolution spatiale de notre périmètre d'étude. La réalisation de la carte des mutations des terrains agricoles par l'urbanisation est illustrée dans l'organigramme suivant :

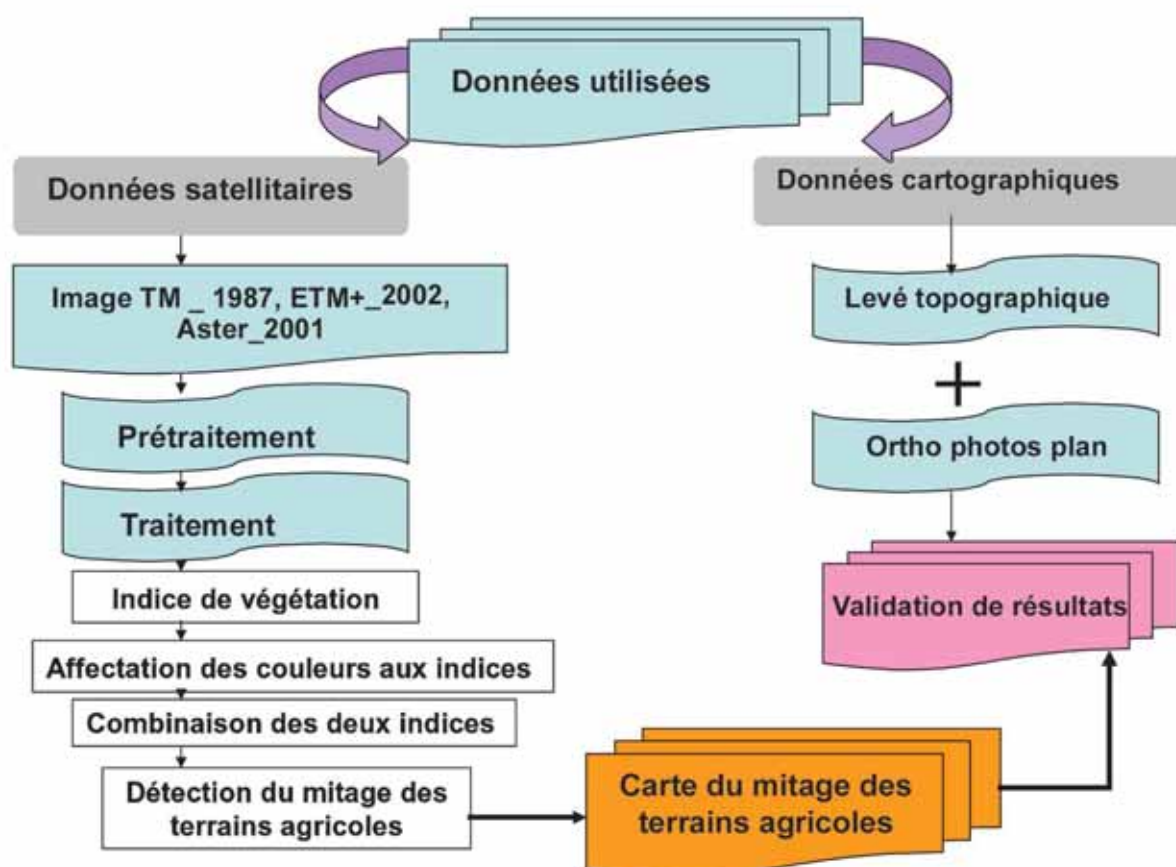


Fig. 4 Organigramme de méthodologie.

5. Résultats et discussions

La superposition obtenue dans cette méthode, par la technique des indices de végétation, en attribuant une couleur rouge à l'indice de 1987, et une couleur verte à l'indice du 2002. Le résultat ne permet pas une bonne illustration de l'espace urbain. Sur les figures 5 et 6 nous remarquons nettement l'évolution de la strate végétale des parcelles agricoles se trouvant sur la périphérie de l'agglomération de Sidi Bel Abbès. Cette évolution est traduite par la présence de la couleur rouge et la couleur verte.

Cette superposition a permis de réaliser une synthèse additive pouvant nous renseigner sur les différents changements de manière suivante :

- La dominance de la couleur rouge ou verte, traduit l'existence de l'activité chlorophyllienne pour l'année à laquelle correspond cette couleur.
- L'apparition de la couleur jaune (rouge + vert), et la couleur noire n'indique aucun changement.

Toutefois nous remarquons que la couleur rouge traduit la présence significative de la végétation en 1987 ; tandis que la couleur verte nous informe sur le changement établi en 2002, qui est dû à l'intensification et l'accroissement des cultures irriguées réparties entre l'agglomération de Sidi Bel Abbès et celle de Sidi Lahcen.

