

## PERCEPTION DE LA FORTE CHALEUR DANS L'AGGLOMÉRATION DE KAIROUAN (TUNISIE)

Mohamed CHEBLI<sup>1et2</sup>, Sami CHARFI<sup>1</sup>, Salem DAHECH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Université de Sfax, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, SYFACTE, (cheblimohamed3@yahoo.fr) (charfisami\_geo@yahoo.fr),

<sup>2</sup>Université de Paris Diderot, UMR PRODIG (salem.dahech@gmail.com)

**Résumé :** Kairouan est une ville de la rive sud de la Méditerranée. Elle est marquée par une forte occurrence des jours de forte chaleur. Le site de la ville, au fond d'une cuvette à 50 km de la mer, accentue la sensation du stress thermique. Une enquête menée dans l'agglomération de Kairouan en 2021 auprès de 425 chefs de ménage montre que 70.5% de la population enquêtée souffrent de la forte chaleur et de l'inconfort thermique pendant les vagues de chaleurs. La sensation de l'inconfort thermique s'amplifie chez les ménages non équipés en climatisation (environ 60 %) et quand les maisons sont mal isolées (75%).

**Mots clés :** Kairouan, forte chaleur, vulnérabilité, stress thermique

**Abstract :** Kairouan is a city on the south bank of the Mediterranean. It is marked by a high occurrence of hot days. The location of the city, at the bottom of a basin 50 km from the sea, accentuates the feeling of heat stress. A survey conducted in the Kairouan agglomeration in 2021 among 425 heads of households show that 70.5% of the population surveyed suffer from high heat and thermal discomfort during heat waves. The feeling of thermal discomfort is amplified in households not equipped with air conditioning (about 60%) and when the houses are poorly insulated (75%).

**Key words :** Kairouan, heat waves, vulnerability, heat stress

### Introduction

Depuis les années quatre-vingt, une augmentation du nombre de jours exceptionnellement chauds a été observée à l'échelle mondiale (Cuesta et al., 2017). Les vagues de chaleur sont devenues plus fréquentes dans le nouveau contexte des changements climatiques (GIEC, 2014). Elles constituent un défi supplémentaire pour les populations vulnérables et leurs activités, particulièrement en Afrique. Les risques liés aux canicules suscitent beaucoup d'intérêt en raison de leurs répercussions sur la santé et le bien-être humain (Myers et Patz, 2009, Costello et al., 2009). Les agglomérations sont particulièrement touchées par la forte chaleur en raison de l'impact de l'îlot de chaleur urbain. La vulnérabilité de la population face à la forte chaleur en ville, dépend de plusieurs facteurs comme la qualité des services de santé, les conditions de vie, et les stratégies d'adaptation aux échelles multiples, allant de l'individu à l'état (Nitschke et al., 2011). Éventuellement, les perceptions des risques liés à la forte chaleur peuvent influencer le comportement des citoyens (Michelozzi et al., 2005).

