

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université 08 Mai 1945 de Guelma

Faculté des Sciences et de Technologie

Département : **Architecture**

Spécialité : **Architecture**

Option : L'HABITAT ET POLITIQUE DE LA VILLE

Présenté par : **MENAIFA Mohammed Elamine**

Intitulé : **Rendre Visible et possible une stratification historique à travers une dynamique adaptative d'habitat écologique.**

Cas les écuries romaines, ville haute de Guelma

Sous la direction des encadreurs : **Dre. Chouahda Amina & Dre. Haridi Fatima-Zohra**

2020

Remerciement

Je tiens à remercier avant tout

ALLAH

Qui m'a donné la force et le courage pour terminer mes études et élaborer ce modeste travail

Un grand merci à mes parents qui croient toujours et inconditionnellement en moi et qui me sont soutenues non seulement spirituellement, mais aussi logistiquement lors de la rédaction de ce mémoire.

Mes sincères gratitudee à Dre. CHOUAHDA Amina et Dre. HARIDI Fatma Zohra pour la qualité de son enseignement, ses conseils et son intérêt incontestable qu'il porte à tous les étudiants.

Je tiens à remercier l'ensemble du amis et collègues de pour leurs conseils pleins de sens et pour le suivi et l'intérêt qu'ils ont portaient à mes travaux.

Dans l'impossibilité de citer tous les noms, nos sincères remerciements vont à tous ceux et celles, qui de près ou de loin, ont permis par leurs conseils et leurs compétences la réalisation de ce mémoire

En guise de reconnaissance, je tiens à témoigner mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin au bon déroulement de mon mémoire de fin d'étude et à l'élaboration de ce modeste travail.

MENAIFA Mohammed Elamine

Résumé :

La ville de Guelma riche par une culture exceptionnelle et un héritage bâti riche en histoire. Malheureusement cette richesse est cachée derrière des pratiques profanes de différentes origines.

Pour explorer cet axe de recherche, nous avons choisis de prendre comme cas d'étude les écuries (casernes militaires) de la ville haute de Guelma qui contiennent des stratifications historiques remontant à l'époque romaine.

Dans ce travail, pour visibiliser ces stratifications, nous avons proposé de les réhabiliter en habitat éco-futuriste tout en gardant l'enveloppe de ces écuries qui montre leurs l'importance. Le projet a l'ambition de rompre avec l'image négative des écuries en donnant nouvel esprit à la ville.

Mots clé : habitat éco-futuriste, stratification, réhabilitation, écurie.

Abstract :

The city of Guelma rich in an exceptional culture and a built heritage rich in history. Unfortunately this wealth is hidden behind secular practices from different origins.

To explore this line of research, we have chosen to take as a case study the stables (military barracks) of the upper town of Guelma, which contain historical stratifications dating back to Roman times.

In this work, to make these stratifications visible, we proposed to rehabilitate them in eco-futuristic housing while keeping the envelope of these stables which shows their importance. The project aims to break with the negative image of the stables by giving new spirit to the city.

Keywords : eco-futuristic habitat, stratification, rehabilitation, stable.

ملخص:

مدينة قالمة غنية بثقافة استثنائية وتراث مبني غني بالتاريخ. للأسف هذه الثروة مخفية وراء ممارسات علمانية من أصول مختلفة.

لاستكشاف هذا الخط من البحث ، اخترنا أن نأخذ كدراسة حالة الإسطبلات (الثكنات العسكرية) لمدينة قالمة العليا ، والتي تحتوي على طبقات تاريخية تعود إلى العصر الروماني.

في هذا العمل ، لجعل هذه الطبقات أكثر وضوحاً ، اقترحنا إعادة تأهيلها في مساكن بيئية مستقبلية مع الحفاظ على غلاف هذه

الإسطبلات مما يدل على أهميتها. يهدف المشروع إلى كسر الصورة السلبية للإسطبلات من خلال إضفاء روح جديدة على المدينة.

الكلمات المفتاحية: موئل بيئي مستقبلي ، التقسيم الطبقي ، إعادة التأهيل ، مستقر

Sommaire

Table des matières

Remerciement.....	2
Résumé :	3
Abstract :.....	4
Sommaire	6
Liste des figures.....	9
Introduction générale :	1
- Problématique	1
Objectifs :	2
- Méthodologie :	2
- Structure du mémoire.....	3
Introduction partie I :.....	4
Chapitre 1 : L’habitat écologique.....	5
- Introduction.....	5
1- Ecologie.....	5
2- Habitat écologique.....	5
3- Habiter écologique :	5
4- Habiter avec la domotique :	5
2- Habitat éco-futuriste : une démarche par contraste d’intervention sur l’écurie :	7
- Conclusion	12
Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d’écurie romaine.....	13
- Introduction.....	13
1- L’écurie à travers le temps :	13
Définition.....	13
Evolution historique.....	14
L’âge d’or des écuries	15
2- Les écuries aujourd’hui.....	17
3- Lecture d’un passé à travers les stratifications historiques des écuries romaines.....	18
4- Réhabilitation des écuries en habitat écologique futuriste	18
4-1. Définition de réhabiliter :	18
4-2. Opération réhabilitation.....	18
4-3. Réhabiliter l’existant en habitat écologique	19
4-4. Réhabilitation et aides à la décision	19
- Conclusion	21
Introduction partie II.....	22

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant	23
- Introduction	23
1- Avantages et inconvénients de la reconversion de l’habitat existant en habitat écologique.	23
2- Confort de l’habitat écologique	23
2-1. Définition du « confort » :.....	23
2-2. Le confort dans l’habitat :.....	24
2-3. Les types de confort	25
3- Réglementation thermique algérienne dans l’existant :	31
4- Mode de construction :	34
- Conclusion	37
Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines	38
1- RÉHABILITATION ÉCOLOGIQUE D’UNE ANCIENNE ÉCURIE EN GÎTE - VARENDEVILLE-SUR-MER	38
1-1. Motivation du choix de l’exemple :	38
1-2. Situation et présentation du projet :	38
1-3. Les interventions de réhabilitation :	38
1-3.1. Structure	38
1-3.2. Fonctionnels	39
1-3.3. Écologiques	39
2-1. Motivation du choix de l’exemple :	42
2-2. Situation et présentation du projet :	42
2-3. Les interventions de réhabilitation :	43
2-3.1. Structure	43
2-3.2. Fonctionnels	43
2-3.3. Écologiques	44
3-1. Motivation du choix de l’exemple :	45
3-2. Situation et présentation du projet :	45
3-3. Les interventions de réhabilitation :	46
Un salon cathédral qui met la charpente en valeur	47
Une chambre à l'esprit campagne chic	48
Une chambre pour les enfants à l'étage	49
PARTIE III : la réhabilitation des écuries à Guelma	51
Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma	51
Introduction	51
1- Délimitation de l’aire d’intervention.....	52
2- La dégradation de la valeur historique des écuries à travers une lecture historique :	52
a. Evolution urbaine Guelma 1858	52

b. Guelma en 1858 : dans cette période la ville représente le centre-ville actuelle (théâtre et la rue d'Announa).....	53
c. Guelma entre 1858-1963	53
d. Guelma 1963- 2020.....	53
3- Diagnostique technique de l'écurie (identification des menaces actuelles pour l'intégration de l'habitat).....	53
a. Identification des stratifications importantes (sur plan + photo).....	54
Les stratifications des tous les écuries	54
b. Propriété thermique des matériaux existants.....	54
c. État de la structure (fissure importante ...peut-on rajouter des niveaux ?.....	55
d. Peut-on faire des percements dans les murs ?).....	56
e. Types d'humidités présentes (+ présence de champignons...).....	56
f. Une observation pédagogique du site.....	56
- Conclusion	57
Chapitre 6 : Approche conceptuelle	58
- Introduction.....	58
1- Programmation de l'habitat type1.....	58
2- Programmation de l'habitat type2.....	59
3- Programmation de l'habitat type2.....	59
4- Programmation de l'habitat type1.....	59
Désignation de l'espace	59
surface	59
orientation	59
remarques	59
Salon	59
Chambre 1	59
Chambre 2	59
Cuisine	59
Salle de bains.....	59
5- L'intégration à la trame urbaine	60
6- Etapes conceptuelles du projet.....	60
Schéma de principe.....	61
Conclusion.....	61
Conclusion générale.....	62
- Conclusion générale	62

Liste des figures

Figure 1 : les domaines d'intervention de la domotique.....	18
Figure2 : humidité dans la façade.....	19
Figure 3 : humidité.....	19
Figure4 : utilisation de biton.....	20
Figure 5 : le biton cache les stratifications.....	20
Figure6 ; les nouveaux bâtis.....	22
Figure 7 : le commerce désorganisé	22
Figure 8 : le confort thermique.....	37
Figure 9 : Les paramètres influençant le bilan thermique.....	38
Figure 10 : le confort acoustique.....	39
Figure 11 : le confort Visual.....	41
Figure 12 : Zone climatique algériennes.....	44
Figure 13 : Les fonctions d'une enveloppe [Joseph Simon,2003].....	47
Figure 14 : l'intérieurs de l'écurie.....	51
Figure17 : façade principale.....	52
Figure 18 : Isolation des murs intérieur.....	53
Figure 19 : les revêtements de façade.....	53

Figure 20 : écuries Biancamaria.....	54
Figure 21 : plan e situation.....	64
Figure 22 : la présentation de structure.....	55
Figure 23 : l’environnements de gâte.....	55
Figure 24 : le jardin.....	56
Figure 25 : la façade principale.....	56
Figure 26 : entrée de maison.....	58
Figure 27 : le box a chevaux transféré aux salon.....	59
Figure 28 : utilisation de l’ancienne structure.....	59
Figure 29 : la cuisine de maison.....	60
Figure 30 : intérieur (les chambres et salle de bains).....	60
Figure 31 : chambre des enfants (1ère étage).....	61
Figure 32 : espace occupé un jardin.....	62
Figure 33 : situation de Guelma.....	64
Figure 34 : le climat de la ville de Guelma.....	65
Figure 35 : la première ville.....	65
Figure 36 : la croissance de Guelma.....	66
Figure 37 : écurie transformé aux magasins.....	66
Figure 38 : Les stratifications dans les portes et les fenêtres.....	67.
Figure 39 : les stratifications dans les façades.....	67
Figure 40 : la pierre	68
Figure 41 : le biton.....	68
Figure 42 : le bios et l’acier.....	68
Figure 43 : les fissures importantes.....	69

Liste des tableaux

Tableau	Titre	Page
1	Types d'écuries LAMI Eugène-Oscar, 1884, Op. Cit.	13
2	Tableau d'illustration des types d'écuries, casernes et camps romains	36
3	un plan d'état des lieux	56
4	Tableau du programme des exemples .	58
5	Tableau du programme retenu (F5) .	58
6	Tableau du programme retenu (F4).	59
7	Tableau du programme retenu (atelier) .	59
8	Tableau du programme retenu (duplex) .	59

Introduction générale :

L'Algérie dispose d'une riche culture exceptionnelle de par son histoire et de la diversité des civilisations, qui se sont succédées sur son territoire.

Or, pendant « la période coloniale, le pays a vécu une longue acculturation » (Megherbi, 1966)¹ à travers une politique coloniale qui a essayé d'estomper les traces des civilisations et des cultures qui lui ont précédés. Une colonisation qui a ciblé le détournement de l'histoire et de l'identité de tout un peuple.

Dans les milieux urbains, cette politique s'est traduite à travers des opérations de recouvrement de tout ce qui était historique notamment la pratique de recouvrement par la création de nouvelles façades. Parfois même en faisait recours à la démolition pour faire disparaître des monuments historiques, surtout ceux de la période turque, Arabo-musulmans. Le legs civilisationnel romain est donc mis en valeur et de grandes opérations de fouilles archéologiques ont été entreprises et plusieurs restaurations de monuments romains ont vu le jour.

- Problématique

Dans cette visée, à Guelma, la colonisation a restauré le théâtre romain qui existe encore. Cependant elle n'a pas réagi de la même manière en ce qui concerne les écuries situées dans la ville haute (sujet de notre étude) qui contiennent des stratifications qui reviennent à l'époque romaine (Haridi, 2016)².

En effet, actuellement, ces stratifications sont cachées sous des façades refaites datant de l'époque coloniale. D'autant plus que ces écuries, si elles ne sont pas désaffectées, elles contiennent des fonctions à caractère commercial désorganisé et précaire qui n'attirent pas un grand flux. Ces stratifications n'apparaissent pas donc aux habitants de la ville et par conséquent, elles ne participent pas à donner une lecture qui reflète la vraie richesse historique de Guelma.

¹ Megherbi, Abdelghani, 1966, Culture et personnalité algérienne, de Massinissa à nos jours, Alger, ENAL-OPU, 160p.

² Haridi Fatma-Zohra, 2016, La cité de l'antique Guelma Essence de paternité de la représentation architecturale, Revue, *Annales des sciences sociales et des sciences humaines*, Université 8 mai 1945 Guelma – Algérie.

Durant l'époque coloniale les actions de valorisation n'étaient pas les mêmes que pour le théâtre romain de la ville. Nous cherchons ici à mettre en valeur ces stratifications, tant marginalisées, et nous nous posons la question suivante :

• **Avec quelle opération urbaine faudrait-il visibiliser ces écuries pour afficher la richesse de leurs stratifications historiques ?**

Hypothèses :

Si l'intervention de l'exploration scientifique coloniale des sites romains, les écuries romaines de Guelma n'ont retenu aucune attention de valorisation malgré le fait qu'elles contiennent des stratifications historiques des plus importantes. La réhabilitation en habitat de ces écuries où l'on intègre une valeur commerciale à caractère artistique pourrait contribuer à mettre en valeur la richesse historique de ces bâtiments.

Objectifs :

- ✓ Faire apparaître les stratifications au niveau du paysage,
- ✓ Faire découvrir les différents périodes historiques de Guelma et l'importance de l'esprit du lieu,
- ✓ Faire une sensibilisation de la population riveraine à l'archéologie,
- ✓ Faire de l'attrait du monument historique une nouvelle attention scientifique,
- ✓ Faire de la valeur civilisationnelle des écuries un nouveau culturel que la colonisation a démolie.

- Méthodologie :

L'originalité du sujet étudié nous a permis de suivre une approche exploratoire dans les différents niveaux de la recherche où pour :

1- Les investigations sur le plan théorique

On a commencé par la définition des concepts de bases de cette recherche pour continuer sur la complexité de la réhabilitation d'un ancien bâtiment en habitat. En effet, la réussite de cette réaffectation est conditionnée par le besoin d'optimiser le confort demandé pour une habitation dans le respect des conditions écologiques.