Nous tenons à signaler que cette méthode n'était pas fiable pour la détection du phénomène urbain, mais elle nous a permis de constater la disparition des terrains agricoles durant cette période. Suite à une analyse de la composition colorée faite à partir des

deux indices de végétation, en s'aidant du plan de Sidi Bel Abbès [figure (8)], on a pu déterminer que les extensions urbaines ont été faites sur ces terrains agricoles, de ce fait nous pouvons conclure qu'il y a eu mitage des terrains agricoles par l'urbanisation.

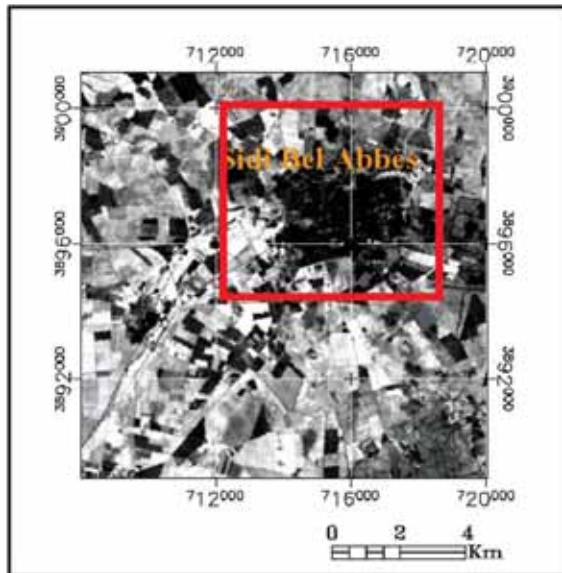


Fig. 5 Indice de végétation_1987.

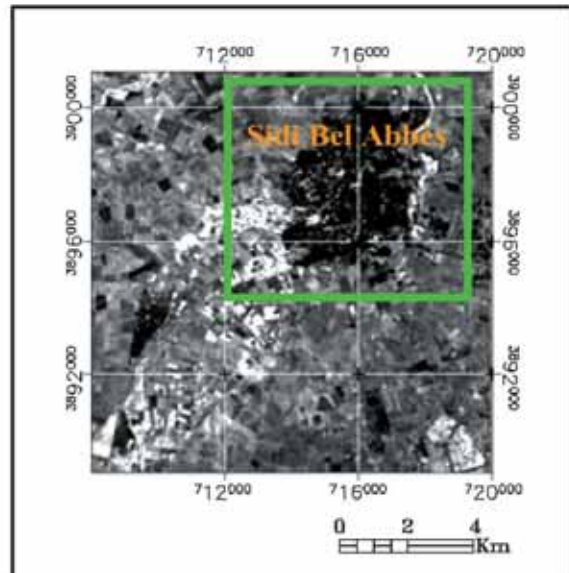


Fig. 6 Indice de végétation_2001.

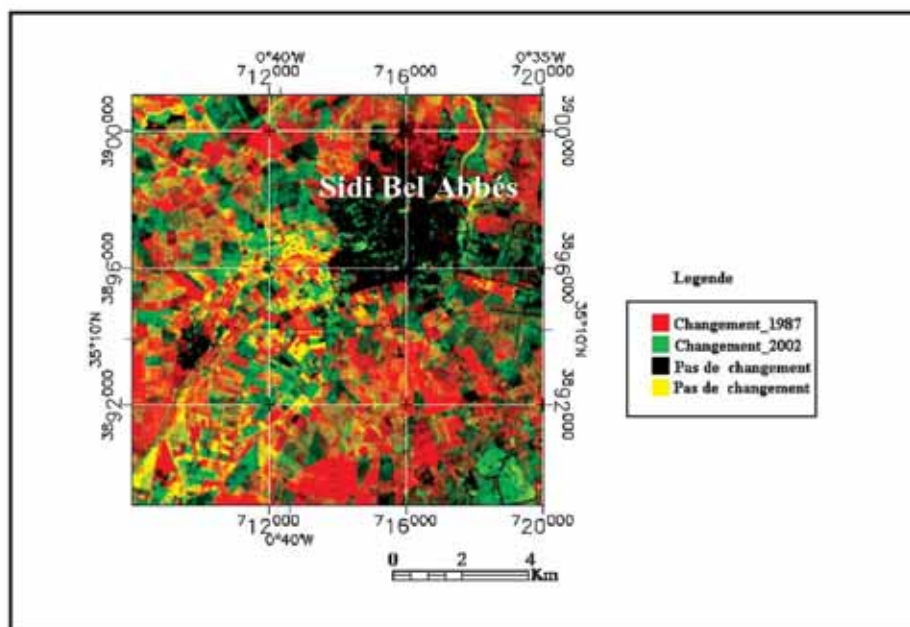


Fig. 7 Combinaison des deux indices de végétation 1987_2001.