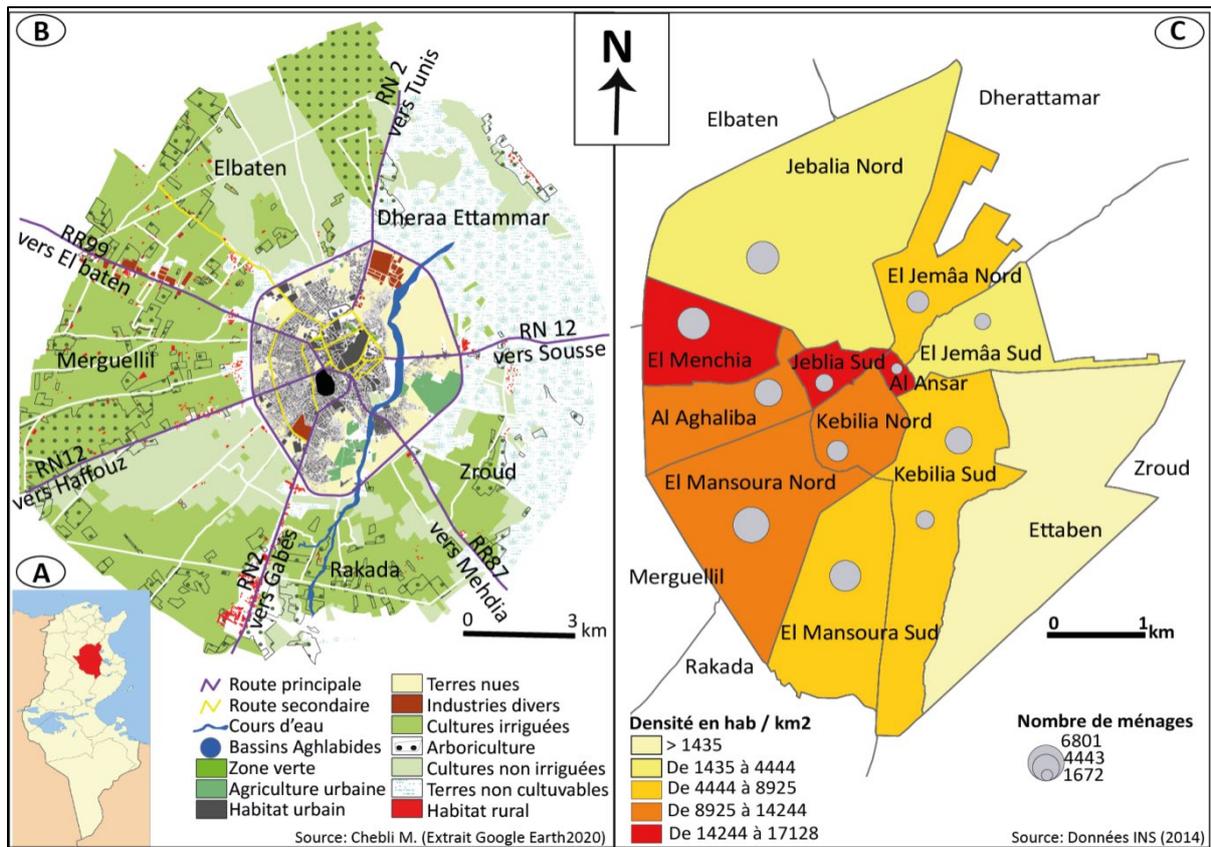
En Tunisie, sur la rive méridionale de la Méditerranée, les villes continentales, à l'instar de Kairouan, sont plus touchées par les vagues de chaleur en été (Ben Boubaker, 2010). La vague de chaleur la plus récente qui a touché la population Kairouanaise en 2021 est considérée parmi les plus intenses et les plus longues. En effet, elle a duré du 23 juillet au 17 Août 2021 avec un record de 50,3°C (le 11/08/2021) et des températures maximales au-dessus de 40°C durant 23 jours. De telle vague de chaleur pourraient être à l'origine de cas de détresse émotionnelle et psychologique pour de nombreuses personnes, en particulier celles qui sont plus vulnérables. Par ailleurs, les attitudes et la perception de la population des vagues de chaleur, peuvent être façonnées par leurs connaissances et informations préexistantes qu'ils reçoivent de nombreuses sources. Il est donc intéressant d'examiner la perception des vagues de chaleur par la population Kairouanaise dans un contexte climatique global et local marqué par une fréquence accrue des canicules. Le but de cette étude est d'évaluer le degré de

vulnérabilité humaine face à la forte chaleur en examinant deux éléments majeurs : la sensibilité de la population et sa capacité de réponse. Les résultats sont issus d'une enquête menée auprès de 425 ménages répartis dans douze quartiers.

## 1. Cadre spatial et méthodologie

### 1.1. Cadre spatial

L'agglomération de Kairouan est située au Centre-Ouest de la Tunisie à 50 km du littoral (fig. 1). Elle s'étale sur 23 km<sup>2</sup> et compte 200 000 habitants (INS, 2014). Elle est marquée par la rareté des espaces verts et des plans d'eau. Le tissu urbain est dominé par les constructions de faible hauteur (fig. 1). La densité urbaine dépasse 8000 hab/km et « avoisine le double dans les secteurs populaires denses comme EL Menchia à l'ouest de l'agglomération » (Chebli et al., 2020).