2- Les investigations de terrain

On s'attachera à identifier les stratifications présentes aux écuries afin de les mettre en valeur. Il s'agit notamment de faire un diagnostic spécifique aux anciennes constructions afin

de définir les mesures de réhabilitation des écuries de la ville de Guelma en habitat: en matière de présence d'humidité, de confort thermique. Cette approche analytique nous aidera à révéler les potentialités conceptuelles des écuries nous servira d'appuis pour les choix structurels et morphologique du projet proposé.

3- L'intervention et le projet final

Au départ, on était partie pour chercher à lier l'ensemble des écuries romaines présentes au centre-ville de Guelma. Avec les aléas de la pandémie, on s'est concentré sur l'importance de la cellule d'habitation pour proposer la réhabilitation d'un ilot le plus riche en stratification pour le prendre comme exemple à la poursuite du projet. On suivra une approche quantitative : pour défendre la programmation retenue suivie d'une approche conceptuelle : afin de justifier les différents choix pour la concrétisation du projet notamment le recours à la domotique et aux exigences de l'habitat éco-futuriste.

- Structure du mémoire

Le présent mémoire est réparti sur trois parties équilibrées :

La première partie : contient le support théorique pour réussir la réhabilitation des anciennes constructions.

La deuxième partie : nous réunissons dans cette partie les expériences pratiques de réhabilitation d'écuries et de caserne militaire.

La troisième partie : regroupe la présentation du cas d'étude depuis l'analyse jusqu'aux justifications conceptuelles du projet proposé.

PARTIE I

Introduction partie I :

Cette partie sert à l'acquisition d'un fondement théorique suffisamment riche pour pouvoir mieux comprendre et appréhender les concepts de « l'habitat, la friche industrielle et la reconversion ».

Elle se déroule autour d'une introduction générale, en donnant un flash sur la problématique de notre recherche.

Chapitre 1 : L'habitat écologique

- Introduction

Pour parler d'habitat écologique on évoque souvent les concepts habitat sain, habitat économique, habitat à énergies renouvelables ou encore habitat biologique et naturel. Au-delà de tous ces concepts, qu'en est-il véritablement de l'habitat écologique ?

1- Ecologie

L'écologie, ce vaste concept qui nous préoccupe aujourd'hui, renvoie au rapport entre les êtres humains et leur milieu de vie.

2- Habitat écologique

Quant à l'habitat, il se différencie du logement dans le sens ou habiter, c'est s'approprier et établir des rapports entre l'extérieur et l'intérieur. L'habitat écologique serait donc plus qu'un simple logement qui préserverait l'environnement. D'après M. Hélène Contal (2009)³ « Habiter écologique, c'est vivre dans un endroit en prenant en compte les exigences du milieu, de soi et des autres dans un équilibre réciproque.

Habiter écologique, c'est donc une approche globale qui intègre tous les paramètres de l'environnement. Concrètement, on peut dire que le lieu a toute son importance et qu'il est même le questionnement numéro un à se poser avant de bâtir écologique. L'orientation des pièces, la prise en compte du soleil, du vent, de l'orientation cardinale. Ces facteurs vont être le point de départ de la construction⁴.

3- Habiter écologique :

C'est habiter sa demeure naturellement en un lieu, afin de vivre, occuper et loger écologiquement.

4- Habiter avec la domotique :

Une telle approche d'habiter avec la domotique est susceptible de transformer à la fois les modes d'habiter et les fonctionnements des espaces habités à concevoir.

- Si l'on se réfère à la distinction entre services de l'habitat et services de l'habiter mise en évidence à partir de la définition recueillie de l'impact de la domotique pour améliorer le

³ Marie-Hélène Contal & Al., 2009, Habiter écologique : Quelles architectures pour une ville durable ? *Acte Sud*,

⁴ <http://habitat-ecologique.20minutes-blogs.fr/archive/2008/05/13/qu-est-ce-qu-un-habitat-ecologique.html>

Chapitre 1 : L'habitat écologique

confort dans l'habitation (ventilation, climatisation, surveillance, sécurité). C'est-à-dire gérer et contrôler par télécommande entraînera une modification des modes d'habiter.

- Si l'on propose à présent des matériaux et des intérieurs intelligents que l'homme n'a cessé de s'inventer, consiste pour nous d'établir des relations, des passerelles, entre les l'habitat et l'habiter interactif porteur d'objectifs *de* prévention, de protection et d'intégration sociale.

La domotique

Le mot « domotique » est utilisé depuis peu dans le langage, est une contraction des mots domus (domicile en latin) et du suffixe "tique" associé à la technique. Les tâches associées à la domotique dans la maison concernent des appareils techniques alimentés électriquement :

la programmation des appareils électriques (éclairage, chauffage, audio-visuel, électroménager...)

Le contrôle (alarme, contrôle d'accès, température, éclairage, incendie...)⁵.

Ce terme qui désigne les différentes technologies permettant de centraliser la gestion et le contrôle des systèmes d'une habitation. En effet, la domotique n'est pas une discipline mais une expression globale qui comprend des techniques de physique du bâtiment, de l'électronique, de l'automatisme, de l'informatique et des télécommunications.

La domotique, est un terme du langage courant aujourd'hui, même si on est encore loin de son développement dans toutes les maisons. La domotique a fait son apparition dans le milieu des années 1970 avec pour objectif d'automatiser l'habitat. À l'époque, par le biais d'un ordinateur, il était déjà possible par exemple de commander l'ouverture et la fermeture de volets, de portails électriques, du chauffage ou encore de l'éclairage.

La domotique est donc une spécialité du bâtiment regroupant les techniques permettant de contrôler, d'automatiser et de programmer l'habitat. C'est une discipline récente issue de l'application à l'habitat de la programmation informatique.

- 1- Les différents appareils électriques du logement sont mis en réseau et contrôlés de manière centralisée. Il est alors possible de gérer ces commandes par une interface de pilotage (écran tactile), et parfois même à distance (via un ordinateur ou un téléphone portable) si la solution domotique est connectée au réseau ADSL⁶. Avec le

⁵ <https://www.climamaison.com/domotique/definition>

⁶ <http://www.ma-maison-domotique.fr/domotique-definition/>

Chapitre 1 : L'habitat écologique

développement des nouvelles technologies ces dernières années, la domotique, qui se base sur l'application de l'électronique et de l'informatique dans la vie domestique via la présence d'objets connectés, connaît également un essor.

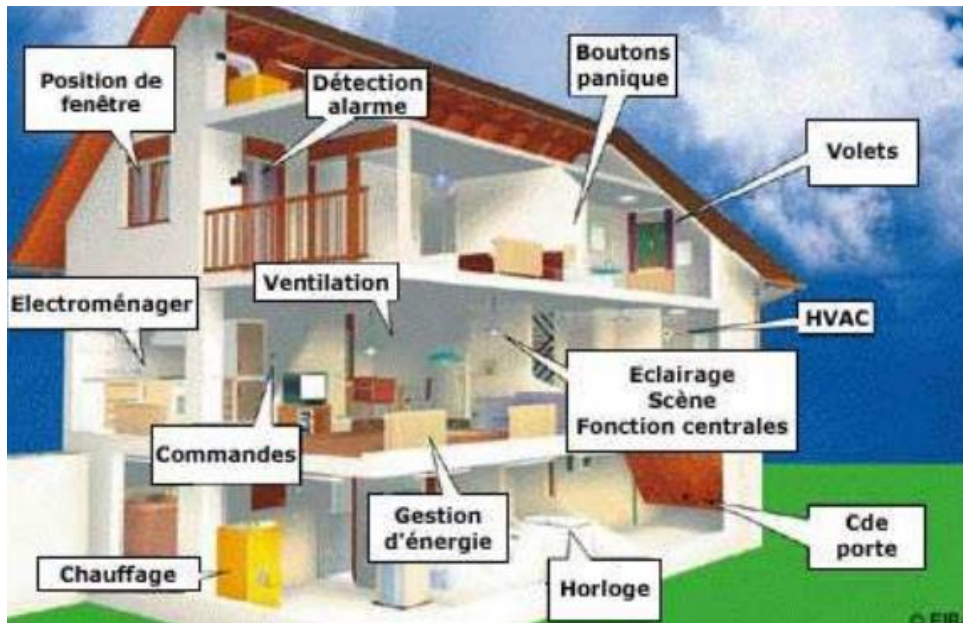


Figure 1 : les domaines d'intervention de la domotique

2- Habitat éco-futuriste : une démarche par contraste d'intervention sur l'écurie :

L'état des lieux présenté (au chapitre 5) montre l'état de dégradation des écuries romaine. Des stratifications implorantes mixées avec des signes vétustes de modernité : brique, béton...

Ce choix architectural vient pour contraster avec l'aspect ancien de la bâtisse et lui apporté un renouvellement à l'aire du temps compatible avec l'intégration de la domotique. Les exemples sont multiples on site :

4-1. – Humidité

Humidité casé les façades de l'écuries et même à l'intérieur de bâtis.

Chapitre 1 : L'habitat écologique



Figure2 : humidité dans la façade



Figure 3: humidité

Chapitre 1 : L'habitat écologique

4-2. –Le biton

Le biton a démolit et caché les stratifications dans les murs de l'écurie et caché la valeur historique.



Figure4 : utilisation de biton



Figure 5: le biton cache les stratifications

Chapitre 1 : L'habitat écologique

4-3. –le brique

Les nouvelles construction (bazar, logements, ...) construit en brique et biton



Figure6 ; les nouveaux bâtis

4-4. Le commerce

Le caractère commercial désorganisé et précaire a immolé la valeur de ces écuries



Figure 7: le commerce désorganisé

Chapitre 1 : L'habitat écologique

- Conclusion

Il est en effet facile aujourd'hui de contrôler les appareils de sa maison tels que l'éclairage, le chauffage, les appareils électroniques, la serrure de la porte, la caméra de surveillance, etc., via une interface comme son smartphone, son ordinateur, sa tablette ou son système d'alarme. La domotique permet d'automatiser certaines tâches et de faire communiquer entre eux certains appareils de la maison⁷. En cela la domotisation des écuries transformées en habitat écologique est-elle possible ? Si les écuries à Guelma sont un riche héritage culturel et symbolique. Il s'agit d'un espace historique qui demande de comprendre ses stratifications architecturales et fonctionnelles une fois transformé répondra-t-il aux besoins attendus ?

⁷ <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1923-domotique-maison>

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

- Introduction

Aujourd'hui la réhabilitation pour une réévaluation des écuries de Guelma constitue une action importante de toutes les politiques de la ville. Car une ville si elle cherche à être durable ne saurait se faire sans la mise en valeur des différentes strates de son passé. Nous commençons, ici de définir le terme d'écurie et ensuite jeter la lumière sur l'historique des écuries qui est une occasion d'étudier l'usage social à Guelma.

1- L'écurie à travers le temps :

Définition

L'écurie, c'est un bâtiment « servant à loger les animaux solipèdes, chevaux, ânes, et mulets (Lami, 1884, p. 556)⁸. Elle se présente sous la forme d'un bâtiment unique ou de plusieurs disposés autour d'une cour centrale. Les différents éléments qui la composent doivent satisfaire aux conditions d'utilité et d'hygiène nécessaires au maintien en intérieur d'équidés. Plusieurs types d'hébergement sont possibles : le box, la stalle et la stabulation libre. Dans une écurie, les chevaux sont totalement dépendants des êtres humains. Ces derniers doivent pourvoir à tous leurs besoins naturels et s'assurer de leur bien-être afin qu'ils ne développent pas des troubles du comportement.⁹

TABLEAU 1 : TYPES D'ECURIES¹⁰

Types d'écuries	Définitions et Fonctions
Ecurie d'élevage – Jumenterie-	C'est un bâtiment servant au placement des jeunes chevaux qui ne sont pas encore soumis au travail (Lami, Op. Cit).
Ecurie d'entraînement	C'est un bâtiment qui diffère peu de l'écurie d'élevage, les boxes sont plus petites et tenues plus chaude. Les fenêtres sont pourvues de stores afin d'assombrir l'atmosphère. Elle située près des hippodromes.
Ecurie agricole	Ce type d'écurie ne forme pas un bâtiment isolé.

⁸ LAMI Eugène-Oscar, 1884, Dictionnaire encyclopédique et biographique de l'industrie et des arts industriels, Volume 4, Paris, Imprimerie Charles Marshal.

⁹ Selon wikipedia

¹⁰ LAMI Eugène-Oscar, 1884, Op. Cit.

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

	Ces des bâtiments en communs juste séparés des bat-flancs ou des stalles fixes.
Ecurie de cavalerie	Ces écuries telles que les écuries de notre cas d'étude, contiennent jusqu'à 3 et 400 chevaux ont la même disposition générale que les écuries industrielles ; mais le cube d'air donné à chaque cheval est plus grand.

Evolution historique

Nous commençons la question suivante : qui a construit la première écurie de chevaux ?

La vérité est que personne ne peut répondre exactement, car les anciens étaient nomades et vivaient une vie passagère. Prenons l'exemple des Mongols, leur culture est étroitement associée au cheval ; « un proverbe dit d'ailleurs : Un mongol sans cheval est comme un oiseau sans ailes »¹¹, et cela résume à quel point les chevaux sont ancrés dans le mode de vie mongol. Mais même avec la fascination profonde pour les chevaux en Mongolie, il est très peu probable que nous trouviez des clôtures ou des écuries, surtout dans leur passé lointain. Donc, l'équation chevaux apprivoisés = écuries construites par l'homme n'est pas vraie.

Nous devons aller en Egypte pour trouver la première trace d'une écurie. Les plus anciennes écuries du monde ont été découvertes en 1999 dans l'ancienne ville de Qantir-Piramesse en Égypte. Il semble qu'elles aient été créées par Ramsès II (1304-1237 avant JC) pour élever des chevaux pour la guerre, la chasse et les loisirs. Ces écuries sont les plus grandes jamais trouvées, couvrant environ 182 986 pieds carrés et abritant 480 chevaux à la fois. Ils se composaient de six rangées de salles avec des sols en pente, divisées en stalles pour les chevaux, et une vaste cour qui était probablement utilisée comme cour d'exercice ou d'entraînement.

D'autres traces d'anciennes écuries ont été trouvées à Mamshit (Mampsis), une ville nabatéenne¹, romaine et byzantine, située au sud-est de Dimona, L'élevage de chevaux arabes était l'une des plus grandes sources de revenus pour la société nabatéenne, et les archéologues

¹¹ Michel Malherbe, Amaury Rosa, De Poullouis, 2014, Les musiques de l'humanité, Edition Criterion [en ligne], Site : https://books.google.dz/books?id=e2IHKle0YsAC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

ont découvert des ruines bien conservées d'une étable. Datée de 100 après JC et utilisée jusqu'au 7^{ème} siècle, l'écurie pouvait accueillir jusqu'à 16 chevaux, disposés en deux ailes.

De plus, à l'époque romaine, les écuries étaient une grande partie de l'empire romain, et récemment en 2014, les écuries du grand empereur Auguste ont été découvertes lors d'une fouille de parking à Rome. Les restes de l'écurie seraient en marbre, et les graffitis anciens se vantent de victoires dans les courses au Circus Maximus. Malheureusement, en raison du manque de financement, la découverte va être enterrée avec un tissu imperméable pour une génération future à découvrir.

