

Beyond thermal comfort in the hospital rooms. Investigation of thermal summer comfort in patients rooms: case of Biskra hospitals

Au-delà du confort thermique dans les chambres d'hôpital. Enquête sur le confort thermique estivale dans les chambres des malades : cas des hôpitaux de Biskra

Yasmina Besbas[✉], Noureddine Zemmouri

Laboratoire de Conception et de Modélisation des Formes et des Ambiances Architecturales et Urbaines (LACOMOFA). Université de Biskra, B.P. 145 R.P. 07000, Biskra, Algeria

Received 9 February 2017

Published online: 23 May 2018

Keywords

Thermal comfort

Thermal environment

Patient's room

Investigation

Physical measurements

Abstract: In Algeria, the architectural design of hospitals is unfortunately not subject to clear and specific regulatory thermal strategy, it depends mainly on the architect own approach to the issue of comfort design, materials, etc. This research aims to investigate the present comfort conditions in typical hospital configuration and under specific climate conditions of hot and arid regions. Two different hospital designs have been investigated in Biskra. A main town is southeast of Algeria. The first case study being the oldest hospital in the town, build in the late 30s during the colonial era and renovated recently. The second hospital is a brand new hospital. A series of measurements of ambient air temperature, patient surveys and interviews have been initiated in two typical wards. The results show that thermal comfort sensations in these specific spaces depend not only on architecture, design and typical processes, but also on physiological, psychological and behavioral parameters which widely influence the perception of the patients.

© 2018 The authors. Published by the Faculty of Sciences & Technology, University of Biskra. This is an open access article under the CC BY license.

Résumé : En Algérie, la conception des équipements sanitaires n'est malheureusement soumise à aucune exigence réglementaire sur le plan thermique. Ce qui pousse à aborder la problématique qui tourne autour de la recherche des nouvelles stratégies à adopter pour une conception architecturale optimale sur le plan du confort de l'utilisateur au sein de l'espace clé de l'hôpital : la chambre du malade. La présente recherche s'intéresse à étudier cet espace et à évaluer son état de confort thermique dans des services choisis préalablement en se basant sur une enquête sociologique avec les médecins exerçant dans les hôpitaux de la ville de Biskra. L'enquête avec les patients, relève d'une approche sensible et s'appuie sur la perception des individus qui font face à une certaine situation et réagissent à celle-ci. À travers les mesures in situ, un ensemble de mesures a été établi à l'intérieur et à l'extérieur des chambres sélectionnées, avec des orientations différentes durant toute une journée dans la saison estivale. Cet article, se focalise sur le paramètre essentiel de confort thermique qui est la température ambiante, en analysant les résultats de l'investigation in situ obtenues par les questionnaires, les entrevues et les mesures. L'objectif majeur de l'enquête est de comparer deux situations réelles de deux équipements hospitaliers conçus dans des périodes de temps différentes. L'étude comparative a été menée essentiellement pour déterminer le modèle architectural le plus confortable. D'autre part, cette comparaison permet de définir les facteurs architecturaux et environnementaux influençant le confort thermique du patient, ainsi que d'explorer les facteurs psychologiques et comportementaux qui peuvent avoir un impact sur les sensations et les perceptions des sujets.

Mots clés : Confort thermique, environnement thermique, chambre de malade, enquête, mesures physiques

1. Introduction

Depuis l'indépendance jusqu'à aujourd'hui, l'Algérie connaît une réalisation intense des équipements publics à différentes échelles, secteurs, et de différents caractères. Dans un premier temps, la conception architecturale pure a dominé l'ensemble du processus. Les paramètres essentiels de la conception des projets se sont limités aux aspects architecturaux, fonctionnels et techniques.

Pendant ces dernières années, la pensée architecturale en matière de la conception des équipements publics à l'échelle nationale et internationale a pris une nouvelle direction qui traite les problèmes de ces équipements en ce qui concerne le confort thermique et la consommation énergétique. De nos jours, la plupart des thèses de recherches et les articles scientifiques en

architecture et ingénierie traitent de ce problème épineux. Mais, le bâtiment de santé reste le parent pauvre de la recherche actuelle, quoique les conditions d'inconfort thermique que subissent les patients durant leur séjour dans les hôpitaux algériens restent les problématiques essentielles. C'est, ce qui nous a poussés à aborder la problématique thermique. De ce fait, la question clé a été posée comme suit : sous les conditions climatiques des zones sahariennes (chaudes et arides), quelle stratégie doit-on développer et appliquer pour une conception architecturale optimale sur le plan confort thermique de l'utilisateur dans les chambres des malades ?

Cette problématique cherche à déterminer les causes qui provoquent la sensation d'inconfort thermique dans ces espaces sensibles selon différentes perceptives.

[✉]Corresponding author. E-mail address: besbasyasmina2@gmail.com

La méthode d'instrumentation thermique, les mesures physiques et les relevés in situ, au lieu de sombrer dans des considérations subjectives improbables, donnent un résultat plus précis car elle cible au mieux l'objet de la mesure que la perception du sujet désigne (Boubezari 2003); cette logique a très souvent été occultée tandis que d'autres chercheurs croient plutôt qu'on ne peut pas évaluer le confort d'une personne sans avoir exploré ses habitudes, ses attitudes, ses compétences, ses actions, ses réactions et ses sensations dans son environnement (Strauss et al. 2004 ; Winslow et al. 1937).

Sur ce plan, l'hypothèse de départ est de considérer qu'en plus des facteurs physiques; chaque patient porte inconsciemment des habitudes et des attitudes thermiques personnelles (son comportement) ayant un grand impact sur ses sensations et son état de satisfaction.

