

Étude originale destinée à l'exploitation des techniques de rafraîchissement passif dans l'architecture hôtelière de Fernand Pouillon en Algérie.

1st Sara zineddine

Université de Biskra, Faculté des sciences et de la technologie,
Département d'architecture

Laboratoire de Conception et de
Modélisation des Formes et des
Ambiances (LaCoMoFA),

Biskra, Algérie
sara-ziddan@hotmail.fr

2nd Fatima Zohra Lebbal

Université de Biskra, Faculté des sciences et de la technologie,
Département d'architecture

Laboratoire de Conception et de
Modélisation des Formes et des
Ambiances (LaCoMoFA),

Biskra, Algérie
zohra_bat@hotmail.fr

3rd Azeddine Belakehal

Université de Biskra, Faculté des sciences et de la technologie,
Département d'architecture

Laboratoire de Conception et de
Modélisation des Formes et des
Ambiances (LaCoMoFA),
Biskra, Algérie

Résumé- Dans le cadre de cette recherche, l'étude a été menée en vue de mettre en exergue l'apport spécifique qui revient en matière de valorisation de patrimoine architectural local contemporain en soi. Ainsi que dans son rapport au contexte environnemental. Cependant, l'objectif de ce travail est d'analyser cinq œuvres qui ont été conçues par Fernand Pouillon et de dégager les différentes techniques de rafraîchissements utilisées. Ceci s'est réalisé pour avoir un environnement thermique intérieur ambiant confortable. Aussi pour comprendre les méthodes et les outils de l'adaptation climatique dans un climat saharien qui aide à une meilleure planification des actions de protection, de sauvegarde, et de mise en valeur. Afin d'avoir des hôtels plus confortables, de nombreuses techniques traditionnelles pourraient être améliorées en utilisant des connaissances modernes, plutôt que les abandonnées totalement.

Mots clés- Patrimoine, Fernand Pouillon, Architecture Saharienne, Hôtel, Technique de rafraîchissement.

I. INTRODUCTION

Parler du Sahara ça nous mène à penser au climat. Il y est également question d'invoquer la qualité spatiale et les ambiances thermiques qui caractérisent le patrimoine urbain et architectural saharien [1]. Le patrimoine architectural en Algérie est un héritage de grande valeur et qui mérite une reconnaissance, dont on peut s'inspirer des leçons et des techniques de conception [2]. Il anima plusieurs architectes durant le XX^{ème} siècle. Parmi ces architectes, Fernand Pouillon se distingue par le nombre de projets architecturaux qu'il réalisa en l'Algérie. Plus de quarante hôtels sur tout le territoire algérien notamment les villes sahariennes. Il se démarquerait par la prise en compte des éléments de climat dans sa démarche conceptuelle [3]. En effet, son architecture

peut considérer comme un héritage patrimonial contemporain. Ce dernier comporte des solutions architecturales adéquates qui peuvent répondre au besoin climatique, comme il déclara : " Je voulais créer des espaces ensoleillés et protégés du vent, où les vieux viendraient prendre le cagnard l'hiver, les femmes coudre ou tricoter tandis que joueraient les enfants : côté sud, l'ombre, l'eau et l'air ; côté nord, l'abri et le soleil" [4]. Pouillon a déployé en toute une démarche globalisante, allant des rapports contextuels, ambiantaux, historiques [5] jusqu'à la maîtrise d'une immense simplicité proche de l'homme et de la nature, avec une inspiration de l'architecture traditionnelle locale [6], et une influence orientale [7].

En revanche, dans un espace architectural, le bien-être est une intention qui exhorte les chercheurs à créer une ambiance agréable garantissant le bon déroulement des activités des usagers [8]. Comme la plupart des villes algériennes se caractérisent par un climat spécifique, elle exige une protection contre ses contraintes. Donc il est intéressant de chercher à rafraîchir et augmenter le taux d'humidité de l'air dans les espaces intérieurs. Cependant : i) la position de la façade par rapport au soleil et au vent [9], ii) les données climatiques régionales [10], iii) le choix formel suivra, ainsi que iv) les caractéristiques techniques des dispositifs architecturaux et urbains tout en assurant une ambiance thermique confortable.

