



Le confort thermique et le bien-être des usagers dans l'espace public de la ville de Biskra

*BADACHE Halima⁽¹⁾, Pr ALKAMA Djamel⁽²⁾

*⁽¹⁾ Laboratoire de Conception et de Modélisation des Formes et des Ambiances (LACOMOFA)-
Université Mohamed khider Biskra-

⁽²⁾ Département d'Architecture- Université 8 Mai 1945 – Guelma

*⁽¹⁾ badache.hb@gmail.com / ⁽²⁾ dj.alkama@gmail.com

Résumé

Les espaces publics de la ville de Biskra, représentent des lieux de détente, et de bien-être des citoyens, leur garantissant une meilleure qualité de vie. Les espaces publics de Biskra, caractérisée par son climat chaud, connaissent des températures extrêmement élevées pendant la période estivale, celles-ci affectent le confort, le bien-être, des usagers. La présence du végétal va contribuer positivement à la régulation thermique du microclimat dans ces espaces extérieurs.

Cette recherche se base sur l'analyse des variations des paramètres climatiques et l'effet de la végétation urbaine sur le confort thermique et le microclimat, à travers une série des simulations numériques par l'ENVI-met dans ces espaces publics. Ainsi que le calcul de l'indice de confort PET des usagers à l'aide du programme Bio-met, afin de mettre en évidence l'impact de la végétation existante sur le confort et les pratiques des usagers dans l'espace public extérieur de Biskra.

Mot-clé : Confort thermique / Végétation urbaine / Espace public / Microclimat / Climat chaud.





1. Introduction

La qualité des espaces verts urbains en tant que zones de compensation écologique dépend de plusieurs facteurs: les dimensions, la localisation, la distribution dans la ville, la diversité dans la composition et la variation des types de structure de la végétation, la combinaison de différents types de zones vertes, la liaison et l'intégration dans les systèmes d'espaces verts (Heidt et Neef.2008).

La végétation urbaine donc est un élément indispensable dans la ville grâce à ces bienfaits. On constate une différence de température moyenne de 3.5 C entre un centre-ville et des quartiers longeant une bande de végétation d'une profondeur de 50 à 100 mètres (André & Liébard, 2005) À l'échelle du quartier, les grands arbres augmentent la rugosité aérodynamique de la couche de la canopée urbaine, réduisant ainsi la vitesse du vent de 50% (McPherson E.G, & Simpson J.R. 1995) La végétation est un outil efficace de protection solaire et de contrôle du rayonnement. Elle permet de stabiliser la température de l'air par rétention de l'eau dans ses feuilles et par évapotranspiration de l'eau à leur surface (André & Liébard, 2005).

La présence de la végétation permet de modifier le microclimat urbain, et de diminuer l'effet de l'îlot de chaleur urbain, ainsi qu'elle offre l'ombre et le refroidissement notamment en été dans les villes arides et chaudes comme la ville de Biskra.

2. Cas d'étude

La ville de Biskra est située dans une région à climat chaud et aride, elle a une latitude de (34.51) et longitude de (5.43). Elle est caractérisée par son climat chaud et sec.

Dans l'ancienne ville de Biskra, la palmeraie et les seguias ont constitué le centre mythique des petits établissements humains ; et les lieux de rencontre et de rassemblement. Effectivement les sept villages oasis ont été agencés d'une manière ingénieuse en petits regroupements d'habitats, autour de deux éléments générateurs de la forme locale ; ce sont la mosquée et les cours d'eaux (Seguias) coulant le long de la rue (Z'gag) et irrigant les jardins des palmeraies. (Alkama Dj, 1995)

L'espace public de Biskra a connu plusieurs transformations morphologiques à travers la croissance de la ville, L'espace vert a pour origine la végétation dense de la palmeraie. Il sert de couverture à l'habitat et constitue une enveloppe bioclimatique. Donc c'est un espace de bien être thermique et aussi un soubassement économique, il a une double vocation, primo celle d'enveloppe bioclimatique, secundo de soubassement économique (Badache.H, 2014)

Le terrain d'étude est une placette située dans le quartier « Dalaa » au centre-ville, la placette est entourée par le chemin de fer au nord, par le marché couvert à l'ouest et par les habitations individuelles au sud-est. Elle est divisée en deux parties, elle est marquée par une faible densité végétale, à l'exception de quelques arbres de Ficus, et palmier.