Comment mettre en évidence et décrire les comportements des patients aux moments des mesures physiques? Autrement dit, comment évaluer le confort thermique des patients tout en considérant les facteurs perceptibles, mesurables et observables?

2. Méthodologie

D'un point de vue méthodologique, il est clair que pour aller loin dans cette étude qui vise à caractériser le confort thermique dans les chambres des malades à l'hôpital, il est nécessaire de s'orienter vers l'étude in situ et donner la parole aux patients pour qu'ils puissent transmettre la réalité de leurs sensations. C'est la réalité qu'on ne peut jamais découvrir sans resituer " le sujet " dans l'espace étudié avec toutes ses conditions et ses paramètres réels (Eribon 2013).

Le choix de l'analyse du confort thermique spécifiquement dans les chambres des malades vient de plusieurs raisons; principalement, parce que la chambre de malade constitue l'espace clé de l'hôpital, c'est dans cet espace que le patient séjourne et passe la plupart de son temps. Pratiquement, ce sont des espaces occupés pendant toute la journée, ce qui facilite le travail de l'enquête. De plus, le confort thermique constitue un enjeu très important dans ces espaces quoique les hôpitaux algériens souffrent de l'inconfort thermique, un froid glacial en hiver et une température non stable en été, parfois très basse, parfois très élevée ; cela dépend des vieux climatiseurs qui sont souvent endommagés (déclarations des patients, et du personnel médical), ce qui expose le patient à une chaleur insupportable due à la conception de ces équipements qui ne sont malheureusement soumises à aucune exigence réglementaire sur le plan thermique. Ce problème est plus ressenti dans le sud Algérien car la conception des hôpitaux reste une adaptation d'une certaine typologie souvent utilisée. Cette logique de conception peut être acceptée pour les blocs opératoires ainsi que pour les espaces d'accueil (Bouandes 2012). Quant aux chambres des malades qui représentent les espaces clés dans les hôpitaux et qui ont une grande influence sur l'état psychologique des patients, celles-ci devraient être conçues d'une manière rigoureuse en tenant en compte les conditions environnementales et climatiques de chaque région.

L'investigation a été initiée sur la base d'une enquête auprès d'un échantillon représentatif des médecins exerçant dans les hôpitaux étudiés. Cette dernière vise à évaluer leurs avis quant à l'ambiance thermique ainsi que sur les catégories des malades les plus sensibles.

Une première investigation a permis de sélectionner les services pouvant être considérés comme les plus représentatifs pour l'étude du confort thermique. Ces services sont les suivants:

- Pôle de médecine : services de médecine pneumologie, services de médecine rhumatologie.
- Pôle de femme - mère - enfant: service de gynécologie obstétrique et service de pédiatrie-néonatalogie.

2.1. Protocole de l'investigation

L'enquête in situ s'est penchée principalement sur les propriétés de l'espace et les réalités relevées :

- réalité perceptible : engageant une méthode qualitative basée sur des enquêtes (questionnaires).
- réalité mesurable : engageant une ; il s'agit d'une campagne de mesure in situ (mesures physiques).
- réalité observable (palpable) : ce sont les observations et les entretiens enregistrés.

En fait, tout cela se réalise en adaptant un modèle d'enquête transversal (Moudjalled 2007). Les mesures physiques quantitatives concernent essentiellement : la température ambiante, température radiante, vitesse de l'air et humidité relative.

2.2. Approche qualitative

Le questionnaire constitue un outil méthodologique important dans les études in situ. Il se distingue par un ensemble de questions qui s'enchaînent d'une manière structurée. Dans cette recherche, les formulaires de questions sont présentés sous forme d'un document écrit distribué aux participants au moment des mesures. Ils nous renseignent sur le confort du patient et les conditions thermiques des chambres. En outre, ils permettent d'avoir des informations personnelles sur la vêtue et l'activité des participants afin de calculer les différents indices de confort. La maladie, l'état de santé, et l'état psychique sont des renseignements privés ; mais il est nécessaire de les récolter afin d'effectuer une estimation plus précise.

Les réponses aux questionnaires s'effectuent parallèlement aux mesures physiques complémentaires. Pour développer ce questionnaire, il convient tout à fait de s'inspirer de différents questionnaires présents dans la littérature et destinés également à une étude de l'environnement thermique d'un bâtiment tout en prenant en compte les spécifications de la norme ISO 10551 relative à l'évaluation de l'influence des ambiances thermiques à l'aide d'échelles de jugements subjectifs (AFNOR 2001 ; Barbat 2000 ; Bruant 1997 ; Moudjalled 2007 ; Nicol 2001 ; Schiller et al. 1988).

2.2.1. Le questionnaire

Le formulaire de questions est établi d'une manière courte et succincte aussi est-il rempli par les participants une seule fois lors de l'enquête pour éviter tout dérangement et toute perturbation qui peuvent influencer négativement notre relation avec les patients participants. Le questionnaire se résume dans des tableaux afin de faciliter les réponses. Ces tableaux sont composés de quatre parties :

Partie 1 : partie de généralités, elle comporte quatre dimensions qui constituent un ensemble d'informations sur l'espace pour définir et localiser la chambre enquêtée, puis des informations personnelles qui visent à identifier le sexe, l'âge, la taille, la position, la maladie, et l'état psychique du sujet, en se basant sur la norme ISO 9920 (AFNOR 1995), qui propose pour chacune des pièces la valeur de l'isolement vestimentaire.

Partie 2 : ambiance et paramètres du confort thermique, cette partie permet d'évaluer les paramètres du confort thermique à l'intérieur de l'espace à l'aide des échelles de jugements perceptifs (sensation), évaluatifs (satisfaction) et préférentiels (préférences) préconisés par la norme ISO 10551 (AFNOR 2001). Les paramètres que nous visons à évaluer dans cette partie sont : température ambiante, qualité de l'air, vitesse de l'air, humidité et température des parois.

