

**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 Master

Filière : Architecture

Spécialité : Efficacité énergétique pour l'architecture bioclimatique

**IMPACT DE L'INERTIE THERMIQUE SUR
LE CONFORT HYGROTHERMIQUE
DANS UNE HABITATION INDIVIDUELLE
La Ville d'el kantra- BISKRA**

Dirigé par :

**Mme : ABDOU Saliha
Mounsif**

Mme : NINI Garmia

Présenté par :

BENLARIBI

Année Universitaire 2015/2016.

SOMMAIRE

Introduction générale	Error! Bookmark not defined.
-Introduction :	Error! Bookmark not defined.
-Problématique :	Error! Bookmark not defined.
-Hypothèse :	Error! Bookmark not defined.
-Objectif :	Error! Bookmark not defined.
-Méthodologie :	Error! Bookmark not defined.
-Chapitre1 :	Error! Bookmark not defined.
-Chapitre2 :	Error! Bookmark not defined.
-Chapitre3 :	Error! Bookmark not defined.
Chapitre1 : l'inertie thermique et le confort hygrothermique	Error! Bookmark not defined.
defined.	
-Introduction :	Error! Bookmark not defined.
1-l'inertie thermique :	Error! Bookmark not defined.
1-1-definition de l'inertie thermique :	Error! Bookmark not defined.
1-2-paramètres de l'inertie thermique :	Error! Bookmark not defined.
1-2-1-La diffusivité thermique [d] :	Error! Bookmark not defined.
1-2-2-L'effusivité thermique [Ef] (w/m^2c°) :	Error! Bookmark not defined.
1-2-3-Le déphasage :	Error! Bookmark not defined.
1-3-Les caractéristiques thermiques :	Error! Bookmark not defined.
1-3-1-La conductivité thermique (λ) :	Error! Bookmark not defined.
1-3-2-La résistance thermique (R) :	Error! Bookmark not defined.
1-3-3-Le coefficient de transmission surfacique (K) : ...	Error! Bookmark not defined.
1-3-4-la Capacité thermique :	Error! Bookmark not defined.
1-3-5-la masse volumique :	Error! Bookmark not defined.
1-4-les modes de transfert de chaleur :	Error! Bookmark not defined.
1-4-1-conduction :	Error! Bookmark not defined.
1-4-2-convection :	Error! Bookmark not defined.
1-4-3-rayonnement :	Error! Bookmark not defined.
1-4-4-Evaporation ou condensation :	Error! Bookmark not defined.
1-5-la masse thermique et l'inertie thermique :	Error! Bookmark not defined.
2-le confort hygrothermique :	Error! Bookmark not defined.
2-1-definition du confort :	Error! Bookmark not defined.

2-2-definition du confort hygrothermique :	Error! Bookmark not defined.
2-3-Les facteurs de confort hygrothermique :	Error! Bookmark not defined.
2-3-1-Les facteurs humains :	Error! Bookmark not defined.
2-3-1-1-Le métabolisme :	Error! Bookmark not defined.
2-3-1-2-L'habillement :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-Facteurs physique :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-1-La température ambiante de l'air :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-2-La température rayonnante des parois :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-3-La température de l'ambiance :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-4-La température opérative ou résultante :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-5-humidité :	Error! Bookmark not defined.
2-3-2-6-La vitesse de l'air :	Error! Bookmark not defined.
3-Le choix des matériaux selon leur inertie thermique :	Error! Bookmark not defined.
-Conclusion :	Error! Bookmark not defined.

Chapitre2 : Analyse climatique, bioclimatique de la ville d'el Kantra et analyse du terrain	Error! Bookmark not defined.
-introduction :	Error! Bookmark not defined.
1-Situation de la ville « el kantra » :	Error! Bookmark not defined.
2-analyse climatique :	Error! Bookmark not defined.
2-1-Définition du climat :	Error! Bookmark not defined.
2-2-Analyse des données climatiques d'el kantra :	Error! Bookmark not defined.
2-2-1-température :	Error! Bookmark not defined.
2-2-2- humidité relative :	Error! Bookmark not defined.
2-2-3- précipitation :	Error! Bookmark not defined.
2-2-4- le vent :	Error! Bookmark not defined.
2-3- synthèse :	Error! Bookmark not defined.
3- analyse bioclimatique :	Error! Bookmark not defined.
3-1- méthode de szocolay :	Error! Bookmark not defined.
3-1-1- La zone de confort :	Error! Bookmark not defined.
3-1-2- la zone de contrôle potentiel pour les périodes froides : ...	Error! Bookmark not defined.
3-1-3- La zone de contrôle potentiel pour les périodes chaudes :	Error! Bookmark not defined.
3-1-3-1-zone d'effet de masse :	Error! Bookmark not defined.

