



Le tourisme urbain durable par la végétalisation des espaces publics et l'efficacité énergétique des structures d'accueil. Cas de la ville de Jijel.

Lehtihet Mohammed Chérif, cherif.lehtihet@gmail.com

Bouchair Ammar, abouchair@gmail.com

Tebbouche Hocine, tebbouche.h@gmail.com

Blibli Mustapha, musblibli@gmail.com

Laboratoire de recherche cadre bâti et environnement. Université Mohamed Seddik
BENYAHYA Jijel. Algérie.

Résumé

Le tourisme urbain connaît ces dernières années une croissance exponentielle, si le secteur a un impact positif sur le développement économique des territoires, le sur tourisme a des effets néfastes tel que la pollution de l'air qui contribue au réchauffement climatique, augmentation des besoins en énergie, en nourriture et en eau ce qui entraîne une surconsommation énergétique amplifiant l'effet îlot de chaleur urbain favorisant ainsi le recours excessif à la climatisation et à l'émission des gaz à effet de serre contribuant ainsi au réchauffement global de la planète.

Nous considérons que les espaces végétalisés pourraient jouer un rôle primordial dans la régulation hydrique et thermique à travers la création de parcs urbains, de corridors écologiques, la végétalisation extensive des murs et toitures, la création d'îlots de verdure à la place des carrefours pour voitures créant ainsi des lieux de destinations alternatifs aux touristes. En plus de lutter contre les nuisances urbaines les zones végétales inversent le flux de notre empreinte carbone en transformant le gaz carbonique en oxygène, améliorent les conditions microclimatiques locales, contribuant ainsi à une meilleure efficacité énergétique des bâtiments.

L'objectif du présent travail est de confirmer notre hypothèse en mettant en évidence les effets quantifiés de la couverture végétale sur la régulation thermique des microclimats urbains à l'échelle d'un quartier dans un contexte climatique régional méditerranéen que représente la ville de Jijel qui connaît une très forte affluence de touristes en saison estivale avec des problèmes récurrents de coupure d'énergie électrique, rupture d'approvisionnement en eau potable et difficultés de gestion des déchets.

Les outils développés à l'occasion consistent en l'étude de l'apport des espaces urbains végétalisés et ce à travers la présentation des résultats du travail expérimental réalisé et consistant en deux campagnes de mesures in situ, des paramètres de température de l'air, humidité relative et vitesse du vent, sur deux zones urbaines contradictoires de la ville de Jijel.

Les résultats de ces mesures et les effets trouvés permettent de démontrer l'amélioration des conditions climatiques de la zone végétalisée d'une moyenne de 23 % pour la température de l'air, de 62% pour le taux d'humidité et une réduction de 45 % pour la vitesse du vent. Ce qui contribue à adoucir les ambiances microclimatiques des villes à travers la projection d'espaces végétalisés favorisant l'atténuation de l'effet îlot de chaleur urbain dû à un tourisme urbain de masse, réduction de la consommation énergétique et une gestion durable de l'environnement urbain. A ces solutions viendraient s'ajouter d'autres approches telles que la création de destinations alternatives à la périphérie ainsi que de smart solutions par la gestion et l'orientation des flux des visiteurs par des créneaux



horaires à réserver via des sites web de la municipalité ce qui contribue à un équilibre entre croissance et sur tourisme.

Mots clés: Tourisme urbain. Sur fréquentation. Durabilité des villes. Espaces végétalisés. Efficience énergétique.

Abstract:

Urban tourism has experienced exponential growth in recent years, and while the sector has a positive impact on the economic development of territories, over-tourism has negative effects such as air pollution which contributes to global warming, increased energy, food and water requirements which leads to over-consumption of energy amplifying the urban heat island effect thus favoring excessive recourse to air-conditioning and the emission of greenhouse gases thus contributing to global warming of the planet

The objective of the present work is to put in evidence the effects quantified by the vegetal cover on the improvement of the thermal comfort of the urban microclimate on the district scale within Mediterranean regional climatic context with its appropriate specificities in terms of climatic values, and this via the presentation of the results of the experimental work issued from two sets of site measurements of two different urban areas in the city of Jijel. The measurement results which confirm the significant contribution of vegetal cover in the improvement of the urban microclimate should be an important element to integrate at the first stage of conception and projection of urban spaces within our cities and districts. This contributes to softening the microclimatic ambiances of cities through the projection of vegetated spaces favoring the mitigation of the urban heat island effect due to mass urban tourism, reduction of energy consumption and sustainable management of the urban environment.

These solutions would be complemented by other approaches such as the creation of alternative destinations on the periphery as well as smart solutions by managing and directing the flow of visitors through time slots to be booked via the municipality's websites which contribute to a balance between growth and over tourism.

Keywords: Urban tourism. Overcrowding. Sustainability of cities. Green spaces. Energy efficiency.