Partie 3 : évaluation personnelle, cette partie vise à récolter l'évaluation subjective de l'ambiance générale de la chambre.

Partie 4 : contrôle individualisé, l'objectif de cette partie est d'étudier les différentes interventions du patient quand il peut agir personnellement sur les moyens de contrôle disponibles dans la chambre.

2.2.2. Population enquêtée

Idéalement et théoriquement, l'échantillon a exactement les mêmes caractéristiques, pourcentages et composantes que la population mère. Par conséquent, les résultats issus des enquêtes sont semblables à ceux qui seraient obtenus si l'enquête faites auprès de l'ensemble de la population mère. Pratiquement, dans toute opération, le coefficient de pondération est toujours présent ; puisque la représentativité d'un échantillon n'est jamais parfaite, celle-ci comporte toujours une marge d'erreur qui s'appelle « une erreur d'échantillonnage » (Depelteau 2010). La présente étude consiste à mener une investigation architecturale au niveau de l'hôpital. D'autre part, les résultats de l'enquête sociologique avec les médecins mentionnés précédemment ont montré que les patients au service de médecine pneumologie, service de médecine rhumatologie et service de gynécologie-obstétrique, suivant cet ordre sont les catégories les plus sensibles à l'ambiance thermique (Fig.1).

De ce fait, l'investigation a été appliquée sur une variété de patients hospitalisés et qui constituent la population mère de

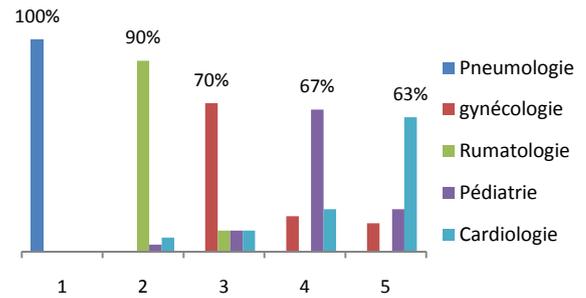


Fig. 1. Résultats de l'enquête sociologique avec les médecins. Les services de l'hôpital les plus sensibles à l'ambiance thermique.

cette recherche. Concernant la taille de l'échantillon, le travail s'est effectué sur 96 patients ; 48 patients au service de la maternité et 48 au service de la pneumologie et qui sont traités pendant 24 jours successifs au mois de juillet.

2.2.3. Bâtiments enquêtés

L'enquête s'est déroulée dans deux services hospitaliers conçus dans des périodes de temps différentes. Le premier est la maternité de Biskra ; il s'agit d'un bâtiment neuf caractérisé par un plan typique simple avec des chambres réparties sur l'axe Nord/sud; il présente une structure en béton de très faible hauteur (seulement RDC), des murs construits en brique creuse avec des lames d'air pour l'isolation thermique. Des chambres de 21,35m² avec une seule fenêtre pour chaque chambre caractérisées par un vitrage simple et protection solaire extérieure (surface ombragée=75%) (Fig.2).

Le deuxième est le service de la pneumologie à hôpital Hakim Saadane qui constitue une construction datant de l'époque coloniale. Il présente un plan rectangulaire conçu avec des dimensions complètement différentes à celles du bâtiment précédent. Les chambres sont très étroites avec une surface de 11,62m². Elles sont réparties sur l'axe Nord/sud avec deux fenêtres sans protection solaire. Le bâtiment est caractérisé par des murs épais de 0.50m construits avec des briques alvéolaires en terre cuite (Fig.3).



Fig. 2. Plan d'un secteur dans le service maternité de Biskra avec vue d'une chambre typique.



Fig. 3. Plan du service de pneumologie à hôpital Hakim Saadane de Biskra avec vue d'une chambre typique.

2.3. Approche quantitative : Les mesures physiques

L'investigation a été effectuée par l'appareil de mesures Testo-480, avec lequel on mesure la température, l'humidité, la vitesse de l'air, le PMV et le PPD en installant l'appareil au centre de la chambre et la sonde doit être légèrement déplacée à environ 60 cm au-dessus du sol (vitesse : env. 1,5 m/s) jusqu'à ce que les valeurs affichées se stabilisent.

2.4. Approche observationnelle : Les observations et les entretiens

Parfois, l'observation permet de comprendre les impressions et les sensations des gens sans avoir besoin à passer par une verbalisation (Salès-Wuillemin 2006) ; elle permet également de déduire plusieurs informations implicites et de recueillir des réponses exprimées par le comportement. L'objectif de cette partie étant d'analyser les réactions des patients et leurs maîtres du confort. Il est nécessaire donc d'observer leurs comportements dans leurs formes spatio-temporelles. En fait, chaque personne fait preuve d'une réelle compétence à maîtriser son milieu habitable pour atteindre un certain degré de confort thermique. Ce degré certainement fait partie de son attitude et ses habitudes thermiques. L'être humain a tendance à transformer inconsciemment tout espace où il vit (son espace habitable) et où il passe la plupart de son temps à un environnement conforme à son degré de confort thermique. Cet espace devient son domaine de compétence (Boubezari 2003).

Dans cette optique, la meilleure façon pour contrôler les patients, mais surtout pour recueillir des observations importantes est de discuter avec eux en tant qu'infirmière exerçante dans le service. Cette stratégie entraine nous donne l'opportunité de parler à l'aise et profondément avec les patients en évitant tous risques et problèmes d'éthique.

Dans l'ensemble, les observations se sont effectuées sans la connaissance des sujets; discrètement et sans avoir les provoquer

pour ambition de percevoir des comportements réels dans des conditions naturelles de l'environnement hospitalier.