Figure 01 : Le terrain d'étude (la placette)

3. La méthode de travail

Cette recherche se base sur l'étude de l'effet de la végétation sur le confort thermique par la comparaison entre les données de la station météorologique et les résultats de la simulation, qui est faite en deux étapes : la première étape (A) -le cas actuel avec toute la végétation existante-, et la deuxième étape (O) le cas d'optimisation par la densification de la végétation dans le terrain d'étude-, dont l'objectif est d'évaluer l'effet de la végétation sur le confort thermique extérieur, par la comparaison entre les valeurs de Température d'air (T_a), de l'humidité relative (HR), la température du sol (T_s), la température moyenne radiante (T_{mrt}) et la température équivalente physiologique (PET), enregistrées dans les deux points (S1, S2), qui sont repartis dans les deux parties de la placette. La simulation est faite pendant la période estivale 01 Aout 2020.

Cette simulation numérique est faite à l'aide du logiciel Envi-Met 4.0. ENVI-met est un logiciel qui peut simuler les climats en milieu urbain et évaluer les effets de l'atmosphère, de la végétation, de l'architecture et des matériaux. Le modèle ENVI-met est capable de simuler des interactions entre les surfaces urbaines, la végétation et l'atmosphère. ENVI-met permet d'analyser les effets de changements à petite échelle dans le design urbain ex:(arbres, végétation de la cour, nouveau bâtiment) sur le microclimat sous différentes conditions. (Bruce.M, & Fler.H.1998)