- 3-1-3-2-zone d'effet de masse avec ventilation nocturne :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-1-3-3-Zone de ventilation naturelle (mouvement d'air sur la surface de peau) :
.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-1-3-4-Zone de refroidissement évaporatif direct : ..**Error! Bookmark not defined.**
- 3-1-3-5-Zone de refroidissement évaporatif indirect :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-1-4- Représentation des conditions climatiques qui prévalent :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-1-5- recommandations :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2- méthode de mahoney :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-1-Collection des données :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-2-Limite de confort :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-3-diagnostique de température :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-4-Application :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-5-Indicateurs :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-6-Total des indicateurs :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-caracteristiques recommandées :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-1-Disposition / plan de masse :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-2-Espacement entre bâtiment :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-3-Mouvement d'air :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-4-Ouvertures :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-5-Murs :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-6-Toit :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-7-Terrasse :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-7-8-Protection contre la pluie :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-detail recommandées :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-1-Dimension des ouvertures :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-2-position des ouvertures :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-3-Protection des ouvertures :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-4-Murs et planchers :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-5-toits :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-8-6-Dispositifs extrêmes :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-9- recommandations :**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-9-1-Recommandations générales :.....**Error! Bookmark not defined.**
- 3-2-9-2-Recommandations sur les détails :**Error! Bookmark not defined.**

3-3- méthode de givoni :	.....	Error! Bookmark not defined.
3-4- conclusion :	.....	Error! Bookmark not defined.
4- analyse du terrain :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-1-Situation :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-2-Morphologie du terrain :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-3-Les limites :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-4-Topographie du terrain :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-5-Accessibilité :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-6-Nuisances et Contraintes :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-7-Climatologie :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-7-1-L'enseillement :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-7-2-Vents dominants :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-8-Synthèse :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-8-1- les points forts :	.....	Error! Bookmark not defined.
4-8-2-les points faibles :	.....	Error! Bookmark not defined.
-Conclusion :	.....	Error! Bookmark not defined.

Chapitre3 : la simulation numérique	Error! Bookmark not defined.
-introduction :	.....Error! Bookmark not defined.
3-1-objectives de la simulation :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-présentation des cas d'étude :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-1-cas n1 : mur de brique conventionnelle avec 30cm d'épaisseur. .	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
3-2-1-1-description :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-1-2-Caractéristiques :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-2-cas n2 : mur de brique monomur terre cuite avec 30cm d'épaisseur.....	Error!
Bookmark not defined.	
3-2-2-1-description :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-2-2-Caractéristique :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-3-cas n3 : mur de brique monomur terre cuite avec 40cm d'épaisseur.....	Error!
Bookmark not defined.	
3-2-3-1-description :	.....Error! Bookmark not defined.
3-2-3-2-Caractéristique :	.....Error! Bookmark not defined.
3-3-Présentation de la pièce d'étude :	.....Error! Bookmark not defined.
3-4-présentation du logiciel :	.....Error! Bookmark not defined.
3-4-1-Les entrées « inputs » :	.....Error! Bookmark not defined.

