



Université Mohamed Khider de Biskra  
Faculté d'architecture, de l'urbanisme, de génie civil et de l'hydraulique  
Département d'Architecture

# Mémoire de Master académique

**Complémentaire dans le cadre de la décision ministérielle n° 1275 pour l'obtention d'un diplôme universitaire - Projet d'entreprise économique**

**Domaine : Architecture, Urbanisme et Métiers de la Ville**  
**Filière : Architecture**  
**Spécialité : Architecture**  
**Thématique : Habitat**

---

Présenté et soutenu par :  
BEN KHELIFA ALI

**Le : Mardi 25 Novembre 2025**

**Le Thème : Le Design Biophilique : Une démarche pour l'amélioration du bien-être dans l'espace résidentiel.**

**Le projet : 50 logements semi-collectifs à Oued Souf.**

## Jury

|                |     |                      |              |
|----------------|-----|----------------------|--------------|
| Laouni Ines    | MCA | Université de Biskra | Président    |
| Nasri Manel    | MCA | Université de Biskra | Examineur    |
| Madhoui Meriem | MCA | Université de Biskra | Rapporteur   |
| Badache Halima | MCA | Université de Biskra | Corapporteur |

**Année universitaire : 2024 - 2025**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **Dédicace**

*Louange à Dieu, par Sa grâce s'accomplissent les bonnes œuvres, par Sa faveur se réalisent les souhaits et les aspirations, et par Son assistance s'achève cet humble effort.*

*« Celui qui ne remercie pas les hommes ne remercie pas Dieu ». Ainsi, mes premiers remerciements et ma profonde gratitude vont à mes chers parents, ma mère et mon père, couronne sur ma tête et flambeau de ma vie. Vous avez été la prière qui précédait mes pas ; chaque réussite que j'accomplis est le prolongement de vos sacrifices, et chaque étape franchie est le fruit de votre noble semence.*

*À ma famille bien-aimée, mes frères, leurs épouses et leurs enfants, je vous remercie infiniment pour votre soutien constant. Vous avez été le pilier inébranlable et le souffle qui m'a redonné espoir dans les moments de fatigue. Vous avez une part indélébile dans cet accomplissement, car vous êtes partenaires du rêve comme vous l'êtes de la joie.*

*À mes deux encadrantes, qui m'ont honoré de leur temps précieux et m'ont guidé par leurs orientations avisées, vous avez été deux phares sur mon chemin. Grâce à vous, le choix de ce sujet, s'il est développé, pourra apporter un bénéfice à l'architecture. J'exprime également ma gratitude aux professeurs du jury de soutenance pour leurs conseils et leurs orientations précieuses.*

*À mes amis et frères, compagnons d'étude ou compagnons de vie, je vous remercie tous, un par un. Les pages ne suffiraient pas à vous citer, mais vous demeurez gravés dans mon cœur, depuis celui qui s'enquérirait de mon état jusqu'à celui qui m'a accompagné jusqu'au dernier instant. Que Dieu vous accorde réussite et bénédiction.*

*À mon département d'Architecture, je vous exprime toute ma reconnaissance pour m'avoir accueilli parmi vos étudiants. Je remercie l'ensemble du corps enseignant et administratif, membre par membre.*

*Enfin, cet effort n'est qu'une branche d'un arbre planté par mes parents, arrosé par ma famille, soigné par mes professeurs, ombragé par mes amis et embrassé par ma faculté... À vous tous, j'offre ce fruit en gage de fidélité, de respect et de gratitude éternelle.*

## Résumé

Les défis environnementaux et climatiques croissants ont mis en évidence l'urgence d'adopter des approches durables dans le secteur de la construction. Parmi ces approches, le design biophilique émerge comme une vision stratégique qui dépasse l'esthétique pour renforcer la relation entre l'homme et la nature au sein de l'environnement bâti.

Cette étude se concentre sur l'intégration des éléments naturels dans l'architecture résidentielle, avec une attention particulière portée au modèle de l'habitat semi-collectif dans les régions caractérisées par des climats désertiques chauds et arides. À travers une combinaison de recherches théoriques, d'analyses de projets existants et documentés, ainsi que d'investigations de terrain, les résultats démontrent que les stratégies de design biophilique améliorent de manière significative le confort thermique, la qualité de l'air, le bien-être psychologique et l'interaction sociale. L'application pratique de ces principes dans le projet proposé de 50 Logements semi-collectif à Oued Souf confirme que l'intégration de la nature dans l'architecture n'est plus un luxe, mais une nécessité pour créer des environnements de vie plus sains, plus résilients et plus durables pour les générations présentes et futures.

**Mots-clés :** Habitat, design biophilique, confort thermique, espaces verts, logements semi-collectif, Oued Souf.

## **Abstract**

The growing environmental and climatic challenges have highlighted the urgent need to adopt sustainable approaches in the construction sector. Among these approaches, biophilic design emerges as a strategic vision that goes beyond aesthetics to strengthen the relationship between humans and nature within the built environment.

This study focuses on the integration of natural elements into residential architecture, with particular attention to the model of semi-collective housing in regions characterized by hot and arid desert climates. Through a combination of theoretical research, analytical studies of existing and documented projects, as well as field investigations, the results demonstrate that biophilic design strategies significantly enhance thermal comfort, air quality, psychological well-being, and social interaction. The practical application of these principles in the proposed project of 50 semi-collective housing units in Oued Souf confirms that integrating nature into architecture is no longer a luxury, but a necessity for creating healthier, more resilient, and sustainable living environments for present and future generations.

**Keywords:** Habitat, design biophilic, thermal comfort, green spaces, semi-collective housing, Oued Souf.

## الملخص

لقد أظهرت التحديات البيئية والمناخية المتزايدة الحاجة الملحة إلى اعتماد مقاربات مستدامة في قطاع البناء. ومن بين هذه المقاربات، يبرز التصميم البيوفيلي كروية استراتيجية تتجاوز البعد الجمالي لتعزيز العلاقة بين الإنسان والطبيعة داخل البيئة المبنية.

تركّز هذه الدراسة على إدماج العناصر الطبيعية في العمارة السكنية، مع اهتمام خاص بنموذج السكن شبه الجماعي في المناطق ذات المناخ الصحراوي الحار والجاف. ومن خلال الجمع بين البحث النظري، والتحليل المقارن لمشاريع قائمة وموثقة، إضافة إلى التحقيقات الميدانية، أثبتت النتائج أن استراتيجيات التصميم البيوفيلي تساهم بفاعلية في تحسين الراحة الحرارية وجودة الهواء، وتعزيز الرفاه النفسي والتفاعل الاجتماعي. كما تم تجسيد هذه المبادئ في المشروع المقترح المكوّن من 50 وحدة سكنية شبه جماعية في مدينة وادي سوف، مما يؤكد أن دمج الطبيعة في العمارة لم يعد ترفاً، بل ضرورة أساسية لابتكار بيئات سكنية أكثر صحة ومرونة واستدامة للأجيال الحالية والمستقبلية.

**الكلمات المفتاحية:** السكن، التصميم البيوفيلي، الراحة الحرارية، المساحات الخضراء، المساكن الشبه الجماعية، وادي سوف.

## **Table des matières :**

|                            |      |
|----------------------------|------|
| Dédicace.....              |      |
| Résumé.....                | I    |
| Abstract.....              | II   |
| الملخص.....                | III  |
| Table de matières : .....  | IV   |
| Liste des figures : .....  | VIII |
| Liste des tableaux : ..... | X    |
| Liste des schémas : .....  | XI   |

### **Chapitre Introductif**

|                                           |   |
|-------------------------------------------|---|
| Introduction générale : .....             | 1 |
| I. La problématique : .....               | 1 |
| II. Objectifs de la recherche : .....     | 2 |
| III. Méthodologie de la recherche : ..... | 2 |
| IV. Structure de la recherche : .....     | 2 |
| V. Organigramme de la recherche : .....   | 3 |

### **Chapitre I : Etude théorique**

|                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I. Le design biophilique : .....                                                   | 2  |
| I.1. Introduction : .....                                                          | 2  |
| I.2. Définition : .....                                                            | 2  |
| I.2.1. Définition de la biophilie : .....                                          | 2  |
| I.2.2. Définition de la conception biophilique : .....                             | 2  |
| I.3. Les objectifs du design biophilique : .....                                   | 3  |
| I.4. Les bienfaits du design biophilique : .....                                   | 3  |
| I.5. Aperçu historique de design biophilique : .....                               | 3  |
| I.5.1. Histoire ancienne : la nature comme muse .....                              | 3  |
| I.5.2. 1850-1950 : les débuts de la « biophilie » : .....                          | 4  |
| I.5.3. 1950-200 : une montée de la sensibilisation environnementale : .....        | 5  |
| I.5.4. 21 <sup>ème</sup> siècle : La biophilique c'est devenu très répandu : ..... | 5  |
| I.6. Les principes biophilique : .....                                             | 6  |
| I.6.1. Nature dans l'espace : .....                                                | 6  |
| I.6.2. Les analogies naturelles : .....                                            | 12 |
| I.6.3. La nature de l'espace : .....                                               | 14 |
| I.6.4. Les principes du design biophilique et les réactions biologiques : .....    | 18 |
| I.7. Confort thermique : .....                                                     | 19 |
| I.7.1. L'implantation : .....                                                      | 19 |
| I.7.2. L'orientation : .....                                                       | 19 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| I.7.3. Les matériaux :                                                                          | 20 |
| I.8. Les espaces verts :                                                                        | 20 |
| I.8.1. Définition des espaces verts :                                                           | 20 |
| I.8.2. Espace vert : une notion en évolution :                                                  | 21 |
| I.8.3. Les biens faits des espaces verts :                                                      | 21 |
| I.8.4. Typologie des espaces verts :                                                            | 22 |
| I.8.5. Les principes de composition des espaces verts :                                         | 23 |
| I.8.6. Plantes et arbres qui contribuent au confort thermique dans les régions à climat sec :.. | 25 |
| II. Habitat :                                                                                   | 27 |
| II.1. Définition de l'habitat :                                                                 | 27 |
| II.2. Les différents mots d'habitat :                                                           | 28 |
| II.2.1. Habiter :                                                                               | 28 |
| II.2.2. Habitation :                                                                            | 28 |
| II.2.3. La maison :                                                                             | 28 |
| II.2.4. Logement :                                                                              | 28 |
| II.3. Aperçu historique de l'habitat :                                                          | 28 |
| II.3.1. Préhistoire :                                                                           | 28 |
| II.3.2. Antiquité :                                                                             | 29 |
| II.3.3. Moyen âge :                                                                             | 29 |
| II.3.4. La renaissance :                                                                        | 30 |
| II.3.5. Monde contemporain :                                                                    | 30 |
| II.3.6. L'habitat durable :                                                                     | 31 |
| II.4. La typologie de l'habitat :                                                               | 31 |
| II.4.1. Habitat individuel groupé :                                                             | 31 |
| II.4.2. Habitat collectif :                                                                     | 31 |
| II.4.3. Habitat intermédiaire (semi-collectif) :                                                | 32 |
| II.5. Les caractéristiques de l'habitat semi-collectif :                                        | 32 |
| II.5.1. Le contrôle des vis-à-vis :                                                             | 32 |
| II.5.2. Des parties communes réduites :                                                         | 32 |
| II.5.3. Les espaces extérieurs privés :                                                         | 33 |
| II.5.4. La faible hauteur :                                                                     | 33 |
| Conclusion :                                                                                    | 34 |

## Chapitre II : Etude Analytique

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| I. Analyse des exemples d'habitat semi collectifs : | 36 |
| I.1. Fiche technique :                              | 36 |

|                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------|----|
| I.2. Accessibilité :                                                | 37 |
| I.3. La densité :                                                   | 38 |
| I.4. Le volumétrie :                                                | 39 |
| I.5. Les façades :                                                  | 40 |
| I.6. L'organisation intérieure et fonctionnelle des espaces :       | 41 |
| I.7. La circulation horizontale et verticale :                      | 42 |
| II. Analyse des exemples du design biophilique :                    | 43 |
| II.1. The amazon spheres :                                          | 43 |
| II.1.1. Aperçu sur le projet :                                      | 43 |
| II.1.2. Application des principes du design biophilique au projet : | 43 |
| II.2. Hôpital khoo teck puat (KTPH):                                | 46 |
| II.2.1. Aperçu sur le projet :                                      | 46 |
| II.2.2 Application des principes du design biophilique au projet :  | 46 |
| II.3. Bosco vertical :                                              | 48 |
| II.3.1. Aperçu sur le projet :                                      | 48 |
| II.3.2. Application des principes du design biophilique au projet : | 48 |
| II.4. ALBarari Résidences :                                         | 50 |
| II.4.1. Aperçu sur le projet :                                      | 50 |
| II.4.2. Application des principes du design biophilique au projet : | 50 |
| II.4.3. Présence de l'eau :                                         | 50 |
| II.4.4. Lumière dynamique et diffuse :                              | 51 |
| II.4.5. Perspective :                                               | 51 |
| II.5. Synthèse des exemples :                                       | 52 |
| Bosco Vertical :                                                    | 52 |
| ALBarari Résidences :                                               | 52 |
| III. Analyse du site :                                              | 53 |
| III.1. Historique de la ville d'Oued-Souf :                         | 53 |
| III.2. Position astronomique :                                      | 53 |
| III.3. Position géographique :                                      | 53 |
| III.4. Surface de wilaya :                                          | 54 |
| III.5. Nombre de population et la densité :                         | 54 |
| III.6. Données climatiques :                                        | 54 |
| III.6.1 Température :                                               | 54 |
| III.6.2. Pluie :                                                    | 54 |
| III.6.3. Ventilation :                                              | 54 |

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| III.7. Localisation du site : .....                 | 55 |
| III.7.1. Localisation du site dans la ville : ..... | 55 |
| III.7.2. Surface et forme : .....                   | 55 |
| III.7.3. Environnement immédiat : .....             | 56 |
| III.7.4. Accessibilité : .....                      | 56 |
| III.7.5. Morphologie : .....                        | 57 |
| III.7.6. Ensoleillement : .....                     | 57 |
| III.7.7. Ventilation : .....                        | 58 |
| III.8. Synthèse : .....                             | 58 |
| IV. Le programme : .....                            | 59 |
| V. Le questionnaire : .....                         | 60 |
| V.1. L'enquête sur terrain : .....                  | 60 |
| V.2. Synthèse sur les résultats : .....             | 63 |
| VI. Conclusion : .....                              | 63 |

### Chapitre III : Etude pratique

|                                                                                |    |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Introduction : .....                                                           | 66 |
| I. Les objectifs et les intentions : .....                                     | 66 |
| I.1. Les objectifs : .....                                                     | 66 |
| I.2. Les intentions : .....                                                    | 66 |
| II. Les éléments de passages : .....                                           | 66 |
| II.1. Au niveau du plan de masse : .....                                       | 66 |
| II.2. Au niveau du regroupement : .....                                        | 66 |
| II.3. Au niveau de la cellule : .....                                          | 66 |
| III. Idée conceptuelle : .....                                                 | 67 |
| IV. Développement de l'idée conceptuelle et de l'organisation spatiale : ..... | 68 |
| IV.1. Développement de l'idée conceptuelle : .....                             | 68 |
| IV.2. L'idée de développement de l'organisation spatiale : .....               | 70 |
| IV.3. Documents graphiques : .....                                             | 73 |
| IV.3.1. Plan de masse à l'échelle urbaine : .....                              | 73 |
| IV.3.2. Plan de masse : .....                                                  | 73 |
| IV.3.3. Plan d'assemblage : .....                                              | 74 |
| IV.3.4. Les différents niveaux des plans : .....                               | 74 |
| I. La simulation numérique (pour la validation) : .....                        | 82 |
| I.1. Méthode de travail (de la simulation numérique) : .....                   | 82 |
| I.2. Résultats de la simulation numérique : .....                              | 83 |

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| I.2.1. Température moyenne radiante (Tmrt) : ..... | 83 |
| I.2.2. Humidité relative (HR) : .....              | 84 |
| I.2.3. Vitesse de l'air (Va) : .....               | 85 |
| Conclusion Générale.....                           | 88 |
| Bibliographie                                      |    |