D'autre part, les entretiens permettent de valoriser les expériences des patients dans leurs chambres. Le choix de réconcilier les entretiens avec les observations provient de la logique constitutive des entretiens réactifs utilisés souvent dans le fameux laboratoire Cresson de Grenoble, et qui se base sur la valorisation des commentaires relatifs aux activités (Leroux and Bardyn 2003).

3. Définition de la période de l'expérimentation

La période de l'expérimentation est d'une importance majeure. Elle nous permet d'exploiter toutes les conditions climatiques et environnementales de l'espace étudié, et de mettre les sujets dans une image réelle afin d'avoir le résultat le plus précis. Choisir la période de l'expérimentation est une tâche difficile à effectuer, car le confort thermique du point de vue quantitatif dépend de plusieurs valeurs annuelles (température ambiante, humidité, vitesse de l'air, rayonnement etc). Ceci nécessite le recours aux données météorologiques des années précédentes et de définir un profil météorologique. En utilisant le concept du design-day (Khelil 2015) qui définit une journée typique représentant les conditions climatiques les plus représentatives de la période et de la région. Dans notre présente recherche, le concept a été extrapolé vers le mois représentatif de la période chaude. Le schéma suivant est le résultat de ce design qui représente la période la plus chaude à Biskra pendant ces dernières 15 années 2000-2015 (Fig.4).

4. Analyse et interprétation des résultats

Comme il est mentionné précédemment, la méthode de travail s'appuie sur le traitement des trois réalités qui se déroulent dans l'espace étudié. Le va-et-vient entre ces réalités permet de relever les différents paramètres thermiques et non thermiques influençant le confort thermique.

Les questionnaires (la réalité perceptible) permettent d'évaluer l'état thermique personnel, la sensation, le taux de satisfaction et les préférences ainsi que la qualité de l'environnement intérieur par les patients.

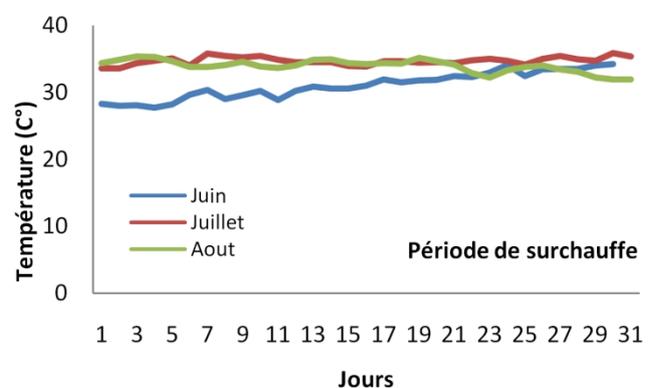


Fig. 4. Schéma représentatif de la période la plus chaude à Biskra. Résultat concernant la période de 2000-2015.

Les mesures physiques (la réalité mesurable) constituent le moyen le plus efficace pour décrire les ambiances intérieures dans les bâtiments et de traduire les sensations aux données quantitatives, mesurables. Par ailleurs, les entretiens (la réalité observable) facilitent l'observation et la compréhension de tous les comportements, les actions et les réactions faites par les patients au sein de leurs propres espaces. L'ensemble des résultats relevés constitue un triptyque combinant les différents paramètres (perceptibles, mesurables et observables) influençant le confort thermique des patients à l'intérieur des chambres de l'hôpital.

Dans le bâtiment neuf : établissement hospitalier spécialisé en gynécologie obstétrique, pédiatrie et chirurgie pédiatrique de Biskra (la maternité), l'évaluation personnelle du climat général des chambres est globalement (pour les deux orientations

est/ouest) entre chaude et trop chaude le matin jusqu'à 13h00. Lorsque le climatiseur s'est mis en service après 13h00, l'évaluation personnelle du climat général des chambres est globalement non supportable sans climatisation bien que les chambres orientées vers l'ouest aient été évaluées qu'elles sont non supportables même avec climatisation la période de 13h00 à 18h00 (Fig.5).

Ce qui explique également les résultats des votes de confort thermique en matière de satisfaction et préférence concernant la température ambiante (Fig.6).

Par ailleurs, les mesures physiques relevées des températures prouvent la validité des réponses recueillies des questionnaires. Là où la température ambiante des chambres reste en dessous de 25°C au long de la période de surchauffe (Fig. 7). Notant que la

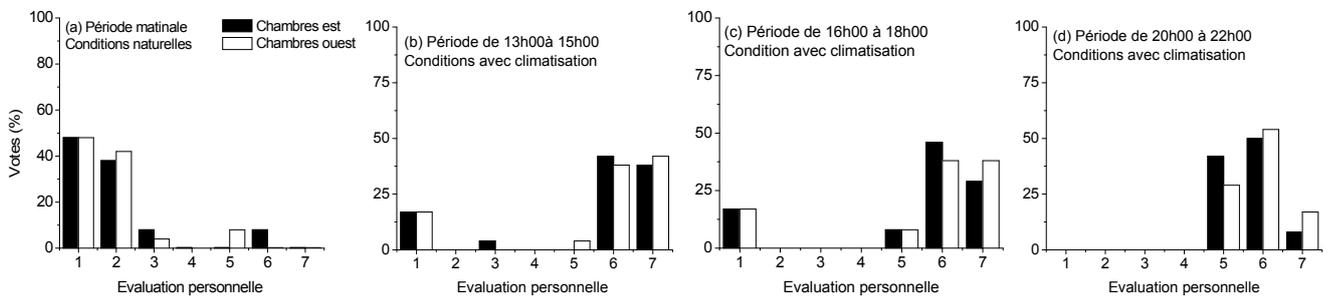


Fig. 5. Evaluation personnelle de la température dans les chambres est et ouest de la maternité pendant (a) la période matinale sous conditions naturelles sans climatisation et (b, c & d) pendant les périodes de l'après-midi et nuit, avec climatisation. Avec : 1= Trop chaud, 2= Chaud, 3= légèrement chaud, 4= modéré naturellement, 5= modéré avec climatisation, 6= non supportable sans climatisation, 7= non supportable même avec climatisation.