Introduction

Le tourisme urbain et la sur fréquentation des villes littorales en période estivale connaît ces dernières années une croissance exponentielle, si le secteur a un impact positif sur le développement économique des territoires, le sur tourisme a des effets néfastes tel que la pollution de l'air, augmentation des besoins en énergie, en nourriture et en eau, saturation des réseaux routiers et difficulté de gestion des déchets ce qui entraîne une gestion difficile de ces paramètres ainsi qu'une surconsommation énergétique amplifiant l'effet îlot de chaleur urbain favorisant ainsi le recours excessif à la climatisation et à l'émission des gaz à effet de serre contribuant ainsi au réchauffement global de la planète.

L'augmentation de la température dans les villes par rapport à la campagne, la forte densité des surfaces réfléchissantes au sol et près des bâtiments, la présence de couloirs de vent créés par les hauts édifices, par les rues ou par les trous dans le tissu urbain, le faible taux d'humidité provoqué par l'insuffisance de plantations et de surfaces gazonnées nous indique l'importance et même l'urgence d'introduire de la végétation en milieu urbain. Cette végétalisation est introduite par la plantation d'arbres urbains et par la conservation et l'amélioration des espaces boisés urbains et périurbains existants. L'effet le plus évident produit par la végétation sur le microclimat est l'ombre. L'arbre absorbe et réfléchit les radiations solaires de telle sorte que l'individu recherche l'ombre lors de journées ensoleillées et de grande chaleur. L'absorption par la végétation des radiations de grandes longueurs

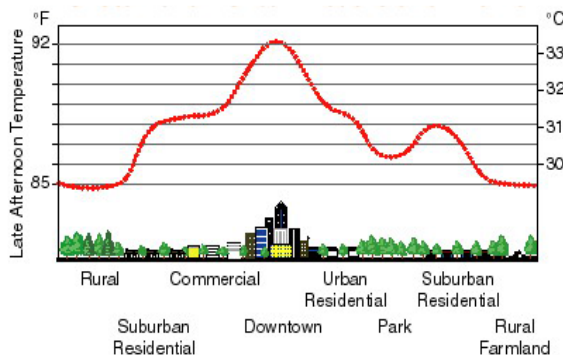
d'ondes provenant du soleil permet également aux arbres de réduire l'écart entre les températures d'air diurnes et nocturnes. Élément vivant, le couvert végétal est source quantifiable du confort thermique en région méditerranéenne (lumière, température et humidité de l'air, qualité de l'air). Le végétal joue un rôle physiologique et biochimique dans le confort quotidien en milieu urbain ainsi qu'un rôle de régulation des excès climatiques (ombrages d'été, protections contre les vents forts, humidification de l'air).

L'objectif de ce travail est de mettre en évidence les effets des espaces végétalisés urbains sur l'amélioration des conditions thermique des microclimats urbains, son influence sur ses paramètres, ce qui nous permet d'envisager d'atténuer les effets de l'îlot de chaleur par des moyens économiques favorisant des conditions climatiques optimales pour le développement d'un tourisme alternatif en favorisant une meilleure efficacité énergétique des structures d'accueil ainsi qu'une réduction des émissions des gaz à effet de serre.

Le végétal urbain et l'amélioration des microclimats urbains

Végétation et îlot de chaleur

Le maintien d'une bonne qualité de vie devient une préoccupation majeure au niveau de nos villes. Le végétal urbain au niveau des rues peut être une technique optimale pour réduire l'îlot de chaleur urbain (A.Dimoudi and M.Nikolopoulou, 2003). Les terrasses et toitures végétalisées, ombragent le toit en le protégeant des radiations solaires directes, augmentant le rafraîchissement par évaporation et réduisant ainsi la demande énergétique en conservant l'air frais autour du toit et en transformant le dioxyde de carbone en oxygène (M. Bruse. and C.J. Skinner, 1999). La végétalisation des murs et terrasses et toitures présente un intérêt particulier d'un point de vue écologique et d'amélioration des microclimats urbains (N.Dunnet and N.Kingsbury, 2010).



Les paramètres climatiques sont modifiés aux abords des bâtiments ou on observe un microclimat urbain, en été le microclimat a des caractéristiques plus contraignantes que les données météorologiques par effet de surchauffe consécutif à l'ensoleillement du sol et des façades.

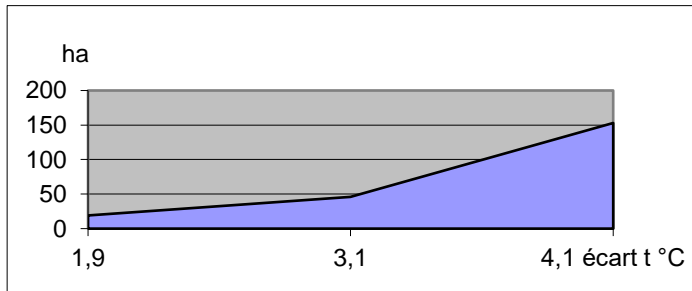
Figure 1 : schéma du profil d'îlot de chaleur urbain.

diagram of the profile of urban heat island.

Source : Cool Roof systems, Inc., 2004.

Le végétal réduit les températures d'air en été avec les effets d'ombrage sur les façades et les rues et les effets de refroidissement par évaporation (phénomène d'évapotranspiration), et par la suite permet une économie considérable de l'énergie. Le végétal urbain se présente sous trois formes qui correspondent aussi à trois échelles spatiales : l'arbre urbain, le végétal grimpant, la pelouse et les végétaux couvrants.