Pour des preuves plus récentes des écuries, nous avons avancé à l'époque médiévale.

L'âge d'or des écuries

Des écuries indépendantes ont commencé à être construites à partir du XVI^e siècle, et à partir du XVII^e siècle, elles ont été conçues pour compléter l'architecture des maisons. Des éléments tels que des tours d'horloge, des arcs d'entrée, de grandes cours et différents matériaux (comme le stuc, le bois, les briques et la pierre) sont devenus des éléments indispensables. Les écuries ont été conçues pour tenir compte des matériaux de construction locaux, des styles architecturaux populaires et, bien sûr, de la météo.

Il est devenu très populaire de construire des écuries qui ressemblaient à des maisons, avec des fenêtres symétriques et de grandes portes, ainsi que l'idée de donner aux chevaux leur propre espace. Ce que nous appelons « stalle » a commencé à être spécialement conçu pour répondre aux besoins des chevaux malades ou des poulinières.

Pendant l'ère géorgienne (1714-1830), des écuries ont été construites avec des pierres ou des briques, souvent dans une cour. Pour donner accès à l'hébergement pour chevaux et à d'autres salles, il y avait un passage depuis la cour de l'écurie, mais parfois des salles de harnais étaient situées dans d'autres bâtiments. Le fourrage était stocké dans un grenier à foin au-dessus des écuries et des locaux d'habitation étaient souvent créés pour les palefreniers ou autre personnel de l'écurie. Les chevaux étaient logés dans des stalles et attachés avec une corde, avec un poids en pierre ou en bois à son extrémité.

Quant aux boîtes en vrac, elles n'étaient pas si populaires en raison du grand espace dont elles avaient besoin. En cas de nécessité, des boxes étaient utilisées pour garder les étalons ou poulinières. Dans la cour, il y avait des salles d'alimentation, des magasins et une remise. Des

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

écuries encore en vie au XVIIe siècle peuvent également être vues au château de Duster, Somerset.

Les Victoriens (1837–1901) ont amélioré la vie de leurs chevaux en leur offrant un confort et une hygiène supplémentaires, et en construisant des écuries plus solides et robustes, avec une ventilation sans courant d'air et des sols libres d'humidité par des canaux de drainage. Ils ont établi des règles sur la façon dont les écuries devraient être construites selon des spécifications spécifiques.

À partir de la seconde moitié du XIXe siècle, des écuries ont été construites non seulement pour abriter les chevaux, mais aussi pour mettre en valeur le pouvoir, la richesse et la fierté des propriétaires. Les chevaux offraient le transport et ils étaient souvent l'atout le plus précieux d'un domaine. Les écuries étaient un vrai luxe et une énorme somme d'argent a été dépensée pour acheter les meilleurs chevaux, élevés pour monter et tirer des voitures. Les livreurs faisaient souvent partie des employés de maison les mieux payés et les personnes les plus riches parcouraient le monde à la recherche de la plus belle race de chevaux.

Des architectes célèbres ont été invités à concevoir non seulement des structures fonctionnelles, mais aussi de belles structures avec des bureaux, des brides, des selles, des couvertures et des voitures. On cite à l'exemple la description de la grande écurie de Versailles de Jean-Aimar Piganiol de La Force (1724)¹².

« Les écuries sont dessinées par l'architecte Mansart, de même que tout ce qui est bâti à Versailles depuis 40 Ans. [...] Elles furent commencées l'une et l'autre [écuries du roi et écurie de la reine] en 1679 et achevées en 1685. La grande est fermée par une grille de fer, dont les ornements entretiennent les travées avec des fer de piques. Elles fermée par deux pavillons de neuf toises chacun, couronnées par frontons dans lesquels l'on voit des enfants assis sur des trophées : ils ont été sculptés par l'artiste Martin.

[...] La petite écurie est fermée ainsi que la grande, par une grille de fer et par deux pavillons [... la porte est ornée d'un fronton où sont les armes de sa majesté. Au-dessous, il y un groupe de trois chevaux conduits par le cochet du cirque et sur les massifs qui sont d'une et d'une beauté surprenante, le tout sculpté par l'architecte de Comte. Par la porte principale on entre dans la plus large des écuries à deux rangs, de vingt-quatre chacun. Au bouton trouve une

¹² Jean-Aimar Piganiol de La Force, 1724, Nouvelle description des châteaux et parcs de Versailles et de Marly, Paris, Edition Florentin Delaulne.

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

coupe de douze toises de diamètre, qui sépare cette première écurie des deux autres qui sont dans les ailes ».

2- Les écuries aujourd'hui

Bientôt, les progrès galopèrent plus vite que les chevaux et, dans les années 1860, les gens commencèrent à faire du vélo, à piloter des dirigeables et à lire des articles sur les navires à vapeur dans le journal. La technologie évolue à un rythme toujours croissant et vers la fin de la période victorienne, des voitures à moteur se développent. Les voitures sans chevaux, comme les voitures, les fourgonnettes et les motos, devaient définitivement mettre un terme à notre dépendance à l'égard des chevaux, et bien qu'elles ne soient accessibles qu'aux plus riches au début, ces nouvelles inventions allaient bientôt être utilisées par tous.

Après la Première Guerre mondiale, de nombreux bâtiments stables sont tombés en ruine. Ils n'étaient plus une nécessité, et étaient chers au point d'être un pur luxe. De plus, parce que les coûts de maintenance étaient si élevés, il était en fait moins cher d'acheter l'une des machines de nouvelle génération fonctionnant avec des moteurs à combustion.

Les gens ont abandonné les chevaux et converti les anciennes écuries en habitations, bureaux, restaurants, musées, ateliers, bureaux, pubs et magasins. L'un des exemples les plus célèbres fait partie du Camden Market, à Londres. C'est le marché stable et était un grand bâtiment stable, construit en 1854 pour soigner les chevaux. La zone entière était une ruche d'activité dans la dernière partie du 19^{ème} siècle, car les marchandises étaient chargées sur et hors des bateaux fluviaux et distribuées par cheval et charrette à travers Londres.

Après avoir été lourdement bombardées pendant la Seconde Guerre mondiale, les écuries ont ensuite été restaurées et constituent aujourd'hui l'une des attractions les plus célèbres de Londres.

De nos jours, les propriétaires de chevaux ont des besoins différents par rapport au passé: ils veulent toujours des endroits confortables, secs et chauds de qualité pour leurs amis à quatre pattes, mais idéalement sans dépenser une fortune. De plus, les écuries ne sont plus un complément à la maison, et il semble que nous revenions presque aux origines ou aux écuries. C'est pourquoi les écuries mobiles en bois et les abris mobiles sont maintenant si populaires et chez Prime Stables Ltd, nous proposons des solutions personnalisées à travers des stalles artisanales de haute qualité et des écuries internes, pour les chevaux et autres animaux.¹³

¹³ <https://www.primestables.co.uk/equestrian-buildings/a-complete-history-of-horse-stables-through-the-ages>

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

3- Lecture d'un passé à travers les stratifications historiques des écuries romaines

De manière générale la stratification est un agencement en couches de dépôts successifs et horizontaux de sédiments. Mais si nous pensons que la stratification architecturale est un rapport à l'espace et au temps car « en milieu urbain, les différentes strates constituent autant de pages d'une histoire quelquefois oubliée, dans lesquelles la trace des activités humaines est inscrite de façon parfois indélébile (Barles, 1999)¹⁴. On constate par-là même que les bâtiments évoluent et vieillissent, c'est-à-dire, ils subissent le phénomène de stratification.

La stratification architecturale est l'ensemble des phases constructives et des périodes d'usage d'un bâtiment au cours de son histoire. Les phases constructives se caractérisent par des actions positives de construction, des actions négatives de démolition et des actions de transformation qui modifient ce qui existe. Selon Camilla Mileto, les périodes d'usage qui s'interposent entre les phases constructives successives se caractérisent par la détérioration anthropique due à l'usage du bâtiment ainsi que par la détérioration naturelle due à l'action des agents atmosphériques. La stratification architecturale se manifeste par un ensemble de strates, c'est-à-dire par des parties rémanentes des différentes actions d'apport qui se sont produites tout au long de l'histoire du bâtiment ainsi que des interfaces négatives qui sont les traces des démolitions¹⁵.

4- Réhabilitation des écuries en habitat écologique futuriste

La réhabilitation a une importance dans une construction vétuste comme les écuries romaines de Guelma, dont la récupération pour une réutilisation avantageuse pour en faire de l'habitat écologique futuriste. Dans l'histoire de la construction, la réhabilitation est un art permettant, la transformation laissant subsister la forme générale de la construction comme reconquête des nouvelles fonctions dans chaque période historique.

4-1. Définition de réhabiliter :

Selon le dictionnaire Larousse l'action de réhabiliter en parlant de bâtiments, d'un quartier désigne « remettre en état ». C'est aussi restaurer et moderniser un quartier, un immeuble.

4-2. Opération réhabilitation

C'est réaménager un bâtiment ou local en gardant l'aspect extérieur et en y améliorant le confort intérieur. La réhabilitation suppose le respect du caractère architectural des bâtiments. En d'autres termes, il s'agit de conserver une partie d'un ouvrage (façade ou structure,

¹⁴ Sabine Barles, 1999, Le sol urbain, Paris, Anthropos, 278 pages

¹⁵ Camilla MILETO, L'analyse stratigraphique de l'architecture et son application à l'architecture traditionnelle [article en ligne] 172-178. Site : <https://resarquitectura.blogs.upv.es/files/2018/11/07-analyse-stratigr-1.pdf>

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

entièrement ou en partie) et en remanier plus ou moins profondément une autre. On rase les murs, on retire tout, seul reste la façade.

Bien généralement, la réhabilitation concerne les bâtiments le plus souvent, pour des raisons culturelles, lorsqu'une construction est classé monument historique ou qu'elle est inscrite à l'inventaire du patrimoine, la réhabilitation s'impose¹⁶.

4-3. Réhabiliter l'existant en habitat écologique

Les bâtiments anciens, en fonction de leurs architectures et leurs caractéristiques constructives doivent être divisés en deux catégories. En effet, les architectes et les constructeurs ont de tous temps pris en compte l'environnement direct pour construire les bâtiments. Mais suite à la deuxième guerre mondiale, la nécessité d'une reconstruction rapide et en nombre couplée avec l'industrialisation des matériaux constructifs et la mécanisation des systèmes a radicalement modifié les typologies constructives.

Les architectures se sont alors coupées de leurs climats et de leurs environnements. À cause de ces caractéristiques différentes, les bâtiments construits avant 1948, année choisie pour marquer cette rupture, ont, en moyenne, des consommations énergétiques plus faibles. L'effort de rénovation doit donc être porté sur les bâtiments existants postérieurs à 1948. De plus, avant cette date, la plupart des constructions ont été réalisées avec des techniques et des matériaux particuliers.

Les solutions apportées pour les bâtiments construits après 1948 ne sont pas toutes adaptées à ce patrimoine ancien aux architectures particulières. Le parc qui doit donc être réhabilité ou rénové s'étend donc de 1948 à 2000, années où les consommations énergétiques des bâtiments ont commencé à être réglementées. La réhabilitation de l'existant en habitat écologique est une opération qui consiste en plus d'améliorer l'état des bâtiments, c'est d'apporter le confort des normes d'aujourd'hui.

4-4. Réhabilitation et aides à la décision

La comparaison entre les exigences réglementaires pour les bâtiments neufs et les bâtiments existants pose une vraie question. En effet, pour atteindre les objectifs du facteur 4 l'effort de réduction des consommations énergétiques est également nécessaire pour les bâtiments existants. Or nous voyons bien, qu'aujourd'hui, la réglementation est beaucoup moins

¹⁶ <https://www.rencontreunarchi.com/article/quest-ce-quune-rehabilitation>.

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

exigeante avec ce type de bâtiments. De plus, les rénovations/réhabilitations sont réalisées pour les vingt ou trente années à venir. Les investissements faits aujourd'hui doivent donc être suffisants pour produire des bâtiments performants dont la durabilité ne sera pas remise en cause quelques années plus tard.

La réglementation thermique dite « élément par élément » n'impose pas de réflexion globale sur le bâtiment. Des améliorations sur un poste peuvent alors conduire à des dégradations sur un autre. L'exemple fréquent est la pose d'une isolation thermique qui augmente l'étanchéité à l'air du bâtiment. Si aucune réflexion sur la ventilation n'est menée, cela peut conduire à des dégradations : humidité, qualité de l'air dégradée, surchauffe.

Cependant, dans de nombreux cas, pour lutter contre la précarité énergétique des bâtiments, la première solution envisagée est l'isolation par l'extérieur. Mais sans réflexion globale, des surchauffes estivales ou une humidité importante si la ventilation n'est pas maîtrisée, peuvent apparaître. Si, aujourd'hui, de nombreux architectes réfléchissent à des rénovations énergétiques qui allient confort thermique et confort d'usage, il existe également une multitude de guides définissant les solutions bioclimatiques permettant de réaliser des bâtiments performants (Oliva et Courgey, 2010¹⁷ ; Roulet, 2008¹⁸ ; Fernandez et Lavigne, 2019¹⁹).

Rappelant les principes fondamentaux de l'isolation thermique, de l'inertie thermique, de la ventilation, de la prise en compte des apports solaires, ils permettent également de mettre en lumière les solutions de chauffage ou de refroidissement passifs (puits canadiens, sur-ventilation nocturne, tirage thermique, etc.).

Afin de proposer des rénovations permettant d'atteindre le facteur 4, Olivier SIDLER (2007)²⁰ met en place la « Solution Technique Universelle » qui est un ensemble de solutions types permettant d'atteindre les exigences réglementaires voire de réaliser des bâtiments plus performants que la réglementation en vigueur.

¹⁷ Jean-Pierre Oliva, Samuel Courgey, 2010, L'isolation thermique écologique : Conception, matériaux, mise en œuvre, Paris, Terre vivante, 256 pages.

¹⁸ Claude-Alain Roulet, 1987, Énergétique du bâtiment - Volume 1, Paris, Eyrolles, 236 pages.

¹⁹ Pierre Fernandez Pierre Lavigne, 2019, Concevoir des bâtiments bioclimatiques : Fondements et méthodes, Paris, Le moniteur.

²⁰ Olivier SIDLER, 2007, Rénovation à basse consommation d'énergie des logements en France, Projet « RENAISSANCE » Programme européen CONCERTO E N E R T E C H

Chapitre 2 : Opération de réhabilitation d'écurie romaine

Pour cela, Flory-Celini, (2008)²¹ étudie, par la mise en place de plans d'expérience, les facteurs (différents éléments du bâtiment) qui influencent les réponses (les besoins énergétiques pour l'hiver et le confort adaptatif pour l'été) face à différentes solutions bioclimatiques afin de réaliser « un organigramme décisionnel énergétique ».