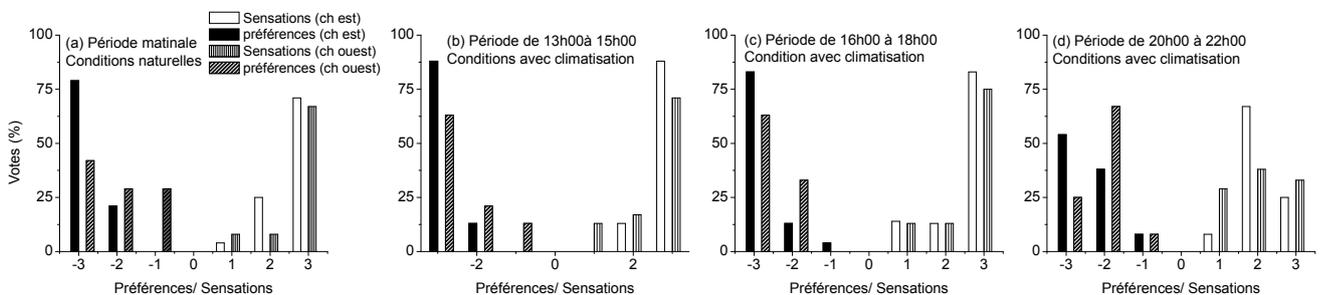


Fig. 6. Votes de préférences /votes de sensations en ce qui concerne la température ambiante dans les chambres est et ouest de la maternité pendant la période matinale(a) conditions naturelles, et les périodes (b,c & d) Conditions avec climatisation, avec : **Echelle de sensation** : -3 = Très froid ; -2 = Froid ; -1 = Légèrement froid ; 0 = Neutre ; 1 = Légèrement chaud ; 2 = Chaud ; 3 = Très chaud. **Echelle de préférence** : -3 = Beaucoup plus froid ; -2 = Plus froid ; -1 = Un peu plus froid ; 0 = Sans changement ; 1 = Beaucoup plus chaud ; 2 = Plus chaud ; 3 = Un peu plus chaud.

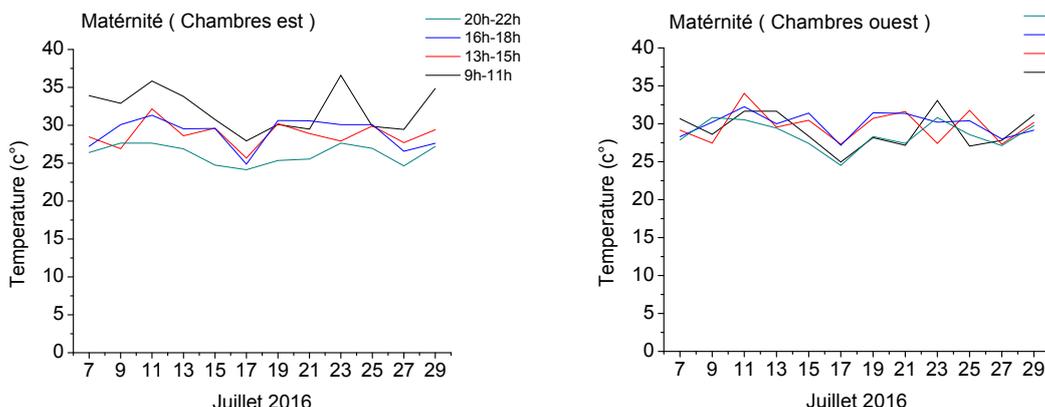


Fig. 7. Mesures in situ de la température ambiante dans les chambres est et ouest de la maternité.

la norme ISO 7730 (Olesen and Parsons 2002) indique que pour les secteurs d'hospitalisation courante (médecine interne, pédiatrie,...) les températures opératives recommandées en été sont comprises entre 23 et 26 C° avec une humidification tolérée. Pour le même secteur, la norme européenne NBN EN 13779 (2004), préconise une plage de températures de 20-26 C°.

En fait, la sensation d'inconfort dû à la chaleur et à la température élevée spécifiquement pendant la période matinale rend le patient excité et mal à l'aise ce qui le pousse à se diriger vers la fenêtre ou les couloirs cherchant la fraîcheur en pensant la trouver dehors.

Dans le cas du service pneumologie de l'hôpital Hakim Saadane de Biskra, les résultats diffèrent nettement. L'évaluation personnelle du climat générale des chambres orientées est/

ouest est globalement acceptable mais avec climatisation (Fig.8).

En parallèle la sensation thermique est globalement acceptable pour près de 64% des participants qui ne préfèrent aucun changement dans le climat intérieur de la chambre (Fig.9).

Contrairement aux mesures physiques de l'hôpital, neuf qui dépassent la plage de confort thermique à des valeurs de température élevée, les mesures de température relevées à l'ancien établissement sont inférieures aux normes prédéfinies par ISO 7730 (Olesen and Parsons 2002) (Fig.10). Notant que cette dernière propose des valeurs de température entre 23C° et 26C° dans les secteurs d'hospitalisation courante (médecine interne, pédiatrie,..). Egalement, la norme américaine (ASHRAE55 1992) définit les valeurs des températures opératives pour l'été °.