La végétation agit sur trois principaux paramètres (le rayonnement solaire, le vent et l'humidité de l'air). Le refroidissement qui se produit dans les parcs s'étend vers les espaces urbains qui les entourent contribuant ainsi à l'amélioration de leurs microclimats (Oke, 1989) (Figure 2). L'humidité qui provient des parcs n'affecte pas le confort thermique des usagers (Vu Thanh Ça et al, 2000).



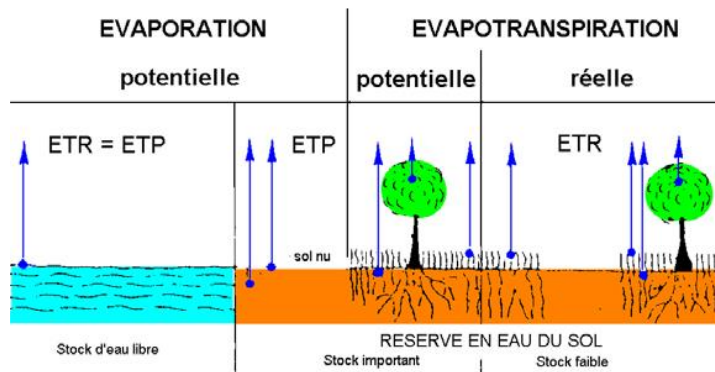
Plus la taille du parc est grande, plus son influence sur le microclimat urbain est grande. L'écart de température varie entre 1 et 6,8 °C.

Figure 2 : Ecart de température entre le parc et le milieu urbain selon taille du parc.

Evapotranspiration et thermographie

Les arbres plantés sur des surfaces minérales ont des feuillages plus chauds que ceux qui sont plantés sur des pelouses. Des pertes d'eau élevées des feuilles sont dues aux valeurs élevées des T_f au-dessus de l'asphalte, ce qui provoque une fermeture stomatale prolongée. Ces pertes d'eau n'ont pas le même ordre de grandeur pour toutes les essences, les stomates de quelques arbres se referment lorsque la différence de pression de vapeur (VPD) du feuillage vers l'air s'élève au-dessus d'un certain seuil (Miller, 1980).

Les végétaux par le phénomène de l'évapotranspiration, modifient les températures et le taux d'humidité au niveau du feuillage, le changement du taux d'humidité provenant des arbres et parcs n'affecte pas le confort thermique des usagers même dans un climat chaud et humide (Vu T.C. et al, 2000). La vitesse du vent est significativement réduite à l'endroit de la couverture végétale, néanmoins l'effet refroidissant végétal est annulé à partir d'une vitesse de 5m/s (Bruse et al, 1999).

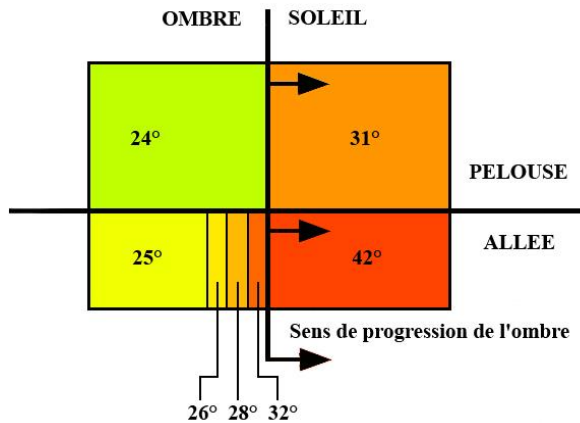


L'évapotranspiration est un lien hydrologique critique entre la surface de la terre et l'atmosphère, c'est le processus responsable du transfert de l'humidité à partir du sol et des surfaces végétalisées vers l'atmosphère.

Figure 3 : Processus d'évapotranspiration potentielle et réelle.

Izard (2000) rappelle qu'à l'échelle d'un continent comme celui des Etats-Unis, l'évapotranspiration à travers les surfaces humides et les surfaces végétales représente en moyenne 67 %, soit plus de deux fois les débits cumulés des cours d'eau vers les deux océans (29 %) des précipitations annuelles en allant du Nord-Ouest au Sud-Ouest du pays.

La thermographie est une méthode de pyrométrie métrique, la mesure des températures de l'objet analysé est liée aux propriétés émissives. Ce qui permet l'analyse et la visualisation des températures de surface des objets.



A l'ombre la différence est moindre mais le sol minéral par effet d'inertie se refroidit plus lentement sa température reste supérieure à celle de la pelouse.

Figure 4 : Schémas des effets thermiques comparés de la pelouse et de l'allée minérale à l'ombre et au soleil. (Izard et al, 1998).

Effet de « mémoire thermique » de surface mise en évidence par le déplacement de l'ombre. Ceci est expliqué par l'effet de refroidissement très rapide des pelouses qui réduisent fortement les effets de stockage thermique du sol (Izard et al, 1998).

Etude de cas de deux zones urbaines à Jijel. Algérie

Présentation de la zone d'étude

La ville de Jijel qui est une destination phare pour le tourisme balnéaire situé au nord-est de l'Algérie a été choisie comme site pour notre étude comprise à latitude 36.47°N et longitude 5.46° E et est caractérisée par un climat méditerranéen chaud et humide l'été froid et pluvieux l'hiver. La figure 5 montre la situation géographique de la ville de Jijel.



