

## **CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET GOUVERNANCE URBAINE : CAS DE L'AGGLOMERATION DE SFAX (TUNISIE MERIDIONALE)**

DAOUD Abdelkarim

Enseignant-chercheur. Université de Sfax-  
Faculté des Lettres et Sciences Humaines,  
Département de Géographie, Laboratoire Eau  
Energie Environnement (3 E) de l'Ecole  
Nationale des Ingénieurs de Sfax  
Email : daoudabdelkarim@yahoo.fr

DAHECH Salem

Enseignant-chercheur. Université de Sfax-  
Faculté des Lettres et Sciences Humaines,  
Département de Géographie, Laboratoire  
SYFACTE  
Email : salem.dahech@gmail.com

### **Résumé:**

L'agglomération de Sfax, située sur le littoral sud-oriental de la Tunisie, est considérée comme le deuxième pôle urbain du pays, après la capitale, Tunis. Cette agglomération a connu depuis quatre décennies environ, une urbanisation horizontale forte consommatrice d'espace, ne répondant souvent pas aux critères de durabilité urbaine. Le réchauffement contemporain est confirmé dans cette agglomération en examinant l'évolution annuelle des températures moyennes entre 1968 et 2007. Une tendance des températures à l'augmentation est remarquée depuis le début des années 1980. Néanmoins, les différents documents d'aménagement récents n'ont pas tenu compte de cette réalité climatique. Le travail pose aussi la problématique de la nouvelle gouvernance urbaine dans une agglomération qui jusque là a opté pour un modernisme dans les modèles architecturaux et où les transports collectifs n'ont pas la place qui leur revient.

**Key Words:** Changements climatiques, gouvernance urbaine, Sfax

## **CHANGEMENTS CLIMATIQUES ET GOUVERNANCE URBAINE : CAS DE L'AGGLOMERATION DE SFAX (TUNISIE MERIDIONALE)**

### **INTRODUCTION**

L'agglomération de Sfax, située sur le littoral sud-oriental de la Tunisie, est considérée, par son poids démographique, économique et son étendue spatiale, comme le deuxième pôle urbain du pays, après la capitale, Tunis. Cette agglomération a connu depuis quatre décennies environ, une importante industrialisation littorale, peu soucieuse d'environnement, basée essentiellement sur le traitement des phosphates. De plus, l'activité économique s'est accompagnée par une urbanisation horizontale fort consommatrice d'espace, ne répondant souvent pas aux critères de durabilité urbaine. Plusieurs études récentes ont montré pour l'ensemble de la Tunisie en général, ainsi que pour l'agglomération de Sfax, la tendance des températures à l'augmentation (environ 1°C depuis les années 60 du XXème siècle jusqu'aujourd'hui), l'élévation du niveau de la mer de plusieurs centimètres depuis l'Antiquité, et la récurrence d'évènements pluviométriques extrêmes (sécheresses et inondations).

Dans le contexte actuel des changements climatiques, le travail proposé pose la problématique de la nouvelle gouvernance urbaine. Dans une première partie, le cadre spatial de l'étude sera défini, tout en insistant sur le phénomène de l'étalement urbain et des principaux enjeux de l'aménagement. Puis, à travers l'étude des températures à l'échelle de l'agglomération, le travail montrera le réchauffement contemporain, et que beaucoup de facteurs contribuent à son aggravation. Enfin, ce travail mettra l'accent sur la relation entre changement climatique et gouvernance urbaine, passant en revue les aspects de la faible prise en compte de ce phénomène dans les différents documents d'aménagement à différentes dates, et justifiant la nécessité de l'adaptation au changement climatique dans les stratégies de développement urbain à court ou à moyen terme, impliquant les différents acteurs de la ville.

### **I. LE CADRE GENERAL : UN ESPACE URBAIN FORTEMENT ETALE MAIS DIFFERENCIE**

#### **I.1. Rétrospective de l'étalement urbain de l'agglomération de Sfax**

L'espace choisi comme cadre de ce travail correspond à l'agglomération de Sfax, englobant administrativement la commune de Sfax et les communes périphériques, auxquelles on ajoute la ceinture périurbaine. Un bref aperçu sur les étapes de l'occupation de l'espace urbain à Sfax permettra de mieux caractériser le tissu urbain, et saisir l'importance de l'hiatus entre les dispositions des différents outils d'aménagement, et leur application sur le terrain, en vue de mieux cerner les rapports entre les aspects des changements climatiques et les grands problèmes et enjeux d'aménagement urbain.