## **Liste des figures :**

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 1 : Central Park (1876).....                                                         | 5  |
| Figure 2 : Fallingwater (1939) .....                                                        | 5  |
| Figure 3 : le jardin de bouleaux et de mousse du bâtiment du New York Times, New York ..... | 8  |
| Figure 4 : Mur végétal dans les aires de repos. ....                                        | 8  |
| Figure 5 : fontaines et jardins dans le Calât Alhambra à Grenade, en Espagne. ....          | 9  |
| Figure 6 : Projet Jewell Chang Airport.....                                                 | 11 |
| Figure 7 : Art Museum a New Haven, CT, par Louis Kahn. ....                                 | 11 |
| Figure 8 : Le toit végétalisé des bureaux des Architectes COOKFOX à New York. ....          | 12 |
| Figure 9 : L'Hôtel Tassel à Bruxelles. ....                                                 | 13 |
| Figure 10 : Atrium Galerie Allen Lambert. ....                                              | 14 |
| Figure 11 : Troyes, Rond-point de l'Europe, Avenue du 1er mai. ....                         | 15 |
| Figure 12 : Salle de travail individuel. ....                                               | 16 |
| Figure 13 : Booth phone.....                                                                | 16 |
| Figure 14 : Le confort thermique. ....                                                      | 19 |
| Figure 15 : Le choix du site d'implantation.....                                            | 19 |
| Figure 16 : Orientation de soleil autour de la maison pendant quatre saisons. ....          | 20 |
| Figure 17 : Utilisation de matériaux locaux (Plâtre et Löss) à Oued-Souf .....              | 20 |
| Figure 18 : Les différentes des matériaux de construction.....                              | 20 |
| Figure 19 : Le Parc de Choisy, poumon du 13 E arrondissement de Paris. ....                 | 20 |
| Figure 20 : Abri construit par homme primitif.....                                          | 28 |
| Figure 21 : Les jardins suspendus de Babylone. ....                                         | 29 |
| Figure 22 : La ville au moyen âge.....                                                      | 29 |
| Figure 23 : La village au moyen âge.....                                                    | 29 |
| Figure 24 : Château de Balleroy.....                                                        | 30 |
| Figure 25 : Habitat contemporain.....                                                       | 30 |
| Figure 26 : Bosco Verticale à Milan ; Italie.....                                           | 31 |
| Figure 27 : 16 logements individuels groupés à Douai.....                                   | 31 |
| Figure 28 : Athletes' Village Paris 2024 Olympic Games.....                                 | 32 |
| Figure 29 : 65 Logements sociaux. ....                                                      | 32 |
| Figure 30 : Les logements semi-collectifs en vis-à-vis. ....                                | 32 |
| Figure 31: Exemple sur la réduction des espaces communs dans l'habitat semi-collectif.....  | 33 |
| Figure 32 : Exemple les espaces extérieurs privés dans le projet Le Coteau.....             | 33 |
| Figure 33 : Habitat semi-collectif R+2.....                                                 | 33 |
| Figure 34:Vue à l'extérieure et à l'intérieure dans le projet Amazon Spheres.....           | 43 |
| Figure 35:Utilisation de matériaux naturels dans le projet.....                             | 44 |
| Figure 36:Vue montrant la diffusion de la lumière naturelle optimale. ....                  | 44 |
| Figure 37:vue ciel sur le projet.....                                                       | 44 |

|                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figure 38: Vues à l'intérieur de projet. ....                                                   | 45 |
| Figure 39: Vue sur l'espace de travail. ....                                                    | 45 |
| Figure 40: Vue à l'intérieur de projet. ....                                                    | 45 |
| Figure 41 : Vue sur la cour de projet. ....                                                     | 46 |
| Figure 42 : Intégrer les espaces verts dans le projet. ....                                     | 46 |
| Figure 43 : Intégrer des fontaines d'eau dans le projet. ....                                   | 47 |
| Figure 44 : Vue depuis le ciel du projet. ....                                                  | 47 |
| Figure 45 : Vue à l'intérieure du projet. ....                                                  | 47 |
| Figure 46: Vue de la disposition des plantes dans le projet. ....                               | 48 |
| Figure 47: Vue du ciel sur le projet. ....                                                      | 48 |
| Figure 48: Vue montrant comment intégrer les plantes dans l'urbanisation. ....                  | 49 |
| Figure 49: Vue depuis le balcon de l'unité résidentielle dans le projet. ....                   | 49 |
| Figure 50: Vues aérienne sur le projet. ....                                                    | 49 |
| Figure 51 : Vue aérienne du projet. ....                                                        | 50 |
| Figure 52 : Vue à l'extérieure et à l'intérieure qui montre la présence des espaces verts. .... | 50 |
| Figure 53 : Vue l'espace d'eau dans le projet. ....                                             | 50 |
| Figure 54 : Vue à l'intérieur la lumière naturelle. ....                                        | 51 |
| Figure 55 : Vue panoramique la lumière naturelle optimale dans le projet. ....                  | 51 |
| Figure 56: Vue à l'intérieur de projet. ....                                                    | 51 |
| Figure 57 : Vue latérale du projet. ....                                                        | 51 |
| Figure 58 : Localisation de la province d'El Oued sur la carte de l'Algérie. ....               | 53 |
| Figure 59 : Un paysage naturel dans wilaya d'EL-Oued. ....                                      | 53 |
| Figure 60 : Localisation du site dans la ville d'EL-Oued. ....                                  | 55 |
| Figure 61 : Localisation du terrain sur POS. ....                                               | 55 |
| Figure 62 : Vue aérienne du terrain. ....                                                       | 55 |
| Figure 63 : Environnement immédiat du site. ....                                                | 56 |
| Figure 64 : Accessibilité du site. ....                                                         | 56 |
| Figure 65 : Sections topographiques du terrain. ....                                            | 57 |
| Figure 66 : Les directions du soleil par rapport au terrain. ....                               | 57 |
| Figure 67 : Les directions des vents par rapport au terrain. ....                               | 58 |
| Figure 68: La spirale de Fibonacci observée dans la nature. ....                                | 67 |
| Figure 69: Forme de la spirale de Fibonacci. ....                                               | 67 |
| Figure 70: Vues qui montrent les palmiers de palmier et EL-Ghot soufi. ....                     | 67 |
| Figure 71: Présentation du logiciel Envi-met. ....                                              | 82 |
| Figure 72: Interface de l'étape de Configuration de l'Envi-met. ....                            | 82 |
| Figure 73: Les résultats de la température moyenne radiante (TMRT). ....                        | 83 |
| Figure 74: Les résultats de l'humidité relative (HR). ....                                      | 84 |
| Figure 75: Les résultats de la vitesse de l'air (Va). ....                                      | 85 |

## **Liste des tableaux :**

|                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tableau 1 : principes de conception biophilique et réactions biologiques. ....            | 18 |
| Tableau 2:Types de plantes et d'arbres trouvés dans les régions à climat sec. ....        | 27 |
| Tableau 3 : Fiche technique pour les exemples.....                                        | 36 |
| Tableau 4 : Accessibilité des exemples. ....                                              | 37 |
| Tableau 5 : La densité des exemples. ....                                                 | 38 |
| Tableau 6 : Le volumétrie des exemples. ....                                              | 39 |
| Tableau 7 : Les façades des exemples. ....                                                | 40 |
| Tableau 8 : L'organisation intérieure et fonctionnelle des espaces.....                   | 42 |
| Tableau 9 : La circulation horizontale et verticale. ....                                 | 43 |
| Tableau 10 : Synthèse des exemples d'application les principes du design biophilique..... | 52 |

## **Liste des schémas :**

|                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Schéma 1: Organigramme de la recherche.....                                           | 3  |
| Schéma 2 : La période de diffusion du design biophilique parmi la population.....     | 6  |
| Schéma 3 : Typologie des espaces verts de l'AIVF .....                                | 22 |
| Schéma 4 : Typologie des espaces verts en ville (Vilmorin, 1976).....                 | 23 |
| Schéma 5:Plan d’assemblage illustrant l’implantation des plantes dans le projet. .... | 45 |
| Schéma 6:Dessin illustrant l'effet des plantes sur la qualité de l'air. ....          | 48 |
| Schéma 7 : Indique les températures en mois dans la wilaya d'EL-Oued.....             | 54 |
| Schéma 8 : Le taux de précipitations dans la wilaya d'EL-Oued. ....                   | 54 |
| Schéma 9 : Le taux de vent dans la wilaya d'EL-Oued.....                              | 55 |
| Schéma 10:Zoning plan de masse. ....                                                  | 67 |

# Chapitre

# Introductif

## **Introduction générale :**

Les premiers besoins de l'être humain sont le logement, qui lui offre un abri et constitue également un refuge sécurisé où il peut se retirer. Le logement a connu de nombreuses transformations lors de l'histoire : ce qui n'était autrefois qu'un simple abri pour dormir est devenu aujourd'hui un espace qui renforce le bien-être de l'être humain, tant sur le plan psychologique que physique, et qui contribue à la création d'un environnement favorisant l'intégration des individus avec leur milieu.

À la fin du XIXe siècle, pendant la période de la révolution industrielle, le monde a vu émerger un nouveau type d'habitat : les logements collectifs. Ce type d'habitat s'est officiellement répandu après la Seconde Guerre mondiale, devenant un modèle courant à travers le monde. En Algérie, ce mode de logement s'est également développé, mais avec le temps, il a engendré de nombreuses conséquences négatives, tant sur le plan architectural que social et psychologique.

De nos jours, l'accent est principalement mis sur la conception de bâtiments répondant aux normes de durabilité environnementale. Parmi les solutions avancées apparues dans notre époque contemporaine, une approche innovante consiste à intégrer des éléments naturels dans les espaces bâtis. Cette méthode établit une relation harmonieuse entre l'homme et l'environnement à travers des éléments naturels. Elle est également reconnue comme une approche qui améliore la qualité de vie, et porte le nom **de design biophilique**.

Parmi les projets résidentiels qui incarnent le mieux la philosophie du design biophilique figurent **les habitats semi-collectifs**. Ce modèle met l'accent sur la préservation de la vie privée des individus tout en maintenant des espaces communs partagés. Grâce à cette caractéristique associée à cette approche de conception, nous assisterons à une évolution remarquable et à une amélioration significative de la vie quotidienne de l'être humain.

## **I. La problématique :**

Le secteur du logement est l'un des secteurs les plus influant au niveau international, avec un intérêt considérable pour ses projets et une importance significative aux niveaux social, économique et environnemental. En Algérie, le secteur du logement est confronté à de nombreux défis, tels que le manque de résilience, la construction aléatoire et une concentration sur la construction à des fins purement résidentielles sans tenir compte d'autres aspects. Cette situation est encore compliquée par les programmes gouvernementaux qui ne répondent pas aux demandes croissantes. Il ne perd pas de vue le patrimoine durable de la ville Oued Souf, dans le sud-est de l'Algérie, avec son climat chaud et sec qui la classe comme une zone désertique sèche. Ces conditions climatiques particulières doivent être prises considérées lors de la réalisation des projets de construction, notamment ceux liés au logement. Cependant, ces projets ont perdu une part considérable de leur utilité en raison d'une planification aléatoire, où les bâtiments sont mis en œuvre sans tenir compte des besoins divers de la population ou de l'adaptation à l'environnement environnant. Cela se traduit par un manque de confort et une baisse de la qualité de vie. Une approche durable au niveau urbain était presque absente, et cette situation semblait prévaloir dans l'ensemble de l'Algérie, malgré quelques efforts concrets dans des projets distincts.

Cette étude développera un concept architectural moderne appelé conception biophilique qui vise à renforcer la relation entre la population et la nature dans l'environnement bâti. Nous affirmons également que ce concept contribuera à améliorer la santé mentale et physique, tout en favorisant le bien-être général.

## **La question de la recherche :**

Comment concevoir un groupement d'habitat intermédiaire en intégrant le design biophilique, pour améliorer le bien-être humain à Oued Souf ?

## **II. Objectifs de la recherche :**

- Introduire l'élément végétal vert dans la conception de l'habitat dans une zone sèche et désertique comme la ville d'Oued Souf.
- Harmonie et adaptation avec l'architecture locale.
- Promouvoir une approche biophilique dans les projets de l'habitat.

## **III. Méthodologie de la recherche :**

Pour atteindre les objectifs spécifiés, l'approche descriptive-analytique est utilisée comme suit :

- **Approche théorique** : Nous nous baserons sur une recherche bibliographique utilisant divers documents, tels que des livres, mémoires, revues et articles scientifiques, pour collecter des données théoriques.
- **Approche analytique** : Nous analyserons des exemples de projets semi-collectifs existants et livresques, et aussi des projets théoriques portant sur la thématique de la conception biophilique. La recherche sur le terrain est présente à travers une analyse d'investigation basée sur l'observation, le questionnaire et la simulation.

Enfin, dans la dernière partie, nous adopterons une démarche appliquée, où les résultats analytiques tirés des exemples et du questionnaire seront appliqués au processus de conception et à la réalisation du projet.

## **IV. Structure de la recherche :**

Notre étude se divise en deux parties : la première est une partie théorique descriptive qui met en lumière les différents concepts du projet et du sujet de recherche, tandis que la deuxième partie aborde la démarche analytique et le processus conceptuel des différentes étapes de la conception. Le travail est composé de trois chapitres avec une introduction générale.

**Chapitre Introductif** : Cette section introductive présente une introduction générale, la problématique, la question de la recherche, ainsi que les objectifs et la méthodologie de la recherche.

**Chapitre I : étude théorique** : Ce chapitre traite des différentes notions et théories relatives au projet et au sujet de la recherche. Il englobe toutes les notions avec leurs définitions, cette étude théorique servant de soutien à la compréhension du contenu de ce travail.

**Chapitre II : étude analytique** : Dans ce chapitre, nous analyserons différents exemples (livresques, existants) : Analyse des exemples pour projet, analyse des exemples pour thème, analyse du terrain puis nous commencerons l'enquête (questionnaire), avant de proposer le programme.

**Chapitre III : étude pratique - processus conceptuel et projet** : Ce chapitre présente les éléments de passage, les intentions et les objectifs pour développer l'idée conceptuelle du projet. À cette étape, nous guiderons le travail étape par étape vers les différentes présentations graphiques du projet.

Enfin, dans la **conclusion générale**, nous répondrons à la question posée au début du travail, puis nous résumerons toutes les étapes de notre démarche pour développer ce travail en citant nos recommandations pour les projets futurs de l'habitat dans le cadre de la conception biophilique dans les zones désertiques et arides.

## V. Organigramme de la recherche :

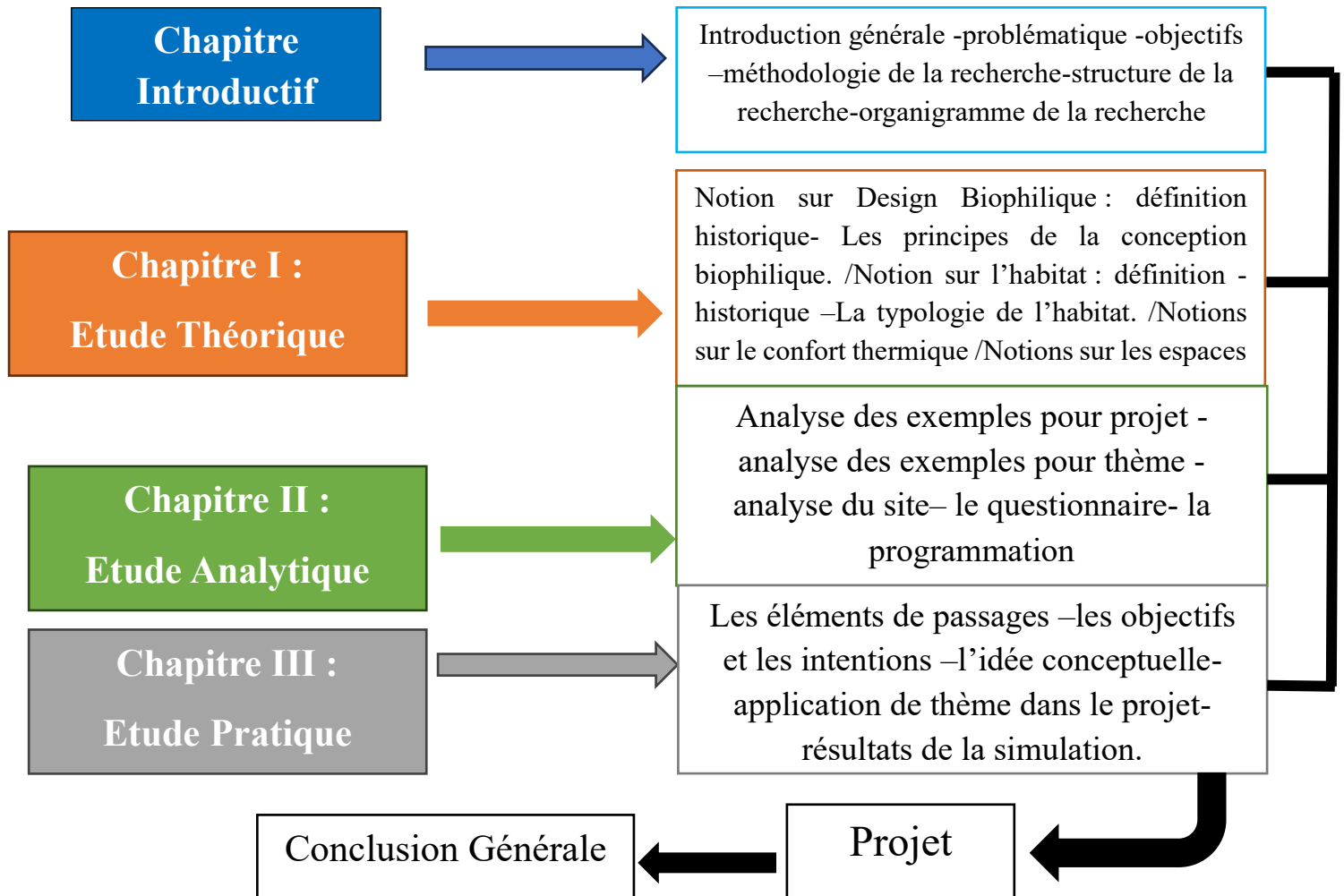


Schéma 1: Organigramme de la recherche

Source : Auteur

Chapitre I :

Etude

Théorique

# **I. Le design biophilique :**

## **I.1. Introduction :**

Le design biophilique est considéré comme l'un des traits actuels dans le domaine de la structure et de l'urbanisme, qui se spécialise dans l'amélioration du lien entre les êtres humains et la nature dans l'environnement construit. Cette technique vise à évoquer des facteurs végétaux et à les combiner harmonieusement au sein d'espaces résidentiels, contribuant ainsi à améliorer la qualité de vie des citoyens en utilisant l'amélioration de la consolation psychologique et corporelle.

Selon l'étude de Johnson,<sup>1</sup> le design biophilique cherche à créer une connexion non-stop entre les gens et l'environnement végétal avec l'aide d'intégrer des éléments végétaux, des herbes douces et des substances organiques dans la disposition architecturale, qui aboutit à une diminution du stress et à une multiplication des émotions de bien-être.

Dans cette faillite, nous pouvons faire face au concept de conception biophilique et les bases de son exercice, en se concentrant sur la façon dont il est inséré dans la mode du logement semi-communal que nous avons choisi comme sujet appliqué. Nous pouvons même parler des résultats de cette disposition sur l'existence humaine, et la mesure de sa contribution à la création d'environnements résidentiels plus sains et plus durables.

Ce chapitre a pour but d'établir le cadre théorique sur lequel la relaxation des chapitres du mémorandum sera entièrement basée, avec l'intention d'appréhender en profondeur les idées de la conception biophilique et son importance dans des espaces résidentiels croissants qui imitent la nature et décorent le bien-être humain.

## **I.2. Définition :**

### **I.2.1. Définition de la biophilie :**

C'est un terme formé à partir de la racine grecque « bio » (la vie) et du suffixe « phile » (« qui aime »). Le concept de biophilie, tel que défini par le psychanalyste américain Erich Fromm, est donc l'amour de tout ce qui est vivant.<sup>2</sup>

Selon Edward O. Wilson « la biophilie est l'attraction innée des êtres humains aux autres organismes vivants ; un besoin spontané d'autres formes de vie. »<sup>3</sup>

### **I.2.2. Définition de la conception biophilique :**

En architecture, la biophilie désigne une conception qui se rapproche ou qui imite les conditions d'un environnement naturel. Elle ne se réduit pas simplement à la mise en place de végétaux ou d'espaces dits « verts ». C'est une approche fine visant à révéler les cinq sens de l'humain en recréant les ambiances et les ressentis de la nature, avec et/ou sans éléments naturels vivants.