Il s'agit alors de choisir les solutions les plus influentes du point de vue de l'énergie et de celui du confort [Chantrelle et al., (2009)²² ; Rivallain, (2013)²³] par le même type d'approche, proposent une optimisation multicritères permettant de définir le programme de rénovation le plus efficace en termes de bilan énergétique, de confort thermique en été, d'investissement et d'analyse du cycle de vie. Face à la complexité du choix du programme de rénovation, (Taillandier, 2007)²⁴ ont imaginé un outil d'aide à la décision basé sur un système expert permettant de définir les rénovations à entreprendre. Pour cela, il couple un moteur de thermique et un moteur de tâche reposant sur les connaissances d'un expert en thermique du bâtiment. Les choix de rénovation génèrent des modifications de l'ambiance thermique intérieure auxquelles l'individu doit s'adapter.

La majorité des solutions présentées se basent sur un comportement optimal des occupants. Elles ne prennent donc pas en compte leur diversité et dans le cas des rénovations, étudier les pratiques et le ressenti thermique (mais aussi acoustique, visuel, lumineux...) des occupants peut servir de base pour proposer les solutions les plus adaptées afin de limiter les consommations énergétiques mais aussi les périodes d'inconf

- Conclusion

²¹ Caroline FLORY-CELINI 2008, Modélisation et positionnement de solutions bioclimatiques dans le bâtiment résidentiel existant, Thèse de Doctorat, Université Lyon 1 Claude Bernard Spécialité « Génie Civil, sous la direction de Joseph Virgone.

²² Fanny Pernodet-Chantrelle, Hicham Lahmidi, Pierre Michel, Développement d'un outil d'optimisation multicritère de scénarios de réhabilitation Conséquences sur la mise en œuvre du rafraîchissement hybride, Journée annuelle des Doctorants – CSTB – 21 octobre 2009

²³ Mathieu Rivallain, Étude de l'aide à la décision par optimisation multicritère des programmes de réhabilitation énergétique séquentielle des bâtiments existants, Thèse de doctorat, Université Paris-Est, France, sous la direction de Olivier Baverel et Bruno Peuportier.

²⁴ Franck Taillandier 2004, Reconstruction du bâti en milieu urbain : une approche multi-vues, Sous la direction de Rachid Deriche, École Polytechnique X, Palaiseau, France.

PARTIE II

Introduction partie II

Avant de choisir la meilleure approche, il est essentiel pour faire des définitions des confort et les types et faire un petit aperçu de certaines réglementations thermiques et labels nationale.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

- Introduction

1- Avantages et inconvénients de la reconversion de l'habitat existant en habitat écologique.

Les fondamentaux : principes de l'architecture écologique, intégration des existants, prise en compte de l'ensoleillement, isolation, inertie, prise en compte des pollutions présentes, réduire les nuisances du chantier, créer une ambiance de sécurité pour les travailleurs du bâtiment

Les matériaux en éco-rénovation : recyclage des matériaux existants, principaux matériaux recyclables, zoom sur les matériaux d'isolation - Approche énergétique en éco-rénovation : notion de confort thermique, définir l'exigence énergétique du projet, choisir son énergie, systèmes de chauffage, maîtriser sa consommation énergétique

Les différentes solutions d'isolation des murs : isolation par l'intérieur, l'extérieur

L'isolation des ouvertures : conserver la menuiserie existante, poser de nouvelles menuiseries à l'identique des anciennes, menuiseries contemporaines

L'amélioration du confort acoustique et visuel en éco-rénovation : grandes règles de l'isolation acoustique, stratégies de rénovation acoustique, confort visuel

La gestion de l'eau en éco-rénovation : réseaux, un appareillage économe, qualité de l'eau

Amélioration de la qualité de l'air extérieur : polluants liés aux produits de construction, de décoration et d'ameublement, électromagnétisme, pollutions liées aux appareils de chauffage, humidité, qualité de l'air et ventilation

Maintenance de l'habitat : gérer les déchets, entretenir son logement

2- Confort de l'habitat écologique.

2-1. Définition du « confort » :

Etymologiquement, le terme confort, tiré du mot anglais « comfort », fait allusion au « Bien-être matériel résultant des commodités de ce dont on dispose » (Haridi, 2016)²⁵ ou à «

²⁵ Haridi Fatma-Zohra, 2016, Cours Théorie de l'architecture écologique, Master 2, Département d'Architecture, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université du 8 mai 1945, Guelma, Algérie.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

l'ensemble des éléments qui contribuent à la commodité matérielle et au bien-être » mais également au « Sentiment de bien-être et de satisfaction »²⁶.

Pour définir le terme confort nous recourons à la définition de Roulet (1987)²⁷, spécialiste de l'éclairage, qui dit que le confort c'est « une sensation subjective fondée sur un ensemble de stimuli », c'est-à-dire des facteurs internes ou externes qui provoquent une réponse de l'organisme.

Selon Roulet (Op. Cit), le critère de confort correspond à la satisfaction des occupants. Comme nous le voyons, les termes employés pour définir le « confort » (bien être, sentiment, sensation...) attestent du caractère subjectif de ce concept. Les facteurs internes et externes susceptibles de provoquer cette sensation restent indéterminés. En effet, la définition du confort reste ambiguë car tout dépend de l'appréciation personnelle de chaque individu : ce qui est « confortable » pour certains, peut ne pas l'être pour les autres et ceci dépendra de nombreux facteurs à la fois physiologiques et psychologiques.

2-2. Le confort dans l'habitat :

La recherche du confort dans les logements était dès lors considérée comme superflue, les exigences se focalisant en toute logique sur la rapidité d'exécution et l'accès à des installations sanitaires de base pour l'ensemble de la population. Le plaisir et le confort étaient alors recherchés dans des activités connexes dites de « loisir ».

Les attentes liées au « logement » dépassent donc aujourd'hui très largement les frontières sémantiques usuelles : « habiter » c'est beaucoup plus que se « loger ». Ce déplacement des exigences allié à la recherche d'économies d'énergie amène les concepteurs à penser différemment l'habitat pour plus de bien-être et moins de gaspillage. L'inconfort lié à une chaleur excessive peut même mener à des situations dramatiques. Concevoir des bâtiments respectueux du confort et du bien-être de chacun tout en diminuant sérieusement l'énergie utilisée est le défi lancé à tous les acteurs de la filière construction. L'un des rôles de l'habitat est de minimiser ces échanges, c'est-à-dire de protéger le corps humain contre les agressions du climat.

²⁶ « Confort » dans Dictionnaire Encyclopédique Larousse. Paris : Librairie LAROUSSE, 1979, p351.

²⁷ Roulet, Claude-Alain. 1987, *Energétique du bâtiment II : Prestations du bâtiment, bilan énergétique global*. Collection « Gérer l'Environnement ». Lausanne : Presses Polytechniques Romandes. p37.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

2-3. Les types de confort

Quel qu'il soit, le confort ne peut s'apprécier qu'en fonction de 4 de nos 5 sens, la vue, l'ouïe, l'odorat et le toucher. Il dépend donc des capacités physiologiques et de l'appréciation psychologique de chacun. On peut immédiatement comprendre qu'il n'existe que peu de situations de confort capable de satisfaire la totalité d'individus dont les caractéristiques physiques et psychologiques peuvent être très différentes. Dans nos constructions, le confort peut être thermique, tactile, phonique, acoustique, visuel, hygrométrique ou olfactif²⁸.

Le confort thermique :

Définition :

Le confort thermique est abordé par sa propre définition et par celle des différents paramètres qui interviennent dans son évaluation à savoir les facteurs liés à l'individu et ceux liés à son environnement. Bien que la notion de confort thermique présente Incontestablement un aspect physique, elle relève aussi de la psychologie et

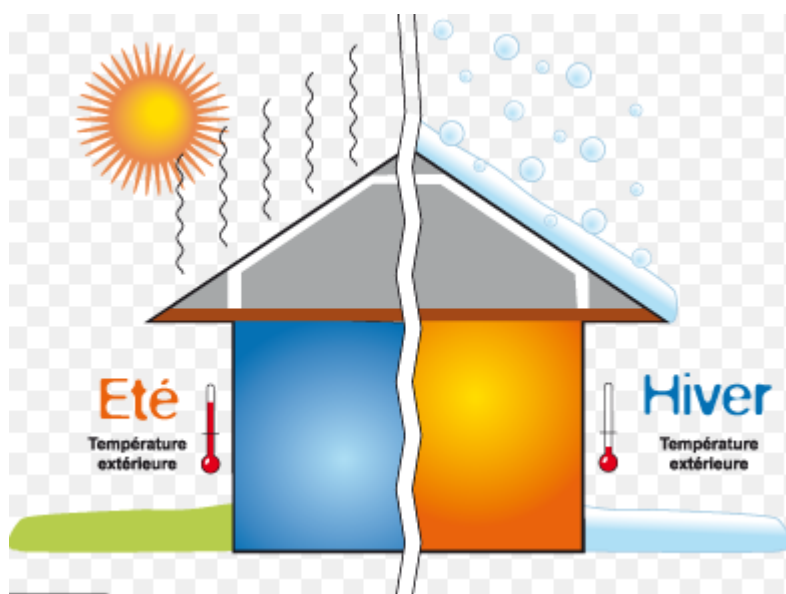


Figure 8 : le confort thermique

la sociologie. Il est en effet le trait d'union entre le monde physique et l'individu, parce que ses lois traduisent les sensations du biologique (le corps) par rapport au non biologique (l'ambiance thermique)²⁹ Le confort thermique est souvent défini par la satisfaction exprimée quant à l'ambiance thermique [ISO 7730: 1994]. L'homme étant homéotherme (Fanti, 1981)³⁰, il doit assurer en continu son équilibre thermique. Pour cela, il dispose d'un système de thermorégulation qui lui permet de régler les échanges de chaleur avec son environnement, en exerçant des réactions conscientes (adaptation comportementale) et inconscientes (vasomotricité, frisson et sudation).

²⁸ Site de consultation : <https://passivact.fr/Contact/>

²⁹ Patrick Depecker, 1985, Constitution et modes de transfert d'un savoir scientifique dans le champs de l'architecture : le cas de la thermique, Thèse de doctorat, en Sciences, sous la direction de Michel Gery. INSA Université Lyon 1, France, Lyon,

³⁰ Silvio Giulio Fanti, 1981, L'homme en micro psychanalyse, Paris, Denoël-Gonthier, 341 pages. D'où homéotherme est un élément ou matière dont la température centrale est constante et reste indépendante de celle du milieu extérieur.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

Les paramètres influençant le bilan thermique :

Les ambiances thermiques des locaux ont des effets physiologiques et des impacts différents et plus ou moins gênants selon les températures. Par exemple, en ambiances chaudes, l'augmentation de la température dans les locaux provoque, chez l'individu, des contraintes physiologiques importantes et de ce fait, différents effets en découlent. Telles que les réactions physiologiques, thermostatiques (liées aux variations de température des différentes parties de l'organisme afin de maintenir ses températures interne et cutanée constantes), circulatoires (le réchauffement de l'organisme oblige l'augmentation du débit sanguin) et sudorale (grâce au processus d'évaporation, l'organisme va éliminer de la sueur proportionnellement à la quantité de chaleur excédentaire). Le principe de la conservation d'énergie aboutit à l'équation du bilan thermique suivante³¹

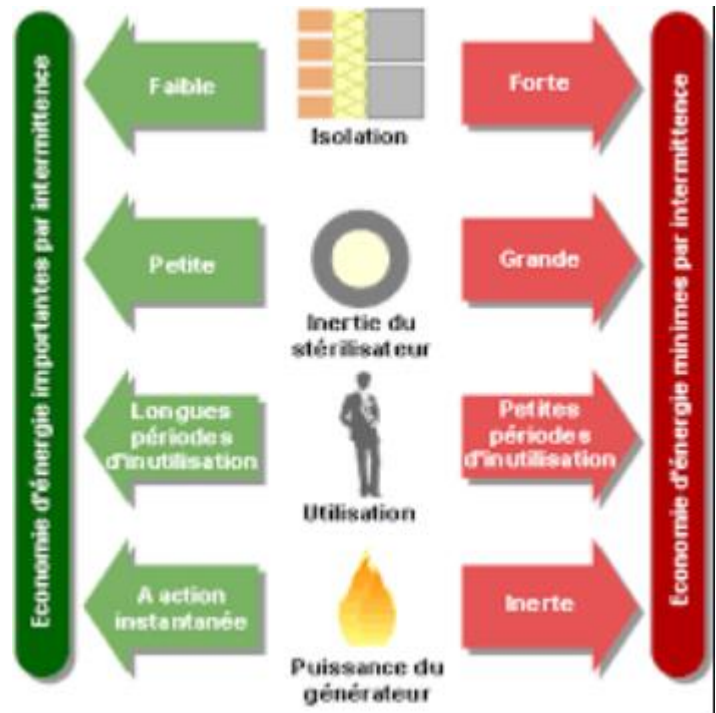


Figure 9 : Les paramètres influençant le bilan thermique

$H - E_d - E_{sw} - E_{re} - L = R + C$; Avec : H= métabolisme (M) ; E_d = pertes de chaleur par diffusion de vapeur à travers la peau ; E_{sw} = pertes de chaleur dues à la transpiration ; E_{re} = pertes de chaleur latentes dues à la respiration ; L= pertes de chaleur sèches dues à la respiration ; R= pertes de chaleur par échange radiatif du corps habillé ; C= pertes de chaleur par échange convectif du corps habillé

Le confort acoustique

Le confort acoustique est un élément souvent négligé des espaces intérieurs. Or l'équilibre psychologique et la productivité au travail des occupants y sont intimement liés :

Un bon confort acoustique a une influence positive sur la qualité de vie au quotidien et sur les relations entre usagers d'un bâtiment. Par ailleurs, un mauvais confort acoustique génère des effets négatifs sur l'état de santé (nervosité, stress, sommeil contraire, fatigue).

³¹ [En ligne] <http://www-energie.arch.ucl.ac.be/Climatisation/theorie/confortthermique.htm>



Figure 10 : le confort acoustique

Définition du son

Le son pur est une vibration dans un milieu élastique (air, eau, matière solide) caractérisé par la fréquence (nombre de vibrations par seconde), l'amplitude (niveau sonore ou volume du son) et la durée.

A partir de la fréquence, on peut classer les sons en 3 catégories :

- Les sons graves (fréquence inférieure à 100Hz = basse fréquence)
- Les sons moyens (fréquence allant de 100 Hz à 2 kHz = moyenne fréquence)
- Les sons aigus (fréquence supérieure à 2 kHz = haute fréquence)

En acoustique du bâtiment, on considère traditionnellement un intervalle de fréquences comprises entre 100 Hz et 5 kHz. La sensibilité de l'oreille humaine moyenne va de 20 Hz à 20 kHz.