**figure 1 :** Localisation (A), Occupation du sol (B), densité urbaine et nombre ménages par secteur (C) à Kairouan

Kairouan, dotée d'un climat méditerranéen a été chaud et sec (fig.2A), est implantée sur une plaine basse dominée par les cultures irriguées et drainées pas un réseau hydrographique assez dense et ceinturé par des collines molles inférieures à 200 mètres d'altitude (fig. 3A). Le vent est faible à modéré toute l'année.

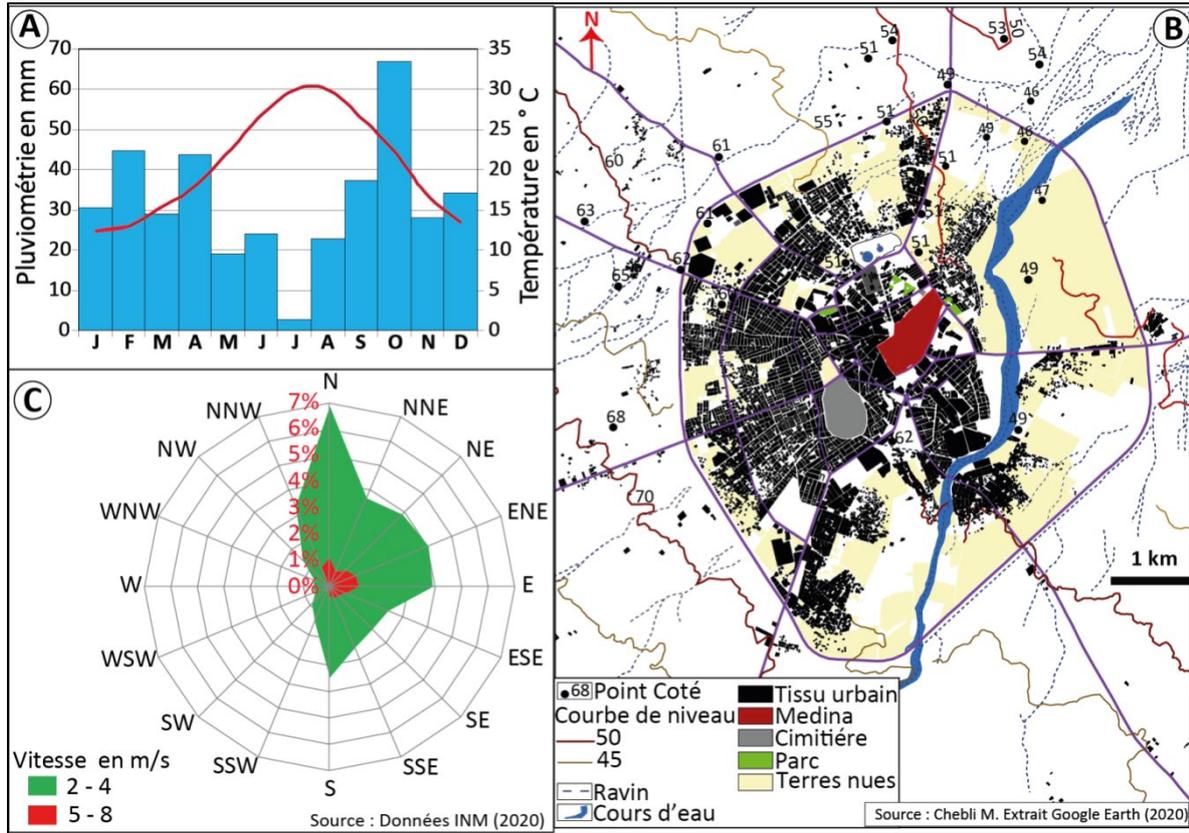


figure 2 : Diagramme ombrothermique (A), rose moyenne annuelle du vent sur la période 1973-2019 (C), courbes de niveau et réseaux hydrologique de la ville de Kairouan (B).