La conception biophilique est une conception architecturale, destinée aux personnes en tant qu'organismes biologiques, respectant les systèmes corps-esprit en tant qu'indicateurs de la santé et du bien-être et adaptée à un contexte local. Une bonne conception biophilique comprend des perspectives liées aux conditions de santé, aux normes socioculturelles, aux expériences vécues, à la fréquence et à la durée de l'usage, aux différentes vitesses à la vécu, la perception de l'utilisateur et

---

<sup>1</sup> Johnson, A. (2018). Biophilic design: Integrating nature into architecture for enhanced wellbeing. Journal of Environmental Psychology, 55, 1-10

<sup>2</sup> Fromm, E. The Heart of Man [Le Cœur de l'Homme], (1964).

<sup>3</sup> Wilson EO. Biophilia. Harvard University Press; Cambridge, MA, USA: 1984.

au traitement de l'expérience ainsi qu'à création d'espaces qui sont inspirants, sains, qui resserrent et qui intègrent la fonctionnalité du lieu et de l'écosystème (urbain) dans lequel il se trouve.

### **I.3. Les objectifs du design biophilique :**

Selon Jason McClelland « un architecte et une figure éminente du mouvement des bâtiments écologiques », les six critères de design d'une architecture adoptant les principes de la biophilie :<sup>4</sup>

- Permettre la perception des variations cycliques saisonnières et journalières des conditions lumineuses et thermiques.
- Relier les individus aux conditions extérieures en offrant un accès aux vues et à l'éclairage naturel.
- Redonner à l'occupant le contrôle de la gestion de son confort thermique, de la ventilation et de la lumière naturelle.
- Utiliser la lumière naturelle comme principale source d'éclairage.
- Employer des matériaux sains et durables qui ne requièrent que peu d'entretien.
- Adopter des stratégies passives de ventilation naturelle et de chauffage.

### **I.4. Les bienfaits du design biophilique :**

« Nous façonnons les bâtiments, donc ils nous façonnent » Winston Churchill

Le design biophilique permet :

- Au travail, de réduire le stress, l'absentéisme et d'augmenter la productivité, la créativité et le maintien des équipes.
- Dans le domaine de l'éducation, de réduire le taux d'absentéisme, d'améliorer les résultats d'examen et d'accélérer l'apprentissage.
- Dans le domaine de la santé, de réduire le temps d'hospitalisation et d'accélérer le temps de guérison.
- Au sein des collectivités, de réduire la criminalité et d'augmenter la valeur immobilière.

### **I.5. Aperçu historique de design biophilique :**

#### **I.5.1. Histoire ancienne : la nature comme muse**

Selon Kellert, Heerwagen et Mador, les cultures à travers le monde ont historiquement construit pour servir d'inspiration précoce pour les designers biophiliques d'aujourd'hui, en intégrant des éléments tels que des cours intérieures et des jardins, des éléments aquatiques, l'alignement avec des phénomènes naturels et des structures en plein air dans leurs maisons et espaces publics. Certains d'entre eux incluent :<sup>5</sup>

Japon : Les maisons de thé traditionnelles et les jardins zen fusionnent harmonieusement les espaces intérieurs et extérieurs, encourageant les visiteurs à contempler et à apprécier les bienfaits de

---

<sup>4</sup> Jason McClelland, The philosophy of Sustainable Design, Ecotone (2004).

<sup>5</sup> Kellert, S. R., Heerwagen, J. H., & Mador, M. L. (2008). Biophilic design : The theory, science and practice of bringing buildings to life. Wiley.

l'environnement naturel. Bien qu'il existe d'innombrables exemples de ce style, des temples comme Tenryu-ji et Kinkaku-ji à Kyoto se distinguent par leur intégration d'éléments naturels, leurs magnifiques éléments aquatiques et leur utilisation stratégique de la lumière naturelle.<sup>6</sup>

Egypte : L'utilisation d'éléments aquatiques, de vastes cours intérieures et de motifs animaliers complexes dans les conceptions architecturales favorisait une forte connexion avec le monde naturel dans l'Égypte ancienne. Les établissements de l'oasis de Fayoum représentent une approche centrée sur la nature en matière de planification urbaine (c'est une oasis, après tout) grâce à leur utilisation innovante de l'irrigation, de paysages verdoyants et de représentations de la faune locale, qui démontrent collectivement une harmonie entre l'habitat humain et la nature.<sup>7</sup>

Mésopotamie : Les Mayas et les Aztèques alignaient souvent leurs structures avec des corps célestes, mettant en évidence la connexion entre l'architecture et le monde naturel. Un exemple incroyable est l'ancienne ville de Teotihuacan, qui comprend une série de pyramides parfaitement alignées avec la Ceinture d'Orion, présentant des alignements astronomiques précis et une planification architecturale complexe.<sup>8</sup>

Ancienne Perse : Plusieurs pays de la région, y compris l'Iran et l'Égypte, revendiquent l'invention du capteur de vent, une structure sophistiquée en forme de tour conçue pour exploiter le vent et refroidir naturellement les bâtiments. Le plus ancien capteur de vent remonte à 4000 av. J.-C., illustrant la profonde connexion de l'humanité avec la nature. De plus, les Jardins suspendus de Babylone (aujourd'hui dans le sud de l'Irak) sont l'une des sept merveilles du monde, avec des jardins en terrasses intégrés dans les murs du palais royal de Babylone pour imiter un paysage montagneux naturel.<sup>9</sup>

### **I.5.2. 1850-1950 : les débuts de la « biophilie » :**

1850 : Florence Nightingale développe plusieurs théories publiées dans son ouvrage *Notes on Nursing : What it is, and What it is Not*. L'une de ces théories est sa "théorie environnementale", dans laquelle elle encourage l'utilisation d'éléments naturels dans nos espaces de vie pour promouvoir le bien-être physique et émotionnel, affirmant que "la nature seule guérit."<sup>10</sup>

1870 : Après son exploration des relations plus qu'humaines avec la nature dans son livre de 1964 *The Heart of Man*, Erich Fromm invente le terme "biophilie" pour désigner "l'amour passionné de la vie et de tout ce qui est vivant ; c'est le souhait de favoriser la croissance, que ce soit chez une personne, une plante, une idée ou un groupe social" dans son livre *The Anatomy of Human Destructiveness*. Le travail de Fromm a contribué à établir une compréhension fondamentale de la connexion intrinsèque de l'humanité à la nature, influençant des théories et des pratiques ultérieures en psychologie environnementale, en design biophilique et en conservation écologique.<sup>11</sup>

1870 - 1900 : Frederick Law Olmsted se distingue en concevant des parcs à New York (Central Park (1876), Prospect Park (1873) et Morningside Park (1895), pour n'en nommer que quelques-uns)

---

<sup>6</sup> Nitschke, G., & Schulz, C. (2010). *Japanese gardens: Tranquility, simplicity, harmony*. Tuttle Publishing. Takei, J., & Keane, L. (2001). *Sakuteiki: Visions of the Japanese garden*. Tuttle Publishing.

<sup>7</sup> Fathy, H. (1986). *Natural Energy and vernacular architecture: Principles and examples with reference to hot arid climates*. University of Chicago Press.

<sup>8</sup> Aveni, A. F. (2001). *Skywatchers: A revised and updated version of skywatchers of ancient Mexico*. University of Texas Press.

<sup>9</sup> Dalrymple, G. (2006). *The Hanging Gardens of Babylon: A new approach to the architectural and historical problems*. Iraq, 68, 109–116.

<sup>10</sup> Nightingale, F. (1959). *Notes on nursing: What it is, and what it is not*. Dover Publications. (Œuvre initiale publiée en 1859).

<sup>11</sup> Fromm, E. (1973). *The anatomy of human destructiveness*. Holt, Rinehart and Winston.

et à travers les États-Unis, promouvant l'idée que les espaces naturels sont essentiels pour la santé publique et le bien-être.<sup>12</sup>

1930 - 1950 : Grâce à sa philosophie des formes organiques et de l'harmonie avec la nature, Frank Lloyd Wright introduit une nouvelle vague de design biophilique dans l'architecture américaine. Ses conceptions placent les éléments naturels au premier plan et intègrent l'habitat humain de manière harmonieuse dans l'environnement environnant, comme le montrent des œuvres telles que Fallingwater, et la Samara House.<sup>13</sup>



**Figure 1 : Central Park (1876)**  
Source : [www.futura-sciences.com](http://www.futura-sciences.com)



**Figure 2 : Fallingwater (1939)**  
Source : [www.golaurelhighlands.com](http://www.golaurelhighlands.com)

### **I.5.3. 1950-200 : une montée de la sensibilisation environnementale :**

1969 : Ian McHarg, un architecte paysagiste et urbaniste de premier plan, publie son livre influent *Design with Nature*. Dans son ouvrage, McHarg souligne l'intégration des principes écologiques lors de la conception, représentant un pas vers une construction durable et respectueuse de l'environnement.<sup>14</sup>

1970 : Dans la seconde moitié du 20<sup>e</sup> siècle, la population du pays prend de plus en plus conscience de l'interconnexion entre la santé humaine et là celle environnementale. Plus de 20 millions d'Américains ont célébré le premier Jour de la Terre le 22 avril 1970, et l'Agence de protection de l'environnement (EPA) a été établie en décembre de cette année-là. Le mouvement environnemental de cette décennie a sensibilisé à l'importance de la nature et à notre responsabilité envers elle, influençant le développement et l'acceptation des concepts biophiliques.<sup>15</sup>

1984 : E.O. Wilson écrit *Biophilic*, popularisant le terme et proposant sa propre définition de la biophilie comme "notre tendance innée à nous concentrer sur la vie et les formes vivantes et, dans certains cas, à nous y affilier émotionnellement." Grâce à son travail en tant que biologiste, ses idées ont fourni une base scientifique pour comprendre les bienfaits psychologiques et sanitaires de la connexion avec la nature.<sup>16</sup>

### **I.5.4. 21<sup>ème</sup> siècle : La biophilique c'est devenu très répondeu :**

Les preuves et la compréhension du changement climatique d'origine humaine continuent d'évoluer. Dans ce contexte, les chercheurs en activisme climatique, en architecture et en urbanisme

---

<sup>12</sup> Beveridge, C. E., & Rocheleau, P. (1998). Frederick Law Olmsted: Designing the American landscape. Universe Publishing.

<sup>13</sup> Brooks, H. A. (1991). Frank Lloyd Wright and the prairie school. University of Toronto Press.

<sup>14</sup> McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Natural History Press.

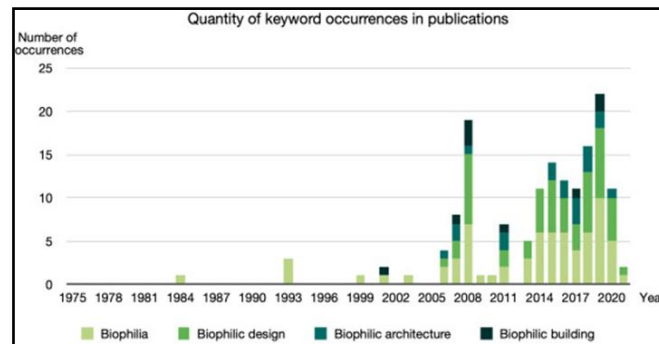
<sup>15</sup> EPA. (2024). History of the Environmental Protection Agency. Environmental Protection Agency.

<sup>16</sup> Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.

se tournent vers le design biophilique comme moyen de repenser notre relation à la planète et de concevoir un avenir meilleur.

2008 : Stephen Kellert et Judith Heerwagen établissent le design biophilique comme une discipline formelle dans leur livre *Biophilic Design : The Theory, Science, and Practice of Bringing Buildings to Life*. En tant qu'écologue social et psychologue environnemental, Kellert et Heerwagen ont pris des concepts de biophilie d'auteurs précédents et les ont traduits en principes de conception pratiques qui pouvaient être appliqués plus facilement.<sup>17</sup>

2000 - présent : Lors des 25 dernières années, de nombreux architectes et designers renommés ont fondé des pratiques où le design biophilique est un pilier fondamental de leur travail. Parmi les leaders du design biophilique aujourd'hui, on trouve Kongjian Yu, Zaha Hadid, Eduardo "Roth" Neira, Stefano Boeri et Bill Browning.<sup>18</sup>



**Schéma 2 : Augmentation des études sur design biophilique au cours des dernières années.**  
Source : [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

## **I.6. Les principes biophilique :**

Le design biophilique peut être organisée en 14 principes qui sont regroupés en 3 catégories :<sup>19</sup>

- Connection avec la nature
- Analogies Naturelles
- Expérience Sensorielle

Ces principes qui se basent sur la science et la psychologie, expriment les relations entre la nature, la biologie humaine et la conception de l'environnement bâti et permettent de reconnaître et d'articuler les éléments individuels qui constituent le design biophilique.

### **I.6.1. Nature dans l'espace :**

La nature dans l'espace renvoie à la présence tangible, corporelle et temporaire de la nature dans un espace ou une région donnée. Cela consiste en des fleurs, de l'eau, la faune et les sensations naturelles consistant en des coups de vent, des sons, des parfums et d'autres éléments de l'environnement à base de plantes. Les exemples courants comprennent des plantes en pot, des parterres de fleurs, des mangeoires à poules, des jardins de papillons, des plans d'eau, des fontaines, des aquariums, des patios et des murs ou des toits verts.

<sup>17</sup> Kellert, S. R., & Heerwagen, J. H. (2008). *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Wiley.

<sup>18</sup> Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as sustainable ecosystems: Principles and practices*. Island Press.

<sup>19</sup> 14 Patterns of Biophilic Design [14 Modèles de conception biophilique]. New York : Terrapin BrightGreen LLC (2016).

Le maximum d'immersion dans la nature dans l'espace est réalisé à l'aide de liens croisés directs et applicables avec ces éléments à base de plantes, drastiquement via la variété, le mouvement et les interactions multisensorielles.

La Nature Dans l'Espace englobe sept principes de conception biophilique :

#### **I.6.1.1. Lien visuel avec la nature :**

La Nature Dans l'Espace désigne la présence concrète et temporaire d'éléments naturels — végétation, eau, animaux, ainsi que sensations comme le vent, les sons et les odeurs — au sein d'un lieu. Exemples typiques : plantes en pots, jardins, fontaines, murs ou toits végétalisés. L'impact le plus fort se crée par des liens directs avec ces éléments, favorisant diversité, mouvement et expériences multisensorielles.

On a constaté des conséquences merveilleuses importantes sur l'humeur et l'estime de soi au cours des cinq premières minutes d'une immersion dans la nature, ce qui comprend une activité physique en zone verte (Barton et Petty, 2010)<sup>20</sup>. Il a été prouvé que délibérer la nature pendant dix minutes plus tôt qu'un état de tension mentale provoque des changements dans le prix du cœur coronaire en plus d'une activation du gadget nerveux parasympathique, qui régule les organes internes, Glandes digestives et autres caractéristiques associées au repos<sup>21</sup>. De plus, l'observation d'un paysage forestier pendant vingt minutes après un stress mental favorise le retour à un état de repos cérébral et une normalisation de la circulation sanguine cérébrale<sup>22</sup>.

L'objectif du lien visuel avec la nature est de fournir un environnement qui aide l'individu à détourner son attention afin de reposer ses muscles de l'œil et d'atténuer la fatigue cognitive. L'effet d'une pratique s'améliorera lorsque la qualité de la vue et la quantité de biodiversité visible augmentent.

---

<sup>20</sup> Barton, J. et J. Petty (2010). What Is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health. *Environmental Science & Technology*, American Chemical Society 44, 3947–3955.

<sup>21</sup> Brown, D.K., J.L. Barton, et V.F. Gladwell (2013). Viewing Nature Scenes Positively Affects Recovery of Autonomic Function Following Acute-Mental Stress. *Environmental Science et Technology*, 47, 5562-5569.

<sup>22</sup> Tsunetsugu, Y. et Y. Miyazaki (2005). Measurement of Absolute Hemoglobin Concentrations of Prefrontal Region by Near- Infrared Time-Resolved Spectroscopy: Examples of Experiments and Prospects. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 24 (4), 469-72.



**Figure 4 : Mur végétal dans les aires de repos.**  
SOURCE : WWW.LMGREEN.FR



**Figure 3 : le jardin de bouleaux et de mousse du bâtiment du New York Times, New York**  
Source : Terrapin Bright Green, les 14 principes de la biophilie.

#### **I.6.1.2. Lien non visuel avec la nature :**

Les stimulations auditives, tactiles, olfactives ou gustatives, qui évoquent intentionnellement la nature, favorisent la réduction du stress et l'amélioration de la santé physique et mentale. Ce principe repose sur des recherches démontrant la diminution de la pression artérielle systolique, la réduction des hormones de stress, l'effet des sons et vibrations sur les performances cognitives, ainsi que l'amélioration de la santé mentale et du bien-être grâce aux interactions sensorielles non-visuelles avec une nature apaisante. Chaque système sensoriel a été largement étudié.

Auditif : La recherche suggère que, lorsque le stress psychologique se manifeste, la publicité des sons naturels aboutit à une guérison physiologique et mentale jusqu'à 37 % plus

Le bruit des vagues et celui des voitures peuvent avoir des caractéristiques sonores très similaires. Dans un test utilisant un son synthétisé qui reproduisait à la fois le bruit des ondes et la structure acoustique des visiteurs, les chercheurs ont trouvé que les participants manipulaient ce sont dans des régions cérébrales extraordinaires. Selon qu'ils avaient regardé simultanément une vidéo de vagues ou de visiteurs <sup>23</sup>, les individus percevaient le son comme satisfaisant lorsqu'il était associé aux vagues, même s'il était laid en présence d'une vidéo de circulation. Cette observation met en évidence un lien étroit entre nos systèmes sensoriels auditifs et visibles et leur impact sur le bien-être psychologique.

Olfactif : Notre système olfactif traite les odeurs directement dans le cerveau. Les odeurs peuvent donc être reliées à des souvenirs et des émotions. Les médecines traditionnelles utilisent depuis longtemps les huiles végétales pour calmer ou dynamiser les sens. Des études ont également montré que l'exposition olfactive aux herbes et phytocides (huiles essentielles provenant d'arbres) ont un effet positif sur le processus de guérison et le système immunitaire humain.

