

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE CONSTANTINE 3



Faculté d'architecture et d'urbanisme
Département d'Architecture

N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master II

Filière : Architecture

Option : Environnement et technologies

Thème :

**L'IMPACT DE LA VENTILATION MECANIQUE DOUBLE FLUX
(VMC) SUR LE CONFORT THERMIQUE, LA QUALITE DE L'AIR
ET LA CONSOMMATION D'ENERGIE DANS LES CENTRES DE
SPORTS AU CLIMAT SEMI-ARIDE (CAS DE EL-KHROUB)**

Sous la direction de :

Pr. LARABA Yousef

Présenté par :

MEGHRICHE Abdeldjoued Borhaneddine

Année Universitaire 2019/2020

Liste des figures :

Figure 1 fonctionnement de l'effet de serre	6
Figure 2: l'effet de serre et le réchauffement planétaire	7
Figure 3 : : La contribution des principaux secteurs aux émissions.....	8
Figure 4 : La notion de développement durable.....	11
Figure 5 : Les "trois dimensions" du développement durable.....	11
Figure 6 : Les catégories du BREEAM.....	16
Figure 7: illustration indique les rôles du sport.....	18
Figure 8 : classification des centres de sports	20
Figure 9 Schéma de fonctionnement des centres de sports.....	21
Figure 10: illustration exprimé la perception de l'environnement thermique	23
Figure 11 : Situation de la ville de Constantine	29
Figure 12: diagramme de la temperature moyenne de constantine	30
Figure 13 : Diagramme de la temperature horaire moyenne de constantine.....	31
Figure 14: Diagramme de précipitation de Constantine.....	31
Figure 15 : diagramme de l'humidité de Constantine.....	32
Figure 16: Diagramme de la vitesse moyenne du vent au Constantine	33
Figure 17 : Diagramme de l'intensité du rayonnement solaire au Constantine.....	34
Figure 18: Diagramme de DJU de chauffage et climatisation de Constantine	35
Figure 19: Situation de El-khroub oar rapport au Constantine	35
Figure 20: Situation du terrain d'intervention	35
Figure 21: Environnement immédiat du terrain	36
Figure 22: Coupes topographique du terrain.....	36
Figure 23 : trajectoire de soleil et direction du vent par rapport au terrain.....	37
Figure 24: Récupération de chaleur dans le système double flux	42
Figure 25: image du l'échangeur thermique VMC DF.....	42
Figure 26: Principe de fonctionnement du VMC DF.....	42
Figure 27: Schema de principe de l'échangeur thermique dans la VMC double flux	43
Figure 28: Centrale de traitement de l'air double flux (CTA)	43
Figure 29: Principe de CTA double flux avec échangeur thermique.....	44
Figure 30 : Autre méthode d'installation du VMC DF.....	44
Figure 31 :: Composants et Méthode d'installation du VMC DF	44

Figure 32 : Exemple de caissons VMC : caissons plats pour montage plafond, caisson pour montage en local technique, caissons décentralisés	45
Figure 33 : Principe VMC DF en local technique.....	46
Figure 34 : Système de conduits et le répartiteur	46
Figure 35 : photo installation de la gaine (Le plénum)	46
Figure 36 : Echangeur VMC DF à courants croisés.....	47
Figure 37 : Echangeur VMC à contre courants.....	48
Figure 38 : Echangeur VMC DF rotatif	48
Figure 39 : Photo salle de sport ventilé avec VMC DF décentralisé	49
Figure 40 : Aérochauffeurs TopVent	50
Figure 41 : Aérochauffeur du système VMC DF décentralisé placé dans la salle de sport	50
Figure 42: Schéma de fonctionnement du système VMC DF décentralisé avec pompes à chaleur dans un salle de sport.....	51
Figure 43: Exemple de VMC en fonction de l'occupation dans un salle de sport.....	52
Figure 44: Les différentes applications de la laine de verre.....	56
Figure 45: Les différents application de la laine de bois.....	57
Figure 46: Les différents application de la ouate de cellulose	58
<i>Figure 47: La performance de différents types de vitrage</i>	<i>59</i>
Figure 48: Photo du complexe sportif smirlian.....	61
Figure 49: photo latérale du complexe sportif smirlian	61
Figure 50: Plan de masse du complexe sportif smirlian.....	62
Figure 51 : photo de maquette du complexe sportif Smirlian	62
Figure 52: Coupes du complexe sportif Smirlian.....	62
Figure 53: CTA du Complexe sportif Smirlian.....	63
Figure 54: Toiture végétale du Complexe sportif Smirlian.....	63
Figure 55: photo du complexe sportif Atlatis.....	64
Figure 56: Photo latérale du complexe sportif Atlantis.....	64
Figure 57: Plan du complexe sportif Atlantis.....	65
Figure 58: Coupe du complexe sportif Atlantis	65
Figure 59: Photo d'intérieur du complexe sportif Atlantis	66
Figure 60: Photo du salle omnisport du complexe sportif Atlantis.....	66
Figure 61: Photo gynlnase du complexe sportif Atlantis	66
Figure 62: Photo su Gymnase Nitescent	67
Figure 63: Photo du salle Omnisports du Gymnase Nitescent.....	68