Enfin, le travail se focalise sur l'identification des différentes techniques de rafraîchissement créé par Pouillon pour assurer une ambiance thermique convenable dans son architecture hôtelière. Afin de trouver une réponse à la question que l'architecture de Pouillon a solutionné le fait qu'il faut vivre avec le climat, et on tentera de déterminer les techniques utilisées dans les hôtels sahariens de Fernand Pouillon.

II. MÉTHODOLOGIE

L'identification des techniques de rafraîchissement reviendrait à caractériser les ambiances thermiques intérieures dans un lieu donné. Dans cette étude, l'attention sera portée sur un corpus de cinq hôtels situés dans un climat chaud et aride. À cet effet, il a été question de mener une analyse des éléments architecturaux qui peuvent être une source de confort thermique [11]. La méthode adoptée pour cette analyse sera appliquée à deux niveaux, le premier niveau consacré à l'inventoriage des différents dispositifs architecturaux considère comme technique de refroidissement [12]. Le second niveau est une description d'ordre [13] [14]: i) topographique (relations spatiales), ii) environnemental (Orientation solaire, exposition, ...), iii) constructif (matières), géométrique (Volume, ...), et iv) typologique (dimensionnels, fonctionnels, ...).

III. CORPUS D'ÉTUDE

Notre choix est porté sur cinq hôtels sahariens conçus par Fernand Pouillon situant au sud de l'Algérie dans un climat chaud et aride (voir le tableau.1). Cette dernière semble jouer un rôle déterminant dans la définition des techniques du rafraîchissement des bâtiments [15]. Les hôtels ont été créés par une faible modification au niveau de la conception, et de la forme générale du bâtiment. Ils ont été construits dans la même période entre 1968 et 1970 sous la direction de ministères de tourisme. Donc le corpus d'étude est comme la suite : hôtel El Mehri à Ouargla, hôtel Gourara Timimoune, hôtel Rustumides à M'Zab, hôtel El Rym à Béni Abbas, et hôtel Mekther à Ain sefra (Fig.1).

Tableau 1. Tableau climatique (température de l'air, vitesse du vent) des cinq villes de corpus d'étude (Source: Climate-data.org)

	<i>Ouargla</i>	<i>Ghardaïa</i>	<i>Timimoun</i>	<i>Ain sefra</i>	<i>Béni Abbas</i>
T° moyenne (été)	34.3°C	33.4°C	36.6°C	29.9°C	35.9°C
T° moyenne (hiver)	10.7°C	10.1°C	11.8°C	7.8°C	10.9°C
T° moyenne annuelle	23.3°C	21°C	24.2°C	17.2°C	23.1°C
Vitesse de l'air	6km/h	3.1-4.46 km/h	19.88-25.10 km/h	5 km/h	9-11 km/h



Fig. 1. Les hôtels Sahariens de Fernand Pouillon: a) hôtel El Mehri, b) hôtel Gourara, c) hôtel des Rustumides, d) hôtel El Rym, et e) hôtel Mekther.

IV. LES DIFFÉRENTES TECHNIQUES DE RAFRAÎCHISSEMENT

Dans le corpus choisi, l'observation des projets hôteliers permet d'en relever plusieurs techniques de rafraîchissement : i) le patio ii) la terrasse, iii) l'espace vert iv) la compacité v) les ouvertures, vi) l'enveloppe. Ces dispositifs seront analysés dans ce qui suit, selon leurs rôles dans le rafraîchissement de l'environnement physique intérieur.

A. Le patio

Le patio est un dispositif architectural qui ne se limite pas à la notion d'espace central ouvert [16]. Il est un élément-clé de l'adaptation climatique qui se caractérise par un rôle multifonctionnel (vision, ventilation, éclairage, usage, distribution). Il est inséré dans différents endroits des cinq hôtels. Du point de vue thermique, le patio fonctionne comme une surface pour accumuler l'air froid durant la nuit par radiation [17]. Dans l'après-midi, la température de patio augmente qui permet la convection et l'échange thermique avec l'air intérieur frais jusqu'à la nuit [18]. Pour la ventilation, le patio fonctionne comme une cheminée où les façades intérieures sont percées par des ouvertures petites et rares pour avoir une fraîcheur convenable avec l'utilisation d'une fontaine cas de l'hôtel El Mehri (Fig. 2) [18] [19] [20].