Tactile : La thérapie animale est pensée pour ses résultats calmants profonds sur les malades, à la fois par la simple présence ou le contact tactile avec la fourrure des animaux domestiques. En outre, les sports de jardinage et d'horticulture suscitent le désir de protéger l'environnement. Chez les jeunes, ces sports diminuent la fatigue auto-mentionnée, tandis que chez les adultes, ils aident à

<sup>23</sup> Hunter, M.D. et al (2010). The State of Tranquility: Subjective Perception is Shaped by Contextual Modulation of Auditory Connectivity. *NeuroImage* 53,611-618.

maintenir la souplesse articulaire et réduisent la croyance à la douleur chez les personnes âgées atteintes d'arthrite.<sup>24</sup>

En outre, il a été prouvé que le contact avec les fleurs réelles, par rapport aux fleurs synthétiques, favorise la relaxation en modifiant le flux sanguin cérébral.<sup>25</sup> Ces observations préconisent que l'interaction avec différents facteurs à base de plantes, ainsi qu'avec l'eau ou les matières non cuites positives, devrait produire des conséquences similaires.



**Figure 5 : fontaines et jardins dans le Calât**

**Alhambra à Grenade, en Espagne.**

**Source : [www.spain.info/fr](http://www.spain.info/fr)**

#### **I.6.1.3. Stimulations sensorielles non-rythmiques :**

Des connexions aléatoires et brefs avec la nature, malgré le fait qu'ils soient analysables, ne peuvent être correctement prédits. Le principe de la stimulation sensorielle non rythmique est basé sur la recherche du comportement oculaire, qui comprend les mouvements réflexes des périphériques imaginaires et prémonitoires, les modèles de relaxation des lentilles, le prix du cœur, le stress sanguin systolique et le passe-temps de la machine anxieuse sympathique, ainsi que des mesures comportementales de l'attention et de l'exploration.

Des études ont montré que la publicité rapide d'actions aléatoires de facteurs naturels, ainsi que de sons et d'odeurs naturels, favorise la récupération physiologique. Par exemple, alors qu'ils se spécialisent dans un affichage ou un défi qui nécessite une mise au point rapprochée, les tissus musculaires de l'attention s'accordent et la lentille est pulvérisée. Si cette contraction dure plus de vingt minutes, elle peut entraîner une pression oculaire, des complications et des douleurs corporelles.

Une brève distraction visuelle ou auditive périodique, provoquant un changement de regard pendant plus de vingt secondes à une distance supplémentaire de six mètres, donne une pause intellectuelle utile dans laquelle les tissus musculaires se relâchent et la lentille retrouve sa forme aplatie.<sup>26</sup>

---

<sup>24</sup> Yamane, K., M. Kawashima, N. Fujishige et M. Yoshida (2004). Effects of Interior Horticultural Activities with Potted Plant on Human Physiological and Emotional Status. *Acta Horti*, 639, 37-43.

<sup>25</sup> Koga, K. et Y. Iwasaki (2013). Psychological and Physiological Effect in Humans of Touching Plant Foliage – Using the Semantic Differential Method and Cerebral Activity as. *Journal of Physiological Anthropology*, 32 (1), 7.

<sup>26</sup> Lewis, Alan Laird (2012). Université de Nouvelle-Angleterre d'Optométrie. Communication personnelle avec les auteurs de 14 Patterns of Biophilic Design

#### **I.6.1.4. Variabilité thermique et renouvellement de l'air :**

Les variations subtiles de la température, de l'humidité et du flux d'air reproduisent les conditions des environnements naturels. Le principe de la variabilité thermique et atmosphérique est basé sur des recherches évaluant les conséquences du flux d'air naturel, de la variabilité thermique et du confort sur la santé, le bien-être et la productivité des personnes.

D'autres études ont exploré leur physiologie, la croyance du plaisir temporel et spatial, l'effet des mouvements de plantes sur l'attention, en plus des mauvaises conséquences des processus conventionnels à la conception thermique, qui sont contraintes de contrôler la température, l'humidité et le flux d'air d'un espace tout en minimisant leur variabilité.

La recherche suggère que les individus apprécient une légère variabilité sensorielle de leur environnement, en particulier avec l'admiration pour la luminosité, le bruit et la température. En revanche, un environnement dépourvu de stimulation sensorielle et de variabilité peut conduire à l'ennui et à la passivité.

Le principe de la variabilité thermique et de la ventilation est donc destiné à créer un cadre permettant aux occupants de bénéficier des effets bénéfiques des fluctuations du débit d'air et de la température. Il s'agit aussi de donner la possibilité à l'homme ou à la femme de manipuler des conditions thermiques, soit par le biais de dispositifs de régulation personnels, soit avec l'aide d'une entrée facilitée dans des situations ambiantes variables dans l'espace.

#### **I.6.1.5. Présence de l'eau :**

Pour le voir, l'écouter ou le contacter.

Le principe de la mise en valeur des espaces par la présence d'eau repose totalement, encore une fois, sur de nombreuses études portant sur les choix visibles et les réactions émotionnelles de haute qualité aux environnements intégrant des éléments aquatiques. Ces réactions consistent en une baisse de la tension, un boom dans le sentiment de calme et une diminution de la charge cardiaque et du stress sanguin observée après la publicité pour l'eau. La présence d'eau favorise en outre une meilleure concentration et la guérison de la mémoire, grâce à des stimuli visuels complexes et clairement variables. Enfin, l'eau stimule la réceptivité psychologique et physiologique tandis que plusieurs sens sont activés simultanément.

La recherche sur les choix visibles montre que les gens choisissent une vue d'eau claire, non polluée.<sup>27</sup> De plus, les recherches sur les réponses aux activités en zone verte soulignent que l'eau améliore la vanité et l'humeur des participants par rapport aux personnes qui vivent dans un environnement vert sans facteurs aquatiques. Le bruit et le contact avec l'eau contribuent également à réduire le stress.<sup>28</sup>

---

<sup>27</sup> Heerwagen, J.H. et G.H. Orians (1993). Humans, Habitats and Aesthetics. Dans S.R. Kellert et R.S. Wilson. The Biophilia Hypothesis (138-172). Washington: Island Press. pp. 484.

<sup>28</sup> Alvarsson, J., S. Wiens et M. Nilsson (2010). Stress Recovery during Exposure to Nature Sound and Environmental Noise

Le principe d'intégration de l'eau vise à tirer parti des qualités multisensorielles de ce détail pour enrichir la jouissance d'un lieu, en favorisant un environnement apaisant propice à la contemplation, à l'amélioration de l'humeur et à la relaxation cognitive.



**Figure 6 : Projet Jewell Chang Airport.**

Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

#### **I.6.1.6. Lumière dynamique et diffuse :**

L'utilisation réfléchissante de lumière et d'ombre est destinée à créer des situations d'appareils d'éclairage à base de plantes. Dès les premières recherches, il a été démontré que la productivité est meilleure dans les espaces de travail avec un climat doux naturel. De même, les ventes augmentent dans les magasins bien éclairés et les jeunes obtiennent des résultats plus élevés dans les salles d'école avec des heures de jour et une vue extérieure. Cette étude a porté sur les techniques d'éclairage et de performance, et moins sur les rythmes circadiens humains liés à la nature.

Des recherches récentes ont porté sur la légère fluctuation, le confort visuel, les éléments humains et la perception douce, ainsi que l'effet des appareils d'éclairage sur le fonctionnement de la machine circadienne. La lumière du soleil varie en teinte, du jaune du matin au bleu à midi puis rose à l'intérieur de l'après-midi ; le cadre humain réagit à ces changements par la température du cadre, la fréquence cardiaque et le rythme circadien.

Le principe dynamique et diffus doux à un double but : offrir aux utilisateurs des alternatives lumineuses qui stimulent l'attention et saisissent l'intérêt, produisant ainsi une réponse mentale ou physiologique de haute qualité, tout en vendant le bon fonctionnement du dispositif circadien. L'objectif est de s'éloigner de la lumière uniformément répartie, souvent monotone, mais en plus de s'éloigner des contrastes immodérés qui peuvent entraîner un éblouissement.



**Figure 7 : Art Museum a New Haven, CT, par Louis Kahn.**  
Source : Terrapin Bright Green, les 14 principes de la biophile

### **I.6.1.7. Lien avec les systèmes naturels :**

Le lien avec les systèmes naturels repose principalement sur l'attention portée aux techniques naturelles, ainsi qu'aux ajustements saisonniers et temporels qui sont fonction d'un écosystème sain. Son objectif est de décorer l'information sur la nature et le contrôle durable des écosystèmes. Cette approche peut être honnêtement l'identification des facteurs végétaux visibles (arbres à feuilles caduques, orchidées en fleurs) ou la relation entre le comportement de l'utilisateur et le contrôle de l'eau de pluie, par exemple, l'adaptation des activités domestiques pendant les périodes pluvieuses. Dans tous les cas, la mesure temporelle est cruciale pour favoriser une conscience plus profonde de l'environnement.

Principes de conception et occasions pour aider à créer des liens de qualité avec les systèmes naturels :

- Intégration de la récupération des eaux de pluie et réalisation d'un plan paysager qui puisse entrer en interaction avec la pluie.
- Dans certains cas, fournir un accès visuel aux systèmes naturels existants sera l'approche la plus simple et la plus rentable. Dans d'autres cas, l'incorporation des tactiques de conceptions réactives (par exemple, utiliser des matériaux qui changent de forme ou étendent leur fonction avec l'exposition à la chaleur solaire, le vent, la pluie/humidité ou l'ombre), les structures (par exemple, les puits à degrés) et les formations terrestres (biosphères, oueds, dunes) sera nécessaire pour atteindre le niveau désire de sensibilisation
- Concevoir des possibilités interactives, surtout pour les enfants, les patients et les personnes âgées (programme d'enseignement intégratif ; programmes d'horticulture, jardins communautaires ; cuisine/alimentation saisonnière).



**Figure 8 : Le toit végétalisé des bureaux des Architectes COOKFOX à New York.**

Source : Terrapin Bright Green, les 14 principes de la biophile.

### **I.6.2. Les analogies naturelles :**

Cette méthode plus « intellectualisée » de la biophysique est basée sur des analogies naturelles, qui peuvent être inspirées par l'art et les formes de la nature. Il s'agit de recréer la bureaucratie, les espaces biomorphes ou l'utilisation de substances naturelles imitant la nature pour aménager un environnement serein et sain.

Avec le précepte des analogies naturelles, nous combinons des facteurs liés à la nature pour déclencher dans le cerveau un sentiment d'être correctement semblable à celui suscité par le monde à base de plantes. En reproduisant des détails diffusés de la nature à travers des textiles, illustrations, jeux de lumière, formes ou motifs, le lien biophilique entre les êtres humains et les espaces ouverts est restauré, favorisant un bien-être profond.

Les analogies naturelles comprennent trois principes de conception biophilique :

### **I.6.2.1. Formes et motifs biomorphiques :**

Les styles et la paperasserie biomorphiques se réfèrent, symboliquement ou en fait, à des arrangements et à des textures situées dans la nature. D'après des études sur les possibilités visibles,<sup>29</sup> ces styles contribuent à réduire le stress et à améliorer la sensibilisation par l'attention mobile. Bien que notre esprit reconnaisse que ces documents ne sont pas des organismes résidents, ils agissent comme des représentations symboliques de modes de vie.<sup>30</sup>

L'objectif est d'intégrer ces documents dans l'environnement construit sur le chemin de soutenir le lien avec la nature, en créant des zones visuellement captivantes qui améliorent les performances cognitives tout en réduisant la tension. Les humains ont continuellement embelli leurs espaces avec des motifs inspirés par la nature : buissons, os, ailes, coquillages, feuilles ou végétation. La structure contemporaine privilégie les formes extra-organiques, parfois biomimétiques, aux contours doux.



**Figure 9 : L'Hôtel Tassel à Bruxelles.**  
Source : [www.alamy.it](http://www.alamy.it)

### **I.6.2.2. Lien matériel avec la nature :**

Le lien matériel avec la nature s'inquiète en utilisant des substances naturelles, avec pas moins de transformation, reflétant le biotope ou la géologie du quartier. Une étude menée au sanatorium de St. Olav à Trondheim, en Norvège, a évalué l'impact des surfaces en bois sur la guérison des patients. Parmi les 271 patients qui ont subi la majeure partie du traitement chirurgical de la hanche ou du genou. Trois formes de chambres ont été assignées au hasard : une avec des surfaces en bois, une autre avec une image panoramique massive et l'ultime décorée d'une peinture. Les résultats ont montré une réduction plus rapide de la douleur et du stress chez les malades logés dans la chambre en bois.

En outre, une chaîne d'expériences a démontré que l'exposition à la nuance verte avant qu'un établissement améliore la créativité sans affecter les performances analytiques globales.<sup>31</sup>

---

<sup>29</sup> Joye, Y. (2007). Architectural Lessons from Environmental Psychology: The Case of Biophilic Architecture Review of General Psychology, 11(4), 305-328

<sup>30</sup> Vessel, Edward A. (2012). Université de New York Centre pour L'Imagerie du Cerveau. Communication personnelle avec les auteurs de 14 patterns of biophilic design

<sup>31</sup> Lichtenfeld, S., A.J. Elliot, M.A. Maier, et R. Pekrun (2012). FertileGreen: Green Facilitates Creative. Personality and Social Psychology Bulletin, 38 (6), 784-797.

Les substances naturelles peuvent être décoratives ou utiles, fréquemment converties (avec des forums en bois ou des comptoirs en granit). Bien qu'ils viennent de la nature, ils ne peuvent être que des analogies des éléments de leur pays naturel.

L'objectif du principe de lien matériel avec la nature vise à explorer les caractéristiques et les quantités de matières premières naturelles à utiliser pour engendrer des réactions positives cognitives ou physiologiques.

### **I.6.2.3. Complexité et Ordre :**

Il s'agit d'un concept abstrait mais visuellement fascinant qui exploite la richesse de l'information sensorielle issue des symétries, hiérarchies et géométries présentes dans la nature, intégrées à l'intérieur du bâtiment. Ce principe cherche à offrir des symétries et des géométries fractales préparées selon une hiérarchie spatiale cohérente, pour pouvoir créer un environnement visuellement stimulant, suscitant une réponse mentale ou cognitive positive.<sup>32</sup> Les fractales peuvent survenir à toutes les échelles, des petits objets de bureau ou des motifs de tissus à la conception de façades ou de plans de villes. Les paysages naturels ont généralement de multiples dimensions fractales — par exemple, les savanes ont souvent des dimensions fractales intermédiaires — ce qui crée de nombreuses possibilités d'intégration des fractales.



**Figure 10 : Atrium Galerie Allen Lambert.**

Source : [www.gettyimages.com](http://www.gettyimages.com)

### **I.6.3. La nature de l'espace :**

Les principes de « Nature of Space » décrivent notre relation profonde et humaine avec le bâtiment, la pièce ou l'environnement qui nous entoure. Dans chaque peuple se trouve un choix inné de percevoir au-delà de notre environnement instantané, souvent attiré par ce qui est une touche mystérieuse ou risquée. Des vues en partie voilées, étape par étape la découverte de raisons et facteurs d'incertitude ou de menace proche stimulent notre curiosité, nourrissent notre passe-temps et gardent notre enthousiasme.

#### **I.6.3.1. Perspective :**

L'introduction de perspectives ouvertes à l'extérieur ou dans de grands espaces intérieurs favorise une sensation de liberté, ainsi qu'une expérience de sécurité et de manipulation, en particulier dans des endroits éloignés ou inconnus. Dans les environnements urbains intérieurs ou denses, l'angle interprète la capacité de parcourir d'un espace à un autre, ce qui est renforcé par des délimitations

---

<sup>32</sup> Salingaros, N.A. (2012). Fractal Art and Architecture Reduce Physiological Stress. Journal of Biourbanism, 2 (2), 11 - 28.

nettes et des vues transversales.<sup>33</sup> Ces perspectives peuvent être disposées dans des escaliers, par la chaîne de cloisons en verre, ou vraiment par une ouverture gérée offrant une vue extérieure encadrée et dirigée.

Ce principe repose entièrement sur des études d'options visuelles, de réactions à l'association spatiale, en plus de l'anthropologie culturelle, de la psychologie évolutionnaire et de l'analyse architecturale.

Les bienfaits pour la santé consistent à réduire la tension, l'ennui, l'irritabilité, la fatigue et les émotions de vulnérabilité, tout en améliorant le confort.



**Figure 11 : Troyes, Rond-point de l'Europe,  
Avenue du 1er mai.  
Source : collection-jfm.fr**

#### **I.6.3.2. Le refuge :**

Le refuge désigne un petit voisinage dans lequel l'utilisateur peut se retirer des régions primaires, souvent plus bondées et bruyantes. Ce principe vise particulièrement à fournir un environnement accessible et sécurisé, un petit emplacement dans un espace plus grand, propice à la guérison.

Un objectif 2d est de limiter la visibilité depuis l'extérieur dans le sens de cet espace d'abri. La configuration spatiale idéale consiste en une protection au-dessus et à l'arrière du consommateur, idéalement sur trois aspects. Le positionnement et l'orientation de cet espace jouent également un rôle dans la qualité du plaisir.

Ce précepte repose sur la recherche des options visuelles, des réactions à l'aménagement du territoire et de leur mise en perspective.

Les conditions d'hébergement se sont avérées critiques dans la recherche sur la restauration et le rabais de tension, en diminuant considérablement la pression artérielle et le prix du cœur coronaire. D'autres avantages consistent en une diminution de l'irritabilité, de la fatigue et des sentiments de vulnérabilité, en plus d'une prise de conscience avancée, de l'attention, de la perception et d'un sentiment de sécurité.<sup>34</sup>

---

<sup>33</sup> Hildebrand, G. (1991). *The Wright SPACE: Pattern & Meaning in Frank Lloyd Wright's Houses*. Seattle: UNIVERSITY of Washington.

<sup>34</sup> Ulrich, R.S. (1993). *Biophilia and Natural Landscapes*. In: S.R. Kellert et R.S. Wilson. *The Biophilia Hypothesis* (73-137). Washington : Island Press.



**Figure 13 : Booth phone.**

Source: [b2bofficeinteriors.ie](http://b2bofficeinteriors.ie)



**Figure 12 : Salle de travail individuel.**

Source : [br.pinterest.com](http://br.pinterest.com)

### **I.6.3.3. Mystère :**

Le principe du mystère repose principalement sur l'idée que les individus ont deux besoins fondamentaux de leur environnement : appréhender et découvrir.<sup>35</sup> Ces désirs doivent émerger « de la fonction présente » pour créer une sensation de thriller.<sup>36</sup> Cette idée découle d'études sur les alternatives visuelles, la croyance en des dangers évidents et des réactions agréables aux conditions prédites. Le mystère déclenche une réponse de plaisir robuste à l'intérieur du cerveau, un mécanisme comme l'anticipation, qui expliquerait, par exemple, pourquoi être attentif au chant est si amusant, parce que nous comptons sur ce qui va se conformer.