Jusqu'au début du XIX ème siècle, la *médina* avait constitué l'élément principal de l'espace, concentrant la quasi-totalité des fonctions d'habitat et d'activités. L'arrière pays restait agricole, avec des habitats très dispersés. Pendant la colonisation, et vers les années 1930, plusieurs éléments nouveaux vont apparaître dans le paysage urbain : construction du port, construction

d'une voie ferrée jusqu'à Gafsa (dans le sud-ouest tunisien), configuration du réseau routier en radiales semi-radioconcentriques, naissance de la ville européenne entre la médina et le port, sur des espaces gagnés aux dépens de la mer (hauts fonds), et enfin naissance des premiers faubourgs (*Rbats*), en rapport avec l'exode rural. La ceinture de vergers-jardins (*Jneins*), devient relativement plus densifiée, mais encore à habitat lâche (occupation saisonnière des habitations dans les *jneins*, uniquement en été, puisque le reste de l'année, les sfaxiens habitaient la médina, et y travaillaient). A la fin de la colonisation, vers 1955, l'espace urbain de l'agglomération est marqué par la multiplication et la densification des faubourgs, l'extension de la ville européenne et du peuplement européen. De plus, le réseau de radiales devient plus élaboré, (avec toutefois des inégalités persistantes dans l'importance des flux) et aussi apparition de deux rocade (Km 4 et n° 5), et émergence des *Merkez*, littéralement : centres, noyaux d'habitat plus dense sur les radiales, à 4-5 ou 6 kilomètres du centre-ville, parallèlement à la densification des *jneins*. (Megdich, 1985).

Les années 70 marquent un véritable tournant : densification plus poussée des *Jneins*, qui subissent des morcellements continus, et qui deviennent des lieux de résidence permanents (Karray, 1982). Parallèlement, la médina perd partiellement sa fonction résidentielle, et des maisons sont aménagées en ateliers (particulièrement en cordonnerie). Les *Merkez* se densifient également, et les quartiers populaires programmés apparaissent : *El Habib*, *El Bahri*, *Ennour*. L'option de la localisation littorale des industries se confirme, puisqu'à l'industrie de transformation des phosphates se sont ajoutés d'autres établissements émettant des polluants comme les savonneries, tanneries mégisseries, ou fonderies. Aujourd'hui, l'extension spatiale horizontale de la ville, entraîne une forte consommation de l'espace urbain et une prédominance de l'habitat pavillonnaire en périphérie, avec densification accrue des *jneins* et des *Merkez*. Toutefois, l'opération d'aménagement urbain la plus spectaculaire est sans doute celle de *Sfax El jadida*, (nouvelle Sfax), sur les terrains anciennement occupés par les cimetières, jouxtant la médina (sur environ 66 hectares). La ville devient ainsi poly-centrique avec la médina, la ville européenne et *Sfax El Jadida* (fig.1) ; (Kallel, 1993 ; Bennisr 2003, 2004)

## **I. 2. Problèmes et enjeux d'aménagement**

Les problèmes et enjeux d'aménagement que l'on peut tirer de cette rétrospective sont nombreux : l'étalement démesuré et progressif de l'espace urbain dans la ceinture des vergers jardins, les « *Jneins* », le déséquilibre entre centre et périphérie, la rupture de la ville avec la mer en raison des localisations littorales des zones industrielles et de la pollution ( zones industrielles *la Poudrière* sur le littoral Nord, et *El-Maou* sur le littoral Sud (fig. 1), la prolifération de l'habitat anarchique, particulièrement dans la ceinture péri-urbaine, la densification du bâti et le dépeuplement du centre (surtout la médina). Par ailleurs, l'étalement urbain d'une part et l'incapacité des modes de transport collectifs à répondre aux besoins des déplacements pendulaires entre le centre et la périphérie et l'absence de transport en site propre d'autre part, ont conduit les citoyens, pour le cas de Sfax, à utiliser les moyens de transport individuels (motocycles et voitures), beaucoup plus que les moyens collectifs, qui sont déficients, ce qui constitue une importante source de pollution atmosphérique. Considéré sous l'angle « *des coûts liés à la mobilité... et à l'installation des différents réseaux et infrastructures* » l'étalement urbain est considéré, à juste titre, comme « *contraire à la durabilité de la ville* » (Bennisr , 2005). Dans le contexte actuel des changements climatiques, il ne semble pas que les choix d'aménagement et les modèles d'urbanisme en application aujourd'hui dans l'agglomération de Sfax, soient en



## II. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE : UNE REALITE DE PLUS EN PLUS AVEREE

### II. 1 Des températures en hausse :

Durant les quatre dernières décennies, les températures moyennes de l'air, calculées en utilisant les températures maximales et minimales, mesurées dans la station météorologique de l'aéroport de Sfax, ont connu une nette tendance à la hausse. Cette tendance est prouvée statistiquement par le rejet de l'hypothèse aléatoire des données d'après le test de corrélation sur le rang. En outre une très forte corrélation positive significative ( $r= 0.87$ ) est calculée entre les années et les températures moyennes. De plus les trois quart des observations s'ajustent sur la droite de tendance linéaire ( $R^2=0.75$ ) (fig. 2).

Selon la segmentation de Hubert (Hubert *et al.*,1989), la chronique étudiée est divisée en 3 sous-périodes: la première, comprise entre 1968 et 1984, durant laquelle la température annuelle moyenne était de 18.45°C; au cours de la seconde (1985-1997) le mercure a grimpé à 19.33°C pour atteindre 20.2°C entre 1998 et 2007.