Figure 5 : Situation de la ville de Jijel.

Travail expérimental par campagnes de mesures in-situ

Deux espaces urbains ont été sélectionnés pour leur représentativité urbaine au niveau de la ville de JIJEL et par rapport aux effets climatiques qu'ils engendrent à leurs échelles qui sont celle d'un quartier. Composée de logements collectifs et individuels avec couvert végétal assez dense pour le quartier plage, tandis que le quartier sélectionné au niveau de la cité ayouf est composé de logements collectifs sans aucune couverture végétale.

Les mesures de température et d'humidité sur site ont été relevés avec un thermo hygromètre portable type Testo 625 avec lecture instantanée des données sur écran numérique avec une plage de mesure de -200 à $+1370$ °C et un écart de $\pm 0.5\%$.

La vitesse de l'air a été prise avec un anémomètre.

-Le quartier plage :

L'ensemble du quartier est caractérisé par une couverture végétale composée essentiellement d'arbre d'alignement de type platane-platanus- a feuilles caduques, ce type de végétation laisse infiltrer la lumière l'hiver et protège de la chaleur l'été et supporte bien l'élagage et les conditions de vie en milieu urbain (Figure 6 et 7).

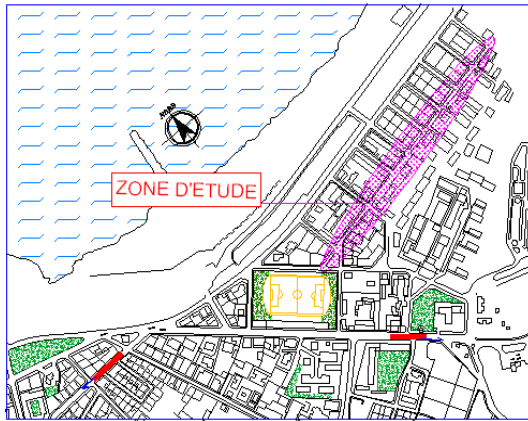


Figure 6 : Plan de situation quartier plage Figure 7 : Couverture végétale dense

-Le quartier Ayouf :

Cette zone urbaine d'habitat ne présente aucune couverture végétale significative pouvant améliorer le microclimat ambiant, mais est plutôt constituée de surfaces minérales, bâtiments totalement exposés au rayonnement solaire, bitume et trottoirs en béton (figure 8 et 9).

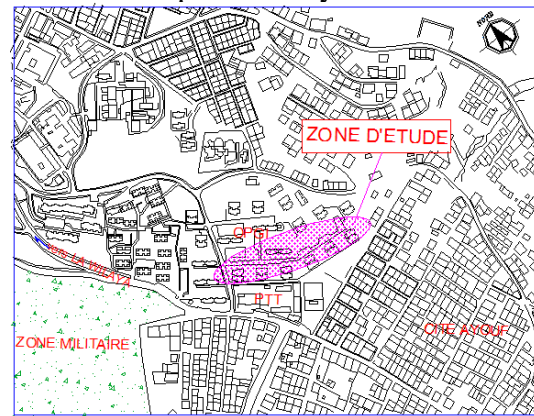


Figure 8 : Plan de situation quartier Ayouf Figure 9 : Surface minérale sans végétation



-Protocole de mesures

Deux campagnes de mesures climatiques ont été effectuées sur les deux sites de la ville de JIJEL la première le 10 mai 2019 et la deuxième le 04 juillet 2019, le choix des points de mesures pour chaque site a été fait pour avoir les effets urbains climatiques escomptés.

Les mesures in situ étaient effectués en cinq séquences horaires (7h45-10h00, 10h00-12h15, 12h00-14h15, 14h00-16h15, 16h00-18h15).

Les enregistrements ont été fait toute les heures afin d'obtenir les valeurs de tous les paramètres climatiques mesurés (Température de l'air °C, Humidité relative %, Vitesse de l'air m/s) au sein des espaces urbains considérés avec pour référence les valeurs de la station météorologique d'El Achouat Taher .Ceci permettra de faire une comparaison entre un site avec un couvert végétal assez dense « le site Plage », et un site dégagé presque entièrement minéralisé « le site Ayouf », selon le protocole suivant :

La collecte des données se fait avec pour référence les indications de la station météorologique d'El Achouat-Taher. -Prise des mesures toutes les heures au même point situé au niveau du quartier d'étude -Arrêt des mesures des appareils pour changer le point et site de mesure -Mesure au point suivant -Moyenner les mesures, synchronisation temporelle entre les mesures enregistrées in situ et ceux de la station météo de référence.

La grille de collecte de tous les paramètres climatiques mesurés sont représentés dans les tableaux suivants :

Résultats des mesures

Campagne de mesures du 10 Mai 2019

Valeurs des mesures station météo El Achouat Taher

Tableau 2 : Fiche de mesure station météo d'El Achouat-Taher, le 10 Mai 2019.

Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Station météo	7h45-10h00	20,4	75,3	2,3
Station météo	10h00-12h15	21,2	72,6	3,6
Station météo	12h00-14h15	21,1	71,6	4,0
Station météo	14h00-16h15	20,6	74,0	5,6
Station météo	16h00-18h15	20,1	73, 3	3,6

Quartier plage. Résultats des mesures de température de l'air, humidité relative et vitesse du vent

Tableau 3 : Fiche de mesure du quartier Plage, le 10Mai 2019.

Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Plage. Point 1	7h45-10h00	20,8	72,7	1,6
Plage. Point 1	10h00-12h15	22,2	68,7	2,3
Plage. Point 1	12h00-14h15	22,6	67,3	2,7
Plage. Point 1	14h00-16h15	22,2	69,4	4,0
Plage. Point 1	16h00-18h15	22,5	65,2	2,1

Quartier Ayouf. Résultats des mesures de température de l'air, humidité relative et vitesse du vent

Tableau 4 : Fiche de mesure du quartier Ayouf, le 10 Mai 2019.



Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Ayouf. Point 3	7h45-10h00	24,0	64,1	2,7
Ayouf. Point 3	10h00-12h15	28,8	52,3	4,3
Ayouf. Point 3	12h00-14h15	28,9	50,9	5,6
Ayouf. Point 3	14h00-16h15	26,7	56,8	6,2
Ayouf. Point 3	16h00-18h15	25,5	55,7	4,6

Campagne de mesures du 04 Juillet 2019

Valeurs des mesures station météo El Achouat Taher

Tableau 5 : Fiche de mesure station météo d'El Achouat-Taher, le 04 Juillet 2015.

Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Station météo	7h45-10h00	26,2	64,1	1,3
Station météo	10h00-12h15	30,3	46,4	2,5
Station météo	12h00-14h15	31,2	47,6	3,1
Station météo	14h00-16h15	31,6	47,8	1,2
Station météo	16h00-18h15	28,25	61,5	0

Quartier plage. Résultats des mesures de température de l'air, humidité relative et vitesse du vent

Tableau 6 : Fiche de mesure du quartier Plage, le 04 Juillet 2019.

Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Plage. Point 2	7h45-10h00	26,9	61,5	1,1
Plage. Point 2	10h00-12h15	27,4	44,2	1,4
Plage. Point 2	12h00-14h15	27,8	42,7	1,9
Plage. Point 2	14h00-16h15	28,3	44,5	0
Plage. Point 2	16h00-18h15	26,7	56,3	0

Quartier Ayouf. Résultats des mesures de température de l'air, humidité relative et vitesse du vent

Tableau 7 : Fiche de mesure du quartier Ayouf, le 04 Juillet 2019.

Lieu Point	Séquence horaire	Tair. moyenne (°C)	HR moyenne (%)	Va moyenne (m/s)
Ayouf. Point 4	7h45-10h00	30,5	53,2	1,9
Ayouf. Point 4	10h00-12h15	35,9	27,8	3,6
Ayouf. Point 4	12h00-14h15	37,6	26,9	4,5
Ayouf. point 4	14h00-16h15	38,2	29,9	1,9
Ayouf. Point 4	16h00-18h15	34,2	31,7	0

Interprétation et discussion des résultats

Les écarts de températures entre les deux sites

Un important écart entre les valeurs des températures est relevé dès la première séquence horaire entre la station météorologique d'El Achouat-Taher et le site d'étude d'Ayouf (figure 10, tableau 2,3 et 4). Cet effet de ville est absent au niveau du site Plage ($\Delta T_{a,max} = 3,6 \text{ °C} - 7h45-10h00$), cela est la conséquence de l'effet d'ombrage permanent des arbres du site Plage

sur les surfaces minérales du quartier, cet écart s'accroît tout au long de la journée et reste toujours perceptible en fin de journée au niveau du quartier Ayouf (surchauffe des surfaces minérales).

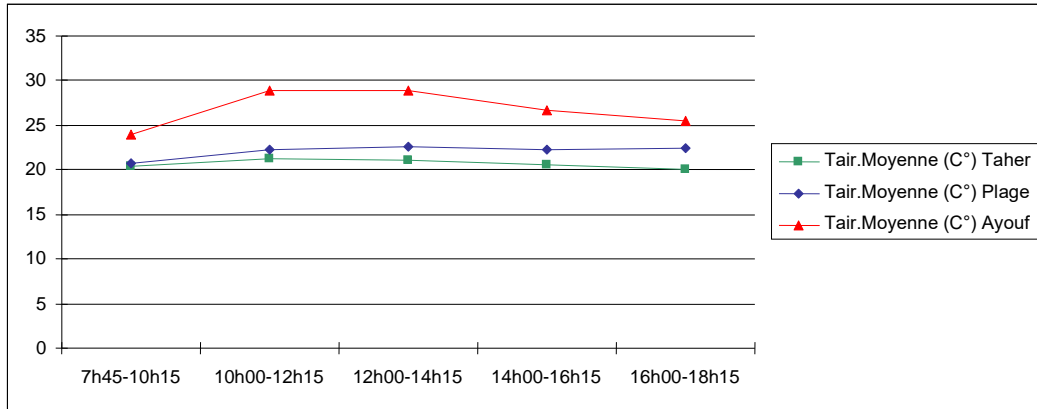


Figure 10 : Comparatif des valeurs de température de l'air entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la première campagne de mesures.