Les avantages d'obtenir des éléments mystérieux dans une zone englobent un boom de l'attractivité, la stimulation de l'intérêt et le hobby multiplié pour trouver des données supplémentaires. Dans l'agencement, le mystère peut se traduire par l'avènement de couloirs sinueux menant à une salle surprenante ou à travers des passages partiellement obstrués qui ouvrent régulièrement un large angle. L'idée est d'exposer lentement, au rythme de la personne, ce qui l'attend, pour créer une atmosphère de thriller et de découverte.

Le principe du thriller vise à créer un environnement pratique qui encourage l'exploration, réduit la tension et favorise la récupération cognitive. Contrairement aux différents principes de la « nature de l'espace » qui peuvent être vécus à partir d'une fonction statique, le thriller implique une évaluation émouvante et énergique d'un lieu donné. Il doit toujours être perçu d'une manière fondamentalement formidable.

### **I.6.3.4. Le risque :**

Incorporer des facteurs qui semblent instables, avec un réel manque de stabilité, peut créer chez l'utilisateur une sensation d'exaltation, des sentiments extrêmes et une préférence pour la découverte de l'espace. La chance citée peut également résulter d'une réaction innée à une menace évidente mais inoffensive, fournie par un dispositif de protection fiable. La distinction entre le hasard et l'inquiétude est le degré de risque perçu et de gestion.<sup>37</sup>

<sup>35</sup> Kaplan, R. et S. Kaplan (1989). *The Experience of Nature: A Psychological Perspective*. Cambridge University Press.

<sup>36</sup> Herzog, T.R. et A.G. Bryce (2007). *Mystery and Preference in Within-Forest Settings*. *Environment and Behavior*, 39 (6), 779-796.

<sup>37</sup> Rapee, R. (1997). *Perceived Threat and Perceived Control as Predictors of the Degree of Fear in Physical and Social Situations*. *Journal of Anxiety Disorders*, 11, 455-461

La reconnaissance d'une chance gérée peut générer des études positives, déclenchant une libération robuste de dopamine, source de fierté. Ces expériences contribuent à l'amélioration de l'évaluation du hasard dès l'enfance. Chez les adultes, un léger apport de dopamine aide à la motivation, aux réminiscences, au règlement des problèmes et aux réactions d'adaptation. D'autre part, une exposition prolongée à des risques extrêmes peut entraîner une surproduction de dopamine associée au désespoir et aux problèmes de tempérament. Un exemple de l'application de ce principe est une passerelle de tumbler donnant sur un sol, donnant le fantasme de se promener à l'intérieur du vide.

Principes de conception pouvant créer de bonnes conditions en matière de risque :

- Les interventions en matière de risque sont généralement tout à fait délibérées, et en tant que telles ne seront pas appropriées pour tous les groupes d'utilisateurs ou de lieux.
- Les stratégies seront plus faciles à mettre en œuvre si elles sont incorporées dès la phase de conception.
- L'élément de sécurité doit protéger l'utilisateur contre les blessures, tout en permettant de vivre le risque.

## I.6.4. Les principes du design biophilique et les réactions biologiques :

| 14 MODÈLES           | *                                             | RÉDUCTION DU STRESS                                                                                                                                                                                                                 | PERFORMANCE COGNITIVE                                                                                                                                                                                       | ÉMOTION, HUMEUR ET PRÉFÉRENCE                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NATURE DANS L'ESPACE | Lien visuel avec la nature                    | * Baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque (Brown, Barton et Gladwell, 2013; van den Berg, Hartig, et Staats, 2007; Tsunetsugu et Miyazaki, 2005)                                                                    | Meilleure mobilisation mentale / attention (Biederman et Vessel, 2006)                                                                                                                                      | Attitude positivement impactée et bonheur général (Barton et Pretty, 2010)                                                                                                                                                                                       |
|                      | Lien non-visuel avec la nature                | * Baisse de la pression artérielle systolique et des hormones de stress (Park, Tsunetsugu, Kasetani et al., 2009; Hartig, Evans, Jamner et al., 2003; Orsega-Smith, Mowen, Payne et al., 2004; Ulrich, Simons, Losito et al., 1991) | Performance cognitive impactée positivement (Mehta, Zhu et Cheema, 2012; Ljungberg, Neely et Lundström, 2004)                                                                                               | Améliorations constatées sur la santé mentale et le calme (Li, Kobayashi, Inagaki et al., 2012; Jahncke, et al., 2011; Tsunetsugu, Park, et Miyazaki, 2010; Kim, Ren, et Fielding, 2007; Stigsdotter et Grahn, 2003)                                             |
|                      | Stimulations sensorielles non-rythmiques      | * Impact positif sur le rythme cardiaque, la pression artérielle systolique et l'activité du système nerveux sympathique (Li, 2009; Park et al, 2008; Kahn et al., 2008; Beauchamp, et al., 2003; Ulrich et al., 1991)              | Mesures de comportement sur l'attention et l'exploration observées et quantifiées (Windhager et al., 2011)                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Variations thermiques et renouvellement d'air | * Confort, bien-être et productivité positivement impactés (Heerwagen, 2006; Tham et Willem, 2005; Wigö, 2005)                                                                                                                      | Concentration positivement impactée (Hartig et al., 2003; Hartig et al., 1991; R. Kaplan et Kaplan, 1989)                                                                                                   | Meilleure perception du plaisir temporel et spatial (alliesthésie) (Parkinson, de Dear et Candido, 2012; Zhang, Arens, Huizenga et Han, 2010; Arens, Zhang et Huizenga, 2006; Zhang, 2003; de Dear et Brager, 2002; Heschong, 1979)                              |
|                      | Présence de l'eau                             | * Stress réduit, sensations accrues de quiétude, baisse de la pression artérielle et du rythme cardiaque (Alvarsson, Wiens, et Nilsson, 2010; Pheasant, Fisher, Watts et al., 2010; Biederman et Vessel, 2006)                      | Meilleure concentration et restauration de la mémoire (Alvarsson et al., 2010; Biederman et Vessel, 2006)<br>Meilleure perception et réactivité psychologique (Alvarsson et al., 2010; Hunter et al., 2010) | Préférences observées et réactions émotionnelles positives (Windhager, 2011; Barton et Pretty, 2010; White, Smith, Humphries et al., 2010; Karmanov et Hamel, 2008; Biederman et Vessel, 2006; Heerwagen et Orians, 1993; Ruso et Atzwanger, 2003; Ulrich, 1983) |
|                      | Lumière dynamique et diffuse                  | * Fonctionnement du système circadien positivement impacté (Figueiro, Brons, Plitnick et al., 2011; Beckett et Roden, 2009); Meilleur confort visuel (Elyezadi, 2012; Kim et Kim, 2007)                                             |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Lumière dynamique et diffuse                  |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                             | Meilleure réaction positive de santé; perception changée de l'environnement (Kellert et al., 2008)                                                                                                                                                               |
| ANALOGIES NATURELLES | Formes et motifs biomorphiques                | *                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | OPréférences observées de vues (Vessel, 2012; Joye, 2007)                                                                                                                                                                                                        |
|                      | Lien matériel avec la nature                  |                                                                                                                                                                                                                                     | Baisse de la pression artérielle diastolique (Tsunetsugu, Miyazaki et Sato, 2007); Meilleure performance créative (Lichtenfeld et al., 2012)                                                                | Confort accru (Tsunetsugu, Miyazaki et Sato 2007)                                                                                                                                                                                                                |
|                      | Complexité et ordre                           | * Réactions de stress physiologique et perceptuel positivement impactées (Salingaros, 2012; Joye, 2007; Taylor, 2006; S. Kaplan, 1988)                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | Préférences observées de vues (Salingaros, 2012; Hägerhäll, Laike, Taylor et al., 2008; Hägerhäll, Purcella, et Taylor, 2004; Taylor, 2006)                                                                                                                      |
| NATURE DE L'ESPACE   | Perspective                                   | * Stress réduit (Grahn et Stigsdotter, 2010)                                                                                                                                                                                        | Ennui, irritation, et fatigue réduits (Clearwater et Coss, 1991)                                                                                                                                            | Confort et sécurité perçue accrus (Herzog et Bryce, 2007; Wang et Taylor, 2006; Petherick, 2000)                                                                                                                                                                 |
|                      | Refuge                                        | *<br>*<br>*                                                                                                                                                                                                                         | Meilleure concentration, attention et perception de la sécurité (Grahn et Stigsdotter, 2010; Wang et Taylor, 2006; Petherick, 2000; Ulrich et al., 1993)                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | Mystère                                       | *<br>*                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                             | Forte réaction de plaisir induite (Biederman, 2011; Salimpoor, Benovoy, Larcher et al., 2011; Ikemi, 2005; Blood et Zatorre, 2001)                                                                                                                               |
|                      | Risque                                        | *                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                             | Fortes réactions de dopamine ou de plaisir (Kohno et al., 2013; Wang et Tsien, 2011; Zald et al., 2008)                                                                                                                                                          |

Tableau 1 : principes de conception biophilique et réactions biologiques.

Source: 14 patterns of biophilic design. Terrapain Bright Green

## **I.7. Confort thermique :**

La consolation thermique décrit les circonstances dans lesquelles une personne sent que sa température corporelle est confortable, ce qui l'empêche de ressentir une chaleur excessive ou sans effusion de sang. Il s'agit d'une question essentielle qui influe sur la qualité de la vie à l'intérieur des bâtiments et qui dépend de plusieurs facteurs, dont la température ambiante, l'humidité, la circulation de l'air et les caractéristiques uniques du bâtiment.<sup>38</sup>

Envisager les masques solaires tout en décidant sur choix du site. Ils sont capables de pénaliser l'apport du solaire en givrage ou, au contraire, d'apporter une contribution au confort estival, et pour obtenir cette consolation, les solutions suivantes doivent être appliquées :

### **I.7.1. L'implantation :**

Choisir un site d'implantation réfère à positionner la construction d'une manière qui prend le gain des sources naturelles, y compris le vent, la couleur et le cours du solaire pour atteindre la consolation thermique. Le choix du bon emplacement peut réduire la dépendance à l'égard de la climatisation ou du chauffage synthétiques, améliorant ainsi la durabilité du bâtiment. La zone de construction dans les régions non couvertes par des vents sans sang peut contribuer à diminuer la chaleur estivale si ces vents sont exploités avec succès. La présence d'arbres ou de zones vertes autour du bâtiment améliore également la consolation thermique en présentant la couleur et en diminuant la température de l'air ambiant.<sup>39</sup>

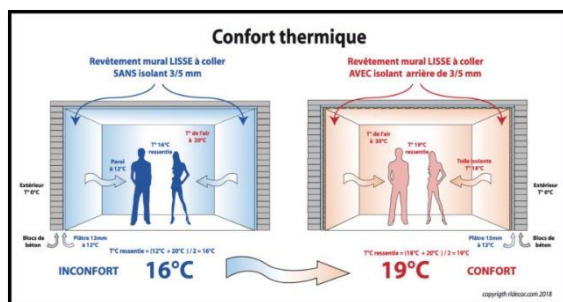


Figure 14 : Le confort thermique.  
Source : rldecor.com

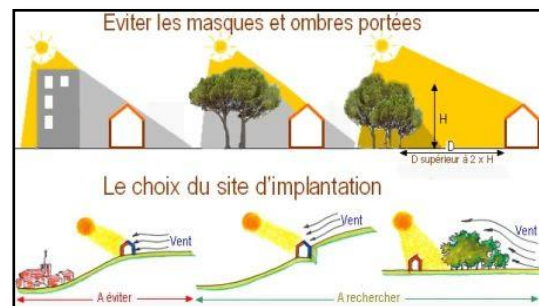


Figure 15 : Le choix du site d'implantation  
Source : blogeco.blog.free.fr

### **I.7.2. L'orientation :**

La détermination de l'orientation d'un bâtiment et de ses fenêtres avec une vue sur l'axe du soleil, ce qui a un impact important sur l'exploitation du rayonnement solaire. L'orientation optimale permet de profiter des rayons du soleil dans le froid pour réchauffer le bâtiment certainement, et en saison d'été il est loin possible de réduire la publicité des toits pour diriger la lumière pour éviter les températures excessives. Il est beaucoup plus élevé que les grandes fenêtres de la maison sont orientées vers le sud pour se délecter dans le temps hivernal solaire.<sup>40</sup>

<sup>38</sup> ASHRAE. (2017). Thermal comfort conditions and factors. In ASHRAE Handbook—Fundamentals (pp. 9.1–9.38). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.

<sup>39</sup> Guyot, G., & Nikolopoulou, M. (2015). Site planning and microclimate effects on outdoor thermal comfort. Urban Climate, 14, 125-139.

<sup>40</sup> Santamouris, M. (2016). Innovative solar technologies and orientation strategies to improve thermal comfort. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 58, 1579-1590.

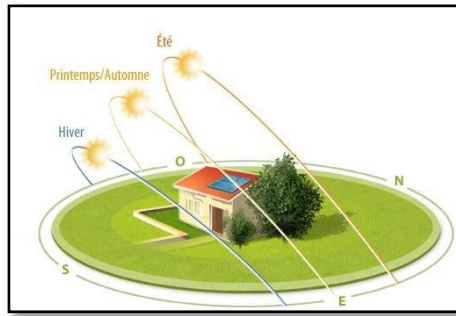


Figure 16 : Orientation de soleil autour de la maison pendant quatre saisons.  
Source : federation-francaise-de-geobiologie.org

### I.7.3. Les matériaux :

Les matériaux jouent un rôle majeur dans la loi de la chaleur à l'intérieur d'une construction par leurs maisons physiques ainsi que par leur capacité thermique, leur conductivité et leur masse. Les substances de masse à haute chaleur, y compris le béton et la brique, entreposent la chaleur tout au long de la journée et la lancent lentement la nuit, équilibrant les températures. Les substances isolantes limitent la fuite de chaleur entre l'extérieur et l'intérieur, ce qui maintient une consolation thermique solide et diminue l'apport énergétique.<sup>41</sup>

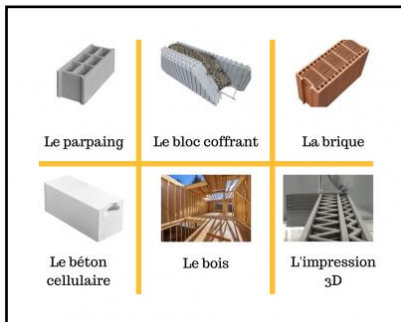


Figure 18 : Les différentes des matériaux de construction.  
Source : www.maisonsbouvier.fr



Figure 17 : Utilisation de matériaux locaux (Plâtre et Löss) à Oued-Souf  
Source : Auteur

## I.8. Les espaces verts :

### I.8.1. Définition des espaces verts :

Selon Larousse : surface réservée à un parc, un jardin public dans une agglomération.

Par le point de vue fonctionnel : Les espaces verts désignent des zones végétalisées, généralement accessibles au public, qui jouent un rôle essentiel dans l'urbanisme et l'aménagement



Figure 19 : Le Parc de Choisy, poumon du 13 E arrondissement de Paris.  
Source : www.sortiraparis.com

<sup>41</sup> Kumar, R., & Tiwari, G. N. (2015). Thermal performance of building materials and their impact on indoor thermal comfort. Energy and Buildings, 92, 56-63.

du territoire. Ils sont souvent considérés comme des éléments clés pour améliorer la qualité de vie en milieu urbain.<sup>42</sup>

### **I.8.2. Espace vert : une notion en évolution :**

L'idée « d'espace vert » a évolué au fil du temps, passant d'un lieu de détente facile à un élément clé de la planification urbaine durable. Historiquement, les premiers jardins de la ville remontent à 4000 av. J.-C., avec des pratiques maraîchères et des vergers plantés comprenant du bois d'olivier, des palmiers, des figuiers, des grenadiers et des vignes. Au XIV<sup>e</sup> siècle, l'agriculture devient extra vitale et riche, et le pays du jardinage prend son envol. Au XVII<sup>e</sup> siècle, les traités sur l'art des jardins ont été séparés des traités sur l'art du jardinage. Les vergers et les potagers deviennent des objets d'intérêt spécialisé.

A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, les espaces verts ont changé d'échelle et de caractéristique en raison de la révolution industrielle. De nombreux parcs urbains et nationaux ont été créés. Traditionnellement, la perception du paysage était liée aux sites les plus exquis, mais aujourd'hui elle concerne surtout notre environnement quotidien. Que ce soit à base de plantes, en milieu rural ou urbain, les paysages apportent une contribution fondamentale à l'existence exceptionnelle des habitants.

En écologie paysagère, la ville est considérée comme une « matrice paysagère composée principalement de structures anthropiques », ce qui n'exclut plus les habitats à base de plantes. La nature est un élément fondamental de la ville et participe à sa définition : la ville se compose de surfaces construites, de surfaces imperméables (routes) et d'espaces naturels (jardins, parcs, etc.).

Cette amélioration reflète une prise de conscience croissante de l'importance des espaces verts pour améliorer le mode de vie agréable des villes, offrir des lieux de repos, promouvoir la biodiversité et contribuer à la durabilité environnementale.<sup>43</sup>

### **I.8.3. Les biens faits des espaces verts :**

La nature est essentielle dans l'image et le développement durable des villes. Goodman (1968) souligne trois fonctions principales des espaces verts : répondre aux besoins physiques et psychologiques des humains, protéger les ressources naturelles (air, eau, sol, végétation), et contribuer au développement économique.<sup>44</sup>

#### **I.8.3.1. Effets sur le bien-être des usagers :**

La contemplation et l'interaction avec la nature procurent détente, amélioration de l'humeur, et sentiment de sécurité, favorisant la sociabilité.<sup>45</sup>

#### **I.8.3.2. Effets sur la santé physique :**

Le jardinage améliore la tension artérielle et le cholestérol. Ulrich et Gratin montrent que les patients ayant une vue sur des arbres récupèrent plus vite.<sup>46</sup>

#### **I.8.3.3. Effets sociaux :**

Les espaces verts renforcent l'identité communautaire, réduisent la criminalité grâce à la cohésion sociale, et offrent des activités récréatives passives (observation, photographie).<sup>47</sup>

---

<sup>42</sup> Müller, N., & Werner, P. (2010). Urban green spaces and quality of life. In *Urban Ecology* (pp. 195–215). Springer.