### 1.2. Méthodologie

Nous avons développé une enquête transversale et quantitative pour étudier la vulnérabilité de la population Kairouanaise face à la forte chaleur au niveau individuel, et cerner les facteurs potentiels de risque.

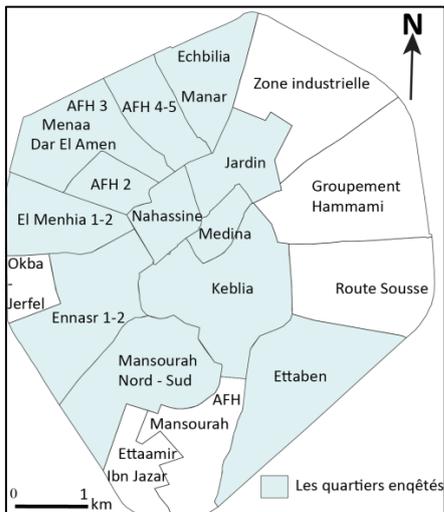


figure 3 : Localisation des quartiers enquêtés

L'enquête a été menée par deux enquêteurs au mois de mars 2021 dans douze quartiers de l'agglomération de Kairouan auprès de 425 personnes (fig. 3). Certaines questions demandent à la fois des réponses fermées et ouvertes. Nous avons utilisé un échantillonnage stratifié en fonction des paramètres socio-économiques. Au moins vingt personnes ont été enquêtées pour chacun des douze quartiers sondés. Les questions ont été administrées en arabe (dialecte locale).

## 2. Résultats

### 2.1. Caractéristiques démographiques des répondants

Le tableau 1 synthétise certaines caractéristiques démographiques des enquêtés. Plus de la moitié des répondants (70.30 %) étaient des hommes. La majorité d'entre eux (76,52 %) appartient à la tranche d'âge 20-60 ans. Plus de 1/3 des répondants (29.28 %) ont un niveau d'instruction primaire et 44.75 % des enquêtés ont arrêté leurs parcours scolaires au lycée. L'enquête nous fournit aussi une idée sur le revenu mensuel des ménages enquêtés, ce qui renseigne sur le niveau de vie de la population. En effet, la moitié des répondants (56,63 %) ont un revenu ne dépassant pas 800 dinars tunisien (287 \$), 27.06 % sont des chômeurs et 27.90 % sont des ouvriers.

Tableau 1 : Quelques caractéristiques démographiques des enquêtés

Caractéristiques démographiques (n= 425)		Pourcentage (%)
<b>Sexe</b>		
H		70.44
F		29.56
<b>Age</b>		
<20		9.72
20 – 40		43.06
40 – 60		34.17
>60		13.06
<b>Scolarité</b>		
An alphabétique		7.73
Primaire		21.55
Secondaire		44.75
Supérieur		25.97
<b>Revenu en DT</b>		
< 800		56.63
800 - 1500		31.49
> 1500		7.73

Ces pourcentages concordent avec ceux fournis par le dernier recensement national de la population daté de 2014 pour les délégations de Kairouan Nord et Sud qui forment le noyau central de l'agglomération de Kairouan. Ainsi, Kairouan enregistre les taux de pauvreté les plus élevés en Tunisie selon le rapport de l'institut national de statistique en 2020.

Source : Enquête personnelle (Mars 2021)

### 2.2. Perception de la variabilité temporelle des fortes chaleurs par les enquêtés

Les fortes chaleurs sont perceptibles à partir du mois de mai jusqu'au mois d'octobre, particulièrement en juillet et août (fig. 4A). La figure 4B montre la perception du nombre de jours de forte chaleur par année. D'après cette figure, la classe de 1 à 10 jours occupe le 1er rang avec environ 30 % et celle de 21 à 30 jours se trouve en 2ème rang avec 20.8 % des réponses. Notons que 22.2 % des enquêtés n'ont pas défini la durée des épisodes de forte chaleur. Ces résultats sont en accord avec ceux de Ben Boubaker (2010) qui a montré que la durée moyenne des jours de forte chaleur à Kairouan dépasse généralement 15 jours. La forte chaleur s'explique essentiellement par le site de cuvette et la position continentale qui caractérise l'agglomération de Kairouan (Ben Boubaker, 2010).