6. Validation des résultats

Les pertes en terres agricoles prennent de plus en plus l'ampleur que ce soit par le phénomène d'érosion ou par l'urbanisation anarchique. A cet effet des mesures urgentes doivent être entreprise pour parer contre ce fléau. L'analyse de changement d'utilisation du sol est importante afin d'assurer que le développement urbain n'empiète pas sur les précieuses terres agricoles et que l'agriculture se développe dans les endroits les plus appropriés pour éviter une dégradation due au voisinage urbain.



Fig. 8 Superposition des deux indices avec les données terrain.

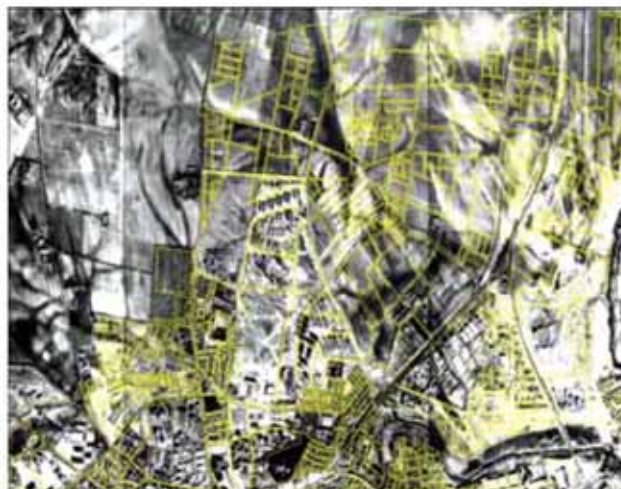


Fig. 9 Superposition des ortho photos_1997 avec le levé topographique_2002.

7. Conclusion

L'urbanisation a fait un bon prodigieux au cours de ces dernières années et elle a touché toute les villes algériennes sans exception, parmi elles l'agglomération de Sidi Bel Abbès qui a connu une évolution accélérée concentrée dans les zones périphériques, ce qui engendre de profondes répercussions sur la structure globale de la ville et son fonctionnement. Cette nouvelle dynamique, commence à poser d'énormes problèmes dans la gestion, le contrôle et la coordination des différentes opérations entreprises, ce qui nécessite un système d'évaluation périodique, fiable et performant pour la gestion du phénomène urbain, afin d'éviter les effets pouvant compromettre le devenir de la ville.

Comme la population augmente et que les économies nationales continuent de s'éloigner d'un système basé sur l'agriculture, les villes prennent constamment de l'expansion. La croissance urbaine s'effectue souvent aux détriment des terres agricoles ou des forêts productives envahies par ces irrésistibles poussées d'urbanisation.

Avec des analyses multi temporelles, la télédétection offre une perspective unique sur la façon dont les villes se développent. Afin de valider nos résultats on a superposé nos indices avec un levé topographique (données terrain) qui nous aide à déduire que les terrains agricoles ont été consommés par l'urbanisation (figure 8).

La combinaison des orthos photos avec nos données terrain nous confirme le mitage des terrains agricoles par l'urbanisation (figure 9).

Face à cet objectif et devant des méthodologies classiques, et l'absence de données de cartographie thématique et la non mise à jour de documents topographiques sur la région d'étude, ainsi que les difficultés posées par la comparaison de documents à différentes échelles, il a été fait appel à une technologie avancée d'études géographiques qui est la télédétection satellitaires.

L'objectif principal de notre travail est de montrer dans quelle mesure, les images prises par satellite conviennent à la détection et à la cartographie des changements à l'échelle de notre périmètre d'étude.

Les performances de l'outil télédétection ne peuvent être valorisé que par une bonne complémentarité des travaux de traitements d'images et de prospection du terrain. Nous pouvons enfin souligner qu'une étude multi temporelle, devrait permettre de gérer l'espace urbain et de contrôler sa dynamique, et permettre de dresser des scénarios prospectifs pour l'aménagement du territoire urbain.

Références bibliographiques

Rahmani, C. (1982) La croissance urbaine en Algérie : Coût de l'urbanisation et politique foncière. Office des publications universitaires, édition n° 814-12, Alger, 317 p.

Pouchin, T. (2001) « De l'image à la carte », Découverte des principales techniques de traitement d'images.

Zucchelli, A. (1983) Introduction à l'urbanisme opérationnel et la composition urbaine. Office des Publications Universitaires, volume n° 2, Alger, 481 p.