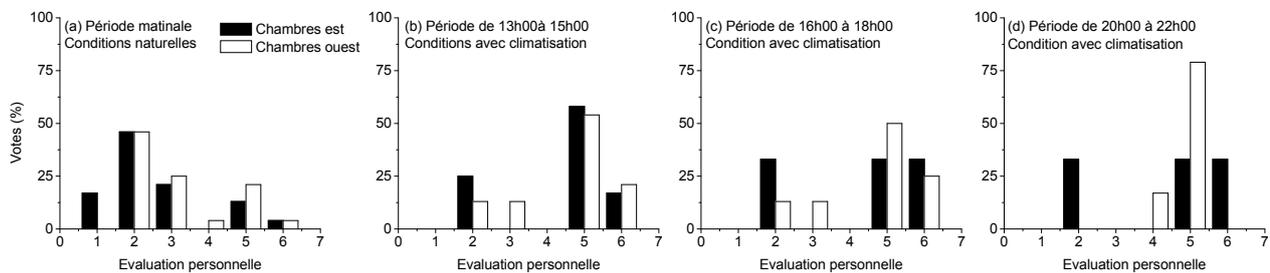


Fig. 8. Evaluation personnelle de la température dans les chambres est et ouest du service pneumologie pendant (a) la période matinale sous conditions naturelles sans climatisation et (b,c & d) pendant les périodes de l'après-midi et nuit, avec climatisation. Avec : 1= Trop chaud, 2= Chaud, 3= légèrement chaud, 4= modéré naturellement, 5= modéré avec climatisation, 6= non supportable sans climatisation, 7= non supportable même avec climatisation.

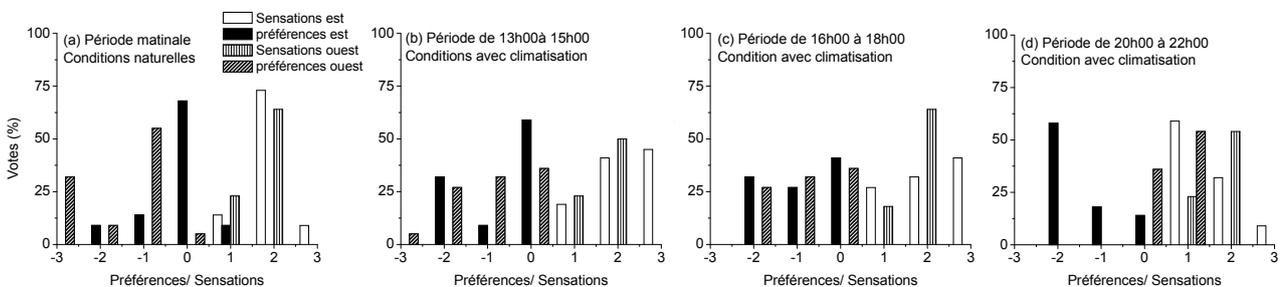


Fig. 9. Votes de préférences /votes de sensations en ce qui concerne la température ambiante dans les chambres est et ouest du service pneumologie pendant la période matinale(a) conditions naturelles, et les périodes (b, c & d) Conditions avec climatisation, avec : **Echelle de sensation** : -3 = Très froid ; -2 = Froid ; -1 = Légèrement froid ; 0 = Neutre ; 1 = Légèrement chaud ; 2 = Chaud ; 3 = Très chaud. **Echelle de préférence** : -3 = Beaucoup plus froid ; -2 = Plus froid ; -1 = Un peu plus froid ; 0 = Sans changement ; 1 = Beaucoup plus chaud

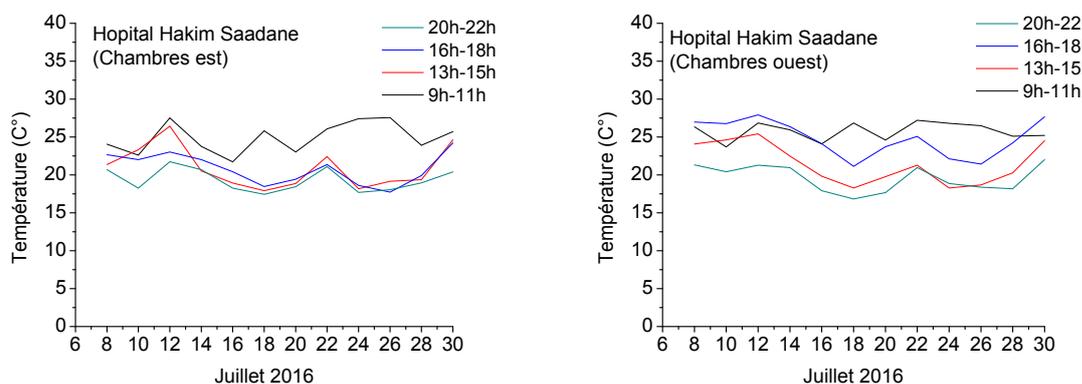


Fig. 10. Mesures in situ de la température ambiante dans les chambres est et ouest du service pneumologie.

de 23C° à 26 C° (lorsque la vitesse de l'air est inférieure à 0,2 m / s, la température opérative est égale à la moyenne arithmétique de la température de l'air et de la température des parois). Les températures relevées in situ varient entre 22 et 26 C° la matinée avec des pics de température de 28 C° dans les jours les plus chauds. La température peut variée globalement entre 24 et 26 C° pendant l'après-midi ; mais pendant la nuit, elle se limite entre 22 et 18 C

5. Etude comparative

Les figures 11 et 12 représentent les votes des patients concernant la température ambiante dans les chambres. Au niveau du service gynécologie obstétrique, pédiatrie et chirurgie pédiatrique, la majorité des sujets ont voté par (3 : trop chaud) pour la période de 9h : 00 à 18h : 00. Pendant le soir et la nuit, les votes varient entre chaud et légèrement chaud (Fig.11). Contrairement aux résultats du service pneumo- hôpital Hakim Saadane, les votes varient globalement entre chaud et légèrement chaud. Il y a également des sujets (près de 50% dans les chambres est, 55% dans les chambres ouest) qui ont voté par légèrement froid pour la nuit (Fig.12). Le décalage dans les votes est dû à l'influence des paramètres physiologiques et surtout les paramètres psychologiques qui constituent les attentes et les aspirations des sujets.