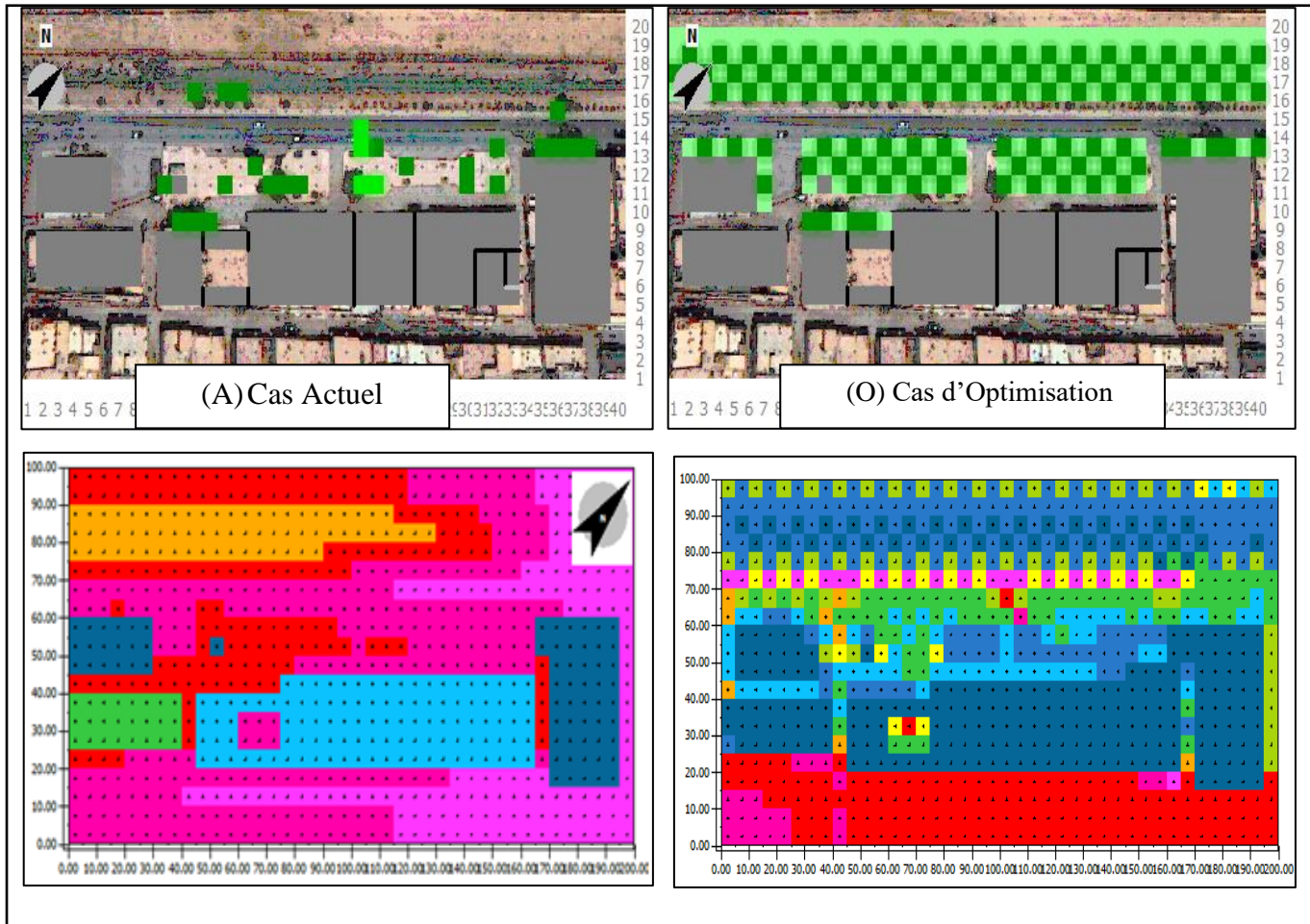


Figure 02 : Modélisation et simulation avec le programme Envi-met 4

4. Résultats et discussion :

Suite aux simulations numériques, on enregistre les résultats suivants, dans les deux points (S1, et S2) dans la placette, à travers les deux cas de simulations : 1er cas (avec la végétation actuelle), et le 2^{ème} cas (par la densification de la végétation) :

4.1 Les résultats de la Température de l'air (Ta)

Les valeurs obtenues indiquent que les températures d'air dans le cas actuel (A) sont supérieures que celles de la météo (une différence de 3 degrés enregistrée à 8h), par contre les valeurs des températures du cas d'optimisation restent inférieures que celles de la station météorologique notamment l'après-midi, La température maximale est enregistrée à 16h, elle atteint jusqu'à 43.5°C pour le cas actuel (A) et 41° C pour le cas d'optimisation (O).





4.2 Les résultats de l'Humidité relative (HR)

Pour les résultats de l'humidité relative, on note que les valeurs de deux cas Actuel (A) et d'optimisation (O) sont plus supérieures que les données de la station météorologique. En revanche on enregistre un écart, qui peut atteindre 4% à 20 h entre les deux cas (A), (O) après la densification de la couverture végétale de la placette,