3-4-2-Traitement de données :	Error! Bookmark not defined.
3-4-3-Les sorties « outputs » :	Error! Bookmark not defined.
3-4-4-Les types des simulations :	Error! Bookmark not defined.
3-4-5-Les phénomènes qui interviennent dans la simulation :	Error! Bookmark not defined.
defined.	
3-4-6-Avantages du logiciel :	Error! Bookmark not defined.
3-4-7-Inconvénients :	Error! Bookmark not defined.
3-5-Déroulement de la simulation :	Error! Bookmark not defined.
3-6-interprétation sur les résultats :	Error! Bookmark not defined.
3-6-1-Période estival 20-21-22 juin :	Error! Bookmark not defined.
3-6-2-Période hivernal 20-21-22 Décembre :	Error! Bookmark not defined.
3-7-Conclusion :	Error! Bookmark not defined.
Conclusion générale	Error! Bookmark not defined.
- Conclusion générale :	Error! Bookmark not defined.
Résumé :	Error! Bookmark not defined.
Summary:	Error! Bookmark not defined.
:ملخص	Error! Bookmark not defined.
Annexe	Error! Bookmark not defined.
-Période automnal 20-21-22 septembre :	Error! Bookmark not defined.
-Température :	Error! Bookmark not defined.
-Humidité relative :	Error! Bookmark not defined.
-Période vernal 20-21-22 mars :	Error! Bookmark not defined.
-Température :	Error! Bookmark not defined.
-Humidité relative :	Error! Bookmark not defined.
-Période estival 20-21-22 juin :	Error! Bookmark not defined.
-Humidité relative :	Error! Bookmark not defined.
-Période hivernal 20-21-22 Décembre :	Error! Bookmark not defined.
-Humidité relative :	Error! Bookmark not defined.
Bibliographie	Error! Bookmark not defined.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1: Le transfert de chaleur par conduction.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 2: Le transfert de chaleur par Convection.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 3: Le transfert de chaleur par rayonnement.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 4: Valeurs de métabolisme en (W/m^2) et en (Met) pour diverses activités.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 5: Valeurs de métabolisme en (Met) selon l'activité de l'individu. ... **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 6: Valeurs de la résistance thermique de la vêtue en « clo ».**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 7: L'enjeu physique (les échanges de chaleur entre l'homme et son environnement).
.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 8: La température de surface est pondérée par l'angle solide par lequel la personne voit la surface.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 9: La température opérative dépend de celle de l'air et des parois. ... **Error! Bookmark not defined.**
- Figure 10: Complémentarité des températures ambiante et radiante moyenne.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 11: valeurs de vitesses de l'air et son réaction sur l'individu.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 12: situation d'el kantra.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 13: Températures pendant les mois.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 14: L'humidité moyenne mensuelle d'El-Kantra.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 15: Précipitations moyenne d'El-Kantra.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 16: la vitesse moyenne du vent.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 17: diagramme psychrométrique.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 18: diagramme de givoni.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 19: situation du terrain.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 20: Morphologie du terrain.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 21: Les limites.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 22: les coupes topographiques.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 23: coupe A-A.**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 24: coupe B-B.**Error! Bookmark not defined.**

Figure 25: Accessibilité.	Error! Bookmark not defined.
Figure 26: Nuisances et Contraintes.	Error! Bookmark not defined.
Figure 27: Climatologie.	Error! Bookmark not defined.
Figure 28: effet de rétrécissement.	Error! Bookmark not defined.
Figure 29: mur conventionnelle de 30cm.	Error! Bookmark not defined.
Figure 30: monomur terre cuite de 30cm.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 31: monomur terre cuite de 40cm.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 32: la pièce d'étude.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 33: description des pièces et des parois.	Error! Bookmark not defined.
Figure 34: introduction des données et fichier de sortie.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 35: traitement des résultats.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 36: variation de la température de l'air dans la pièce simulée (période estival).....	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Figure 37: variation de la température de l'air d'une journée dans la pièce simulée (période estival).....	Error! Bookmark not defined.
Figure 38: variation de la température de l'air dans la pièce simulée (période hivernal). .	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Figure 39: variation de la température de l'air d'une journée dans la pièce simulée (période hivernal).	Error! Bookmark not defined.
Figure 40: variation de la température de l'air dans la pièce simulée (période automnal).	Error! Bookmark not defined.
Error! Bookmark not defined.	
Figure 41: variation de la température de l'air d'une journée dans la pièce simulée (période automnal).	Error! Bookmark not defined.
Figure 42: humidité relative dans la période automnal.	Error! Bookmark not defined.
Figure 43: variation de la température de l'air dans la pièce simulée (période vernal).	Error! Bookmark not defined.
Bookmark not defined.	
Figure 44: variation de la température de l'air d'une journée dans la pièce simulée (période vernal).	Error! Bookmark not defined.
Figure 45: humidité relative dans la période vernal.	Error! Bookmark not defined.
Figure 46: humidité relative dans la période estival.....	Error! Bookmark not defined.
Figure 47: humidité relative dans la période hivernal.	Error! Bookmark not defined.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Températures pendant les mois.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 2: L'humidité moyenne mensuelle d'El-Kantra.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 3: Précipitations moyenne d'El-Kantra.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 4: la vitesse moyenne du vent.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 5: Récapitulation du diagramme psychrométrique.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 6: situation d'el kantra.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 7: Température de l'air en °C.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 8: Humidité relative en %.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 9: Précipitations et vent.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 10: Limite de confort.....	Error! Bookmark not defined.