<sup>43</sup> Institut National Supérieur de la Formation en Environnement et en Valorisation (INSP-ENV). (2023).

Aménagement des espaces verts [PDF].

<sup>44</sup> Goodman, R. (1968). *Urban green spaces and their functions*. *Journal of Urban Planning*, 24(3), 112-118.

<sup>45</sup> Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167-178.

<sup>46</sup> Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420- 421.

/Gratin, C. (1989). Effects of hospital gardens on patient recovery. *Health & Place*, 1(2), 123-130.

<sup>47</sup> Wolch, J. R., Byrne, J., & Newell, J. P. (2014). Urban green space, public health, and environmental justice: The challenge of making cities 'just green enough'. *Landscape and Urban Planning*, 125, 234-244.

#### **I.8.3.4. Bienfaits éducatifs :**

Ils permettent la découverte des végétaux et des principes écologiques, favorisant une conscience écologique.

#### **I.8.3.5. Effets sur le milieu physique :**

La végétation modifie le climat urbain en rafraîchissant l'air et augmentant l'humidité, réduit le CO2 par la photosynthèse, améliore la qualité de l'air en filtrant les polluants, et diminue les nuisances sonores.

#### **I.8.3.6. Importance pour la biodiversité :**

Les espaces verts sont des habitats riches en biodiversité (plantes, insectes, oiseaux, mammifères).

#### **I.8.3.7. Bienfaits économiques :**

Ils contribuent au tourisme, à la création d'emplois, et à l'augmentation de la valeur foncière.

#### **I.8.3.8. Gestion de l'eau et de l'énergie :**

La végétation absorbe l'eau de pluie et régule la température, réduisant les besoins en chauffage et climatisation.

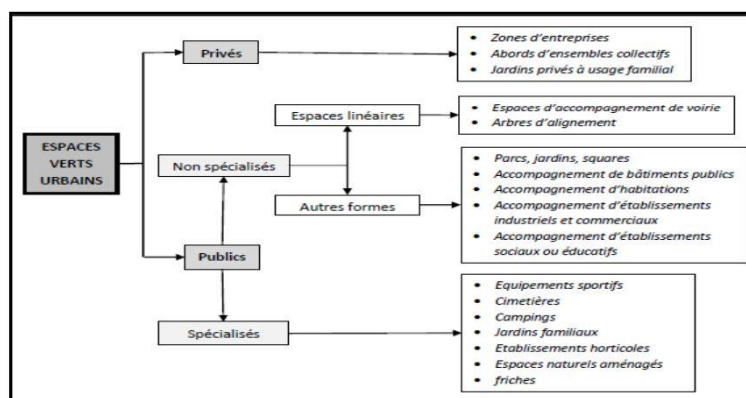
#### **I.8.3.9. Esthétique :**

Les espaces verts embellissent la ville par leurs jeux de lumière, couleurs et textures, soutenant l'attractivité touristique.<sup>48</sup>

### **I.8.4. Typologie des espaces verts :**

#### **I.8.4.1. La typologie de l'AIVF :**

L'Association des Ingénieurs des Villes de France (AIVF) a donc présenté une typologie en 1995 pour lever l'ambiguïté. Les recommandations sont d'ailleurs de les voir utilisés par les collectivités territoriales gestionnaires d'espaces verts. Elle est aujourd'hui la plus répandue.



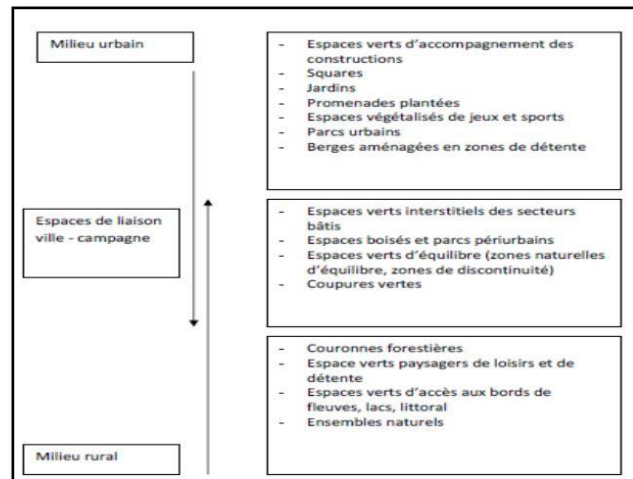
**Schéma 3 : Typologie des espaces verts de l'AIVF**  
Source : Aménagement des espaces verts [PDF]

#### **I.8.4.2. La typologie proposée par Catherine de Vilmorin :**

Catherine de Vilmorin dans son livre « La politique d'espaces verts » (Vilmorin, 1976) donne une autre typologie qui sera à prendre en considération. Cette typologie est inspirée de la loi sur les espaces verts de 1973.<sup>49</sup>

<sup>48</sup> Institut National Supérieur de la Formation en Environnement et en Valorisation (INSP-ENV). (2023). Aménagement des espaces verts [PDF].

<sup>49</sup> Vilmorin, C. de. (1978). La politique d'espaces verts (p. 182). Centre de Recherche d'Urbanisme (CRU).



**Schéma 4 : Typologie des espaces verts en ville (Vilmorin, 1976)**

Source : La politique d'espaces verts

#### **I.8.4.3. Typologie des espaces verts selon la réglementation Algérienne :**

La loi n°07-06 du 13 mai 2007, relative à la gestion, à la protection et au développement des espaces verts dans le cadre du développement durable, Algérie. Classe les espaces verts comme suit d'après l'article 03 :

- Jardins botaniques : Réservé à l'éducation, l'enseignement et la recherche scientifique.
- Jardins collectifs : Concerne les jardins : d'un ensemble de quartiers, des hôpitaux, des unités industrielles ; des équipements.
- Jardins d'ornement : Espace aménagé et planté d'arbres d'ornements.
- Jardins résidentiels : Aménagé pour le repos et l'esthétique
- Jardins privés : Jardin des habitations individuelles.

L'article 04 de la loi 07/06 classe 4 catégories d'espace vert :

- Parcs urbains à proximité de la ville : Ce parc peut contenir des équipements de détente, de jeux, d'attraction, de sport et de restauration.
- Jardins publics : Espaces publics pour repos.
- Les forêts urbaines : Tout espace urbain végétal et même les bandes vertes.
- Les arbres d'alignements : Tous les arbres plantés au bord des voies publiques.

#### **I.8.4.4. Typologie des espace verts selon le dictionnaire d'urbanisme :**

Selon le dictionnaire d'urbanisme on distingue les espaces verts à différents niveaux :

- L'unité d'habitation : Les jardins privés et jardins d'immeubles (aires de jeux, aires de repos et pelouses).
- L'unité de voisinage : Les squares, places et jardins publics, terrains de sports scolaires, parcs de voisinage.
- Le quartier : Parc de quartier, promenades, terrains de sport.
- La ville : Parcs urbains, parcs d'attractions, jardin botanique, jardins zoologique, équipements sportifs polyvalents.
- La zone périurbaine : Bases de plein air et de loisir, forêts, terrains de compagne et parcs d'attractions.

#### **I.8.5. Les principes de composition des espaces verts :**

Tout projet de conception et d'aménagement d'espace vert doit tenir compte du principe de :

##### **I.8.5.1. Perception visuelle :**

L'endroit offre une vue panoramique (beaux paysages).

#### **I.8.5.2. Perception auditive et olfactive :**

Ces deux sens peuvent modifier la perception visuelle du bon au mauvais :

- Les odeurs mauvaises entraînent une sensation désagréable malgré une satisfaction visuelle de l'espace.
- Les bruits peuvent entraîner les mêmes sensations de désagrément par contre le son des eaux en cascade offre un sentiment d'agrément.

#### **I.8.5.3. Perception psychique :**

L'homme fait des associations entre ce qu'il voit et ce qu'il a déjà vu ou vécu. Il se réfère aussi au présent et au passé (culture, milieux, souvenirs...).

### **I.8.6. Plantes et arbres qui contribuent au confort thermique dans les régions à climat sec :**

| <b>Nom scientifique</b>          | <b>Nom commun</b>      | <b>Classification</b> | <b>Avantages</b>                                               | <b>Caractéristique Écologique</b>                           | <b>Photo</b>                                                                          |
|----------------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aptenia cordifolia</b>        | Apténie                | Plante                | Couverture végétale rapide, fleurs vives, feuilles succulentes | Tolère la sécheresse, sol bien drainé, aime le plein soleil |    |
| <b>Portulaca grandiflora</b>     | Pourpier / Rose mousse | Plante                | Floraison abondante et colorée, faible besoin en eau           | Tolère chaleur et sécheresse, sols pauvres, plein soleil    |    |
| <b>Jasminum officinale</b>       | Jasmin commun          | Plante                | Fleurs parfumées, attire les pollinisateurs                    | Tolère sécheresse modérée, sol bien drainé, plein soleil    |   |
| <b>Bougainvillea spectabilis</b> | Bougainvillée          | Plante/arbuste        | Couleurs vives, résistance à la salinité                       | Tolère sécheresse et chaleur, sols pauvres, plein soleil    |  |
| <b>Podranea ricasoliana</b>      | Podranée               | Plante                | Grandes fleurs en trompette roses, croissance rapide           | Tolère sécheresse après implantation, plein soleil          |  |
| <b>Ficus nitida</b>              | Ficus nitida           | Arbre                 | Ombre dense, résistant à la pollution                          | Tolère chaleur et sécheresse relative, sempervirent         |  |

|                                  |                  |         |                                               |                                                              |                                                                                       |
|----------------------------------|------------------|---------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cupaniopsis anacardioides</b> | Tuckeroo         | Arbre   | Ombre moyenne, fruits attractifs pour oiseaux | Tolère sécheresse, vent et salinité                          |    |
| <b>Phoenix dactylifera</b>       | Palmier dattier  | Arbre   | Large ombre, production de dattes             | Résistant à la sécheresse extrême, sol sableux, plein soleil |    |
| <b>Olea europaea</b>             | Olivier          | Arbre   | Production d'olives, longévité                | Résistant à la sécheresse, sols pauvres, plein soleil        |    |
| <b>Acacia spp.</b>               | Acacia           | Arbre   | Fixation de l'azote, ombre légère             | Racines profondes, tolère sécheresse, sols pauvres           |   |
| <b>Pistacia vera</b>             | Pistachier       | Arbre   | Production de pistaches                       | Résistant à la sécheresse, sol bien drainé                   |  |
| <b>Salvia officinalis</b>        | Sauge officinale | Arbuste | Feuillage aromatique                          | Tolère sécheresse, sol bien drainé                           |  |
| <b>Aloe vera</b>                 | Aloès            | Plante  | Usages médicaux                               | Tolère sécheresse et chaleur, sol sableux                    |  |
| <b>Quercus ilex</b>              | Chêne vert       | Arbre   | Ombre dense, longévité                        | Sempervirent, résistant à la sécheresse                      |  |

|                            |                       |        |                                            |                                           |                                                                                      |
|----------------------------|-----------------------|--------|--------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Platanus orientalis</b> | Platane oriental      | Arbre  | Large ombre, grandes feuilles              | Tolère sécheresse relative, sol profond   |   |
| <b>Delonix regia</b>       | Flamboyant royal      | Arbre  | Floraison rouge spectaculaire, large ombre | Tolère chaleur, sol bien drainé           |   |
| <b>Tamarindus indica</b>   | Tamarinier            | Arbre  | Ombre dense, fruits comestibles            | Tolère chaleur et sécheresse, sol profond |   |
| <b>Pennisetum setaceum</b> | Herbe aux écouvillons | Plante | Aspect ornemental, résistance à la chaleur | Tolère sécheresse, sol bien drainé        |  |

**Tableau 2: Types de plantes et d'arbres trouvés dans les régions à climat sec.**  
Source : El 'Atlas

## **II. Habitat :**

### **II.1. Définition de l'habitat :**

Selon Larousse : Partie de l'environnement définie par un ensemble des facteurs physiques, et dans laquelle vit un individu, une population, une espèce ou un groupe d'espèces (Dictionnaire Larousse).

Par le point de vue Christian Norbert Schultze : « Le thème habitat est quelque chose de plus que d'avoir un toit et un certain nombre de mètre carrés à sa disposition ».

Par le point de vue fonctionnel : L'habitat est l'ensemble formé par le logement, ses allongements extérieurs, les équipements et leurs prolongements extérieurs, les lieux de Travail secondaires ou tertiaires.<sup>50</sup>

---

<sup>50</sup> Pomerleau, M. (2003). L'habitat et son évolution : Du logement à l'habitat durable (p. 112). Presses Universitaires de France.

## **II.2. Les différents mots d'habitat :**

### **II.2.1. Habiter :**

Être installé en un endroit. Habiter un lieu est différent de parcourir un espace, d'y transiter. Habiter présuppose un certain rapport à la fois au temps et à l'espace. Habiter intègre le temps long, celui des saisons, des années, des générations successives.<sup>51</sup>

### **II.2.2. Habitation :**

C'est une résidence heureuse fondée sur le sentiment d'être chez soi. Ainsi se dessine un champ de sens où la forme bâtie compte bien moins que la stabilité du séjour, le sentiment d'être protégé et le bonheur de résider au sens propre ou figuré dans un territoire d'élection.<sup>52</sup>

### **II.2.3. La maison :**

La maison historiquement est une fonction multi générationnelle pour la famille au sens large, comprenant plusieurs générations, ainsi que des domestiques ou des personnes affiliées. Le mot maison vient en français du latin Manere qui veut dire rester et qui a donné les mots ou les toponymes manse, manoir, manant, mesnil, mas. La maison est donc étymologiquement le lieu où l'on reste, où l'on revient, le lieu de sédentarisation.<sup>53</sup>

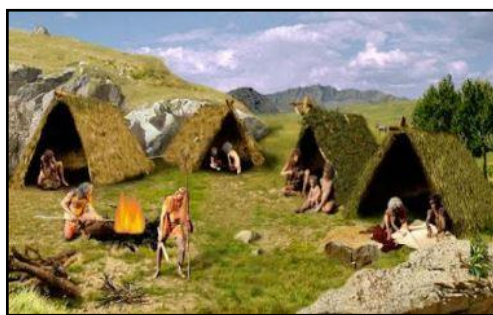
### **II.2.4. Logement :**

Le Littré (dictionnaire de la langue française) donne pour le terme « logement » la définition suivante : Loger quelqu'un c'est lui donner une maison résidence, résider un endroit s'est être logé confortablement. Le logement indique à la fois une unité fonctionnelle où l'agencement de l'espace répond aux normes culturelles de la société et l'époque, mais la dimension, la forme, l'organisation interne, le niveau d'équipement du logement est également lié à la structure au niveau économique et social. C'est aussi la façon donnée à chacun de vivre l'espace de ses nuits, et de ses jours, tout en côtoyant l'autre de manière variée (Le Littré, 1998).

## **II.3. Aperçu historique de l'habitat :**

### **II.3.1. Préhistoire :**

Au début de la préhistoire, les hommes étaient nomades, changeant avec les saisons et les migrations des animaux. Ils ont trouvé refuge à l'entrée des grottes ou vivaient dans des huttes construites avec des branches, des os et des peaux. Il y a environ 12 000 ans, les gens sont devenus sédentaires en inventant le bétail et l'agriculture. N'ayant plus émigré pour les repas, il se rassemble et vit dans des villages faits de maisons rondes, faites de bois, de terre et de feuillage.<sup>54</sup>



**Figure 20 : Abri construit par homme primitif.**

**Source : [www.alamyimages.fr](http://www.alamyimages.fr), 2020**

<sup>51</sup> Goubaa, M. (2018). L'urbanisme et le concept d'habiter (p. 52). Editions du Monde Urbain.

<sup>52</sup> Benoist, A. (2017). Le sentiment d'appartenance et la notion de chez soi (p. 98). Editions de l'Architecture.

<sup>53</sup> Goubaa, M. (2018). L'urbanisme et le concept d'habiter (p. 45). Editions du Monde Urbain.

<sup>54</sup> Cauvin, J. (2000). Naissance des divinités, naissance de l'agriculture (p. 45). CNRS Éditions.

### **II.3.2. Antiquité :**

Dans l'Antiquité, les civilisations comme le Japon, l'Égypte ancienne et la Mésopotamie ont incorporé des facteurs végétaux tels que les jardins, l'eau et la lumière végétale dans leurs structures pour créer une harmonie avec l'environnement.<sup>55</sup>



**Figure 21 : Les jardins suspendus de Babylone.**  
Source : [www.re-thinkingthefuture.com](http://www.re-thinkingthefuture.com)

### **II.3.3. Moyen âge :**

Au Moyen Âge, les jardins et les espaces construits ont été conçus non seulement pour la splendeur mais aussi pour la fonction religieuse et sociale. Les jardins cloîtrés des monastères offraient un espace de méditation et de calme, favorisant une connexion profonde entre l'homme et la nature, en harmonie avec les croyances non laïques de l'époque. Ces espaces utilisaient fréquemment la végétation médicinale, les fontaines et les murs de protection, créant un microcosme à base de plantes et sacré à l'intérieur des structures humaines.<sup>56</sup>

Dans les villes les maisons sont étroites et bâties en hauteur pour gagner de la place. La pierre est au début du Moyen âge réservée aux édifices publics, religieux et à quelques maisons de « riche ». Chaque étage déborde au-dessus de l'étage inférieur, selon la technique de l'encorbellement. Cette technique permet de gagner quelques mètres carrés de surface habitable supplémentaire à chaque niveau, de protéger les façades à pans de bois de la pluie.<sup>57</sup>



**Figure 23 : La village au moyen âge.**  
Source : [www.lagazettedescommunes.com](http://www.lagazettedescommunes.com)



**Figure 22 : La ville au moyen âge.**  
Source : [www.novanea.fr](http://www.novanea.fr)

<sup>55</sup> Aveni, A. F. (2001). Skywatchers: A revised and updated version of skywatchers of ancient Mexico. University of Texas Press.

<sup>56</sup> Boults, E., & Bell, J. (2007). Gardens of the medieval world. University of Pennsylvania Press.

<sup>57</sup> Goubaa, M. (2018). L'urbanisme et le concept d'habiter (p. 73). Editions du Monde Urbain.