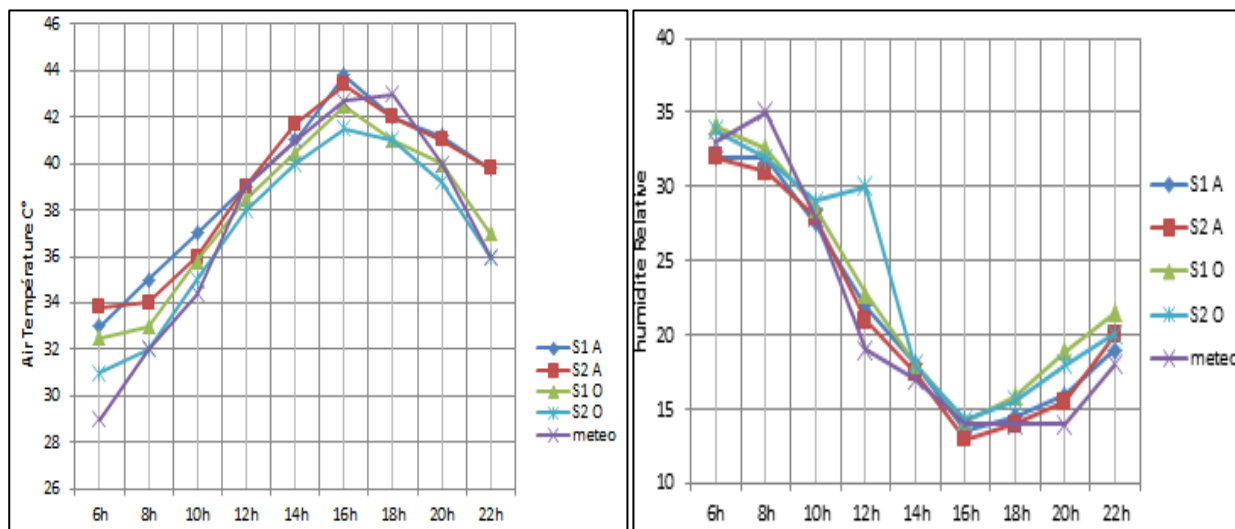


Figure 03 : Résultats des simulations de (TA) et (HR) pour les deux cas

4.3 Les résultats de la Température du sol (TS)

(Izard. J, 2006) déclare que la présence de pelouses humides dans un espace urbain limite les échauffements de surfaces diurnes, la pelouse constitue donc un moyen de contrôle du microclimat des formes urbaines en été dans les zones ensoleillées. Pour cela on enregistre que les valeurs de température de sol du cas d'optimisation sont inférieures que celles du cas actuel, où on enregistre une différence de 5°C entre les deux cas à 14h et 16h après l'ajout de la pelouse dans la placette.

4.4 Les résultats de la Température moyenne radiante (TMRT)

La température moyenne radiante est définie comme la température d'une enceinte noire uniforme qui échange la même quantité de rayonnement thermique avec l'occupant que l'enceinte réelle. Il s'agit d'une valeur unique pour l'ensemble du corps et peut être considérée comme une moyenne de température des surfaces entourant l'occupant (Ashrae. 2004)

On souligne que les valeurs de (Tmrt) dans les deux cas sont très proches durant la matinée, en revanche, durant la période de l'après-midi, on constate une différence remarquable jusqu'à 9°C à 14h entre les degrés du cas actuel (A) et du cas d'optimisation (O) vu l'amélioration et la densification de la végétation.