Définition du bruit

Le bruit est une vibration de l'air qui se caractérise par sa fréquence, son intensité et sa durée d'émission. C'est un mélange complexe de sons purs à de multiples fréquences et amplitudes

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

différentes. On associe le bruit à toute sensation désagréable, gênante ou non voulu (par exemple : bruit d'avion, de machine, parole, etc.).

La propagation du bruit

C'est le chemin parcouru par les ondes émises par la source sonore pour atteindre notre oreille. La vitesse de propagation dépend du lieu dans lequel est émis le son, elle est dans l'air de 340 m/s.

Dans un espace acoustiquement ouvert, un bruit ne rencontre pas d'obstacle et son intensité diminue avec l'éloignement de la source sonore. La propagation se fait en champ libre.

Dans un environnement construit, un bruit rencontre de nombreux obstacles qui tantôt l'absorbent et tantôt le réfléchissent. Le niveau sonore est pratiquement le même en tous points. La propagation se fait en champ diffus.

Types de bruits en présence dans le bâtiment

Les bruits aériens intérieurs et extérieurs (sons qui naissent et se propagent dans l'air) : voix, musique, voitures, avions, etc.

Les bruits d'impact (sons qui naissent au contact d'un élément constitutif du bâtiment et se propagent au travers de celui-ci) : pas, outils, etc.

Les bruits générés par les équipements : ventilation, chaudière, etc.

Confort visuel

Définition

Le confort visuel est une impression subjective liée à la quantité, à la distribution et à la qualité de la lumière. Comme le décrit aussi MUDRI, 2002 « le terme de confort visuel est pris pour indiquer l'absence de gêne qui pourrait provoquer une difficulté, une peine et une tension psychologique, quel que soit le degré de cette tension ».³²

Selon l'association Haute Qualité Environnementale⁵⁴ (HQE), le « confort visuel » est défini comme la dixième cible du projet de bâtiment. Ses exigences primaires en matière d'éclairage sont les suivantes :

³² Ljubica Mudri, 2002, De l'hygiène au bien-être, du développement sans frein au développement durable: Ambiances lumineuses. Paris. Ecole d'architecture de Paris- Belleville. Novembre 2002, p 2-3.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

- relation visuelle satisfaisante avec l'extérieur ;
- éclairage naturel optimal en termes de confort et de dépenses énergétiques ;
- l'éclairage artificiel doit d'une part être satisfaisant en l'absence d'éclairage naturel et d'autre part n'être qu'un appoint à l'éclairage naturel tant que celui-ci est disponible.

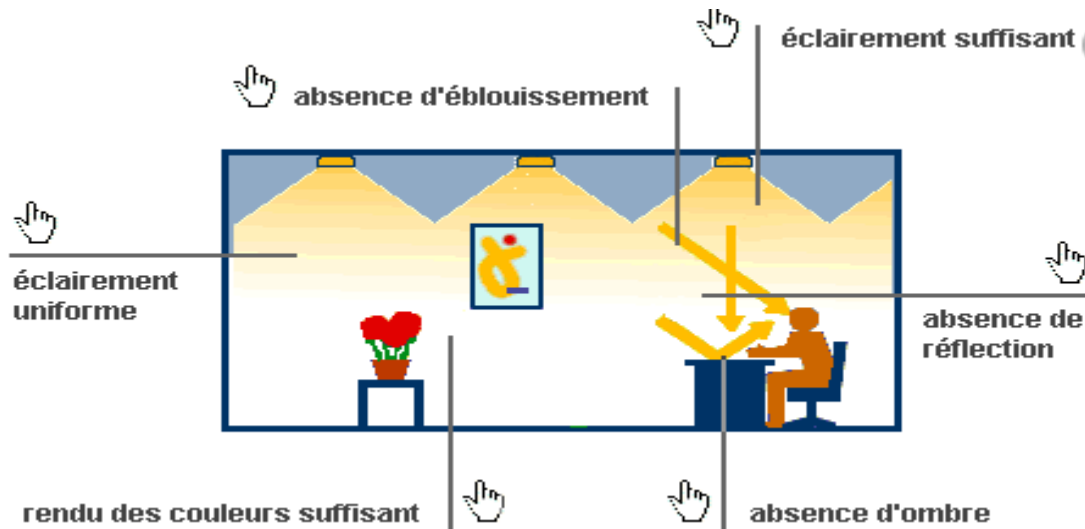


Figure 11 : le confort Visual

Donc assurer pour l'homme le confort visuel est bien plus difficile que le confort thermique. Les études ont montré que les différences entre les individus peuvent être très grandes et que, statistiquement, il n'est pas possible de satisfaire simultanément plus de 75% des personnes, alors que ce maximum est de 95% pour le confort thermique. (Fig.49). Les appréciations doivent donc être redéfinies et nous parlerons de :

- confort optimal lorsque 75% des individus sont satisfaits.
- confort si 60% et plus des personnes sont satisfaites.
- d'inconfort lorsque plus de 75% des personnes sont insatisfaites (ou moins de 25% Satisfaites).

Trois conditions doivent être simultanément observées afin d'assurer le confort visuel :

- un niveau d'éclairage adéquat.
- des contrastes modérés.
- un bon rendu des couleurs.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

.2.3.3.2. Les critères du confort visuel :

Le confort visuel est une sensation totalement subjective. Les facteurs significatifs sont, entre autres, l'âge et l'acuité visuelle. Cette sensation de confort dépend également de l'objet à percevoir, de sa taille, de son aspect, de sa couleur. Le confort visuel doit assurer à la fois la visibilité des objets et des obstacles, la bonne exécution des tâches sans fatigue visuelle et une ambiance lumineuse agréable. Il est inséparable de la quantité, de la distribution et de la qualité de lumière disponible dans une pièce. Le confort visuel peut néanmoins se mesurer à travers des critères objectifs qui doivent être bien étudiés pour atteindre le seuil du confort :

- Le site, avec toutes ses contraintes dont l'ensoleillement, les masques et les reliefs, la nature des surfaces et l'éclairage artificiel extérieur.
- Le nombre d'ouvertures, leur taille, leur orientation.
- La quantité de lumière naturelle.
- La qualité de l'éclairage naturel qui est mesurée par le facteur de lumière du jour (FLJ).
- La qualité de l'éclairage électrique en termes de confort et de dépenses énergétiques est caractérisée par l'indice de rendu des couleurs et la température des couleurs.
- La relation visuelle avec l'extérieur

3.2.3.3.3. Les paramètres du confort visuel :

L'environnement visuel nous procure une sensation de confort quand nous pouvons voir les objets nettement et sans fatigue dans une ambiance colorée agréable. L'obtention d'un environnement visuel confortable dans un local favorise le bien-être des occupants. Par contre, un éclairage trop faible ou trop fort, mal réparti dans l'espace ou dont le spectre lumineux est mal adapté à la sensibilité de l'œil ou à la vision des couleurs, provoque à plus ou moins longue échéance une fatigue, voire même des troubles visuels, accompagnés d'une sensation d'inconfort et d'une performance visuelle réduite.

Le confort visuel dépend d'une combinaison de paramètres physiques :

- L'éclairement.
- luminance.
- contraste.

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

-l'éblouissement.

-spectre lumineux.

Auxquels s'ajoutent des caractéristiques propres à l'environnement et à la tâche visuelle à accomplir, comme la taille des éléments à observer et le temps disponible pour la vision. Le confort visuel relève, en outre, de facteurs physiologiques et psychologiques liés à l'individu tels que son âge, son acuité visuelle ou la possibilité de regarder à l'extérieur.

Les paramètres du confort visuel pour lesquels l'architecte joue un rôle prépondérant sont :

Le niveau d'éclairement de la tâche visuelle.

Un rendu des couleurs correct.

Une répartition harmonieuse de la lumière dans l'espace.

Les rapports de luminance présents dans le local.

L'absence d'ombres gênantes.

La mise en valeur du relief et du modelé des objets.

Une vue vers l'extérieur.

Une teinte de lumière agréable.

L'absence d'éblouissement.

3- Réglementation thermique algérienne dans l'existant :

Les orientations de loi algérienne pour l'isolation thermique est divisée selon plusieurs zones climatiques.

Zone climatique algériennes :

Les zones climatiques considérées dans les documents techniques réglementaires (DTR) sont les zones suivantes, on constate qu'au Nord, il y a 4 zones climatiques et une sous zone et 3 zones climatiques au Sud.

Pour chaque zone, on distingue les sites d'altitude inférieure à 500 mètres, comprise entre 500 et 1000 mètres et supérieure à 1000 mètres.

Zones du Nord :

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

Zone A : comprenant tout le littoral et une partie du versant Nord des chaînes côtières dont le climat est de type méditerranéen maritime.

Zone B : Comprenant la plaine et les vallées comprises entre les chaînes côtières et l'Atlas Tellien, autre que celle de Chleff avec un climat méditerranéen continental. On trouve aussi une sous-zone comprenant la vallée de Chleff, située entre la chaîne de l'Ouarsenis et les montagnes du Dahra jusqu'à l'oued Braz.

Zone C : Comprenant les hauts plateaux situés entre l'Atlas Tellien et l'Atlas Saharien, avec des altitudes supérieures à 500 m avec un climat de type méditerranéen montagnard.

Zones du Sud :

Zone D1 : Elle comprend le Sahara au-delà de l'Atlas Saharien jusqu'à la latitude 31°.

Zone D2 : Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 31° jusqu'à la latitude 26°.

Zone D3 : Elle comprend le Sahara au-delà de la latitude 26° jusqu'aux frontières Sud. [B, BEL]

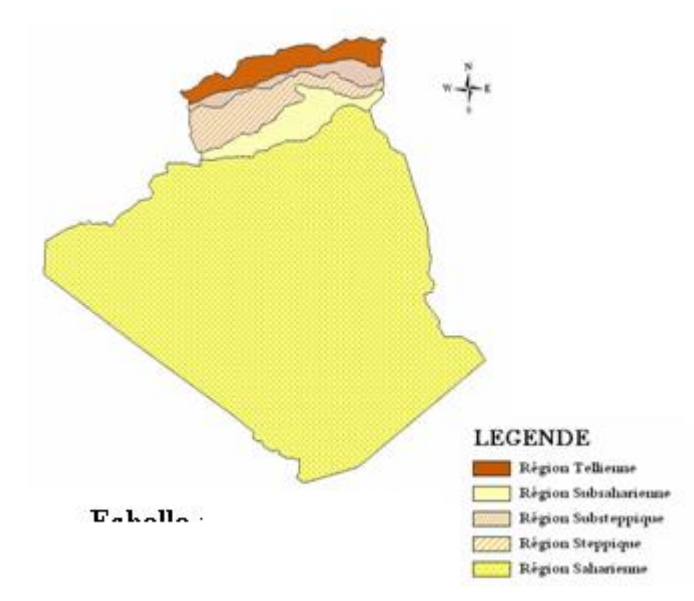


Figure 12 : Zone climatique algériennes :

Isolation thermique en Algérie :

En Algérie, la réglementation thermique de 1997 des bâtiments à usage d'habitation a été conçue pour réduire la consommation de chauffage de l'ordre de 25%. Une réflexion est

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

engagée actuellement pour porter ce niveau d'économie à plus de 40% de la norme [SMK,2002]³³.

La réglementation algérienne s'inspire en grande partie de la réglementation française, par contre les méthodes de calcul utilisées sont plus simples, parce qu'elle autorise du moins dans certaines limites, le calcul informatisé des besoins de chauffage et de climatisation dont la norme suivie est la [MFS,2007]³⁴.

Règlementation thermique algérienne

La réglementation thermique algérienne est basée sur deux documents techniques réglementaires (DTR)³⁵. Le premier DTR est relatif à la période d'hiver, alors que le deuxième concerne la période d'été. L'exigence réglementaire sur laquelle s'appuie le DTR consiste à limiter les déperditions calorifiques des logements en fixant un seuil à ne pas dépasser, c'est-à-dire les déperditions de référence.

Vérification d'hiver selon la norme [DTR C3-2]

Le DTR concerne la période d'hiver, en stipulant que les déperditions calorifiques par transmission à travers les parois calculées pour la période d'hiver doivent être inférieures à une valeur de référence [$DT \leq 1.05 Dréf$]

Vérification d'été [DTR C3-4]

Le deuxième DTR est réservé à la période d'été, mentionne que les apports de chaleurs à travers les parois (opaques ou vitrées) calculés à 15h du mois de juillet (considéré comme le mois le plus chaud de l'année) doivent être inférieures à une limite appelée « Apport de Référence ». D'où [$APO(15h) + AV(15h) \leq 1.05 Aréf$].

Confort thermique et l'économie d'énergie :

En Algérie, lorsqu'il est apparu la nécessité de développer l'isolation thermique dans les préoccupations des concepteurs par l'utilisation de parois lourds dans le domaine de la construction est l'une des solutions classiques pour se protéger des agressions climatiques, Cette solution ne permet pas d'atteindre un niveau de confort satisfaisant surtout dans les régions chaudes où l'inertie des parois doit être associée à une

33

34

35

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

isolation thermique, l'indifférence dont l'isolation thermique était l'objet auparavant s'explique par le paramètres suivant :

4- Mode de construction :

On construisait de façon massive et les matériaux employés avaient une bonne inertie thermique, les parois réagissait donc moins vite aux variations de températures extérieures.

Notion de confort thermique :

On disposait des sources de chaleur (ou des climatiseurs) et on se contentait de leur rayonnement afin d'assurer un certain confort thermique.

Les faibles coûts énergétiques : on se permettait une consommation excessive d'énergie afin de compenser les déperditions à travers les parois. Dans ces trois domaines, des changements très importants sont intervenus au cours de ces dernières années, dont les principaux sont :

Evolution des méthodes de construction :

Les constructions actuelles sont moins lourdes et les matériaux utilisés qui ont une faible inertie thermique, les parois réagissent donc plus vite aux variations de températures extérieures.

L'exigence d'un meilleur confort thermique. L'obtention d'un meilleur confort thermique n'est plus résolue uniquement par le chauffage ou la climatisation, puisqu'il nécessite une répartition plus homogène de la température dans les constructions.

