

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE CONSTANTINE 3



FACULTE D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE

N° d'ordre : ...

Série :

Mémoire de recherche

Filière : architecture

Spécialité : architecture durable et énergie verte

**LA VENTILATION NATURELLE POUR UN CONFORT HYGROTHERMIQUE
DANS L'HABITAT COLLECTIF SOUS UN CLIMAT TROPICAL
-DAR ES SALAAM-**

Dirigé par :

Présenté par : **SONOKO Maricha**

Dr. Nasira BENHASSINE- TOUAM

Président du jury : Dj,Rouag

Membres du jury : S, Krada. F, Gasmi. Dj,Abada .

Année Universitaire 2016/ 2017

Session : juin 2017

Table de matières

Page de garde.....	i
Dédicaces.....	iv
Remerciements.....	v
Résumé.....	vi
Table de Matières.....	viii
Liste des figures.....	xi
Liste de tableaux.....	xiii
Introduction générale.....	1
Problématique.....	
Objectifs.....	
Méthodologie	
Référence.....	

I : Partie : Confort hygrothermique et ventilation naturelle : étude Théorique

Chapitre I : Confort hygrothermique : Une notion multiple

Introduction

I.1- Confort hygrométrie.....	
I.1.1- L'incidence sur la transpiration.....	
I.1.2- L'impact de l'humidité relative dans un bâtiment.....	
I.1.3- De faibles niveaux d'humidité (au-dessous de 30 %).....	
I.1.4- De hauts niveaux d'humidité (au-delà 70 % HR)	
I.1.5- Les risques de dégradation du bâti et d'inconfort pour l'occupant.....	
I.1.6- Mesure.....	
I.2.- Confort thermique.....	
I.2.1 - Confort thermique adaptatif.....	
I.2.2 - Prévoir le confort thermique.....	
I.2.2.1- Théorie de Fanger.....	
I.2.2.2- Température neutre.....	
I.2.2.3- Pourcentage prévu d'insatisfait(PPD)	
I.2.2.4- Zone de confort.....	
I.2.2.5- Température opératoire.....	
I.2.3 -Les outils d'évaluation du confort thermique.....	
I.2.3.1- Méthode de S. Szokolay.....	

I.2.3.2-Les tables de Mahoney.....	
I.3-Exemple du projet qui a mis en considération le confort hygrothermique.....	
I.3.1- L’ilet du Centre.....	
I.3.1.1 - Création d’espace tampon thermique entre les bâtiments et la voie publique et dans la résidence en elle-même.....	
I.3.1.2 - Protection solaire à différents niveaux pour lutter contre un apport direct.....	
I.3.1.3-Gestion des vents dominants et des brises par les organisations des bâtiments sur le site.....	
Conclusion.....	

Chapitre II : La ventilation naturelle

Introduction.....	
II.1-Utilisation de la ventilation naturelle.....	
II.1.1-Ventilation de confort.....	
II.1.2-Surventilation nocturne.....	
II.2-Limites de la ventilation naturelle.....	
II.3-Les moteurs de la ventilation naturelle.....	
II.3.1-Ventilation naturelle par effet du vent.....	
II.3.2-Ventilation naturelle par tirage thermique.....	
II.3.3-Couplage des deux phénomènes.....	
II.4-Stratégies de ventilation naturelle	
II.4.1 : Ventilation unilatérale.....	
II.4.2 : Ventilation transversale.....	
II.4.3 : Ventilation par empilage.....	
II.4.4 : Ventilation solaire.....	
II.4.4.1 : Cheminée solaire.....	
II.4.4.1.1-Types de cheminées solaires.....	
II.4.4.2 : Mur Trombe.....	
II.4.5 : Capteur de vent et variantes.....	
II.4.6. : Ventilation par façade double peau (FDP)	
II.4.7 : Un système de puits canadien.....	
II.4.8 : L’atrium.....	
II.5-Exemples de bâtiments ventilés naturellement.....	

II.5.1 -Le Centre Culturel Tjibaou-Nouvelle Calédonie (Un bâtiment ventilé naturellement)	
II.5.2 -Le lycée Jean-Jaurès-Ventilation naturelle assistée et contrôlée par cheminée.....	
II.5.3 -L'îlet du Centre.....	
II.5.3.1-Strategies de ventilation naturelle.....	
Conclusion.....	