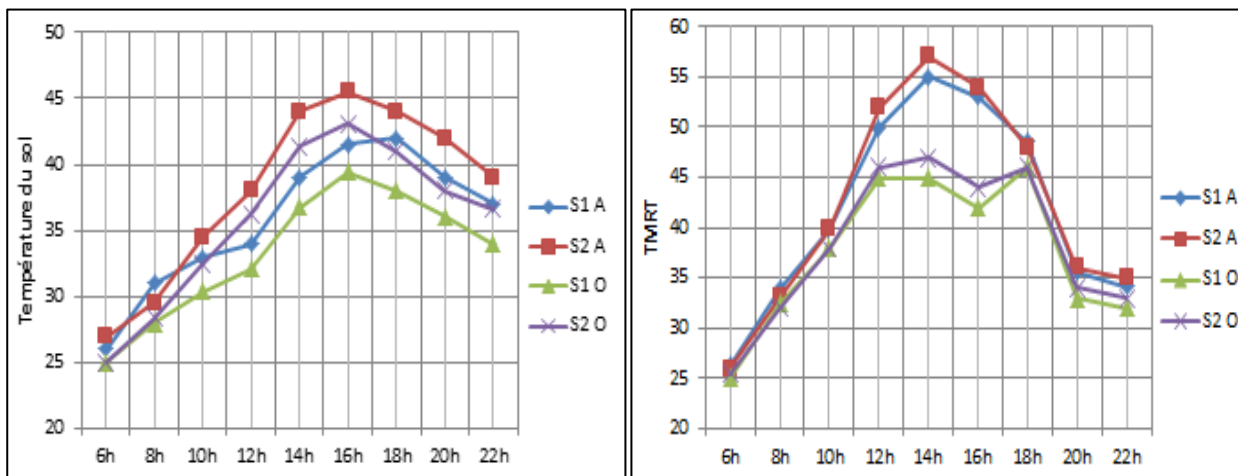


Figure 04 : Résultats des simulations de (TS) et (TMRT) pour les deux cas

4.5 Les résultats de la Température équivalente physiologique (PET)

A partir des résultats de la Température équivalente physiologique (PET), on constate que les valeurs enregistrées sont très proches particulièrement durant la matinée, elles ne dépassent 41°C dans les deux cas. Par contre pour la période de l'après-midi, les valeurs augmentent progressivement jusqu'à un max de 49°C pour le cas actuel (A) et 44°C pour le cas d'optimisation (O) à 16h, ce qui indique que les usagers ressentent très chaud durant cette période. D'un autre côté, on enregistre une diminution remarquable des valeurs de PET pour le cas d'optimisation par rapport le cas actuel avec un écart de plus de 4°C grâce à l'effet de la densification de la couverture végétale de la placette.

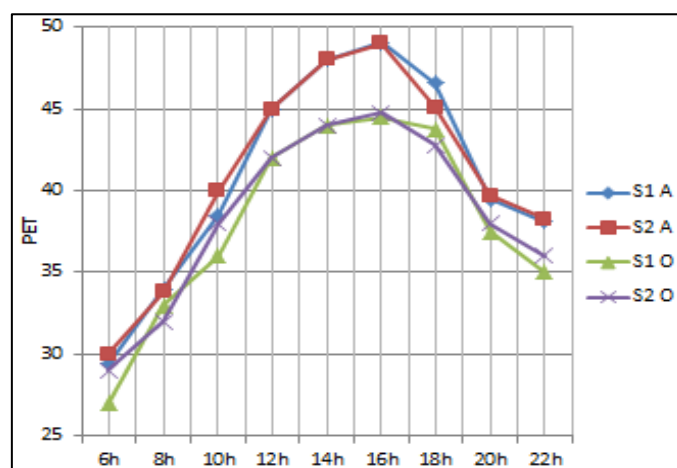


Figure 04 : Résultats des simulations de l'indice de (PET) pour les deux cas





5. Conclusion

A travers les résultats de cette étude et suite à l'amélioration et la densification de la couverture végétale de la placette, on constate une diminution de 3° de (TA), même constat pour la (TS) on souligne une différence de 5°C entre le cas actuel et le cas d'optimisation. L'humidité relative connaît une augmentation de 4%. Concernant (PET) on remarque une différence de 4°C à 16h après la densification de la végétation.

Afin d'améliorer le microclimat dans les espaces publics urbains, ainsi que le confort thermique des usagers, il est recommandé de bien choisir les arbres adaptés au climat chaud et aride, d'orienter la plantation d'arbres vers la partie sud, densifier la couverture végétale afin de fournir une grande zone d'ombrage, d'ajouter des éléments d'eau en mouvement ; cela va renforcer l'effet de l'évapotranspiration, et de planter différents types de végétal, afin de favoriser ces espaces publics. Alors l'influence de la végétation sur le microclimat urbain est reliée principalement à plusieurs éléments, la densité importante de la végétation harmonie dans toute la surface de l'espace public, lui rendu plus efficace, le choix adéquat de type des plantes comme les Ficus, Eucalyptus.... qui ont un bon rendement sur le confort thermique notamment dans les villes arides.

Bibliographie

- ASHRAE, ANSI/ASHRAE Standard 55-2004 Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. 2004
- Alkama.D, (1995) Analyses typologiques de l'habitat, cas de Biskra. Thèse de magister Université de Biskra
- André de Herde & Liébard (2005), Traite d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques. Édition Paris Observ'ER impr.
- Badache.H, (2014) L'espace public entre conception et usage : Cas des jardins publics de Biskra. Mémoire de magister –Université de Biskra.
- Bruce.M, & Fler.H.1998. Simulating surface–plant–air interactions inside urban environments with a three dimensional numerical model. Environmental Modelling & Software 13 (1998) 373–384.
- Heidt.V & Neef. M, (2008) in Ecology, planing and managment. Edition springer.
- Izard. J ,L (2006) Température de surface d'une pelouse dans un parc urbain. EnviroBAT-Méditerranée
- McPherson E.G., Simpson J.R. (1995) Shade trees as a demand - side resource, Home energy 2: 11-17.)
- Site officiel d'Envi-met (<https://www.envi-met.com>)