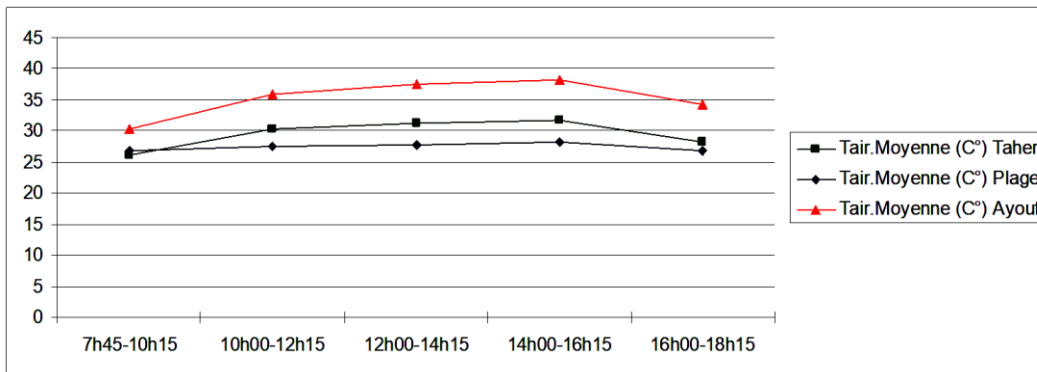


Figure 11 : Comparatif des valeurs de température de l'air entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la deuxième campagne de mesures.

Les températures relevées au niveau du quartier Ayouf ont porté les conditions microclimatiques dans une zone de chaud très inacceptable (figure 11, tableau 5,6 et 7), tandis que les mêmes paramètres relevés au niveau de la plage se situent dans une zone de chaud acceptable. Les végétaux créent des ombrages permanents sur le sol et les parois, permettant ainsi de gérer l'habitabilité des espaces extérieurs et de protéger les espaces intérieurs des bâtiments (Izard.1997).

Les écarts d'humidité relative

L'analyse du comparatif des valeurs de l'humidité relative montre un écart significatif dès les premières heures de la journée (Figure 12 et 13), le taux d'humidité constaté au niveau du quartier plage permet un refroidissement de l'air, cet apport est favorable à l'évapotranspiration des végétaux créant un microclimat favorable à leur échanges énergétiques avec l'atmosphère, cette humidité relative diminue la consommation d'eau des arbres, une essence peut se contenter ainsi d'une moindre quantité de pluie.

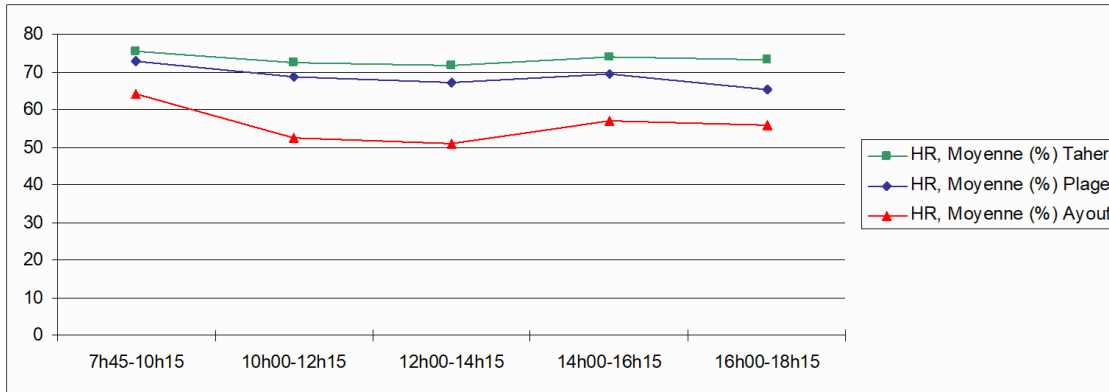


Figure 12 : comparatif des valeurs de l'humidité relative entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la première campagne de mesures.

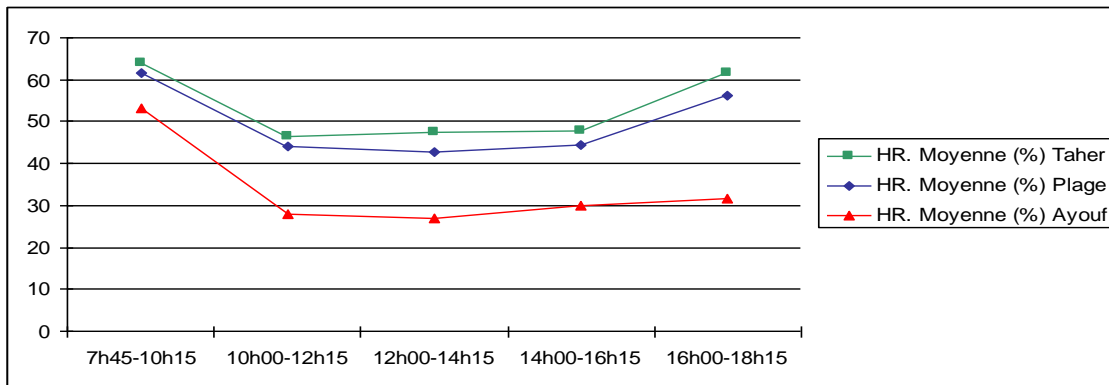


Figure 13 : comparatif des valeurs de l'humidité relative entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la deuxième campagne de mesures.