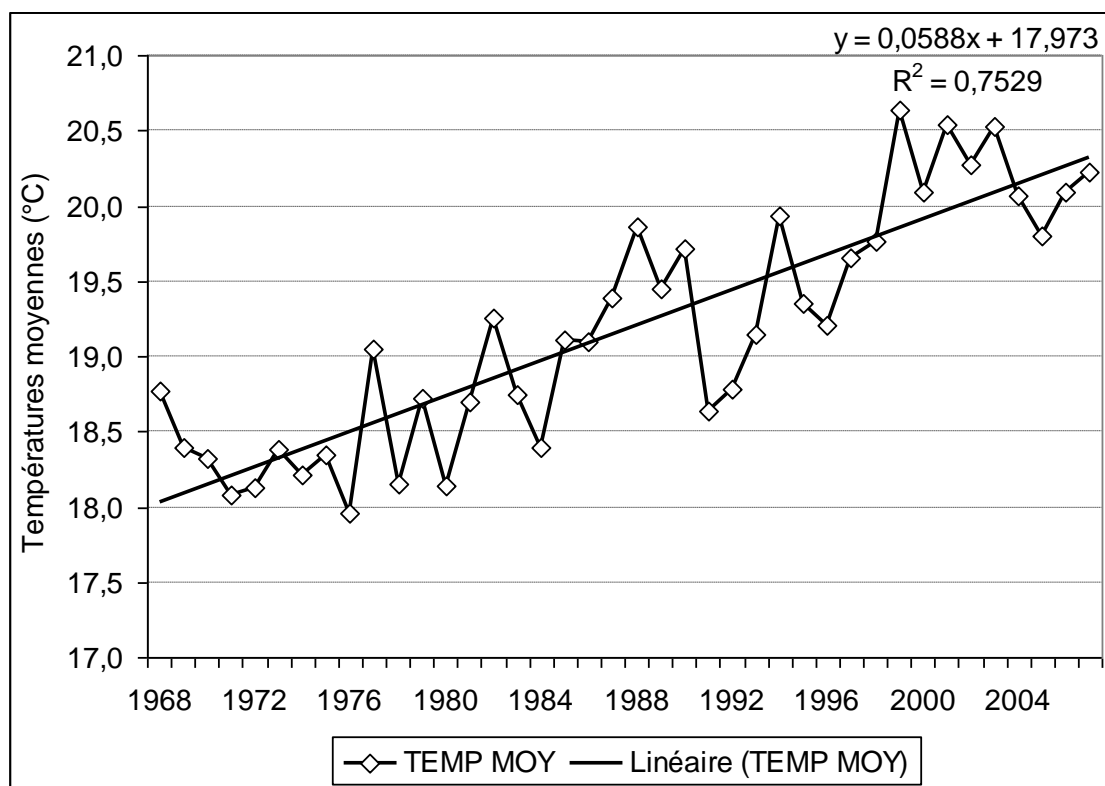


Figure no 2: Variabilité annuelle des températures moyennes mesurées à Sfax entre 1968 et 2007.

Source: données, Institut National de la Météorologie.

La hausse thermique observée depuis le début des années 1980 est conforme à celle détectée aux latitudes tempérées de l'hémisphère Nord et particulièrement dans le bassin méditerranéen (Toreti et Desiato, 2008). A l'échelle régionale, la circulation générale justifie la hausse des températures : la hausse de la pression sur la Méditerranée occidentale et centrale favorise un ciel clair et plus d'ensoleillement. De même, les flux venant du sud sont très corrélés avec les températures extrêmes et notamment les températures maximales (0.7) (Dahech et Beltrando,

2006). La même tendance est observée dans plusieurs stations tunisiennes comme à Tunis Carthage (située à 270 km au Nord de Sfax) à titre d'exemple (fig.3).