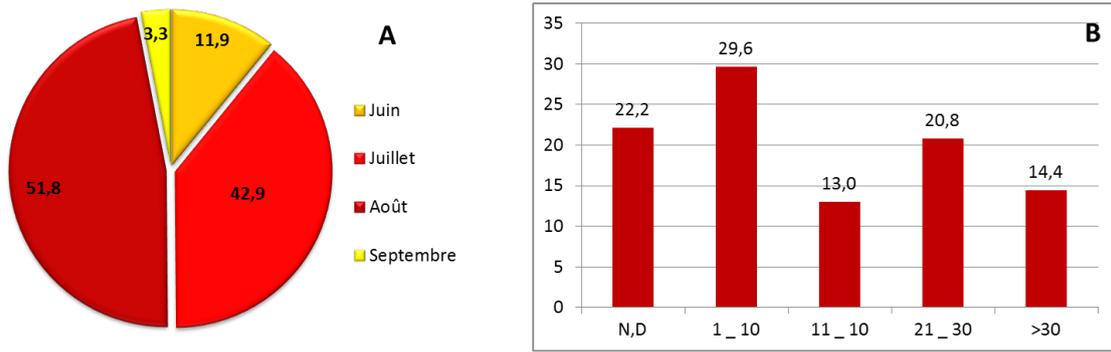


figure 4 : Le mois le plus chaud (A) et la durée des épisodes de fortes chaleurs selon les enquêtés (B).