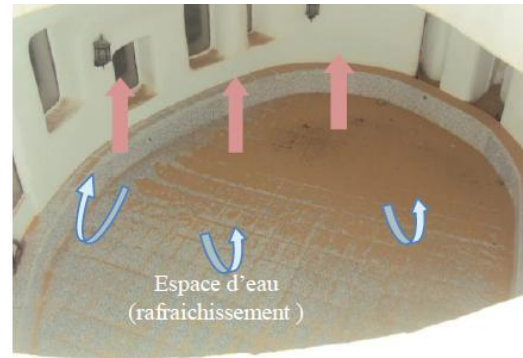


Fig. 2. Le patio dans l'hôtel El Mehri centralisé par un espace d'eau

B. L'espace vert

Les espaces verts en particulier les jardins intérieurs sont des éléments indispensables dans la conception des hôtels sahariens de Fernand Pouillon. Il a créé un sort des palmeraies à l'intérieur de l'espace ce qui permet aux usagers de sentir la région, et de créer une ambiance thermique pour l'espace semi-ouvert des hôtels « micro climat ». Cependant, la végétation apporte un ombrage et crée de la fraîcheur de l'atmosphère grâce à l'évapotranspiration pour augmenter l'humidité de l'air [20], [21]. Par exemple, l'hôtel Gourara est caractérisé par des jardins représentant une source de rafraîchissement au cœur du Sahara, renforcé par des rugissements d'eau seguia pour l'humidification. Les trois hôtels du Sahara "hôtel Rym, hôtel Mekther et l'hôtel

Rustumides", sont caractérisés par la présence d'un nombre important de jardins d'intérieurs et d'extérieurs aussi gérant une certaine harmonie avec la palmeraie de contexte (Fig. 3).



Fig. 3 : Vue sur l'espace vert de l'hôtel Mekther

C. La Terrasse

Pour le thème de 'terrasse', Pouillon a pensé à cet aspect de silhouette dégradée et de contact visuel direct avec l'extérieur offrant des ambiances visuelles par le contact avec les palmeraies, et thermique grâce à la fraîcheur y occasionner (Fig. 4).



Fig. 4. Les terrasses de l'hôtel Gourara Timimoune. Vue sur la palmeraie

D.L'enveloppe

Dans l'enveloppe extérieure, le matériau, l'épaisseur et la couleur, sont les trois éléments qui définissent le rôle d'un mur, où une grande partie d'échange de chaleur se produit. Les murs épais constitués le plus récurrent caractère des enveloppes des cinq hôtels. Ce dispositif, variant de 0,40 m à 1 m, offre une hyper isolation des espaces intérieurs [22]. Il possède des propriétés thermo-physiques qui leur confèrent une modification sensible des conditions climatiques extérieures [21]. Ceci participe énormément à la création d'ambiances thermiques très appropriées. Dans le cas de l'hôtel El Mekther, le mur épais a mis en exergue le contraste entre la surface murale et les ouvertures, et illustre également une stabilité visuelle (Fig. 5). La massivité du bâtiment de

l'hôtel Rustumides se manifeste à travers son volume général ressemblant à un cube lourd sculpté par des petits percements ainsi que par la séparation des loggias et des terrasses.



Fig. 5. Le mur épais dans l'hôtel Mekther

E. La compacité

Le climat de la région exige une planification et une forme architecturale bien adaptée pour un environnement ambiant. Fernand Pouillon a pensé à une forme architecturale compacte d'une forte densité pour minimiser les surfaces exposées au soleil [23], et donnant de l'ombre. La forme compacte est bien claire dans les hôtels, les volumes ont apparu comme une seule entité avec des petits percements (Fig. 6).