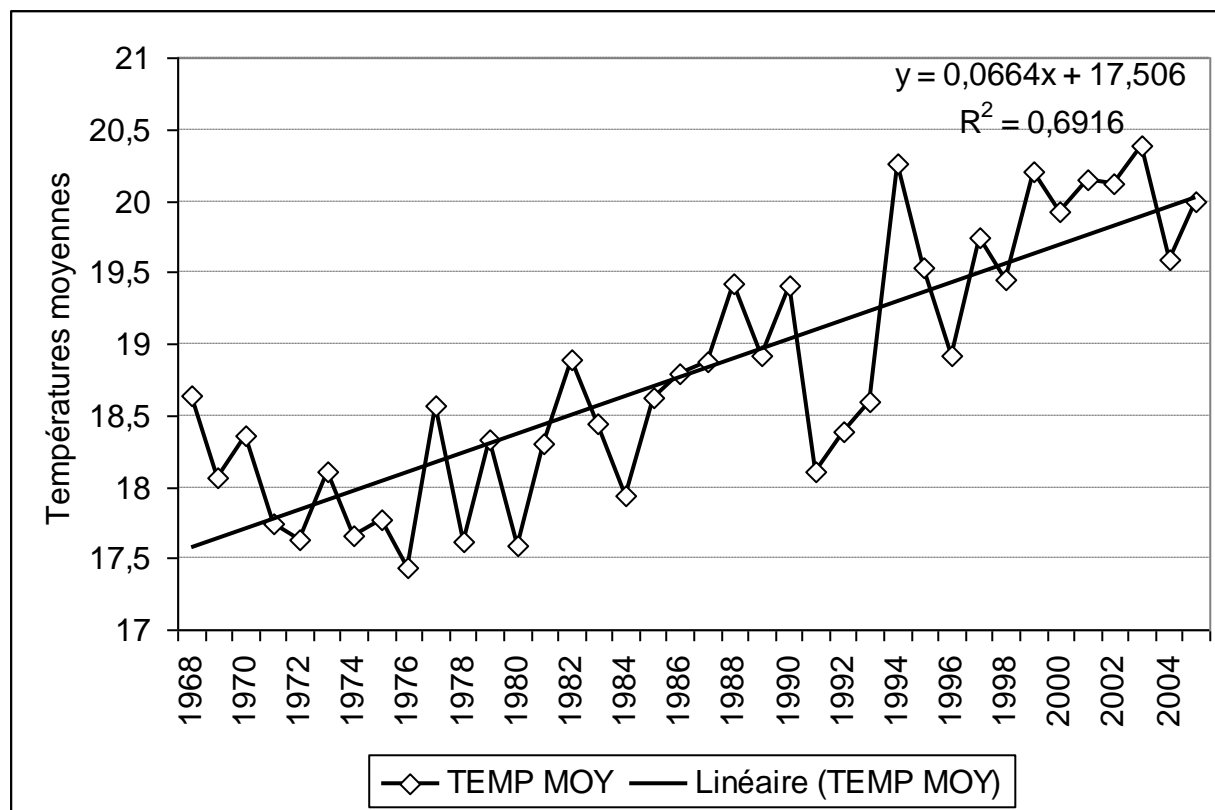


Figure 3: Variabilité annuelle des températures moyennes mesurées à la station de Tunis-Carthage, entre 1968 et 2007.

Source: données, Institut National de la Météorologie

## II. 2 Les facteurs de l'augmentation du réchauffement à l'échelle de l'agglomération :

A l'échelle locale, l'urbanisation croissante que connaissent les agglomérations pourrait justifier une partie du réchauffement actuel (Mills, 2007). Les surfaces bâties modifient le bilan d'énergie près du sol (Oke, 1973). Elles stockent plus de chaleur durant la journée (après artificialisation de la surface la quantité de chaleur sensible augmente au détriment de la chaleur latente) et la restituent la nuit sous forme de rayonnement tellurique. En effet, le rythme d'urbanisation dans l'agglomération de Sfax et autour de la station s'est accentué. La superficie de l'agglomération de Sfax a triplé entre 1970 (7000 ha) et 2000 (21000 ha ; Kallel, 1993 et Bennisr, 2005). D'après l'Institut National des Statistiques (INS), le nombre de logements dans les 7 communes du Grand Sfax est passé de 17830 en 1966 à 102407 en 1994 pour atteindre 144010 en 2004. Environ 1621 ha des terres agricoles et naturelles situées à la périphérie sont passés partiellement ou totalement à l'usage urbain entre 1990 et 2000 (Bennisr, 2005). A 1km de la station, la construction et l'extension du quartier populaire dense 'El Bahri' au N et 'El Khadra' au SE dès le début des années 1980 ont éventuellement amené à une hausse des températures (Dahech et Beltrando, 2006) (fig.4).

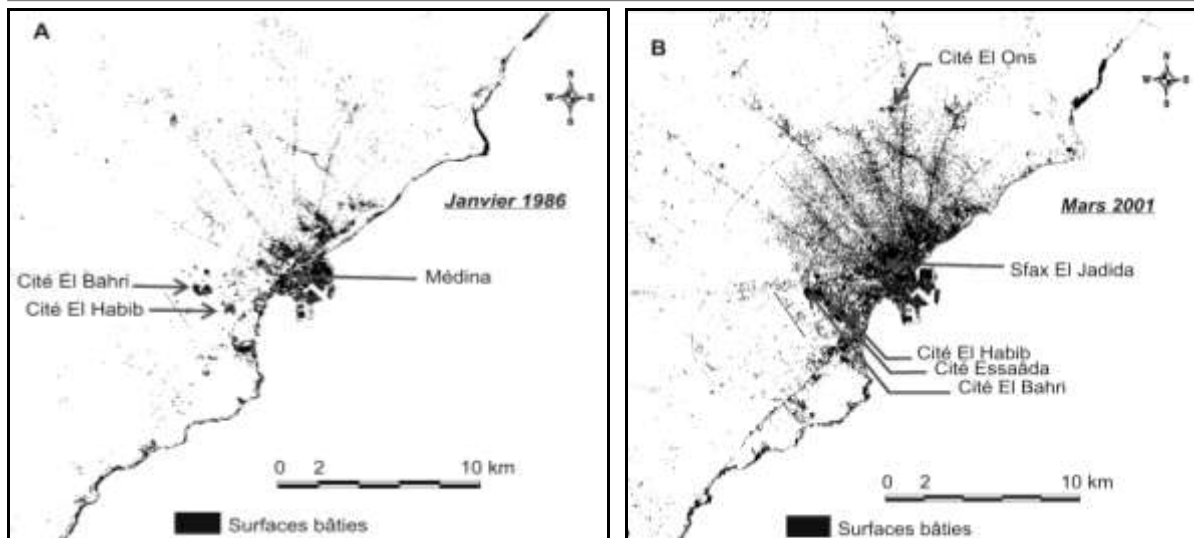


Figure no 4: Evolution des surfaces bâties à Sfax entre janvier 1986 et mars 2001 (Dahech, 2007).