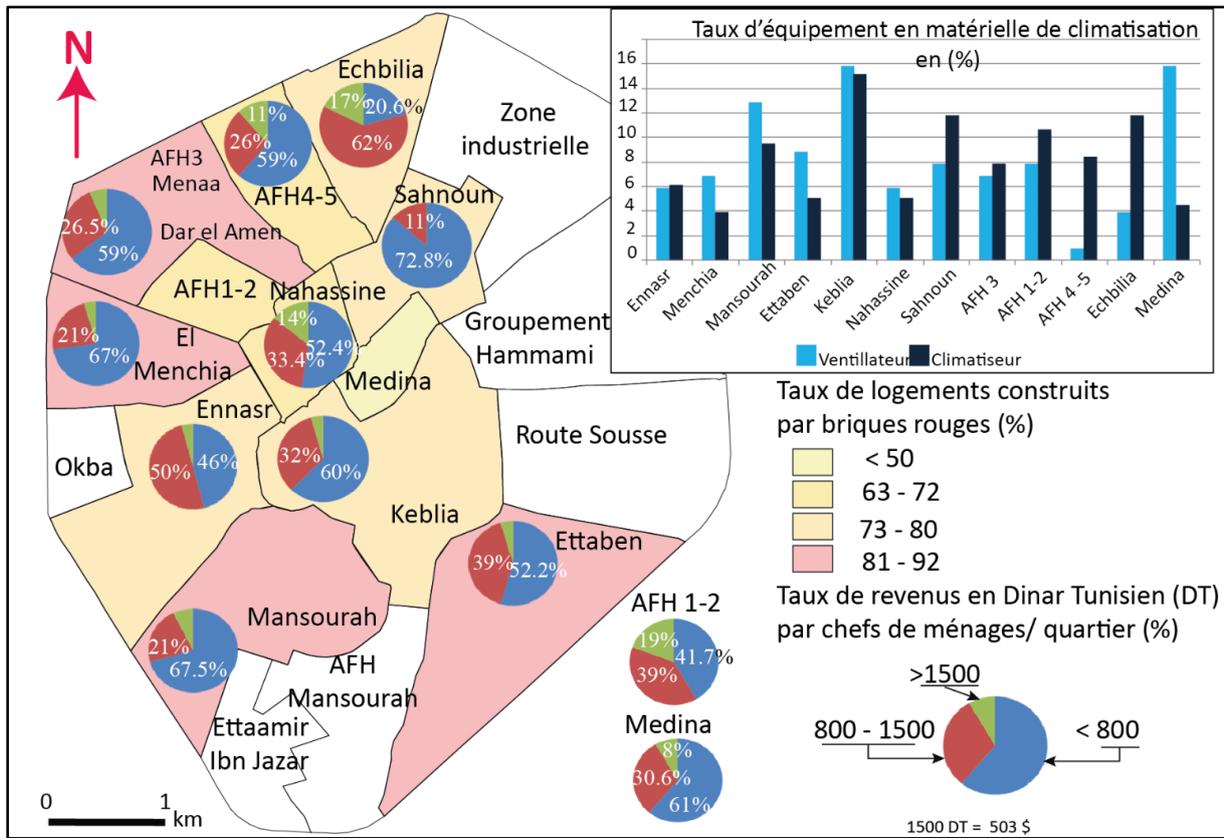


figure 5 : Quelques aspects socio-économiques des quartiers enquêtés

La sensation de surchauffe en été s'intensifie dans les logements mal ventilés et mal isolés: plus de 75 % des logements sont construits par des briques rouges et mal isolés (forte conductivité thermique) (fig. 5). Dans les quartiers pauvres (fig. 5) comme Mansourah, Ettaben, El Menchia et Sahnoun la plupart des habitations sont mitoyennes de trois côtés (82.5 %) ce qui limite la possibilité de ventiler naturellement les foyers.

### 2.3. Perception de la vulnérabilité face à la forte chaleur

Près des 3/4 des enquêtés (73.1 %) se sentent vulnérables face à la forte chaleur. Ce pourcentage est plus élevé chez les hommes (53.4 %) que les femmes 29.6 %). En effet, les hommes sont plus exposés à la forte chaleur en raison de leurs taux activités en plein air, plus élevé par rapport aux femmes. La chaleur est qualifiée de torride, très forte et forte par 53 % des répondants. Cette perception varie d'un quartier à un autre en fonction du niveau socio-économique de la population. Les quartiers denses et « pauvres » sont les plus touchés comme El Menchia (photo n°2), Ennaser, AFH2, Faubourg Nhassine et jardin (Cité Sahnoun) (fig. 6).

### 2.4. Adaptation aux fortes chaleurs

Face à la forte chaleur, l'adaptation paraît nécessaire pour les Kairouanais. L'enquête montre que le rafraîchissement des logements par pulvérisation à l'intérieur pendant le jour et l'arrosage à l'extérieur en fin d'après-midi est adopté par les 2/3 des enquêtés. Une bonne partie de ces derniers pensent que se doucher entre 2 et 5 fois par jour améliore la sensation de confort thermique.

60 % des chefs de ménage pensent que l'eau potable est requise pour minimiser l'effet de la forte chaleur. Par contre, 33.4 % estiment que la climatisation est la seule solution pour rendre l'ambiance thermique clémente.