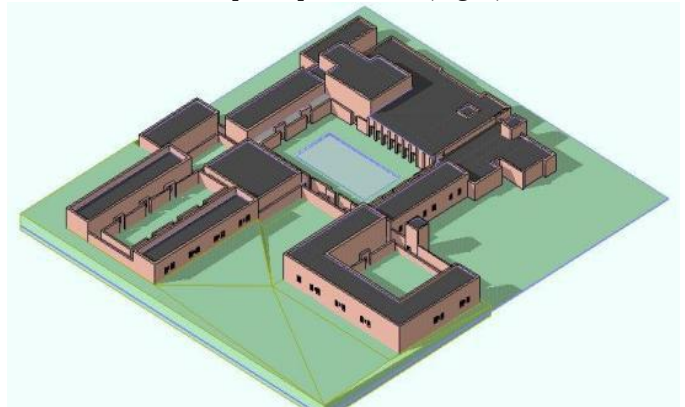


Fig. 6. Vue d'ensemble sur l'hôtel Mekther

F. Les ouvertures

La préconisation thermique dans les hôtels sahariens de Fernand Pouillon est largement apparue surtout dans le type, la forme, et la taille des ouvertures utilisées qui servent à la fois pour: i) l'éclairage naturel, ii) la vue vers l'extérieur, et iii) la ventilation. La plupart des ouvertures des hôtels sont orientées vers les patios intérieurs des hôtels. Selon le mode de vie méditerranéenne l'enveloppe qui protège de l'extérieur assure une intimité [24]. À l'extérieur la majorité des percements ont des dimensions variées, mais généralement petit, de forme carrée avec un petit nombre

possédant une terminaison en arc. Dans l'hôtel El Mekther et l'hôtel Rustumides, les ouvertures présentent un mélange entre des ouvertures hautes et basses, simples sans encadrement. Elles sont dérobées par un mur-écran, favorisant un effet d'ombre et minimisant l'accès direct des rayons solaires vers les espaces intérieurs (Fig. 7). Les formes des percements tirent leur origine de répertoires méditerranéens divers comme la fenêtre en arc des maisons de style néo-mauresque, les petits orifices des maisons kabyles, et le moucharabieh égyptien.



Fig. 7 : vue sur les ouvertures de l'hôtel Rustumides

IV. CONCLUSION

Cette recherche a adopté un nouveau regard sur l'architecture hôtelière que Pouillon a édifiée dans la Sahara algérienne. En effet, elle a permis de dégager plusieurs techniques de construction. Ces derniers ont été utilisés pour répondre aux besoins de l'être humain du point de vue thermique pour assurer le confort dans ces lieux touristiques de valeur historique. Cependant, la variété des dispositifs issus de l'architecture locale traditionnelle, leur réinterprétation variée de même que les multiples ambiances qui s'en dégagent témoignent du génie de l'architecte en matière de création architecturale hôtelière.

Enfin, l'architecture hôtelière de Fernand Pouillon est un véritable laboratoire en termes de confort d'une grande importance que devrait être soigneusement analysé et compris dans son propre contexte historique et physique. Il existe des nombreux dispositifs traditionnels architecturaux et urbains qui résoudront des problèmes climatiques. La réintroduction, le renforcement, et la réadaptation de ces techniques de rafraîchissement dans l'architecture contemporaine peuvent contribuer à la durabilité de l'environnement et de la culture contemporaine.

Finalement, nous insistons sur la nécessité d'ouvrir le débat sur le confort thermique dans les bâtiments touristiques particulièrement au Sahara, ainsi qu'il est important de diriger

les recherches actuelles vers les stratégies d'adaptation de ce type de dispositif dans l'architecture actuelle ..