#### **II.3.4. La renaissance :**

Au XVI<sup>e</sup> siècle l'architecture Renaissance venue d'Italie se propage en Europe. Les châteaux perdent leur fonction militaire pour n'être plus que résidences d'agrément et de prestige. Les riches demeures rappellent l'architecture romaine l'antiquité par leurs formes, leurs colonnes, leurs proportions. Qui bâtir des bâtiments plus importants avec plus de confort suivre la mode de l'époque influencée par l'architecture venue d'Italie.



**Figure 24 : Château de Balleroy.**  
Source : [www.tripadvisor.fr](http://www.tripadvisor.fr)

#### **II.3.5. Monde contemporain :**

Le XX<sup>e</sup> siècle est marqué par l'exode rural et le développement de la ville. Pour faire face au manque de place on construit à la verticale des immeubles avec des matériaux nouveaux : béton, acier, verre, aluminium. Les progrès sont nombreux au niveau du confort domestique (eau courante).<sup>58</sup>

A partir de 1975, le développement des réseaux routiers, la démocratisation de la voiture, des loyers, des incitations gouvernementales et des prix d'achat élevés vont pousser de nombreux foyers à investir dans un pavillon de plus en plus loin en dehors de la ville. Dont le besoin a possédé un habitat individuel et améliorer le bien-être.<sup>59</sup>



**Figure 25 : Habitat contemporain.**  
Source : [www.novanea.fr](http://www.novanea.fr)

<sup>58</sup> Frey, P. (2008). Histoire de l'urbanisme et de l'architecture du XX<sup>e</sup> siècle (p. 134). Éditions du Moniteur.

<sup>59</sup> Goubaa, M. (2018). L'urbanisme et le concept d'habiter (p. 95). Editions du Monde Urbain.

### **II.3.6. L'habitat durable :**

L'habitat durable vise à concevoir et construire des logements qui minimisent leur impact environnemental tout en améliorant le confort et la qualité de vie des habitants. Cela inclut l'utilisation de matériaux écologiques, l'efficacité énergétique, la gestion responsable de l'eau et des déchets, ainsi que l'intégration d'espaces verts. L'objectif est de répondre aux besoins présents sans compromettre la capacité des générations futures à satisfaire les leurs.<sup>60</sup>



**Figure 26 : Bosco Verticale à Milan ; Italie.**

Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

## **II.4. La typologie de l'habitat :**

### **II.4.1. Habitat individuel groupé :**

Ce mode d'habitat rassemble des maisons individuelles disposées à proximité les unes des autres, partageant parfois des espaces communs, comme des jardins collectifs, tout en gardant l'indépendance de chaque logement.<sup>61</sup>



**Figure 27 : 16 logements individuels groupés à Douai.**

Source : [loi-pinel.trouver-un-logement-neuf.com](http://loi-pinel.trouver-un-logement-neuf.com)

### **II.4.2. Habitat collectif :**

C'est un type d'habitat où plusieurs logements sont regroupés dans un même bâtiment ou un même ensemble architectural, comme les immeubles d'appartements. Il favorise la densité urbaine et le partage des équipements communs.<sup>62</sup>

<sup>60</sup> Vale, B., & Vale, R. (1991). Green architecture: Design for a sustainable future. Thames and Hudson.

<sup>61</sup> Leloup, F. (2012). Habitat et logement : Modes d'habiter. Éditions du CNRS.

<sup>62</sup> Paulet, J.-F. (2015). Urbanisme et habitat. Presses Universitaires de France.



Figure 28 : Athletes' Village Paris 2024 Olympic Games.

Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

#### **II.4.3. Habitat intermédiaire (semi-collectif) :**

Ce type d'habitat se situe entre l'habitat individuel et collectif. Il regroupe des logements en petites unités, souvent en duplex ou petits immeubles, permettant une densité modérée tout en conservant une certaine intimité.<sup>63</sup>



Figure 29 : 65 Logements sociaux.

Source : [www.muz.fr](http://www.muz.fr)

### **II.5. Les caractéristiques de l'habitat semi-collectif :**

#### **II.5.1. Le contrôle des vis-à-vis :**

Il fait référence à la conception architecturale qui empêche la vue directe depuis les fenêtres ou les espaces communs entre les différentes unités résidentielles. Cela est réalisé en concevant les lieux de vie de manière à garantir le confort et l'intimité, en utilisant des barrières ou en orientant les fenêtres de manière à ce qu'elles ne soient pas directement en vis-à-vis.



Figure 30 : Les logements semi-collectifs en vis-à-vis.

Source : [www.amc-archi.com](http://www.amc-archi.com)

#### **II.5.2. Des parties communes réduites :**

Cette caractéristique signifie la réduction des espaces communs entre les unités résidentielles, tels que les couloirs ou les cours partagées. L'objectif de la réduction de ces zones est de maintenir

<sup>63</sup> Charmes, E. (2010). Les formes urbaines : Approche sociologique. La Documentation Française.

une plus grande indépendance pour chaque unité résidentielle, augmentant ainsi le sentiment de privacité avec moins de partage des espaces entre les habitants.<sup>64</sup>



Figure 31: Exemple sur la réduction des espaces communs dans l'habitat semi-collectif.

Source : [www.caue-observatoire.fr](http://www.caue-observatoire.fr)

### **II.5.3. Les espaces extérieurs privés :**

Les espaces qui appartiennent aux habitants en dehors de leurs unités résidentielles, tels que les jardins ou les cours arrière. Ces espaces offrent aux habitants de l'intimité et un espace personnel pour se divertir ou se détendre, contribuant ainsi à améliorer la qualité de vie dans ces unités résidentielles.<sup>65</sup>

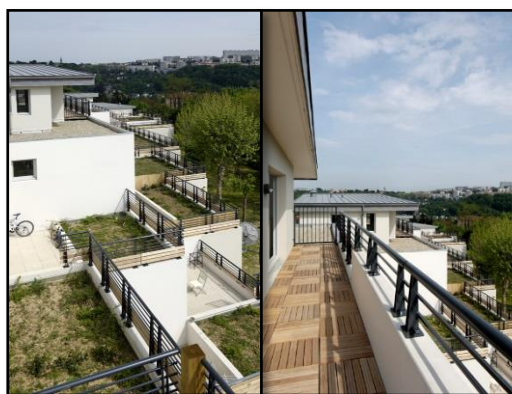


Figure 32 : Exemple les espaces extérieurs privés dans le projet Le Coteau.

Source : [www.caue-observatoire.fr](http://www.caue-observatoire.fr)

### **II.5.4. La faible hauteur :**

Il fait référence aux bâtiments qui sont généralement constitués de deux ou trois étages (R+2 /R+3) seulement, ce qui leur confère un aspect moins dense par rapport aux bâtiments à plusieurs



Figure 33 : Habitat semi-collectif R+2.

Source : [www.caue-observatoire.fr](http://www.caue-observatoire.fr)

<sup>64</sup> Leloup, F. (2012). Habitat et logement : Modes d'habiter. Éditions du CNRS.

<sup>65</sup> Boults, E., & Bell, M. (2007). Gardens of medieval England. Cambridge University Press.

étages. Ce type de logement permet de contrôler la densité urbaine, créant ainsi un environnement résidentiel plus calme et confortable, tout en préservant une bonne vue sur l'horizon et les environs.<sup>66</sup>

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons découvert les concepts et les principes du design biophilique qui comprennent trois catégories principales : "la connexion avec la nature", "les analogies naturelles" et "l'expérience sensorielle". Ces catégories se sont ramifiées en 14 principes fondamentaux qui reflètent l'impact de la nature sur l'homme, en intégrant des éléments naturels dans l'environnement construit. À travers ces principes, nous avons appris comment ils peuvent avoir un impact profond sur le bien-être humain, tant sur le plan psychologique que physique, en contribuant à améliorer le confort mental et à augmenter la productivité et la créativité dans les espaces résidentiels et de travail. Il a également été question de la relation vitale entre les bâtiments et l'environnement naturel, et la manière d'améliorer cette relation par le biais du design.

Nous avons également abordé les concepts de logement sous ses différentes formes, en mettant l'accent sur les caractéristiques du logement semi-collectif qui représente un modèle important dans le développement urbain contemporain. Ce modèle vise à créer un environnement résidentiel qui combine l'intimité et l'interaction sociale, ce qui améliore la qualité de vie des habitants. Il a été souligné l'importance de concevoir les espaces de manière à répondre aux besoins des différents individus et familles dans un environnement urbain à caractère social et solidaire.

Pour consolider l'aspect théorique et illustrer de façon concrète l'influence du design biophilique sur les constructions, nous aborderons dans le suivant chapitre l'analyse des exemples théoriques et existants concernant le logement semi-collectif ainsi que des exemples sur le design biophilique.

---

<sup>66</sup>Paulet, J.-F. (2015). Urbanisme et habitat. Presses Universitaires de France.

Chapitre II :

Etude

Analytique

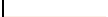
# I. Analyse des exemples d'habitat semi collectifs :

## I.1. Fiche technique :

| Les éléments    | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fiche Technique | <p><b><u>400 logements sociaux</u></b></p> <p><b>Site :</b> Quartier des 400 logements, wilaya EL-Oued<br/> <b>Année de réalisation :</b> 1984<br/> <b>L'organisme de supervision :</b> Office de promotion et gestion immobilière (OPGI)<br/> <b>Architect:</b> Hani Hassan EL Meniawy l'Egyptien.</p>  |
|                 | <p><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p><b>Site :</b> Saint-Herblain, France<br/> <b>Année de réalisation :</b> 2018<br/> <b>Architectes :</b> <u>PO (PECHEREAU OLIVIER)</u></p>                                                                                                                           |
|                 | <p><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djallal</u></b></p> <p><b>Site :</b> Quartier des 600 logements, wilaya Ouled Djallal<br/> <b>Année de réalisation :</b> 1988-1993<br/> <b>Architect :</b> Hani El Miniawy et Abdel Rahman El Miniawy, Égyptiens</p>                                        |
|                 | <p><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <p><b>Site :</b> Lyon, France<br/> <b>Architectes :</b> BBC Architectes<br/> <b>Année de réalisation :</b> 2006</p>                                                                                                                                              |

Tableau 3 : Fiche technique pour les exemples.  
Source : Auteur, 2025

## I.2. Accessibilité :

| Les éléments    | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Accessibilité   | <p align="center"><b><u>400 logements à El-Oued</u></b></p> <p>Nous constatons dans le projet une accessibilité directe en raison de sa position à côté de la route principale, ainsi que des routes secondaires régulières qui entourent le projet</p>  <p>  Rue principale  Rue Secondaire </p>                                                                                                               |
|                 | <p align="center"><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p>Ce projet est situé dans un espace urbain de zone d'aménagement concertée (ZAC), entouré d'une route principale et de deux routes secondaires, en plus d'une route dédiée au projet du côté des espaces verts.</p>  <p>  Rue principale  Rue Secondaire  Rue Privée </p> |
|                 | <p align="center"><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djallal</u></b></p> <p>Le projet dispose d'une connectivité directe, car une partie est traversée par la route principale, qui la sépare des autres sections. Il comprend également des routes secondaires aux tracés réguliers</p>  <p>  Rue principale  Rue Secondaire </p>                                                                   |
|                 | <p align="center"><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <p>Le projet se distingue par une accessibilité aisée grâce à sa position stratégique le long de la route principale, facilitant les déplacements des usagers.</p>  <p>  Rue principale </p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Synthèse</b> | Afin de garantir une bonne accessibilité, le site résidentiel doit être implanté à proximité des axes principaux.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

### I.3. La densité :

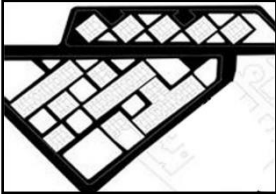
| Les éléments    | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La Densité      | <p><b><u>400 logements à El-Oued</u></b></p> <p>Étant donné que le projet est situé sur un réseau De routes principales, il présente une grande densité, Avec un flux mécanique très important venant de tous Les côtés de la parcelle. De plus, il y a également un fort afflux de piétons en raison des chemins obstrués</p>  |
|                 | <p><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p>Le projet présente un flux mécanique considérable en raison de sa proximité avec la route principale. De plus, il y a un flux de piétons à l'intérieur du projet, grâce aux espaces verts situés entre les unités résidentielles</p>                                                       |
|                 | <p><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djellal</u></b></p> <p>Nous remarquons que le projet se caractérise par un flux mécanique important. Même les rues secondaires, initialement réservées aux piétons, sont devenues des passages mixtes, accueillant à la fois les véhicules et les piétons</p>                      |
|                 | <p><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <p>Le projet présente un flux de circulation important, étant situé à proximité d'une route principale, sans routes secondaires. Il comprend également des passages piétons entre les unités résidentielles.</p>                                                                        |
| <b>Synthèse</b> | <p>Les Logements doivent avoir une configuration permettant un flux fluide des piétons, afin que le projet ne constitue pas une entrave au tissu urbain.</p>                                                                                                                                                                                                                                                       |

Tableau 5 : La densité des exemples.  
Source : Auteur,2025

#### I.4. Le volumétrie :

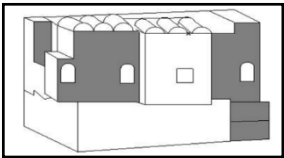
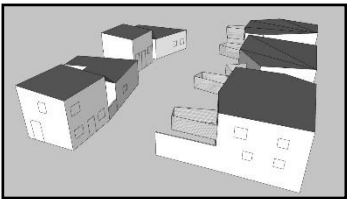
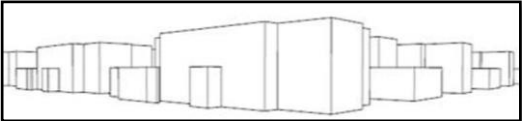
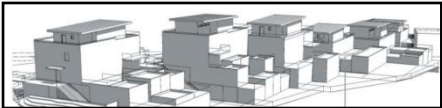
| Les éléments    | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Le Volumétrie   | <p><b><u>400 logements sociaux</u></b></p> <p>Le projet présente des volumes et des formes simples, s'appuyant sur le carré et le rectangle comme unités de base. L'architecte a mis en valeur certaines unités tout en en intégrant d'autres afin de fournir un maximum d'ombre sur les façades du bâtiment, ce qui évoque une notion de stabilité et de permanence</p>  |
|                 | <p><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p>Le projet présente des volumes et des formes simples, s'appuyant sur le carré et le rectangle comme unités de base. L'architecte a mis en valeur certaines unités tout en en intégrant d'autres afin de fournir un maximum d'ombre sur les façades du bâtiment, ce qui évoque une notion de stabilité et de permanence</p>           |
|                 | <p><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djellal</u></b></p> <p>La forme du carré se distingue comme l'unité de base sur laquelle le projet repose, symbolisant la stabilité et la solidité. Quant à la hauteur des bâtiments, tous ont un seul niveau R+1, afin de refléter l'égalité entre tous.</p>                                                                 |
|                 | <p><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <p>Des formes géométriques simples et harmonieuses ont été choisies entre les bâtiments pour assurer un équilibre visuel et fonctionnel. Les bâtiments ont été disposés de manière à garantir suffisamment d'espace entre eux, permettant ainsi une meilleure ventilation et une lumière naturelle optimale.</p>                   |
| <b>Synthèse</b> | <p>Les logements aux formes géométriques simples, parfois imbriquées, se distinguent par un "jeu des volumes", alternant entre soustraction et addition des masses afin d'assurer la stabilité et l'équilibre de l'édifice</p>                                                                                                                                                                                                                               |

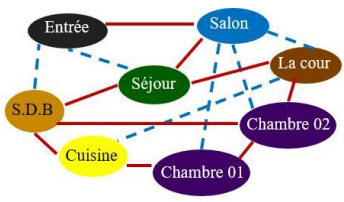
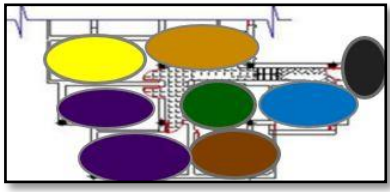
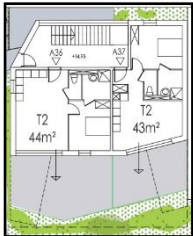
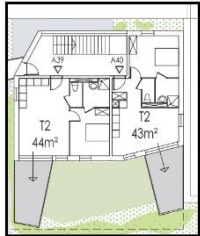
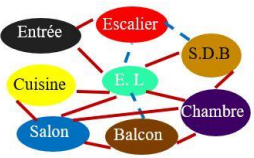
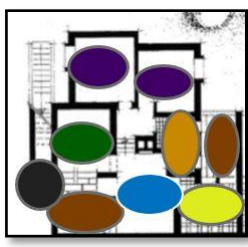
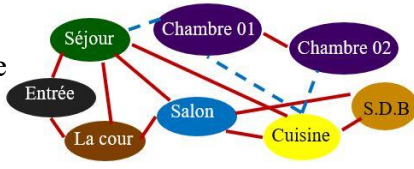
Tableau 6 : Le volumétrie des exemples.  
Source : Auteur, 2025

### 1.5. Les façades :

| Les éléments    | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Les Façades     | <p align="center"><b><u>400 logements à El-Oued</u></b></p> <p>Le quartier des 400 logements présente des façades composées de parties saillantes à des proportions variées. Les ouvertures, de taille moyenne, s'ouvrent majoritairement verticalement par rapport à la rue et sont conçues sous forme d'arcs en demi-cercle.</p>                                                                                                                                             |
|                 | <p align="center"><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p>Le projet présente une façade simple, où l'étendue horizontale des unités résidentielles, disposées de manière linéaire, et les ouvertures simples de taille moyenne avec des toit incliné tous les logements créent un rythme particulier pour l'ensemble.</p>                                                                                                                                                            |
|                 | <p align="center"><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djellal</u></b></p> <p>L'implantation linéaire des unités résidentielles et l'uniformité de la hauteur des bâtiments ont conduit à une façade urbaine avec une extension horizontale. Des moucharabiehs ont également été utilisés sur les façades afin de réduire la température et d'éclairer les pièces simultanément</p>   |
|                 | <p align="center"><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <p>L'intégration des unités résidentielles avec la nature en pente du terrain a conféré un caractère particulier au projet, résultant en une variation harmonieuse des hauteurs des façades des bâtiments.</p>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Synthèse</b> | Les façades se distinguent par leur clarté et leur fonctionnalité, tout en reflétant l'environnement dans lequel elles s'intègrent                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**Tableau 7 : Les façades des exemples.**  
Source : Auteur, 20225