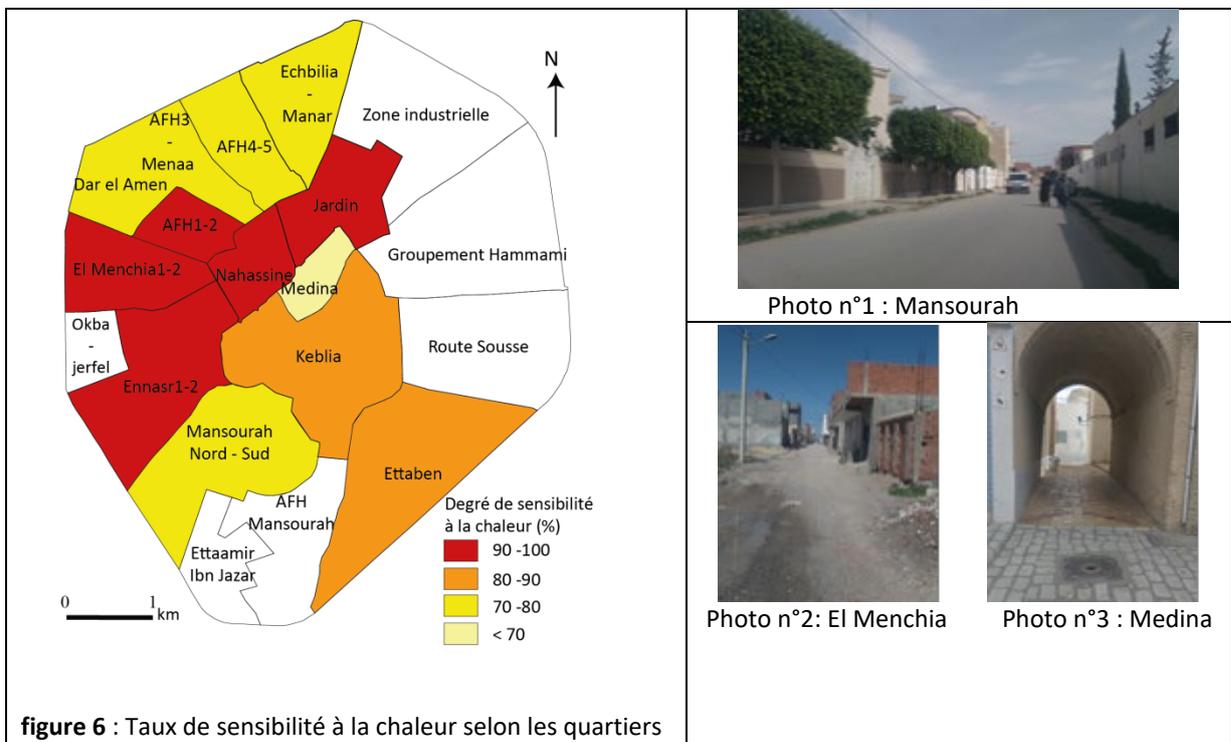


figure 6 : Taux de sensibilité à la chaleur selon les quartiers

## Conclusion

Pendant la saison estivale, les épisodes de forte chaleur prolongés restent un aspect particulier de la ville de Kairouan. Cette étude montre une forte vulnérabilité de la population des quartiers pauvres face à cet aléa. Les styles architecturaux, le choix des matériaux de constructions et la rareté des espaces verts accentuent la chaleur à Kairouan. La combinaison de ces facteurs intensifie la sensation d'inconfort thermique, aggravée avec le confinement en 2021, selon les enquêtés. Par conséquent, le rafraîchissement par pulvérisation et par arrosage, comme étant une solution «des pauvres», augmentent la demande en eau potable, en revanche, la climatisation augmente la consommation de l'énergie électrique.

## Remerciement

Les auteurs adressent leurs vifs remerciements à Wassim Madani qui a participé au déroulement de l'enquête.

## Bibliographie

Ben Boubaker H., 2010 : Les paroxysmes climato-thermiques en Tunisie : approches méthodologiques et études de cas, *Climatologie*, **7**, 57-87.

Chebli et al., 2020. Répartition spatio-temporelle des températures dans l'agglomération de Kairouan (Tunisie) pendant la saison chaude 2019. *Climatologie*, **17**, 14.

Costello, A., et al., 2009, Managing the health effects of climate change. *Lancet*, **373**, pp 1693–1733.

Cuesta J.G,et al., 2017, General Population Knowledge about Extreme Heat: A Cross-Sectional Survey in Lisbon and Madrid, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, **122**, 14.

Michelozzi P., et al., 2005, The impact of the summer 2003 heat waves on mortality in four Italian, *Euro Surveill.* **10**(7), 11-12.

Myers S., Patz J., 2009, Emerging threats to human health from global environmental change. *Annu. Rev. Environ. Resour.*, **34**, 223–252.

Nitschke et al., 2011: Impact of two recent extreme heat episodes on morbidity and mortality in Adelaide, South Australia: a case-series analysis, *Environmental Health* **10**, 16.