Economie d'énergie :

Le poids croissant des dépenses en chauffage et climatisation préoccupe actuellement les gestionnaires et les usagers, ce qui conduit à étudier les dispositions de construction visant à réduire les déperditions à travers les parois. L'évolution des méthodes de construction, le besoin d'un confort thermique plus approprié et le souci d'économie d'énergie ont suscité un intérêt pour une amélioration de l'isolation, c'est-à-dire la recherche des matériaux et des techniques de mise en œuvre susceptibles de réduire le flux de chaleur à travers l'enveloppe des bâtiments. Les techniques ont eu pour rôle principal la conservation des calories par un ensemble de dispositions réduisant l'échange de chaleur entre deux espaces de températures différentes (l'intérieur et l'extérieur d'une construction) ; mais elle procure également un certain nombre d'avantages supplémentaires dont les principaux sont :

- l'amélioration du confort en augmentant les températures superficielles des parois,

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

- la diminution du coût global de construction en associant l'isolation (des structures légères).
- l'économie d'énergie en diminuant la puissance des installations de chauffage et de climatisation.
- la durabilité des constructions en protégeant les éléments du bâtiment contre les effets de variation de température d'après la norme [Eug ,1986]

Principales fonctions de l'enveloppe du bâtiment :

Protection des intempéries

Pluie

Neige

Verglas ou autres précipitations 4

Diminuer les pertes/gains de chaleur par

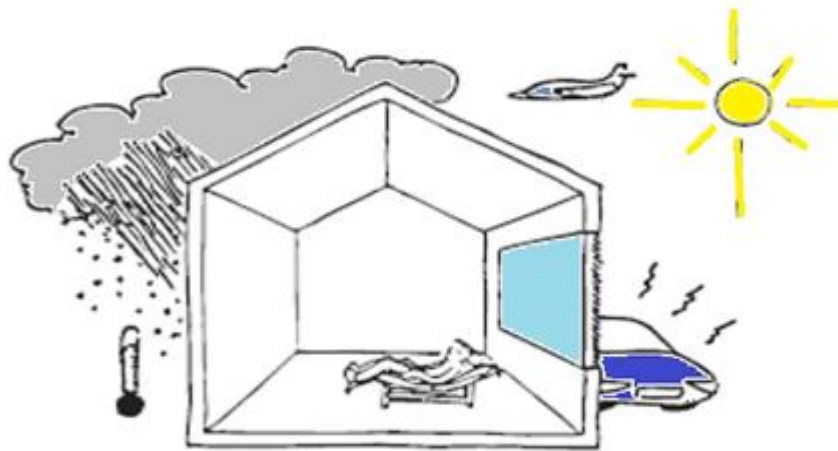


Figure 13 : Les fonctions d'une enveloppe [Joseph Simon, 2003]

Conduction (contact direct)

Convection

Rayonnement

Diminuer les infiltrations et exfiltrations d'air Courants d'air

Diminuer les transferts de vapeur d'eau (humidité)

Chapitre 3 : Défis du confort / Habitat éco existant

Problèmes de condensation

Devra résister à la pourriture, moisissures, corrosion

Empêcher les attaques d'insectes et de vermine

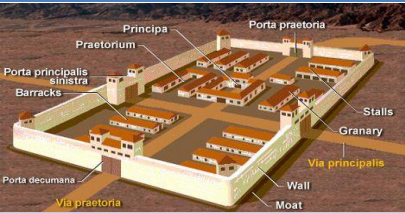






Limiter le passage du bruit

Assurer une protection contre l'intrusion

Contribuer à la solidité du bâtiment (protection de structure)

Contrôler le passage de la lumière / vision

Tables d'illustration des types d'écuries, casernes et camps romains

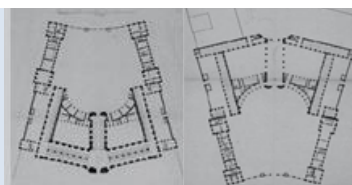
Espaces	Périodes	Modèles typologiques		
Camps romains & Ecuries	Antiquité	 <p>Site : https://www.pinterest.ch/pin/</p>	 <p>Site : https://www.google.com/imgres?</p>	 <p>Site : pinterest.it</p>
		Ecuries	Médiévale	 <p>Site : Antiche stalle, progettato da Leonardo da Vinci a Vigevano, Italia : alamy.it</p>
 <p>Site : harasdebeuvreuil.fr</p>	 <p>Site : repubblica.it</p>			 <p>Site : parchidelducato.it</p>

Ecuries
royales
de
Versailles
France

Prémoderne



Site : [pinterest.ch/pin/](https://www.pinterest.ch/pin/)



Plan : Petite écurie & Plan grande écurie



- Conclusion

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

- **Introduction :**

Dans le présent chapitre on va exposer différents cas d'interventions sur les écuries (bâtiment ancien) afin de saisir les techniques adéquates d'intervention pratiques.

Les exemples reprennent des cas de réaffectations d'écuries en habitant. Nous soulignerons les spécificités des interventions en matière de structure, de fonctionnalités ainsi que l'intégration des aspects écologiques des opérations.

1- RÉHABILITATION ÉCOLOGIQUE D'UNE ANCIENNE ÉCURIE EN GÎTE - VARENDEVILLE-SUR-MER

1-1. Motivation du choix de l'exemple :

- Examiner quelques aspects de la réhabilitation thermique d'une ancienne construction.

1-2. Situation et présentation du projet :

Cette ancienne écurie, construite vers 1850 et convertie depuis en logement, est située sur un terrain d'environ 900 m² en secteur rural peu dense. La longère est implantée perpendiculairement à la rue et orientée au Sud-Ouest. La présence d'une autre maison d'habitation sur la parcelle permet de former une cour protégée des vents.

La demande du maître d'ouvrage était de réaliser **une rénovation thermique et fonctionnelle**, en vue de transformer le bâtiment en gîte de vacances.

1-3. Les interventions de réhabilitation :

1-3.1. Structure

La structure du bâtiment reste inchangée. Au nord, des baies ont été créées dans les murs en brique pour apporter de la lumière naturelle. Les pignons, endommagés, ont été rénovés et consolidés.

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

1-3.2. Fonctionnels



Figure 14 : l'intérieurs de l'écurie

1-3.3. Écologiques

La création de grandes baies et de velux® a permis de répondre au nouvel usage de cette ancienne écurie, tout en respectant les codes architecturaux de ce bâti patrimonial.

L'aspect extérieur du bâtiment construit en briques a été conservé. A l'intérieur, l'utilisation de matériaux d'isolation naturels et biosourcés permet à ce projet d'être exemplaire dans le domaine de la rénovation d'un bâti ancien.



Figure15 : façade principale

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

Pour limiter la surchauffe en été, les menuiseries extérieures ont été remplacées par des menuiseries thermiquement performantes et des ouvertures ont été créées au nord («free cooling»).



Figure 16 : Isolation des murs intérieur

Isolation des murs par l'intérieur en conservant l'inertie du mur, tout en supprimant l'effet de paroi froide.

Au Nord : béton de chanvre (15cm) + enduit chaux/sable. Au Sud : mortier chaux/chanvre (10cm).

Sol : hériçon sur 40 cm drainé + dalle béton + plancher chauffant avec pse 6,5cm, finition en moquette minérale

Revêtements de façade

Tous les éléments de façades en brique ont été conservés et remis en état par un rejointoiement à la chaux. Les tirants et linteaux existants en métal ou bois ont aussi été mis en valeur.



Figure 17 : les revêtements de façade

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines



Figure 18 : façade latérale



Figure 19 : utilisation des matériaux écologiques

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

2- Aménagement d'un gîte rural dans une ancienne étable

2-1. Motivation du choix de l'exemple :

Examiner quelques aspects de la réhabilitation d'une ancienne construction.

Voire l'utilisation de l'ancienne structure



Figure 20 : écuries Biancamaria

2-2. Situation et présentation du projet :

rue de la Droue , les Greffiers, Sonchamp 78120, Sonchamp



Fiche technique :

Concepteur(s) Jean-Marc Bucher cabinet d'architecture (retraité)

Maître(s) d'ouvrage(s) Maîtrise d'ouvrage privée

Types de réalisation Equipement touristique et de loisirs

Année de réalisation 2007

Surface(s) 280 m²

Coûts 312 680 € HT (valeur 2011) Crédit DR

Date de mise à jour 28/09/2017

Figure 21 : plan e situation

2-3. Les interventions de réhabilitation :



Figure 22 : la présentation de structure

2-3.1. Structure

La structure du bâtiment reste inchangée. Au nord, des baies ont été créées dans les murs en pierre pour apporter de la lumière naturelle.

2-3.2. Fonctionnels

Utilisation de l'écurie comme un gîte et équipements touristique et de loisirs



Figure 23 : l'environnements de gîte

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

2-3.3. Écologiques

Garder la grande baie et a permis de répondre au nouvel usage de cette ancienne écurie, tout en respectant les codes architecturaux de ce bâti patrimonial.



Figure 24 : le jardin



Figure 25 : la façade principale

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

3- Rénovation et transformation d'une grange en maison d'habitation pour en faire un gîte

3-1. Motivation du choix de l'exemple :

- Voire l'utilisation des matériaux écologique
- Garder les anciens matériaux des structures et utiliser pour une belle décoration

3-2. Situation et présentation du projet :

Fiche technique

Lieu : Bonnebosq, Calvados

Superficie : 120 m²

Maître d'ouvrage : Thierry et Caroline Pic

Durée des travaux : 2 ans

Cette demeure pleine de charme abritait chevaux, poules et avant d'être transformée en maison. Ses propriétaires en ont fait un gîte de luxe qui offre un cadre privilégié à seulement quelques kilomètres de Deauville.

Nichée dans la campagne normande, à 15 minutes de Deauville, cette jolie demeure possède le charme qui fait la renommée de la région. Elle était pourtant loin d'être aussi séduisante quand ses propriétaires en ont fait l'acquisition il y a quelques années. Située sur une grande propriété où s'élevaient trois bâtisses, cette ancienne grange tombait littéralement en ruine. "La tempête de 1999 avait fait de gros dégâts" nous confirme Thierry Pic.



Figure 26 : entrée de maison

Le nouveau maître des lieux et son épouse, qui ont alors décidé de la réhabiliter pour en faire une maison d'amis. Mais le bâtiment, qui abritait des écuries, nécessitait d'importants et très coûteux travaux pour le rendre habitable. "Finalement on s'est dit que ça faisait beaucoup pour une simple maison d'amis, alors nous avons choisi d'en faire un gîte. C'était bien avant Airbnb, à une époque où l'on ne trouvait que des chambres à la ferme. Il y avait pourtant une vraie demande pour des logements confortables, nous nous sommes donc lancés" explique-t-il.

Après des difficultés pour obtenir le permis de construire - le projet a en effet dû être modifié plusieurs fois pour recevoir l'aval de l'administration - la grange a laissé place à une maison d'hôtes, transformée dans les règles de l'art pour conserver l'identité des lieux. Les colombages et la charpente ont ainsi été restaurés à l'identique et mis en valeur. L'intérieur a été aménagé dans un style campagne chic, et le jardin réalisé par un paysagiste. "L'idée était vraiment de faire une maison comme on aimerait en trouver" nous indique Thierry Pic.

Le résultat est époustouflant. Les écuries délabrées ont été métamorphosées en une splendide maison de 120 m², baptisée "La Vie de Cogne".

3-3. Les interventions de réhabilitation :

Une bâtisse réhabilitée et transformée avec soin

Plus qu'une rénovation, la bâtisse avait surtout besoin d'être transformée en maison d'habitation :

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

- De l'électricité à la plomberie,
- L'isolation et l'aménagement intérieur,

Le bâtiment nécessitait d'être réhabilité. Il a cependant pris soin de conserver le style qui donne au lieu tout son charme. "On a fait en sorte de préserver au maximum les éléments d'origine. Les colombages trop abîmés ont par exemple été remplacés. On a réutilisé les colombages d'un ancien manoir. De même pour le torchis, qui est un très bon isolant : il a été refait à l'ancienne et complété par de la laine de verre"



Figure 27: le box a chevaux transféré aux salon

- A l'avant de la maison, se trouvaient deux grands box à chevaux.
- Ils ont laissé place à un salon lumineux, idéalement exposé plein sud et largement ouvert sur le jardin. "Pour faire entrer un maximum de lumière à l'intérieur,
- les cloisons ont été abattues et de grandes ouvertures ont été créées sur la façade" .
- La pièce est ainsi agréablement baignée de soleil une grande partie de la journée.

Un salon cathédral qui met la charpente en valeur



Figure28 : utilisation de l'ancienne structure

Restaurée à l'identique par un menuisier, la charpente ancienne a habilement été mise en avant le salon affichant une impressionnante hauteur sous plafond de six mètres.

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

"Les poutres ont été démontées, réparées et réinstallées" .

"Le salon cathédrale permet de les mettre en valeur et aussi de conserver l'identité des lieux".

Une cuisine moderne au charme ancien

Entièrement équipée, la cuisine dispose de tout le confort moderne, sans pour autant se départir du style ancien qui fait le charme de la demeure.

Qu'il s'agisse du mobilier ou de la décoration, rien n'est jamais figé à l'intérieur. Le gîte vit et évolue ainsi au gré des saisons...



Figure 29 : la cuisine de maison



Figure30: intérieur (les chambres et salle de bains)

Une chambre à l'esprit campagne chic

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

Le rez-de-chaussée compte également deux confortables chambres, agrémentées chacune d'une salle de bains en suite. Déclinée dans des tons chocolat, la première mise sur des matériaux bruts et naturels pour créer une chaleureuse ambiance campagne chic.

Une chambre à l'esprit campagne chic

Le rez-de-chaussée compte également deux confortables chambres, agrémentées chacune d'une salle de bains en suite. Déclinée dans des tons chocolat, la première mise sur des matériaux bruts et naturels pour créer une chaleureuse ambiance campagne chic.

Nichée derrière une rangée de poutres apparentes, la salle de bains offre un espace intime et confortable.

"La salle de bains était un peu sombre, elle a donc été repeinte !"



Figure31 : chambre des enfants (1^{ère} étage)

Une chambre pour les enfants à l'étage

Partiellement aménagé, l'étage abrite une chambre mansardée, souvent réservée aux enfants.

On y trouve deux petits lits jumeaux, ainsi que des toilettes sur le palier.

Un jardin savamment aménagé

Pour que l'extérieur soit aussi agréable que l'intérieur, il a confié l'aménagement du jardin à un paysagiste. "On ne voulait pas d'une maison qui aurait eu l'air d'être posée dans un champ, on a donc fait en sorte de créer une ambiance autour" .

"Même si les maisons ne sont pas trop proches les unes des autres, il fallait aussi préserver l'intimité de chacun,

planter des arbres pour s'isoler ou camoufler ce que l'on ne veut pas voir, et s'assurer que les vues soient bien orientées".

Chapitre 4 : Exemples des écuries romaines

Dedans comme dehors, il a fait en sorte que les occupants du gîte se sentent comme chez eux. Sur le côté de la maison, les voyageurs peuvent ainsi librement accéder à la terrasse et profiter du spa. Côté sud, ils disposent aussi d'un barbecue et d'un salon de jardin, et ont pour voisins directs les deux ânes qui gambadent joyeusement dans le pré.



Figure 32 : espace occupé un jardin

PARTIE III

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

PARTIE III : la réhabilitation des écuries à Guelma

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

Introduction

Appelée autrefois Calama ou encore Malacca est une petite ville de l'Est algérien. Guelma se situe géométriquement au Nord-Est de l'Algérie, entre la 39e et la 80e parallèle, de latitude Nord à 60 Km au sud de la Méditerranée à 110 Km à l'Est de Constantine et à 150 Km à l'Ouest de la frontière tunisienne.