On peut donc conclure que les valeurs de l'humidité relative au niveau de l'écorégion de Jijel représentative d'une ville méditerranéenne constituent un facteur qui a une incidence favorable sur le développement d'un couvert végétal urbain et par conséquent du rendement attendu en termes d'amélioration des microclimats urbains. Un taux d'humidité relative faible conjugué à une faiblesse de tranche pluviométrique nous amènerait à projeter un couvert végétal assez dense (Arbre d'alignement sous forme d'îlot sur pelouse) en assurant un arrosage régulier lui permettant ainsi de créer son propre microclimat favorable à son développement et son rôle modérateur de l'effet de surchauffe en zone urbaine, ce qui n'est pas le cas pour la région de Jijel où les conditions climatiques sont favorables d'une façon naturelle.

Variation de la vitesse de l'air

Les valeurs de vitesse d'air maximum sont constatées au niveau du quartier Ayouf ($V_{a,max} = 6,2$ m/s), des écarts sont observés entre le site Plage et la station météo d'une part et entre le site Ayouf et le site Plage d'autre part (Figure 14 et 15), la situation des espaces d'études leur configuration ainsi que la densité du couvert végétal explique ces écarts. Les spécificités morphologiques et topographiques des sites d'études et surtout le rôle prépondérant du couvert végétal dans la réduction de la vitesse de l'air dans le quartier Plage trouve ici toute son explication.

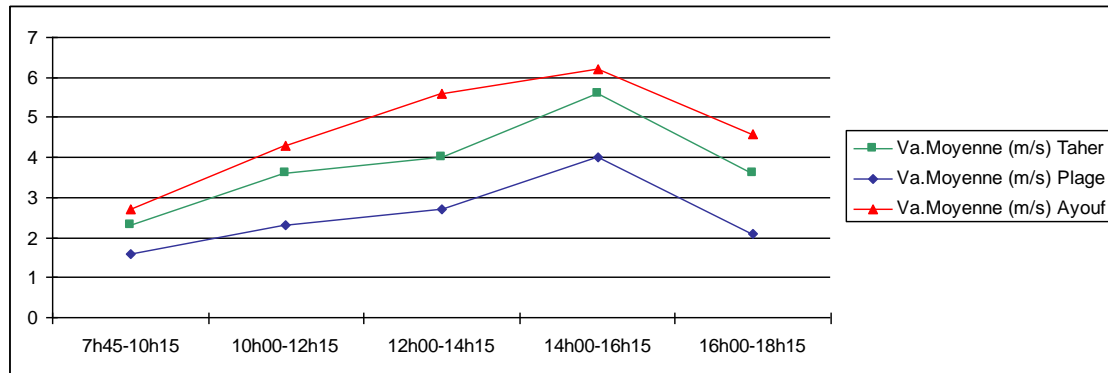


Figure 14 : comparatif des valeurs de la vitesse du vent entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la première campagne de mesures.

L'analyse du comparatif des valeurs de la vitesse du vent de la journée du 10/ 05/ 2015 (Figure 14) montre clairement une réduction de la vitesse du vent au niveau du quartier plage due à l'effet ralentissant de la couverture végétale, l'augmentation observée au niveau du quartier Ayouf est la conséquence des surfaces minérales et rugueuses (Wagner et al.1993).

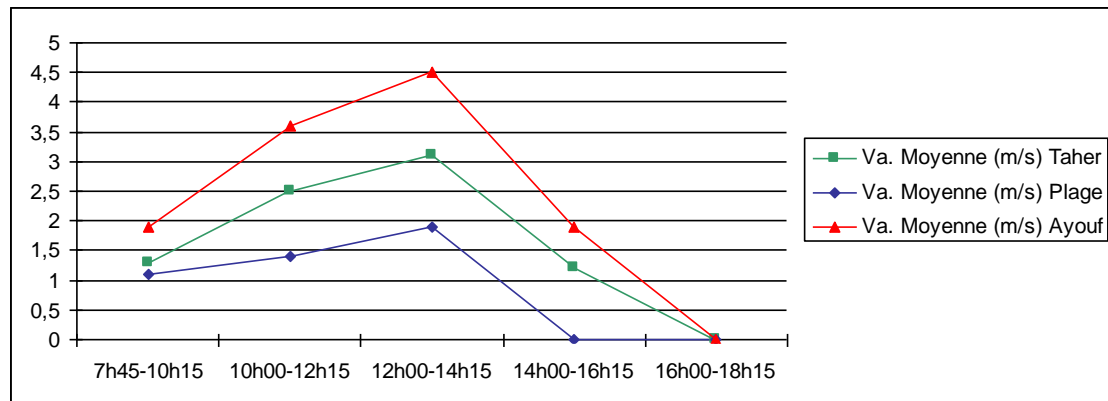


Figure 15 : comparatif des valeurs de la vitesse du vent entre les deux sites d'étude et la station météorologique de référence pour la deuxième campagne de mesures.