II : Partie: Etude pratique sous un climat tropical

Chapitre III : Diagnostic sur la ventilation en climat tropical(Tanzanie)

Introduction.....	
III.1 : Présentation du pays de la Tanzanie.....	
III.2 : Présentation de la Ville.....	
III.2.1 :- Analyse climatique et bioclimatique.....	
III.2.1.1-La température moyenne mensuelle maximale et minimale.....	
III.2.1.2-Les heures de l'ensoleillement moyen mensuel.....	
III.2.1.3-La vitesse moyenne du vent mensuelle.....	
III.2.1.4-L'humidité relative moyenne mensuelle.....	
III.2.1.5-La température moyenne d'eau mensuelle.....	
III.2.1.6-La précipitation moyenne mensuelle.....	
III.2.1.7-Jours de pluie moyenne.....	
III.2.1.8-Les vents dominants.....	
III.2.2-Voici quelques faits météorologiques annuels.....	
III.2.3-Le micro climat	
III.3-Présentation du site.....	
III.3.1-Situation et la taille.....	
III.3.2-Accessibilité au site.....	
III.4-Analyse du terrain.....	
III.4.1-Situation du terrain.....	
III.4.2-La forme et la surface du terrain.....	
III.4.3-Les limites du terrain.....	
III.4.4-Accessibilité au terrain.....	
III.4.5-La topographie du terrain.....	
Conclusion.....	

Chapitre IV: Résultats et discussion

Introduction.....

IV.1 : La simulation de ventilation naturelle.....

IV.1.1 : Résultats avec les vents Nord-est.....

IV.1.2. Résultats avec les vents sud-est.....

IV.2. -Discussion.....

IV.2.1-Etude de cas de recherche.....

IV.2.2- Comparaison.....

IV.2.2.1-Question principale.....

IV.2.2.2-Objectifs.....

IV.2.2.3-Méthodologie.....

Conclusion.....

Conclusion générale.....

Recommandations.....

Bibliographe.....

Liste des figures

Chapitre I

Figure I.1-Taux d'humidité ambiante optimale.....

Figure I.2-Le modèle adaptatif est représenté par la ligne de confort bleue.....

Figure I.3- Diagramme bioclimatique d'Olgay

Figure I.4-Diagramme bioclimatique de Givoni.....

Figure I.5-Indice PMV-PPD.....

Figure I.6-Température opérative optimale en fonction de l'activité et de l'habillement

Figure I.7-Représentation graphique du PMV et PPD.....

Figure I.7-Plage de confort hygrothermique.....

Figure I.8-Végétalisation de l'Ilet du Centre.....

Figure I.9-Protctions solaires de l'Ilet du Centre.....

Chapitre II

Figure II.1-Ventilation naturelle par effet du vent.....

Figure II.2-Ventilation naturelle par tirage thermique.....

Figure II.3-Ventilation unilatérale.....

Figure II.4-Ventilation transversale.....

Figure II.5-Ventilation par empilage.....

Figure II.6-Cheminée type 1.....

Figure II.7-Cheminée type 2.....

Figure II.8- Cheminée type 2.....

Figure II.9- Cheminée type 3.....

Figure II.10-La chaleur du soleil passe à travers la couche extérieure de la paroi.....

Figure II.11-Un capteur de vent.....

Figure II.12-Variante moderne du capteur de vent capteur de vent.....

Figure II.13-Différent mode de fonctionnement d'une façade double peau.....

Figure II.13-Puits provençal.....

Figure II.14-Fonctionnement de puits canadien.....

Figure II.15-L'Atrium.....

Figure II.16-Le centre Jean-Marie Tjibaou de Nouméa (Nouvelle-Calédonie).....

Figure II.17-Pilotage de la ventilation naturelle du centre Jean-Marie Tjibaou.....

Figure II.18-Le lycée Jean-Jaurès.....

Figure II.19-Principe de ventilation au lycée Jean Jaurès.....

Figure II.20-Orientation des bâtiments l'Ilet du Centre.....

Figure II.21-Ventilation traversante à l'Ilet du Centre.....

Chapitre III

Figure III.1- La position de la Tanzanie par rapport à l'Afrique.....

Figure III.2- La carte de Dar es salaam.....

Figure III.3- La température moyenne mensuelle maximale et minimale à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.4- Les heures de l'ensoleillement moyen mensuel à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.5- La vitesse moyenne du vent mensuelle à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.6- L'humidité relative moyenne mensuelle à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.7- température moyenne d'eau mensuelle à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.8- La précipitation moyenne mensuelle à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.9- Jours de pluie moyenne à Dar es salaam, Tanzanie.....

Figure III.10- La rose de vent de la ville de Dar es salaam.....

Figure III.11- Microclimat du terrain.....

Figure III. 12 : Kigamboni de centre-ville.....

Figure III.13- Accessibilité au site de Kigamboni.....