D'autre part, de l'humidité relative du composite qui dépend de la teneur en eau des particules du bois de palmier. Une fois les particules du bois sèchent, leur volume baisse en donnant lieu à l'apparition de nouveaux pores, dans une structure déjà poreuse, ce qui explique la diminution de la conductivité thermique du composite bois-ciment. La prise des mesures sans et avec climatisation, nécessite un travail spécifique dans les jours les plus chaud. En fait, la sélection des journées les plus chaudes à cette période, a été effectué sur le support du design-day, ces journées sont (11/07-12/07-13/07 et 30/07). Pour atteindre l'objectif de cette étape, il était nécessaire d'actionner manuellement à la climatisation dans les deux équipements. Les figures ci-dessous (Fig.13) montrent la différence entre les deux équipements. Les températures au service pneumo- hôpital Hakim Saadane, sont plus basses (maximum 35C°) sans climatisation alors que les températures enregistrées au service de gynécologie obstétrique, pédiatrie et chirurgie pédiatrique dépassent les 40C°. Mais, la différence apparaît clairement lorsque les climatiseurs se sont mis en service. Ce qui explique les résultats des votes dans les questionnaires et les réponses au cours des entrevues.

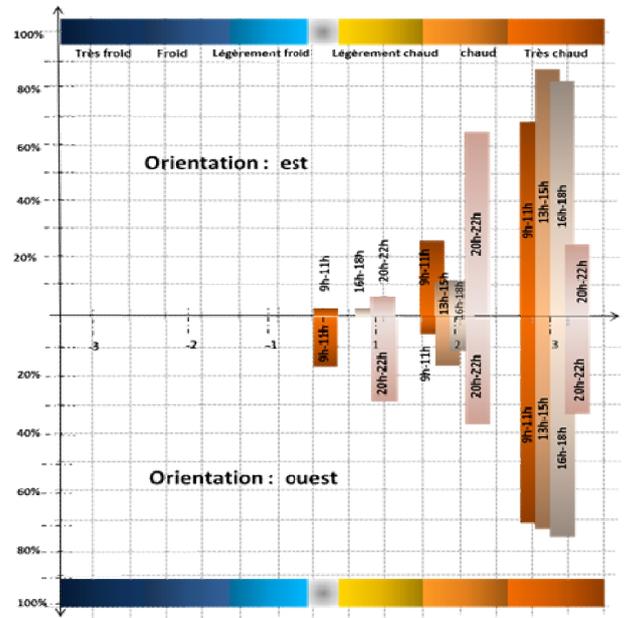


Fig. 11. Evaluation personnelle de la température ambiante dans les chambres de la maternité.

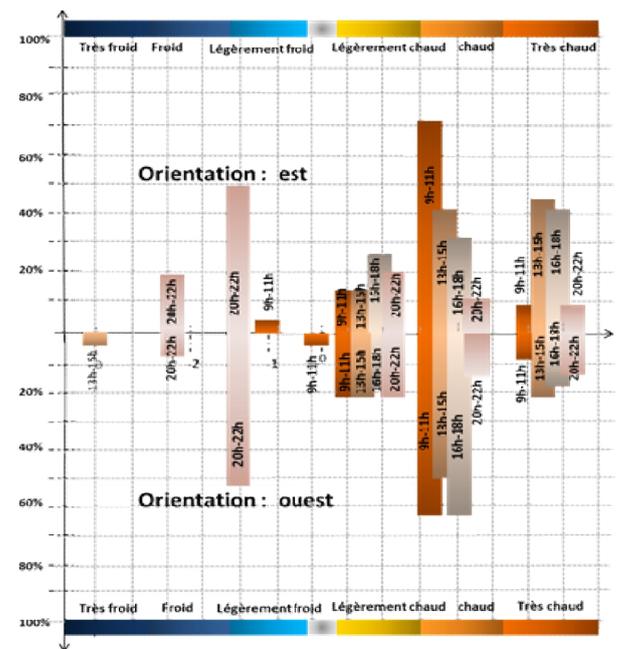


Fig. 12. Evaluation personnelle de la température ambiante dans les chambres du service pneumologie

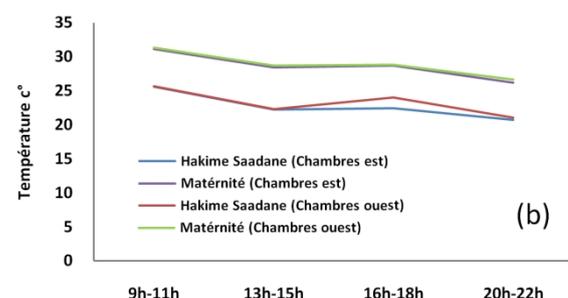
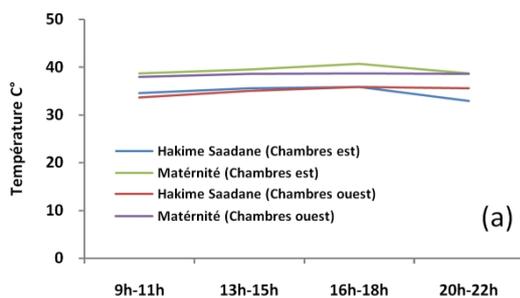


Fig. 13. Schéma représentatif des températures ambiantes dans les chambres (a) sans climatisation et (b) avec climatisation.