Source : Traitement de deux images LANDSAT TM et ETM+).

A cette échelle locale, d'autres facteurs pourraient expliquer et ou aggraver le réchauffement observé durant les quatre dernières décennies, comme l'augmentation des émissions des polluantes issues des sources fixes et mobiles.

En fait, les transports routiers se sont fortement développés à Sfax pour satisfaire les besoins croissants de la population. L'étalement urbain qu'a connu la ville et la concentration dans le centre-ville des activités économiques dites « supérieures » ainsi que les activités culturelles, ont augmenté le nombre des déplacements pendulaires et la distance parcourue par les habitants. Les difficultés liées au transport routier dans l'agglomération de Sfax sont devenues de plus en plus préoccupantes. Durant la période 1986-2003, l'évolution annuelle de l'usage de la voiture est de 9,8% contre 0,9% pour les transports en commun et 4,3% pour les deux roues (El Hbaïeb, 2003). Les taxis qui roulent principalement au gaz et les petites cylindrées dites "voiture populaire", roulant à l'essence, sont les plus nombreux dans l'agglomération. Un nombre important de camions et de vieux véhicules circulent encore dans le centre-ville.

Le transport public est assuré principalement par les bus. Le parc de véhicule de la Société Régionale du Transport de Sfax (SORETRAS) compte 214 bus en 2001 contre 181 en 1990 soit une évolution de 18,2 %. L'âge moyen du parc est de 6 ans et 10 mois en 1999. Le réseau parcouru par ces derniers est passé de 42 1700 km en 1990 à 65 7300 km en 2001, soit une croissance de 55,8% (d'après les statistiques de la SORETRAS). Toutes les lignes convergent vers 3 gares situées aux alentours de la Médina : « Bab Ejjebli », « Bab El Kasbah » et « El Karia ».

C'est près du centre que nous relevons le trafic le plus dense dans l'agglomération. En 1997, environ 3000 véhicules/heure/ rond-point sont observés au centre durant la période de pointe matinale. Afin d'actualiser les chiffres proposés par la municipalité, 4 campagnes de comptage de véhicules, d'une heure chacune (de 7h30 à 8h30), ont été réalisées en 2005 durant des jours ouvrables. Le nombre de véhicules enregistré, tout genre confondu, est compris entre 3800 et 4500, soit environ 73 par minute. En raison de la défaillance du transport public, de l'âge du parc automobile, d'un réseau routier mal adapté aux besoins actuels, de l'absence des couloirs

réservés aux bus et des embouteillages chroniques dans le centre-ville, les 45000 véhicules qui sillonnent quotidiennement l'agglomération (Bennasr, 2005) sont devenus une source importante de pollution. Par temps calme, durant les heures de pointes le taux de CO au centre de Sfax dépasse 15ppm (Dahech, 2007).

### III. GOUVERNANCE URBAINE ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES

#### 1. Sfax dans les documents d'urbanisme et d'aménagement jusqu'en 2005

Différents documents d'urbanisme et d'aménagement se sont intéressés au Grand Sfax depuis les années 60 du siècle dernier. Le Plan Directeur de 1961, qui fut suivi par l'élaboration du Plan d'Aménagement de Sfax (1963), avait insisté sur la nécessité de préserver la ceinture des *jneins*, vergers –jardins entourant la ville. Malgré cela, les années suivantes vont voir l'extension démesurée de l'urbanisation sur ces espaces. Puis, en 1975, fut entamée l'étude d'un Plan Directeur d'Urbanisme de Sfax, (PDU) et achevé en 1977. Le principal parti d'aménagement retenu fut la nécessité de la valorisation du littoral (dépollution, infrastructures), de la maîtrise de l'extension urbaine et la limitation de l'étalement urbain et l'amélioration du cadre environnemental (projet de réhabilitation du littoral Nord de la ville, projets d'embellissement de la ville, d'amélioration de la qualité de l'air, de protection du littoral, etc...). Le PDU de 1977 fut suivi par le Plan d'Aménagement Urbain (PAU) de Sfax de 1982. Sur le terrain, l'extension démesurée de la ville et les divers problèmes environnementaux amenèrent les autorités à lancer l'étude d'un Schéma Directeur d'Aménagement du Grand Sfax (SDA) en 1995, et le document fut achevé en 1998, et qui sera suivi par l'adoption d'un nouveau Plan d'Aménagement Urbain en 2003.