Guelma est une commune de la wilaya de Guelma. De par sa situation stratégique Guelma constitue le grand carrefour où convergent les échanges de plusieurs villes importantes. Avec sa position au centre de la wilaya, elle rayonne sur toute la partie méridionale du territoire de la wilaya de Guelma.

Situation de la wilaya :

Elle occupe une position géographique stratégique, en sa qualité de carrefour dans

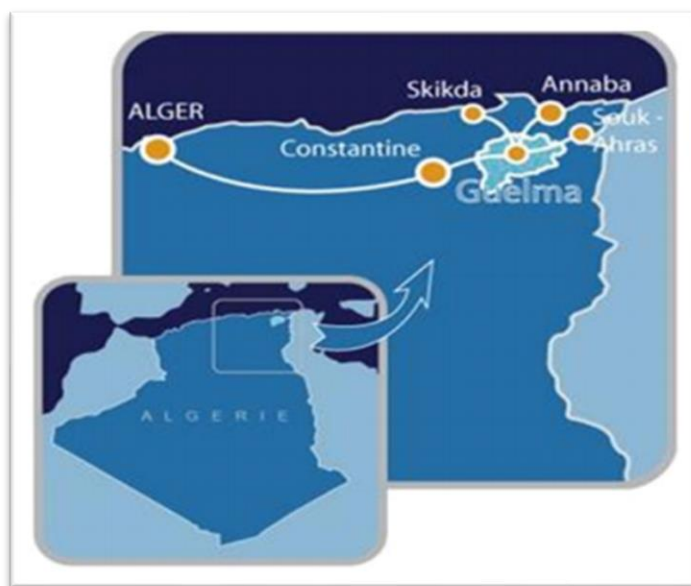


figure 33 : situation de Guelma

la région nord-est de l'Algérie, reliant le littoral des Wilaya de Annaba, El Tarf et Skikda, aux régions intérieures telles que les Wilaya de Constantine, Oum El Bouagui et Souk-Ahras.

La Ville de Guelma se trouvant au carrefour de grandes villes comme Annaba, Skikda et Constantine, cette spécificité offre à cette ville une importance non négligeable dans le domaine industriel, que ce soit agricole ou mécanique.

Guelma est aussi très connue par ses hammams, dont le plus connu, Hammam Maskoutain, qui est un pilier du tourisme Guelmi, sans oublier les vestiges romains de Calama qui constitue un héritage archéologique très important, mais qui est délaissé à l'abondance de nos jours !!

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

Climat

-Le territoire de la Wilaya se caractérise par un climat subhumide au centre et au Nord et semi-aride vers le Sud. Ce climat est doux et pluvieux en hiver et chaud en été. La température qui varie de 4° C en hiver à plus de 35° C en été est en moyenne de 17,3° C.

-Quant à la pluviométrie, on enregistre : 654 mm / an à la station de Guelma ville.

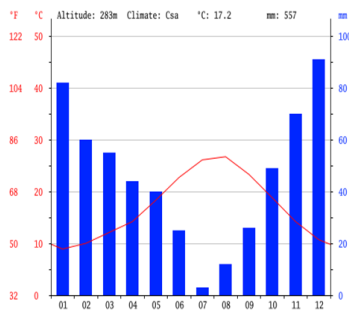
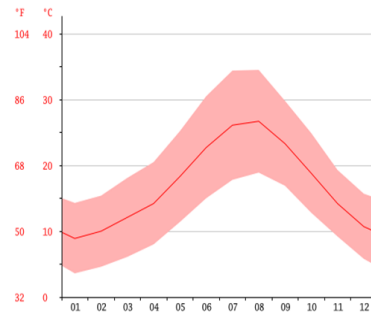


DIAGRAMME CLIMATIQUE

les précipitations moyennes de 3 mm font du mois de Juillet le mois le plus sec. Une moyenne de 91 mm fait du mois de Decembre le mois ayant le plus haut taux de précipitations.



COURBE DE TEMPÉRATURE

Le mois le plus chaud de l'année est celui de Aout avec une température moyenne de 26.7 °C. 8.9 °C font du mois de Janvier le plus froid de l'année.

Figure34 : le climat de la ville de Guelma

1- Délimitation de l'aire d'intervention

2- La dégradation de la valeur historique des écuries à travers une lecture historique :

a. Evolution urbaine Guelma 1858

Les romaines sont créées la 1^{ère} ville de Guelma à côté d'oued skhoun qu'il est deviennent une barrière. Notre site est bâti dans cette époque, donc le site est noyau de la ville

Cette ancienne ville était entourée par un grand rempart

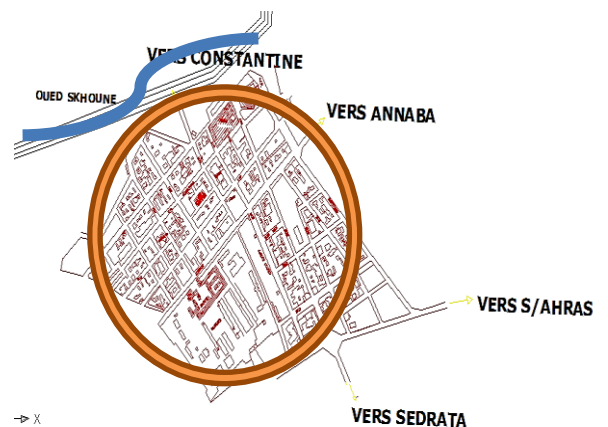


Figure35 : la première ville

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

qui joue le rôle de protection et sécurité. La ville romaine contient les écuries, le théâtre. Elle est caractérisée par le tracé régulier en damier.

b. Guelma en 1858 : dans cette période la ville représente le centre-ville actuelle (théâtre et la rue d'Announa)

c. Guelma entre 1858-1963

La colonisation a restauré le théâtre romain en lui donnant ainsi valeur et prestige ; mais elle n'a pas réagi de la même façon avec les écuries. On peut comprendre qu'elle a caché. Sachant que les extensions de Guelma ont connu par-là même un essor très important telles que la création de nouveaux quartiers



Figure 36 : la croissance de Guelma

d. Guelma 1963- 2020

Dans cette époque les écuries sont devenues des magasins de commerce



Figure 37: écurie transformé aux magasins

3- Diagnostic technique de l'écurie (identification des menaces actuelles pour l'intégration de l'habitat)

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

a. Identification des stratifications importantes (sur plan + photo)

Les stratifications des tous les écuries



Figure38: Les stratifications dans les portes et les fenêtres



Figure39 : les stratifications dans les façades

b. Propriété thermique des matériaux existants

Les matériaux existants sont la pierre, le bois, l'acier, le biton



Figure 40 : la pierre



figure41 : le biton



Figure42: le bios et l'acier

c. État de la structure (fissure importante ...peut-on rajouter des niveaux ?

En ne peut pas ajouter des niveaux, donc on a besoin d'une nouvelle structure.



Figure43 : les fissures importantes

d. Peut-on faire des percements dans les murs ?)

Pour garder les stratifications et la montrer au visiteur en garde l'enveloppée de les écuries et vernie les façades par des matériaux pour conserve la pierre et les starifications.

e. Types d'humidités présentes (+ présence de champignons...)

f. Une observation pédagogique du site

Vue le diagnostic, on ne peut pas intervenir directement sur la structure présente. Il faudrait stabiliser ce qui existe (la partie ou les stratifications sont présentent) et intégrer une nouvelle structure pour intégrer un niveau

4- Le potentiel spatio-fonctionnel de l'écurie :

Mettre un plan d'état des lieux

Bloc N°	Hauteur	Largeur	profondeur	Type de structure	Affectation possible
01	8	27	42	En pierre	

Chapitre 5 : Analyse de la ville de Guelma

- **Conclusion**

Chapitre 6 : Approche conceptuelle

- Introduction

Le programme retenu de logement, une école, des bureaux, un jardin....

D'après le programme des exemples :

Espace	surface			Orientation		
	Maison 1	Maison 2	Surface retenu	Maison 1	Maison 2	Orientation idéale
salon	25m ²	35m ²	30m ²	Ouest et Est	Est et Ouest	SUD
Chambre 1	12m ²	18 m ²	15m ²	-	-	EST/ SUD-EST
Chambre 2	16m ²	18m ²	18 m ²	-	-	EST/ SUD-EST
Chambre 3 (parant)	20 m ²	21 m ²	25m ²	Nord	Ouest	EST/ SUD-EST
Cuisine	6.4 m ²	11,7 m ²	8 m ²	Sud	Nord	NORD /NORD-EST /NORD-OUEST
Salon manger	6.6 m ²	9,6 m ²	8 m ²	Ouest	Sud	SUD
Salle de bain /WC	4,8m ²	6,5m ²	5m ²	Est	Sud et ouest	NORD
Surface totale	90,8 m ²	119,8m ²		109m ²		

Tableaux 4 : le programme des exemples

1- Programmation de l'habitat type1

a. Logements (F4)

Désignation de l'espace	Surface	orientation	remarques
Salon	28	Est/ouest	
Chambre 1	16	Est / sud-ouest	
Chambre 2	22	Est / sud-ouest	
Chambre 3	18	Est / sud-ouest	
Cuisine	8	Nord/Nord-est/Nord-ouest	
Salle de bains	5	Nord	

Tableaux 5 : programme retenu (F4)

2- Programmation de l'habitat type2

a. Logements (F5)

Désignation de l'espace	Surface	Orientation	remarques
Salon	30	Est/ouest	
Chambre 1	22	Est / sud-ouest	
Chambre 2	18	Est / sud-ouest	
Chambre 3	18	Est / sud-ouest	
Chambre4	15	Est / sud-ouest	
Cuisine	9	Nord/Nord-est/Nord-ouest	
Salle de bains	6	Nord	

Tableaux 6 : programme retenu (F5)

3- Programmation de l'habitat type2

a. Ateliers

Désignation de l'espace	Surface	Orientation	remarques
Atelier	40	-	
Dépôts	20	-	

Tableaux 7 : programme retenu (atelier)

4- Programmation de l'habitat typel

a. Duplex

Désignation de l'espace	Surface	orientation	remarques
Salon	30	Est/ouest	
Chambre 1	18	Est / sud-ouest	
Chambre 2	20	Est / sud-ouest	
Cuisine	8	Nord/Nord-est/Nord-ouest	
Salle de bains	6	Nord	

Tableaux 8 : programme retenu (duplex)

Chapitre 6 : Approche conceptuelle

5- L'intégration à la trame urbaine

Vue qu'on est au centre-ville en gardera les mêmes rapports à la voirie, cependant on proposera un nouveau rapport entre parcelle et bâti.

Le découpage parcellaire sera comme suivi :

8 parcelles de formes inégales

L'occupation de la parcelle doit respecter le CES du centre-ville (de 1, ??)

6- Etapes conceptuelles du projet

Approche formelle

Intégration au site

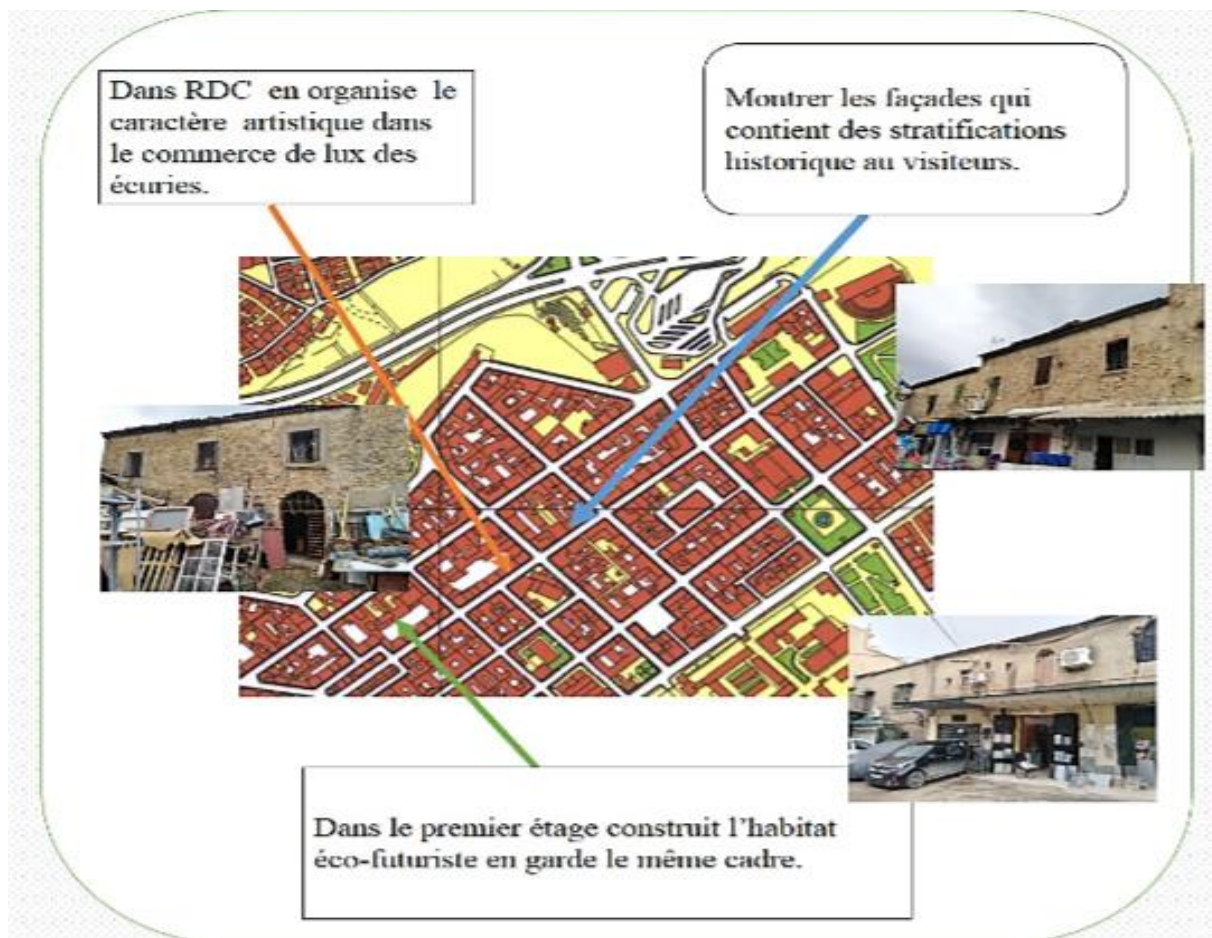
Approche fonctionnelle

La structure

Interprétation des Apports Ecologiques

Chapitre 6 : Approche conceptuelle

Schéma de principe



Conclusion

Nous pouvons voir dans ce chapitre, que le site a un grand potentiel, il présente de nombreux avantages tels que ; bon emplacements, ... Et des avantages géographiques tels que ; accessible avec les transports en commun, aux centre de la ville.