Les faibles valeurs de l'humidité relative relevées au niveau du quartier Ayouf sont dues à l'effet de la forte minéralisation de cet espace urbain (effet minéral) conjugué au faible taux de végétalisation, l'analyse du graphe montrant l'augmentation rapide des valeurs de la vitesse de l'air dès les premières heures de la journée avec son effet peut aussi expliquer ces valeurs. Les vitesses d'air élevées font accroître le taux de transpiration des feuillages, la température de feuillage deviennent ainsi plus faibles (Dimoudi et Nikolopoulou.2000).

Conclusion

Notre étude nous a amené à établir qu'il existe un effet de ville caractérisé par le réchauffement des zones urbaines par rapport aux zones rurales environnantes. Ce phénomène d'îlot de chaleur peut être bénéfique en période hivernale eu égard aux besoins de chauffage, mais en période estivale avec les besoins croissants d'hébergement des touristes il devient critique pour le confort thermique à l'intérieur des bâtiments ainsi que pour la demande énergétique exigée par la climatisation accentuant ainsi le dégagement des gaz à effet de serre. La préservation des espaces végétalisés ainsi que la projection de ces derniers au niveau des espaces urbains et des structures d'accueil contribuent à adoucir les ambiances



microclimatiques des villes à travers la projection d'espaces végétalisés favorisant l'atténuation de l'effet îlot de chaleur urbain dû à un tourisme urbain de masse, réduction de la consommation énergétique et une gestion durable de l'environnement urbain.

A ces solutions viendraient s'ajouter d'autres approches telles que la création de destinations alternatives à la périphérie ainsi que de smart solutions par la gestion et l'orientation des flux des visiteurs par des créneaux horaires à réserver via des sites web de la municipalité ce qui contribue à un équilibre entre croissance et sur tourisme.

Les résultats obtenus nous ont permis de confirmer les hypothèses de notre recherche et dire qu'il est temps d'agir à la manière de la nature en offrant une expérience enrichissante aux visiteurs, tout en aidant à préserver les ressources naturelles et améliorer la qualité de vie de la communauté d'accueil.

Références

- Akbari H. and Kolokosta D. (2016). Three decades of urban heat islands and mitigation technologies research. *Energy and buildings*. 133: p. 834-842
- Dimoudi A. and Nikolopoulou M. (2000). Vegetation in the urban environment microclimatic analysis and benefits. *Architecture, City and Environment*, in PLEA 2000, UK (2000), pp.489-494.
- Akbari H. (2009) *Cooling our communities. A guidebook on tree planting and light-colored surfacing*. Lawrence Berkeley National Laboratory,.
- Bouchair, A., et al. (2013) Compact cities as a response to the challenging local environmental constraints in hot arid lands of Algeria. *Energy Procedia*. 42 : p. 493-502.
- Boukhabla, M., D. Alkama, and A. Bouchair (2013), The effect of urban morphology on urban heat island in the city of Biskra in Algeria. *International Journal of Ambient Energy*. 34(2) : p. 100
- Bruse, M. and C.J. Skinner. (1999). Rooftop greening and local climate : a case study in Melbourne. in *Proceedings of the 15th International Congress of Biometeorology & International Conference on Urban Climatology Urban Climatology*.
- Clergeau P. et Blanc.N. (2013) *Trames vertes urbaines : de la recherche scientifique au projet urbain*. Edition du moniteur. Paris. 339p.
- Dimoudi A. and Nikolopoulou. (2000) Vegetation in the urban environment microclimatic analysis and benefits. *Architecture, City and Environment*, in PLEA 2000, UK. pp.489-494.
- Emmanuel, R. and E. Krüger. (2012) Urban heat island and its impact on climate change resilience in a shrinking city : The case of Glasgow, UK. *Building and Environment*,. 53 : p. 137-149.
- Hanson. Ronald L. (1991) *Evapotranspiration and droughts*. US Geological Survey Water-Supply Paper. 2375pp 99-104.
- Izard J. L. (2000) *Le végétal urbain*. Programme "Sagacités" ; rapport interne, février 2000. Laboratoire ABC, Ecole d'Architecture de Marseille. 110 p.
- Jauregui E. (1990/1991) Influence of a large urban park on temperature and convective precipitation in a tropical city. *Energy and Buildings*,.15-16, pp. 457-463.
- Kaoula, D. and A. Bouchair (2017) Evaluation of environmental impacts of hotel buildings having different envelopes using a life cycle analysis approach. *Indoor and Built Environment*,; p. 1420326X16683235.
- Lehtihet, M.C. and Bouchair, A. (2018). The impact of extensive green roofs on the improvement of thermal performance for urban areas in Mediterranean climate with reference to the city of Jijel in Algeria. *American Institute of Physics Conference Proceedings* 1968, 030063.
- Quézel, P. and F. Médail (2003), *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen*. Edition scientifique Elsevier, collection environnement, Paris.