Il est important de noter ici le grand hiatus entre objectifs affichés par les différents documents d'une part et réalité de terrain d'autre part. En effet, si le Grand Sfax s'étalait sur 12.000 hectares en 1977, pour une population de 260.000 habitants, aujourd'hui, il occupe plus de 22.000 hectares, avec une population d'environ 600.000 habitants. La croissance urbaine (étalement et densification) est en rapport avec le renforcement de l'îlot de chaleur urbain, encore aggravé par l'inadaptation et la congestion des réseaux de transport (Dahech et *al.*, 2005). En effet, les documents officiels en Tunisie indiquent qu'en milieu urbain, la circulation est responsable de 90 à 95 % des émissions de monoxyde de carbone et de plomb, et de 50 à 60 % du dégagement de l'oxyde d'azote (Meat, 1993). De plus, malgré les recommandations de dépollution retenues par les différents documents, surtout après 1977, les sources fixes de pollutions majeures, particulièrement les industries de transformation des phosphates, situées sur le littoral Sud de la ville, persistent encore. Ces industries sont responsables de rejets importants comme le dioxyde de soufre, le fluor, l'ammoniac, et l'oxyde d'azote. Enfin, ces documents, et particulièrement les plans d'aménagement des sept communes constituant le Grand Sfax, manquaient parfois de cohérence d'ensemble, en l'absence d'un organisme intercommunal (à l'instar de Tunis la capitale) pouvant assurer la gestion urbaine, nonobstant le manque de moyens financiers à l'ensemble des communes, leur permettant de mettre en œuvre leurs politiques d'aménagement et la réalisation des grands projets prévus. Dans le contexte du changement climatique, cette situation n'est pas à même de conduire à un développement urbain durable.

#### 2. La Stratégie de Développement du Grand Sfax (SDGS) : très peu de place aux changements climatiques

Il s'agit d'une méga-étude pilotée par la municipalité de Sfax, démarrée en 2002, et qui s'est prolongée sur environ quatre années. Elle est définie comme étant "*un processus par lequel les*



*responsables décident des choix à opérer et des actions prioritaires à mettre en œuvre pour promouvoir durablement le développement économique et social de la ville*" (Charfi, 2008). L'originalité et le point fort de cette étude réside dans le fait qu'elle a impliqué beaucoup d'acteurs de la ville : élus locaux, citoyens, associations, experts locaux et étrangers, universitaires, et ses différentes phases furent ponctuées par plusieurs réunions ouvertes au grand public. Quatre phases ont jalonné l'étude : le diagnostic (phase 1), perspectives et priorités de développement (phases 2 et 3), et le Plan d'Actions Prioritaires (phase 4), sur lequel nous nous arrêtons dans le présent travail, et dans lequel on peut lire : « *L'approche de prospective stratégique mise en œuvre, outre la confirmation d'une amorce de l'intercommunalité, se positionne dans le cadre de la perspective d'un développement durable et métropolitain pour le Grand Sfax* » (Charfi, 2008). Selon ses auteurs, la SDGS devrait constituer « *un outil de cadrage à long terme (2016)* » (Idem). Deux mots clefs retiennent ici l'attention dans la SDGS : la *prospective* et la *durabilité*. Toutefois, même si la bonne qualité scientifique de cette étude ne fait aucun doute, il est important de signaler qu'à aucun moment il n'est fait directement allusion aux changements climatiques, ni à leur prise en compte dans le développement durable et dans l'aménagement prospectif. Les seize *projets* retenus par la SDGS, et présentés dans le rapport de synthèse sous forme de fiches (Charfi, 2008), concernent « *le mode de développement urbain littoral, l'institutionnalisation du cadre métropolitain, les grandes infrastructures et services d'appui aux activités économiques, les grandes infrastructures d'appui aux activités socio – culturelles, la dépollution du Grand Sfax, l'aménagement et la protection du littoral sud, la préservation des ressources naturelles, le mode de transport en site propre, le port, l'aéroport, le festival international de la musique méditerranéenne, le technopôle agroalimentaire, biotechnologie, santé et négoce, le technopôle informatique TIC, le développement touristique et de loisirs, et le Parc d'Activités Economiques à vocation Commerciale* ». D'ailleurs, dans la liste des 22 indicateurs du développement durable, retenus par la SDGS, les changements climatiques ne sont pas clairement mentionnés, bien que des indicateurs comme la « *qualité de l'air* » ou les « *transports urbains* » y figurent. A titre comparatif, signalons qu'en France, le Ministère de l'Ecologie, de l'Energie, du Développement Durable et de l'Aménagement du Territoire retient 12 indicateurs du développement durable (<http://www.ecologie.gouv.fr/3indicateurs.html>), où les « *changements climatiques* » se classent au 2<sup>ème</sup> rang, avec deux indicateurs (émission totale des gaz à effet de serre et part des énergies renouvelables dans la consommation totale d'énergie primaire), derrière l'indicateur « *développement économique* ». L'indicateur *transport durable* (à travers la consommation d'énergie totale des transports), arrive au 3<sup>ème</sup> rang.