Figure 64: Plan de masse et plan du RDC du gymnase Nitescent	68
Figure 65: Coupe du gymnase Nitescent.....	69
Figure 66: Coupe du gymnase Nitescent.....	69
Figure 67: Les gains de ventilation dans le gymnase Nitescent.....	70
Figure 68: protection solaire dans la façade du Gymnase Nitescent.....	71

المخلص

ان الحالة المناخية والاحتباس الحراري الذي تشهده الأرض فرض على الجميع من كل المجالات ضرورة التدخل لمواجهة هذه الازمة. والهندسة المعمارية من المجالات التي تسعى لبناء مباني مستدامة ومحافظة على البيئة عن طريق البحث عن حلول بيئية فعالة. المراكز الرياضية هي أحد المباني ذات المتطلبات العالية من ناحية توفير الراحة الحرارية وجودة مناسبة للهواء داخل القاعات الرياضية للحفاظ على أداء الرياضيين. من اجل هذا فان هدف هذه الاطروحة هو البحث عن حل واستراتيجية لتوفير هذه المتطلبات رغم ما يفرضه السياق الجغرافي والطابع المناخي للمنطقة (مدينة الخروب قسنطينة) وذلك مع تخفيض في استهلاك الطاقة. وعلى هذا الأساس تمت دراسة التهوية الميكانيكية ثنائية التدفق وخصائصها وامكانياتها وما توفره من مميزات وقد اثبتت كفاءتها ونجاعتها في توفير تهوية وراحة حرارية داخل المراكز الرياضية وذلك لما تتميز به من مرونة في الاستعمال على حسب متطلبات المبنى ولكن مع ضرورة استعمال عزل حراري ذو كفاءة وهذا لتسهيل عمل هذا النظام والحصول على أفضل أداء مع انخفاض في استهلاك الطاقة.

الكلمات المفتاحية

تهوية ميكانيكية ثنائية التدفق، الراحة الحرارية، جودة الهواء، تخفيض استهلاك الطاقة، مراكز رياضية

Abstract

The climatic situation and global warming that the earth is witnessing has imposed on everyone from all fields the need to intervene to face this crisis. Architecture is an area that seeks to build sustainable buildings and conserve the environment by searching for effective environmental solutions. Sports centers are one of the buildings with the highest requirements in terms of providing thermal comfort and appropriate air quality in the sport Halls to maintain the performance of athletes. For this reason, the aim of this thesis is to search for a solution and strategy to provide these requirements, despite what is imposed by the geographical context and the climatic nature of the region (the city of El Khroub Constantine), with a reduction in energy consumption. On this basis Double Flow Controlled Mechanical Ventilation, its characteristics, capabilities, and advantages provided by it have been studied, and its efficiency and effectiveness in providing ventilation and thermal comfort within sports centers has been proven due to its flexibility in use according to the requirements of the building but the need of an efficient thermal insulation indispensable to provide a high performance of this system with a reduction in energy consumption.

Key Words

Double Flow Controlled Mechanical Ventilation, thermal comfort, air quality, Sports centers, energy efficiency