Avec une bonne utilisation, il pourrait donner vie à un bâtiment réussi.

Conclusion générale

- Conclusion générale

Le travail présenté dans ce mémoire a pour objectif de trouver le meilleur moyen de visibiliser les stratifications que contiennent les écuries qui reviennent à l'époque romaine. Au fil du temps, ces écuries sont devenues des magasins de commerces désorganisées laissant place à la dégradation du cadre bâti. Les stratifications se trouvent de plus en plus cachées ce qui empêche de les présenter aux visiteurs comme une partie de l'histoire de la ville.

Nous avons opté pour la transformation de ces écuries en habitat éco-futuriste en gardant les stratifications et en intégrant une nouvelle structure. Pour l'organisation de l'espace on a respecté la valeur économique de l'habitat en utilisant la domotique. Ces installations ont pour objectifs de rompre avec l'image négative qui s'est collée aux écuries et offrir à la ville un projet qui balance le respect de l'environnement avec les exigences socio-économiques de l'espace urbain central.

Les difficultés étaient nombreuses. En effet, commençant par la difficulté de réunir la documentation sur le sujet. En effet, rares sont les travaux de recherche qui se sont intéressés aux écuries. Par manque de documents graphiques, nous avons trouvé sur terrain, beaucoup de difficultés, aussi, à faire les relevés parfois par manque de sécurité parfois à cause de la violence des commerçants installés dans les écuries. L'encombrement des lieux a rajouté à notre difficulté même pour prendre les photos.

Les aléas du confinement ont beaucoup atteint le déroulement de notre travail. On espère fournir de la matière première, pour les prochains chercheurs, qui vont travailler sur l'importance de ce patrimoine et présenter ces valeurs au paysage.

Bibliographie

1. Megherbi, Abdelghani, 1966, Culture et personnalité algérienne, de Massinissa à nos jours, Alger, ENAL-OPU, 160p.
2. Haridi Fatma-Zohra, 2016, La cité de l'antique Guelma Essence de paternité de la représentation architecturale, Revue, *Annales des sciences sociales et des sciences humaines, Université 8 mai 1945 Guelma* – Algérie.
3. Marie-Hélène Contal & Al., 2009, Habiter écologique : Quelles architectures pour une ville durable ? Acte Sud,
4. <http://habitat-ecologique.20minutes-blogs.fr/archive/2008/05/13/qu-est-ce-qu-un-habitat-ecologique.html>
5. <https://www.climamaison.com/domotique/definition>
6. <http://www.ma-maison-domotique.fr/domotique-definition/>
7. <https://jardinage.lemonde.fr/dossier-1923-domotique-maison>
8. LAMI Eugène-Oscar, 1884, Dictionnaire encyclopédique et biographique de l'industrie et des arts industriels, Volume 4, Paris, Imprimerie Charles Marshal.
9. Selon wikipedia
10. LAMI Eugène-Oscar, 1884, Op. Cit.
11. Michel Malherbe, Amaury Rosa, De Poullois, 2014, Les musiques de l'humanité, Edition Criterion [en ligne], Site https://books.google.dz/books?id=e2IHKle0YsAC&printsec=frontcover&hl=fr&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
12. Jean-Aimar Piganiol de La Force, 1724, Nouvelle description des châteaux et parcs de Versailles et de Marly, Paris, Edition Florentin Delaulne.
13. <https://www.primestables.co.uk/equestrian-buildings/a-complete-history-of-horse-stables-through-the-ages>
14. Sabine Barles, 1999, Le sol urbain, Paris, Anthropos, 278 pages
15. Camilla MILETO, L'analyse stratigraphique de l'architecture et son application à l'architecture traditionnelle [article en ligne] 172-178. Site : <https://resarquitectura.blogs.upv.es/files/2018/11/07-analyse-stratigr-1.pdf>
16. <https://www.rencontreunarchi.com/article/quest-ce-quune-rehabilitation>.
17. Jean-Pierre Oliva, Samuel Courgey, 2010, L'isolation thermique écologique : Conception, matériaux, mise en œuvre, Paris, Terre vivante, 256 pages.
18. Claude-Alain Roulet, 1987, Energétique du bâtiment - Volume 1, Paris, Eyrolles, 236 pages.

Bibliographie

19. Pierre Fernandez Pierre Lavigne, 2019, Concevoir des bâtiments bioclimatiques : Fondements et méthodes, Paris, Le moniteur.
20. Olivier SIDLER, 2007, Rénovation à basse consommation d'énergie des logements en France, Projet « RENAISSANCE » Programme européen CONCERTO E N E R T E C H
21. Caroline FLORY-CELINI 2008, Modélisation et positionnement de solutions bioclimatiques dans le bâtiment résidentiel existant, Thèse de Doctorat, Université Lyon 1 Claude Bernard Spécialité « Génie Civil, sous la direction de Joseph Virgone.
22. Fanny Pernodet-Chantrelle, Hicham Lahmidi, Pierre Michel, Développement d'un outil d'optimisation multicritère de scénarios de réhabilitation Conséquences sur la mise en œuvre du rafraîchissement hybride, Journée annuelle des Doctorants – CSTB – 21 octobre 2009
23. Mathieu Rivallain, Étude de l'aide à la décision par optimisation multicritère des programmes de réhabilitation énergétique séquentielle des bâtiments existants, Thèse de doctorat, Université Paris-Est, France, sous la direction de Olivier Baverel et Bruno Peuportier.
24. Franck Taillandier 2004, Reconstruction du bâti en milieu urbain : une approche multi-vues, Sous la direction de Rachid Deriche, École Polytechnique X, Palaiseau, France.
25. Haridi Fatma-Zohra, 2016, Cours Théorie de l'architecture écologique, Master 2, Département d'Architecture, Faculté des Sciences et de la Technologie, Université du 8 mai 1945, Guelma, Algérie.
26. « Confort » dans Dictionnaire Encyclopédique Larousse. Paris : Librairie LAROUSSE, 1979, p351.
27. Roulet, Claude-Alain. 1987, Energétique du bâtiment II : Prestations du bâtiment, bilan énergétique global. Collection « Gérer l'Environnement ». Lausanne : Presses Polytechniques Romandes. p37.
28. Site de consultation : <https://passivact.fr/Contact/>
29. Patrick Depecker, 1985, Constitution et modes de transfert d'un savoir scientifique dans le champs de l'architecture : le cas de la thermique, Thèse de doctorat, en Sciences, sous la direction de Michel Gery. INSA Université Lyon 1, France.
30. , Lyon, Silvio Giulio Fanti, 1981, L'homme en micro psychanalyse, Paris, Denoël-Gonthier, 341 pages. D'où homéotherme est un élément ou matière dont la température centrale est constante et reste indépendante de celle du milieu extérieur.
31. <http://www-energie.arch.ucl.ac.be/Climatisation/theorie/confortthermique.htm>

Bibliographie

32. Ljubica Mudri, 2002, De l'hygiène au bien-être, du développement sans frein au développement durable: Ambiances lumineuses. Paris. Ecole d'architecture de Paris-Belleville. Novembre 2002, p 2-3

La réhabilitation du confort dans la bâtiment résidentiel existant : en France

Les réglementations thermiques successives ont permis de réduire la consommation d'énergie dans les bâtiments neufs. Mais aujourd'hui, le taux de renouvellement du parc existant est seulement de 1 % par an. De plus, Maugard (2013) montre que 66 % du parc français résidentiel (33,4 millions de logements au total en 2012 (ADEME, 2013)) a été construit avant 1974, date de la première réglementation thermique. Les bâtiments anciens, en fonction de leurs architectures et leurs caractéristiques constructives doivent être divisés en deux catégories. En effet, les architectes et les constructeurs ont de tous temps pris en compte l'environnement direct pour construire les bâtiments.

Mais suite à la deuxième guerre mondiale, la nécessité d'une reconstruction rapide et en nombre couplée avec l'industrialisation des matériaux constructifs et la mécanisation des systèmes a radicalement modifié les typologies constructives. Les architectures se sont alors coupées de leurs climats et de leurs environnements. A cause de ces caractéristiques différentes, les bâtiments construits avant 1948, année choisie pour marquer cette rupture, ont, en moyenne, des consommations énergétiques plus faibles. L'effort de rénovation doit donc être porté sur les bâtiments existants postérieurs à 1948.

De plus, avant cette date, la plupart des constructions ont été réalisées avec des techniques et des matériaux particuliers. Les solutions conçues pour les bâtiments construits après 1948 ne sont pas toutes adaptées à ce patrimoine ancien aux architectures particulières. Le parc qui doit donc être réhabilité ou rénové s'étend donc de 1948 à 2000, année où les consommations énergétiques des bâtiments ont commencé à être réglementées.

La réglementation dans l'existant

Il faudra attendre 2007 pour voir apparaître la première réglementation thermique applicable aux bâtiments existants. Basée sur la RT 2005, elle a aujourd'hui très peu évolué. Elle se divise en deux catégories : la RT dite « élément par élément » et la RT dite « globale » (C.S.T.B., 2015). L'une ou l'autre des réglementations doivent être appliquées en fonction de la superficie à réhabiliter, du coût des travaux ou de la date de création du bâtiment étudié.

La RT « élément par élément »

Elle définit les exigences à atteindre lorsqu'un maître d'ouvrage entreprend des travaux de rénovation concernant :

Annexe

- Les parois opaques
- Les parois vitrées
- Le chauffage
- Le refroidissement
- La ventilation
- L'éclairage des locaux
- Les énergies renouvelables

Pour chaque dispositif, l'arrêté du 3 mai 2007(J.O.R.F., 2007a) définit en détail les critères de performance à atteindre pour l'élément en question. Grâce à cette réglementation, les pouvoirs publics espèrent, en optimisant suffisamment les points précédents, pouvoir améliorer la performance énergétique globale des bâtiments existants.

- La RT « globale »

Les exigences à respecter sont très proches de ceux de la RT 2005. Faire une rénovation en prenant en compte la RT dite « globale » demande la réalisation d'un diagnostic de performance énergétique permettant d'établir l'étiquette énergétique (de A à G) du bâtiment. Après travaux, la consommation des bâtiments à usage de logements pour les cinq usages réglementaires doit être située entre 80 et 195 kWh_{ep} / (m².an) selon la nature du bâti, la situation géographique... L'exigence du confort d'été doit également être étudiée afin d'éviter les surchauffes et l'utilisation de climatiseurs.

Réhabilitation et aides à la décision

La comparaison entre les exigences réglementaires pour les bâtiments neufs et les bâtiments existants pose une vraie question. En effet, pour atteindre les objectifs du facteur 4 l'effort de réduction des consommations énergétiques est également nécessaire pour les bâtiments existants. Or nous voyons bien, qu'aujourd'hui, la réglementation est beaucoup moins exigeante avec ce type de bâtiments. De plus, les rénovations/réhabilitations sont réalisées pour les vingt ou trente années à venir. Les investissements faits aujourd'hui doivent donc être suffisants pour produire des bâtiments performants dont la durabilité ne sera pas remise en cause quelques années plus tard.

Annexe

La réglementation thermique dite « élément par élément » n'impose pas de réflexion globale sur le bâtiment. Des améliorations sur un poste peuvent alors conduire à des dégradations sur un autre. L'exemple fréquent est la pose d'une isolation thermique qui augmente l'étanchéité à l'air du bâtiment. Si aucune réflexion sur la ventilation n'est menée, cela peut conduire à des dégradations : humidité, qualité de l'air dégradée, surchauffes... Cependant, dans de nombreux cas, pour lutter contre la précarité énergétique des ménages, la première solution envisagée est l'isolation par l'extérieur ; solution d'ailleurs souvent plébiscitée par les locataires.

Mais sans réflexion globale, des surchauffes estivales ou une humidité importante si la ventilation n'est pas maîtrisée, peuvent apparaître. Si, aujourd'hui, de nombreux architectes réfléchissent à des rénovations énergétiques qui allient confort thermique et confort d'usage, il existe également une multitude de guides définissant les solutions bioclimatiques permettant de réaliser des bâtiments performants [Oliva & Courgey, 2006 ; Roulet, 2008 ; Arene, 2008 ; Fernandez & Lavigne, 2009 ; Lévy, 2010).

Rappelant que les principes fondamentaux de l'isolation thermique, de l'inertie thermique, de la ventilation, de la prise en compte des apports solaires, permettent également de mettre en lumière les solutions de chauffage ou de refroidissement passifs (puits canadiens, sur-ventilation nocturne, tirage thermique, etc.).

Afin de proposer des rénovations permettant d'atteindre le facteur 4, Olivier Sidler dans son rapport (SIDLER, 2007) met en place la « Solution Technique Universelle » qui est un ensemble de solutions-types permettant d'atteindre les exigences réglementaires voire de réaliser des bâtiments plus performants que la réglementation en vigueur. Le projet « FA SI LA Réno » développé dans le cadre du projet européen MED-MARIE propose des bouquets de travaux standardisés pour le climat méditerranéen en permettant de faciliter les travaux de rénovation en région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Au niveau universitaire, plusieurs recherches tentent de définir des méthodes afin d'optimiser les choix architecturaux permettant de concevoir des bâtiments performants tout en essayant de limiter le nombre de simulations de thermique dynamique. Pour cela, (Flory-Celini, 2008) étudie, par la mise en place de plans d'expérience, les facteurs (différents éléments du bâtiment) qui influencent les réponses (les besoins énergétiques pour l'hiver et le confort adaptatif pour l'été) face à différentes solutions bioclimatiques afin de réaliser « un organigramme décisionnel énergétique ».

Annexe

Il s'agit alors de choisir les solutions les plus influentes du point de vue de l'énergie et de celui du confort.(Chantrelle & al., 2011)et (Rivallain, 2013) par le même type d'approche, proposent une optimisation multicritères permettant de définir le programme de rénovation le plus efficace en termes de bilan énergétique, de confort thermique en été, d'investissement et d'analyse du cycle de vie. Face à la complexité du choix du programme de rénovation,(TAILLANDIER et al., 2013)ont imaginé un outil d'aide à la décision basé sur un système expert permettant de définir les rénovations à entreprendre.

Pour cela, il couple un moteur de thermique et un moteur de tâche reposant sur les connaissances d'un expert en thermique du bâtiment. Les choix de rénovation génèrent des modifications de l'ambiance thermique intérieure auxquelles l'individu doit s'adapter. La majorité des solutions présentées se basent sur un comportement optimal des occupants. Elles ne prennent donc pas en compte leur diversité et dans le cas des rénovations, étudier les pratiques et le ressenti thermique (mais aussi acoustique, visuel, lumineux...) des occupants peut servir de base pour proposer les solutions les plus adaptées afin de limiter les consommations énergétiques mais aussi les périodes d'inconfort.