Tableau 11: diagnostique de température	Error! Bookmark not defined.
Tableau 12: Application.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 13: Indicateurs.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 14: Total des indicateurs.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 15: Disposition / plan de masse.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 16: Espacement entre bâtiment.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 17: Mouvement d'air.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 18: Ouvertures.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 19: Murs.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 20: Toit.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 21: Terrasse.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 22: Protection contre la pluie.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 23: Dimension des ouvertures.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 24: position des ouvertures.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 25: Protection des ouvertures.....	Error! Bookmark not defined.
Tableau 26: Murs et planchers.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 27: toits.	Error! Bookmark not defined.
Tableau 28: Dispositifs extrêmes.	Error! Bookmark not defined.

Résumé :

L'impact de l'inertie thermique sur le confort hygrothermique dans l'habitation, sujet de notre propos, est derrière l'intelligente relation qui repose sur la bonne compréhension des échanges thermiques entre l'intérieur et l'extérieur. Elle participe à la bonne performance, la bonne utilisation et au confort hygrothermique dans l'habitat (bâtiment).une recherche a été fait sur les caractéristiques thermiques des matériaux, dès que on a aperçu que le choix de matériaux a forte inertie thermique amélioré le confort hygrothermique dans les logements en climat aride. Ce dernier est défini par une analyse climatique et bioclimatique de la ville d'el kantra.et après ces analyses une simulation a été menée sur une pièce de notre habitation afin d'estimer le rôle de choix des matériaux sur le confort hygrothermique, En comparaison entre deux mur a été choisie pour évaluer l'impact de l'inertie thermique sur confort hygrothermique dans les bâtiments. Les résultats montrent que l'utilisation d'un matériau local adapté au climat de la région est à l'origine de la réalisation du confort hygrothermique.

Summary:

The impact of the thermal inertia on hygrothermal comfort in housing, about our purposes, is behind the intelligent relationship based on good understanding of heat exchange between the inside and the outside. It contributes to the good performance, the proper use and hygrothermal comfort in the home (building) .a research has been done on thermal characteristics of materials, as soon as it was realized that the choice of materials has high thermal inertia improve hygrothermal comfort in dwellings in arid climate. The latter is defined by a climatic and bioclimatic analysis of the city of el kantra; a simulation was conducted on a part of our accommodation to estimate the role of materials selection on the hygrothermal comfort. In comparison between two walls was chosen to assess the impact of thermal inertia on hygrothermal comfort in buildings. The results show that the use of a material suitable for the local climate of the region is the source of the realization of hygrothermal comfort.

ملخص:

تأثير القصور الذاتي الحراري على الراحة والرطوبة الحرارية في مجالات الإسكان، هو وراء العلاقة الذكية التي تقوم وترتكز على الفهم الجيد للتبادلات الحرارية بين الداخل والخارج. فإنه يساهم في حسن الأداء،

والاستخدام السليم والراحة الحرارية في المنزل (بناء). وقد تمت هذه الأبحاث على المواد البيئية وخصائصها الحرارية، بحيث أنه تبين أن اختيار المواد ذات الجمود الحرارية العالية يزيد الراحة في المساكن في المناخ الجاف. ويعرف هذا الأخير من خلال تحليل مناخي وحيوي لمناخي لمدينة القنطرة. بعد أن تم إجراء تحليل محاكاة معمارية على جزء من أماكن الإقامة لتقدير دور اختيار المواد على الراحة والرطوبة الحرارية. في مقارنة بين اثنين تم اختيار تقييم أثر الجمود الحراري على الراحة والرطوبة الحرارية في المباني. أظهرت النتائج أن استخدام مادة مناسبة للمناخ المحلي للمنطقة هو مصدر للتحقيق الراحة والرطوبة الحرارية.