6. Conclusion

Dans ce travail, une investigation in situ a été menée dans l'objectif d'évaluer le confort thermique estival dans les chambres des malades de deux hôpitaux datant de périodes différentes. Le choix s'est porté sur les deux hôpitaux afin de comparer la performance des bâtiments neufs avec celle des bâtiments anciens sur le plan confort thermique de l'utilisateur.

L'investigation a été basée sur trois approches : qualitative, quantitative et observationnelle. Par conséquent, l'analyse des résultats a été traitée en va et vient entre ces trois approches.

Au vu des résultats, il est intéressant de constater que l'environnement thermique confortable aide à stabiliser les humeurs des patients et il participe à leur guérison ; le problème c'est que plusieurs patients dans la même salle peuvent avoir des exigences différentes et des besoins thermiques très variés, ce qui devient difficile à gérer.

Selon les normes mondiales, la température ambiante optimale pour le confort du patient se situera entre 23,5°C et 26°C. Tandis que, les températures ambiantes relevées aux chambres de la maternité restent en dessous de 25°C tout au long de la période de surchauffe, avec des votes de sensation négatifs et des comportements qui expriment l'insatisfaction. D'autre part, les températures relevées à l'ancien hôpital (Hakim Saadane) varient entre 22 et 26 °C, avec des sensations acceptables globalement et des comportements de satisfaction.

À travers l'analyse comparative entre les deux hôpitaux, il est clair que l'hôpital ancien est le plus confortable quoiqu'il soit plus exposé au soleil ; mais grâce à sa configuration architecturale, ses chambres étroites et ses matériaux de construction, il assure souvent la température ambiante convenable aux besoins des patients.

Finalement, nous insistons sur la nécessité d'ouvrir le débat sur le confort thermique dans les bâtiments de santé particulièrement en Algérie ainsi qu'il est important de diriger les recherches actuelles vers les stratégies d'adaptation de ce type de bâtiment avec le climat.

Remerciement

Je souhaite remercier les patients participants pour leurs contributions à cette enquête; et je suis particulièrement reconnaissante de l'aide apportée par toute l'équipe médicale d'hôpital Hakim Saadan et de la maternité de Biskra.

References

AFNOR (2001) AFNOR NF EN ISO 10551: Ergonomie des ambiances thermiques - Evaluation de l'influence des ambiances thermiques à l'aide d'échelles de jugements subjectifs. Paris: AFNOR, 2001, 19 p.

- AFNOR (1995) AFNOR NF ISO 9920, Ergonomie des ambiances thermiques - Détermination de l'isolement thermique et de la résistance à l'évaporation d'une tenue vestimentaire. Paris: AFNOR, 1995, 54 p.
- ASHRAE Standard (1992) An American Standard: Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy. American Society of Heating refrigeration and air conditioning engineers.
- Barbat, M. (2000) Contribution au développement d'un contrôle optimal de la ventilation dans des locaux de grandes dimensions (Doctoral dissertation, Villeurbanne, INSA).
- Bouandes, K. (2012) Ambiance lumineuse, visibilité et accessibilité visuelle, paramètres contribuant à l'humanisation des espaces d'accueil des hôpitaux. Cas des hôpitaux à Sétif, Doctoral dissertation, Université Mohamed Khider-Biskra.
- Boubezari, M. (2003) Au-delà du confort sonore; l'utilisateur dans la maîtrise du confort sonore et dans le protocole de mesurage acoustique. *Espaces et sociétés*, n° 171, 43-60.
- Bruant, M. (1997) Développement et paramétrage de contrôleurs flous multicritères du confort d'ambiance (Doctoral dissertation, Lyon, INSA).
- Dépelteau, F. (2010) La démarche d'une recherche en sciences humaines: de la question de départ à la communication des résultats. De Boeck Supérieur. Les Presses de l'Université Laval.
- Eribon, D. (2013) La société comme verdict: classes, identités, trajectoires. Fayard.
- Khelil, S. (2015) Biomimicry, towards a living Architecture in hot and arid regions (Memory of magister), Université Mohamed Khider-Biskra.
- Leroux, M., J.L. Bardyn (2003) A l'écoute de l'hôpital. Doctoral dissertation .Grenoble, France: CRESSON.
- Moujalled, B. (2007) Modélisation dynamique du confort thermique dans les bâtiments naturellement ventilés. Institut National des Sciences Appliquées, Lyon, France.
- Nicol, J.F. (2001) Characterizing occupant behavior in buildings. Towards a stochastic model of occupant use of windows, light, blinds, heater and fans.
- Olesen, B.W., K.C. Parsons (2002) Introduction to thermal comfort standards and to the proposed new version of EN ISO 7730. *Energy and buildings*, 34(6), 537-548.
- Salès-Wuillemin, E. (2006) Méthodologie de l'enquête : De l'entretien au questionnaire. Cours de psychologie Sociale 1 , 45-77. France: Presses Universitaires de France.
- Schiller, G., E.A. Arens, F. Bauman, C. Benton, M. Fountain, T. Doherty (1988) A field study of thermal environments and comfort in office buildings. *ASHRAE Transactions* 94 Part 2. Retrieved from <https://escholarship.org/uc/item/4km240x7>
- Strauss, A.L., Soulet, M. H., Corbin, J. M., Emery, S., & Soulet, M. H. (2004). Les fondements de la recherche qualitative: techniques et procédures de développement de la théorie enracinée. Universitaires Fribourg Suisse.
- Winslow, C.E. (1937) Physiological reactions of the human body to varying environmental temperatures. *American Journal of Physiology--Legacy Content* , 120 (1), 1-22.