### **3 L'intégration des risques liés aux changements climatiques dans les politiques de développement urbain durable**

En Tunisie, le Ministère de l'Environnement et du Développement Durable publie, depuis plusieurs années, un « *Rapport annuel sur l'état de l'environnement* ». (<http://WWW.environnement.nat.tn>). Le fait le plus notable ici est que celui de 2007 inclut, pour la première fois, un chapitre traitant des *changements climatiques*, dans la partie intitulée « *Politique de l'environnement et promotion de la qualité de la vie* » (Idem), où l'accent est particulièrement mis sur les stratégies nationales d'adaptation aux changements climatiques. Il semble que cette orientation à l'échelle nationale ne trouve pas encore suffisamment d'échos au niveau régional, puisque ni les plans d'aménagement les plus récents, ni la SDGS ne prennent en compte clairement le facteur changement climatique.

Même si aujourd'hui encore, beaucoup d'acteurs de la ville, et parfois même des décideurs, sont encore sceptiques sur les causes des changements climatiques et leurs effets à terme sur le développement durable de la ville, il nous semble, tout comme beaucoup de scientifiques, que le *principe de précaution* doit prévaloir dans l'aménagement urbain. Ce principe rejoint en fait le problème de gouvernance (Lamarre et Pagney, 1999 ; Lamarre 2001 et 2004). Lamarre (2004) affirme que « *le principe de précaution se place désormais parmi les outils de la gouvernance, c'est-à-dire l'art de (bien) gouverner les sociétés, dans le temps et dans l'espace* ». Nous pensons que la ville de Sfax, par le biais de ses acteurs à différents niveaux, a les moyens d'appliquer des formes d'adaptation urgentes aux changements climatiques, et d'atténuation de leurs effets.

D'abord, par *la mise en place d'un réseau fiable de stations de mesure de la qualité de l'air en milieu urbain à Sfax*, dont l'objectif serait de fournir des diagnostics permanents sur les taux des différents polluants dans l'air, de détecter les pics et les dépassements de seuils, afin de mieux gérer les situations à risques. Si l'on admet que les émissions de gaz à effet de serre est un bon indicateur de développement urbain durable, ce réseau de stations peut assurer une évaluation périodique de leurs émissions. Bien que fournissant des données intéressantes, les deux stations de mesure actuellement en place, celles de l'Agence Nationale de Protection de l'Environnement (ANPE), sont insuffisantes pour saisir les variations spatiales des paramètres mesurés. Le suivi de l'évolution spatio-temporelle de cet indicateur permettrait d'intervenir au niveau des sources d'émission. Concernant les sources fixes, il est important de noter la décision politique prise en 2008 pour délocaliser à l'horizon 2011, la principale unité industrielle polluante, celle de transformation des phosphates. La SDGS prévoit à cet égard la réaffectation des friches industrielles, et le réaménagement du littoral Sud de l'agglomération, dans le but de « *réconcilier Sfax avec son littoral* ».

Ensuite, par *une meilleure adaptation des outils de l'aménagement et des règlements d'urbanisme aux réalités du changement climatique*. L'aménagement devrait viser la durabilité de la ville, et une *ville durable* est une ville peu consommatrice d'espace. En fait, l'étalement sur les périphéries d'une part, et la concentration des activités dans le centre, va appeler à plus de mobilité quotidienne de la population, sur des trajets de plus en plus longs, situation encore plus aggravée par l'incapacité des transports publics à répondre aux besoins croissants. *Un transport urbain durable* s'articulerait en priorité sur les transports en commun, et beaucoup d'indicateurs de durabilité peuvent le mesurer, comme par exemple la consommation d'énergie (donc l'émission de gaz à effet de serre) par rapport au nombre de passagers transportés. Notons que la SDGS a retenu, à juste titre, la nécessité de la réalisation d'un mode de transport en site propre à Sfax, du genre tram ou métro léger (ce choix fut déjà retenu par le PAU de 1977 et le SDA de 1998, ainsi que par les différentes études relatives aux transports urbains). En outre, certains aspects de l'urbanisme moderne, particulièrement les façades en verre, prolifèrent à Sfax de façon démesurée. Compte tenu de leur inadaptation aux pays chauds, les règlements d'urbanisme gagneraient à être plus dissuasifs à cet égard, pour faire prévaloir « *une architecture durable* » (Emilianoff, 2002).

Enfin, par *une action de sensibilisation de la population aux changements climatiques et à leurs effets*. Le IV rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (GIEC), paru en 2007, ([www.effet-de-serre.gouv.fr](http://www.effet-de-serre.gouv.fr)), confirme les tendances observées lors du IIIème rapport, et précise que « *le réchauffement climatique est sans équivoque...* ». De plus, le rapport ajoute que « *le niveau moyen de la mer a crû à une vitesse de 1,8 (1,3 à 2,3) mm par an de 1961 à 2003. Cette vitesse a été plus rapide de 1993 à 2003, soit environ 3,1 mm par an.* ».