Figure III.14- Situation du terrain dans la ville de Kigamboni.....

Figure III.15- Les dimensions du terrain.....

Figure III.16- Les limites et l'accessibilité au terrain.....

Figure III.17- Les profile du terrain.....

Figure III.18- Profile AA'.....

Figure III.19- Profile BB'.....

Figure III.20- Profile CC'.....

Chapitre IV

Figure IV.1- ventilation extérieure à une hauteur de 4 mètres.....

Figure IV.2- ventilation extérieure à une hauteur de 9 mètres

Figure IV.3- ventilation extérieure à une hauteur de 17 mètres

Figure IV.4- ventilation extérieure à une hauteur de 23 mètres.....

Figure IV.5- ventilation extérieure à une hauteur de 29 mètres

Figure IV.6- ventilation extérieure à une hauteur de 4 mètres.....

Figure IV.7- ventilation extérieure à une hauteur de 9 mètres.....

Figure IV.8- ventilation extérieure à une hauteur de 17 mètres.....

Figure IV.9- ventilation extérieure à une hauteur de 23 mètres.....

Figure IV.10- ventilation extérieure à une hauteur de 23 mètres.....

Figure IV.11 : la façade pour la ventilation par l'exploitation du vent et par l'effet de tirage dans le bureau tropical de grande hauteur. (JO 2016).....

Figure IV.12- Dessins de conception (JO 2016).....

Figure IV.13-Schéma d'écoulement

Figure IV.14-Les occupants ne sont pas gênés par le flux.....

Figure IV.15- Mur rideau unifié.....

Liste de tableaux

Chapitre I

Table I.1- Les échelles de confort.....

Résumé :

Le confort hygrothermique est probablement l'un des éléments venant le plus vite à l'esprit lorsque l'on pense au confort dans un bâtiment. Assurer une sensation de chaleur en hiver et éviter des surchauffes en été est depuis longtemps un souci majeur. Le confort hygrothermique est quelque chose qui n'est pas facile de définir, et donc d'assurer, il est devenu aujourd'hui l'une des cibles de la HQE.

Pour assurer un confort hygrothermique on peut appliquer des mesures passives dont la ventilation naturelle. La ventilation naturelle est une stratégie passive, sans moyen mécanique, de maintenir un environnement intérieur confortable. Un des moyens déjà utilisés auparavant dans l'architecture traditionnelle exploitée sous plusieurs formes et sur plusieurs plans. Les systèmes de ventilation doivent satisfaire des exigences d'hygiène, de confort, de respect de l'environnement et d'économie d'énergie.

Donc le but à travers cette recherche thématique est d'accumuler le maximum de données sur le sujet à savoir « la ventilation naturelle pour le confort hygrothermique dans l'habitat collectif sous un climat tropical - Dar es salaam- », en prenant en considération les principes, les stratégies et les limites ainsi que le pouvoir d'entamer le projet architectural. Mais le principal objectif à travers cette étude est de déterminer jusqu'à quel niveau la ventilation naturelle peut-elle assurer le confort hygrothermique dans un habitat collectif à Dar es Salaam.

Les résultats de cette étude attestent de la capacité de la ventilation naturelle d'améliorer le confort hygrothermique. Cette méthode est basée particulièrement sur des logiciels de simulations.

Mots clefs :

Confort hygrothermique, la ventilation naturelle, climat tropical, l'habitat collectif

ABSTRACT :

Hygrothermal comfort is probably one of the things that comes to mind when thinking of comfort in a building. Ensuring a warm feeling in winter and avoiding overheating in summer has long been a major concern. Hygrothermal comfort is something that is not easy to define, and therefore ensure, it has become one of the targets of HQE today.

To ensure hygrothermal comfort passive measures can be applied including natural ventilation. Natural ventilation is a passive strategy, without mechanical means, to maintain a comfortable indoor environment. One of the means already used in the traditional architecture exploited in several forms and on several levels. Ventilation systems must meet hygiene, comfort, environmental and energy-saving requirements.

Therefore, the aim of this thematic research is to accumulate as much data as possible on the subject "natural ventilation for hygrothermal comfort in collective housing in a tropical climate - Dar es salaam", taking into consideration Principles, strategies and limitations as well as the power to initiate the architectural project. However, the main objective through this study is to determine to what level natural ventilation can ensure hygrothermal comfort in a social housing in Dar es Salaam.

The results of this study attest to the ability of natural ventilation to improve hygrothermal comfort. This method is based especially on simulation software.

Keywords:

Hygrothermal comfort, natural ventilation, tropical climate, social housing