REFERENCES

- [1] Chelghoum, Z., & Belhamri, A. (2011). Analyse des propriétés thermiques des matériaux de constructions utilisés dans la ville de Tamanrasset. *sciences & technologie. d, sciences de la terre*, (33), 47-56.
- [2] Aiche, B., Cherbi, F., & Oubouzar, L. (2014). Patrimoine architectural et urbain des XIX^{ème} et XX^{ème} siècles en Algérie. «Projet Euromed Héritage II. Patrimoines partagés». *Revue CAMPUS*, (4), 34-45.
- [3] Zineddine S. et Belakehal A., (2017), L'architecture hôtelière côtière de Fernand Pouillon en Algérie : Création d'une architecture méditerranéenne contemporaine en symbiose avec son contexte historique
- [4] Pouillon, F. (1968) - mémoire d'un architecte, édition le seuil, paris, 644pages
- [5] Boulbene, M. I. f. (2012) Le style néo-mauresque en Algérie fondement-portee-reception.
- [6] Deluz, J.J. (1988) l'urbanisme et l'architecture d'Alger, aperçu critique. Belgique : Pierre Mardaga
- [7] Pouillon F, B Marrey – (2011) Mon ambition. Fernand Pouillon, Bernard Marrey Editions du Linteau.
- [8] Zineddine, S., Belakehal, A., & Bennadji, A. (2018). Evaluation of the thermal environment in architecture hotel of Fernand Pouillon. Case of the Ziban Hotel in Biskra. *Journal of Applied Engineering Science & Technology*, 4(2), 143-148.
- [9] Givoni, B. (1978). L'homme, l'architecture et le climat.
- [10] Bernard, J. (2004). Energie Solaire; Génie Electrique-Calculs et Optimisation. Technosup, Edition Ellipses.
- [11] Normandeau, É. (2008) - les végétaux comme éléments du paysage sonore : relations qualitatives entre conditions environnementales, morphologie et organisation dans la production d'ambiances sonore, Université de Montréal, Canada, 286 pages.
- [12] Belakehal, A. Farhi A.(2009), Architecture et lumière naturelle. Cas des mosquées tuni.
- [13] Lamunière, J-M, (1988) - Le classement typologique en architecture, revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat, Volume 61, pages 6-11K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [14] Chelkoff, G. (2001) - Catégories d'analyse de l'environnement urbain : formes, formants et formalités. Michèle Grosjean ; Jean Paul Thibaud. L'espace urbain en méthodes, Parenthèses, Pages 101-126.
- [15] Medjelakh, D., & Abdou, S. (2008). Impact de l'inertie thermique sur le confort hygrothermique et la consommation énergétique du bâtiment. *Revue des Energies Renouvelables*, 11(3), 329-341.
- [16] Reynolds J. (2002) - Courtyards Aesthetic, Social and Thermal Delight. John Wiley & sons, New York, USA, 256 pages.
- [17] Bisam E. A.Ahafiz, (2010) A passive cooling design traditional arabian houses. pinang, Malaysia: universiti saint malaysia Pulau,.
- [18] Haj Hussein, M. (2012). Investigation sur la qualité des ambiances hygrothermiques et lumineuses des habitats palestiniens : la cour : contribution environnementale et socioculturelle (Doctoral dissertation, Bordeaux 1).
- [19] Picard, Aleth.(1994) architecture et urbanisme en Algérie, d'une rive à l'autre (1830- 1962). revue du monde musulman et de la méditerranée. 73- 74.
- [20] De Herde, A., & Liébard, A. (2005). Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques: concevoir, édifier et aménager avec le développement durable
- [21] Hamel, K.,(2005) la ville compacte: une forme urbaine d'une ville durable en régions arides. Cas de Biskra. thèse de magistère. Biskra.
- [22] Pauly, D. (2008) - Barragan L'espace et l'ombre, le mur et la couleur, Birkhauser, 231 pages.

- [23] Catalina, T., Virgone, J., Roux, J. J., & Blanco, E. (2008, November). Effet de l'inertie thermique, de la surface vitrée et du coefficient de forme sur les besoins en chauffage d'une habitation. In Congrès IBPSA (pp. on-CD).
 - [24] Tramoni, M. (2012) – penser l'architecture et la ville –livret 2 - BARRAGAN Luis, une interprétation de l'architecture méditerranéenne, École nationale supérieure d'architecture de Grenoble, pages19-36.
- Climate-data.org