Cette situation est à même d'accentuer les vulnérabilités des populations des pays du Sud, et d'accroître les risques. Pour le cas de la Tunisie, Hénia et Benzarti (2006) ajoutent que « *les changements climatiques se traduiront par l'augmentation de la température, de l'évaporation, par la diminution et/ou perturbation du régime pluviométrique et ils détermineront surtout une extension du domaine aride vers le nord. La progression des conditions sahariennes sur la Tunisie se manifesterà par la dégradation de la ressource du point de vue quantité et qualité* ». Au total, la ville ne deviendra *durable* que si ses habitants et tous ses acteurs s'approprient du concept de « *ville durable* ».

## CONCLUSION

L'agglomération de Sfax a connu au cours des quatre dernières décennies un étalement démesuré, que les différents outils d'aménagement, à différentes périodes, n'ont pu endiguer. La conjonction de ce phénomène avec une industrialisation littorale polluante et une inadaptation des modes de transport aux besoins de la ville, privilégiant le transport par mode individuel plutôt que collectif, aggravera, dans un avenir proche, les effets des changements climatiques et particulièrement l'augmentation des températures. Dans les aménagements futurs, les différents acteurs de la ville devraient prendre en compte les risques liés aux changements climatiques à travers une démarche concertée au sein d'instances représentatives, visant à réduire ses vulnérabilités.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bennasr, A. (2003) "Un nouveau centre pour Sfax. Sfax-El-Jadida", *Revue Tunisienne de géographie*, 35 :37-62.
- Bennasr, A. (2004) "L'étalement urbain de Sfax". *Revue tunisienne de géographie*, 36, 39p.
- Bennasr, A. (2005) "Aménagement urbain durable et gouvernance : Le cas de Sfax," Colloque SYFACTE/GREGUM « *Les villes au défi du développement durable* », Sfax, 2005. <[http://www.univ-lemans.fr/lettres/labo/gregum/activites/colloques/sfax/axe1/bennasr\\_ali.html](http://www.univ-lemans.fr/lettres/labo/gregum/activites/colloques/sfax/axe1/bennasr_ali.html)>,15p.
- Charfi, F. (2008) *Stratégie de Développement du Grand Sfax, phase IV*. Rapport de synthèse. Texte non publié. Municipalité de Sfax.
- Dahech, S., Beltrando, G et BIGOT, S., (2005): "Utilisation des données NOAA-AVHRR dans l'étude de la brise thermique et de l'îlot de chaleur à Sfax (sud-est tunisien),". *Cybergéo*, 317 : 19p.
- Dahech, S., Beltrando, G., (2006) Variabilité du climat de Sfax (Tunisie) entre 1970 et 2002 : exemple des températures et du vent. *Actes du XIX<sup>e</sup> Colloque de l'Association Internationale de Climatologie*, Epernay 6-9 septembre, 184-190.
- Dahech, S. (2007) : *Vent, type de temps et impact sur la pollution atmosphérique à Sfax*. Thèse de doctorat, Université Denis Diderot, 350p.
- El Hbaieb A., 2003 : *Les transports et la circulation. Stratégies de Développement du Grand Sfax*. (SDGS), rapport de la phase diagnostic.
- Emilianoff, C., (2002) "La notion de ville durable dans le contexte européen : quelques éléments de cadrage" *Cahiers Français* (306) 28-35

- Hénia, L., Benzarti, Z., (2006) "Changements climatiques et ressources en eau en Tunisie" *Actes du XIX<sup>e</sup> Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Epernay 6-9 septembre*, 15-20.
- Hubert, P., Carbonnel, J.P. et Chaouche A., (1989) : "Segmentation des séries hygrométriques. Application à des séries de précipitations et de débits de l'Afrique de l'Ouest", *J. Hydrol.*, 110: 349-367.
- Karray, N.(1982) *Le grand Sfax : Aménagement récent et développement futur. Thèse de Doctorat d'Etat*. 2 volumes. Université de Paris-Sorbonne.
- Lamarre, D et PagnyP. (1999) *Climats et sociétés*. Armand Colin.
- Lamarre, D., (2001) "La gérance climatique : vigilance, résilience, confiance." *Historiens et Géographes.*,375 : 354-360.
- Lamarre, D.,(2004) "Principe de précaution et climat : un problème de gouvernance". *Historiens et Géographes.*, 387: 375-381.
- Megdiche, A. (1985) *Les processus de la croissance urbaine dans la périphérie de Sfax*, Thèse de troisième cycle, Université de Toulouse Le Mirail. 272 pages.
- Mills, G. (2007). "Cities as agents of global change." *int. j. Climatol.*, 27: 1849-1857.
- Oke, T.R. (1973) " City size and heat urban island," *Atmospheric Environment.*, 7: 769-779.
- Toreti, A., and Desiato, F. (2008). ). "Change in temperature extremes over Italy in the last 44years." *Int. J. Climatol.*, 28:733-745.

<<http://www.ecologie.gouv.fr/3indicateurs>>

<<http://www.environnement.nat.tn>>

<[www.effet-de-serre.gouv.fr](http://www.effet-de-serre.gouv.fr)>