## I.6. L'organisation intérieure et fonctionnelle des espaces :

| Les éléments                                           | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| L'organisation intérieure et fonctionnelle des espaces | <p align="center"><b><u>400 logements à El-Oued</u></b></p> <p>Nous constatons, à travers l'organisation spatiale du logement, qu'il se compose de deux typologies. La première correspond à un logement de plain-pied où <b>l'organisation est radiale</b> autour du couloir, qui sert de point de distribution vers toutes les zones fonctionnelles.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;"> <p>Relation Forte<br/>—</p> <p>Relation Faible<br/>---</p> </div>  </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|                                                        | <p align="center"><b><u>Projet Plume</u></b></p> <p>Nous constatons, à travers l'organisation spatiale du logement, qu'il se compose de deux typologies. La première se manifeste lorsque le logement est de plain-pied, avec une organisation radiale autour du couloir, qui sert de point de distribution vers toutes les zones fonctionnelles. La seconde apparaît dans un logement à deux niveaux (Duplex), où l'organisation devient linéaire autour de l'escalier.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">   <p>RDC</p> </div> <div style="text-align: center;">   <p>R+1</p> </div> </div> |
|                                                        | <p align="center"><b><u>Logements semi-collectifs à Ouled Djellal</u></b></p> <p>Le projet comprend un rez-de-chaussée avec quatre unités F3, ainsi que deux unités au premier étage. Les espaces intérieurs ont été répartis selon <b>une organisation radiale</b>.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: space-around;">  <div style="text-align: center;"> <p>Relation Forte<br/>—</p> <p>Relation Faible<br/>---</p> </div>  </div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                        | <p align="center"><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

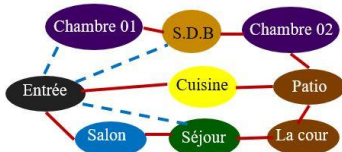
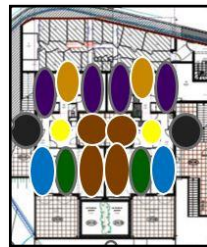
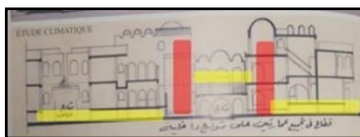
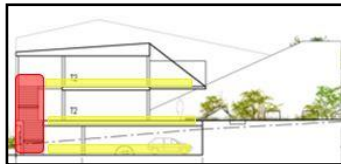
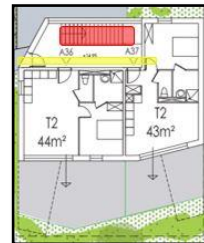
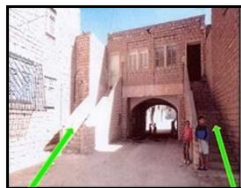
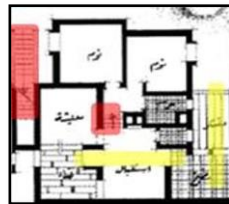
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p>Le projet se compose du sous-sol avec des parkings, du rez-de-chaussée (RDC) avec des unités F4, du premier étage (R+1) avec des unités F3, et du deuxième étage (R+2) avec des unités F3 et F4 en duplex. Le projet présente une organisation linéaire des espaces intérieurs, avec un hall situé près de la cuisine, servant de point central pour les unités résidentielles du projet.</p>   |
| <b>Synthèse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Confidentialité interne : elle consiste à séparer l'espace réservé aux visiteurs du reste des parties privées de l'habitation.</li> <li>Confidentialité externe : elle implique l'individualisation des entrées, en évitant qu'elles ne soient directement opposées, ainsi que l'absence de "vis-à-vis" direct entre les logements.</li> </ul>                                                                                                                                                                                  |

Tableau 8 : L'organisation intérieure et fonctionnelle des espaces.

Source : Auteur, 2025

### I.7. La circulation horizontale et verticale :

| Les éléments                            | Les exemples                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La circulation horizontale et verticale | <p><b>400 logements à El-Oued</b></p> <p>Les mouvements à l'intérieur du logement sont variés, à la fois verticaux représentés par les escaliers, et horizontaux à travers les chemins au sol et en hauteur reliant les unités résidentielles.</p>  <p>C. Verticale</p>  <p>C. Horizontale</p>   |
|                                         | <p><b>Projet Plume</b></p>  <p>Circulation Verticale</p>  <p>Circulation Horizontale</p>                                                                                                                                                                                                         |
|                                         | <p><b>Logements semi-collectifs à Ouled Djellal</b></p>  <p>Circulation Verticale</p>  <p>Circulation Horizontale</p>                                                                                                                                                                            |

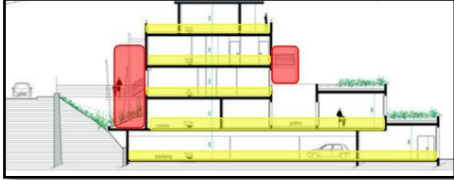
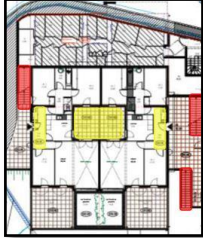
|                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | <p style="text-align: center;"><b><u>Projet Le Coteau</u></b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">   </div>                                                                                               |
| <b>Synthèse</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Il existe deux types de circulation à l'intérieur des habitations :</li> <li>• Circulation verticale : elle doit être de passer d'un niveau à un autre en hauteur et se matérialise par les escaliers.</li> <li>• Circulation horizontale : elle facilite le passage d'un espace à un autre sur un même niveau et se traduit par les couloirs et le hall de distribution.</li> </ul> |

Tableau 9 : La circulation horizontale et verticale.

Source : Auteur, 2025

## **II. Analyse des exemples du design biophilique :**

### **II.1. The amazon spheres :**

#### **II.1.1. Aperçu sur le projet :**

Le projet Amazon Spheres à Seattle constitue un siège principal innovant d'Amazon, alliant architecture contemporaine et nature à travers trois dômes en verre abritant plus de 40 000 plantes provenant des quatre coins du monde, afin d'offrir un environnement de travail verdoyant au cœur de la ville.

#### **II.1.2. Application des principes du design biophilique au projet :**

##### **II.1.2.1. Lien visuel avec la nature :**

Ces dômes constituent des espaces de travail dédiés aux employés d'Amazon, où les bureaux et les zones fonctionnelles ont été intégrés avec soin dans un environnement verdoyant, riche en éléments naturels, offrant ainsi aux employés la possibilité d'exercer leurs activités en lien direct avec la nature.



Figure 34: Vue à l'extérieure et à l'intérieure dans le projet Amazon Spheres.

Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### **II.1.2.2. Lien matériel avec la nature :**

Les espaces intérieurs de l'édifice se distinguent par une diversité végétale allant des arbres majestueux aux arbustes et aux fougères. Ces aménagements verts contribuent à l'amélioration de la qualité de l'air intérieur, tandis que l'usage de matériaux naturels dans la construction renforce la relation tangible avec la nature.



**Figure 35: Utilisation de matériaux naturels dans le projet.**  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### **II.1.2.3. Lumière dynamique et diffuse :**

Les dômes vitrés permettent une pénétration abondante de la lumière naturelle, créant ainsi un environnement intérieur lumineux et évolutif selon la course du soleil et les variations climatiques. Ils favorisent l'interaction avec une lumière dynamique qui instaure un rythme vital naturel et réduit la fatigue visuelle.



**Figure 36: vue ciel sur le projet**  
Source : [www.designboom.com](http://www.designboom.com)



**Figure 37: Vue montrant la diffusion de la lumière naturelle optimale.**  
Source : [www.geekwire.com](http://www.geekwire.com)

### **II.1.2.4. Formes et motifs biomorphiques :**

La conception des dômes vitrés s'appuie sur des courbes organiques inspirées des formes naturelles, tandis que leur structure sphérique, soutenue par un réseau d'ossatures métalliques, constitue une expression architecturale de motifs biomorphiques évoquant les structures vivantes. Cette approche renforce le sentiment d'harmonie avec la nature, même au cœur du tissu urbain.



**Figure 38: Vues à l'intérieur de projet.**  
Source : [www.architectmagazine.com](http://www.architectmagazine.com)

#### **II.1.2.5. Le refuge :**

La présence d'éléments naturels dans l'espace de travail offre un refuge psychologique aux employés, leur procurant confort et détente au sein d'un environnement verdoyant. Cette atmosphère biophilique instaure un sentiment de protection et de sérénité face à l'agitation de la vie quotidienne.



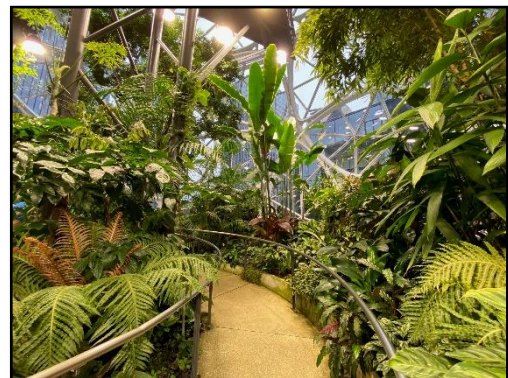
**Figure 39: Vue sur l'espace de travail.**  
Source : [www.bloomberg.com](http://www.bloomberg.com)

#### **II.1.2.6. Les sons naturels :**

L'enrichissement de l'expérience sensorielle à l'intérieur de l'espace architectural passe par l'intégration de sons inspirés de l'environnement, générant une atmosphère de calme et un sentiment de connexion à la nature.



**Schéma 5: Plan d'assemblage illustrant l'implantation des plantes dans le projet.**  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)



**Figure 40: Vue à l'intérieur de projet.**  
Source : [streettrotter.com](http://streettrotter.com)

## **II.2. Hôpital khoo teck puat (KTPH):**

### **II.2.1. Aperçu sur le projet :**

Khoo Teck Puat Hospital (KTPH), situé à Singapour, est un excellent exemple d'intégration de la disposition biophilique dans un environnement de soins. Conçu par le biais de CPG Consultants et du RMJM, il n'est pas limité à une infrastructure de sanatorium facile, mais offre un cadre thérapeutique stimulé par l'utilisation de la nature, vendant ainsi le plaisir et la guérison des patients. Ce défi est basé sur le précepte selon lequel la beauté dans un environnement de sanatorium ne dépend pas totalement des soins médicaux, mais aussi de l'environnement corporel et mental entourant les patients.

### **II.2.2. Application des principes du design biophilique au projet :**

#### **II.2.2.1. Lien visuel avec la nature :**

De nombreux espaces verts et jardins ont été intégrés à l'hôpital, permettant aux patients et visiteurs de profiter des vues naturelles depuis l'intérieur du bâtiment. La cour centrale avec des plantes aquatiques crée un lien visuel direct avec l'environnement extérieur.



Figure 41 : Vue sur la cour de projet.  
Source : [www.forestalmaderero.com](http://www.forestalmaderero.com)

#### **II.2.2.2. Lien non visuel avec la nature :**

La nature est imitée non seulement visuellement, mais aussi à travers des sons naturels tels que les chants d'oiseaux et l'écoulement de l'eau.

#### **II.2.2.3. Stimulation sensorielle non rythmiques :**

Les espaces verts variés et les plantes naturelles présentes dans l'hôpital stimulent de manière irrégulière le système nerveux, favorisant ainsi la détente et le bien-être psychologique.

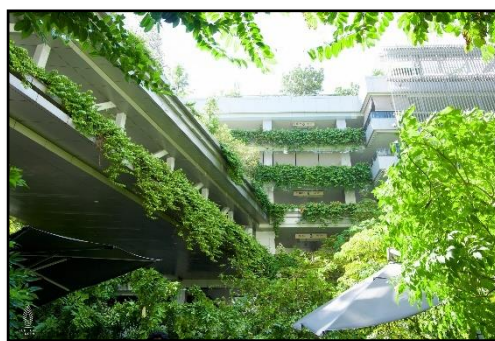


Figure 42 : Intégrer les espaces verts dans le projet.  
Source : [www.verticalgreen.com.sg](http://www.verticalgreen.com.sg)

#### **II.2.2.4. Présence de l'eau :**

Des bassins et fontaines ont été intégrés dans l'hôpital pour créer une atmosphère sereine et réduire la température ambiante.



**Figure 43 : Intégrer des fontaines d'eau dans le projet**  
Source : commons.wikimedia.org

#### **II.2.2.5. Perspective :**

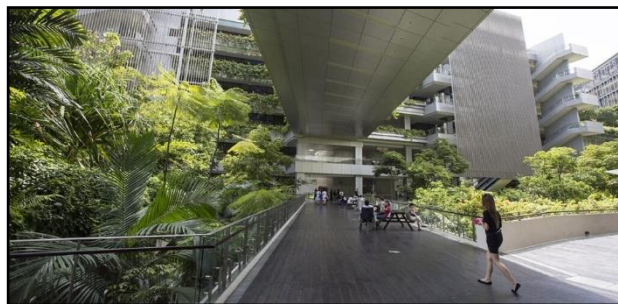
Des vues naturelles multiples sont fournies à tous les niveaux de l'hôpital, permettant aux patients et au personnel de profiter de paysages variés, renforçant ainsi la sensation d'espace et d'ouverture.



**Figure 44 : Vue depuis le ciel du projet.**  
Source : brasaussiedesign.com

#### **II.2.2.6. Mystère :**

Le design comprend des surprises visuelles et des espaces qui révèlent des liens cachés avec la nature, stimulant la curiosité et encourageant l'exploration.



**Figure 45 : Vue à l'intérieure du projet.**  
Source : living-future.org

### **II.3. Bosco vertical :**

#### **II.3.1. Aperçu sur le projet :**

Le projet Bosco Verticale à Milan se compose d'une paire de tours résidentielles couvertes d'arbres et de végétation, mesurant respectivement 80 et 112 mètres de hauteur, conçues par Stefano Boeri. Il vise à intégrer la nature à l'architecture afin de réduire la pollution et d'améliorer la qualité de l'air dans l'environnement urbain.

#### **II.3.2. Application des principes du design biophilique au projet :**

##### **II.3.2.1. Lien visuel avec la nature :**

La couverture des tours par des plantes et des arbres crée une connexion visuelle directe avec la nature, à l'intérieur comme à l'extérieur du bâtiment, ce qui renforce l'attrait esthétique et offre aux habitants une sensation continue d'ouverture sur l'environnement naturel.



Figure 47: Vue du ciel sur le projet.  
Source : archeyes.com

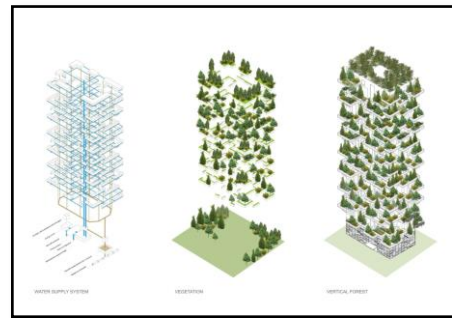


Figure 46: Vue de la disposition des plantes dans le projet.  
Source : www.archdaily.com

##### **II.3.2.2. Lien avec les systèmes naturels :**

La présence de milliers d'arbres et de plantes intègre le système écologique naturel dans l'environnement urbain, où le dioxyde de carbone est absorbé et l'oxygène est libéré, tout en fournissant des habitats pour les oiseaux et les insectes, ce qui revitalise les écosystèmes et renforce la biodiversité.

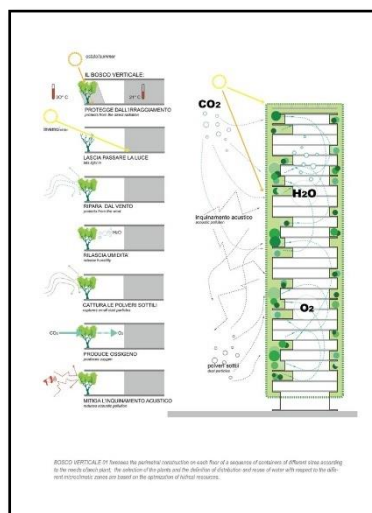


Schéma 6: Dessin illustrant l'effet des plantes sur la qualité de l'air.  
Source : www.archdaily.com

### **II.3.2.3. Variabilité thermique et renouvellement de l'air :**

Les feuilles des arbres agissent comme un isolant naturel, ce qui aide à réguler les températures intérieures et réduit la dépendance aux systèmes de chauffage et de climatisation, tout en contribuant à améliorer la qualité de l'air et à le renouveler en continu.



**Figure 48: Vue montrant comment intégrer les plantes dans l'urbanisation.**  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### **II.3.2.4. Le refuge :**

Les espaces verts denses offrent un refuge calme et sécurisé aux habitants, leur fournissant intimité et confort loin du bruit de la ville, ce qui renforce leur sentiment de paix intérieure et crée un environnement sûr et agréable au cœur de l'urbanisation.



**Figure 49: Vue depuis le balcon de l'unité résidentielle dans le projet.**  
Source : [www.archdaily.com](http://www.archdaily.com)

### **II.3.2.5. Mystère :**

La distribution irrégulière des plantes sur les façades du bâtiment crée une diversité visuelle qui suscite la curiosité, avec des vues différentes depuis chaque angle, ce qui donne au bâtiment un caractère mystérieux qui invite à l'exploration et brise la monotonie de l'architecture traditionnelle.



**Figure 50: Vues aérienne sur le projet.**  
Source : [www.greenroofs.com](http://www.greenroofs.com)

## **II.4. ALBarari Résidences :**

### **II.4.1. Aperçu sur le projet :**

Le défi des résidences Al Barari, situé à Dubaï, aux Émirats arabes unis, est un complexe résidentiel de luxe conçu selon l'idée de résider dans la nature. Avec plus de 60% de sa surface à proximité consacrée aux zones inexpérimentées et à l'eau, il représente l'une des tâches résidentielles les plus durables de la région. Son architecture fusionne la disposition actuelle et les éléments naturels, pour cette raison développant un environnement sain et durable.

### **II.4.2. Application des principes du design biophilique au projet :**

#### **II.4.2.1. Lien visuel avec la nature :**

Le projet offre des vues panoramiques sur des jardins tropicaux et des étendues d'eau, assurant une immersion constante dans la nature.



**Figure 51 : Vue aérienne du projet.**

Source : metropolitan. realestate

#### **II.4.2.2. Stimulation sensorielle non rythmiques :**

La conception des espaces verts permet des variations naturelles d'ombre et de lumière au gré du vent et du mouvement des feuilles, offrant ainsi une expérience sensorielle dynamique.

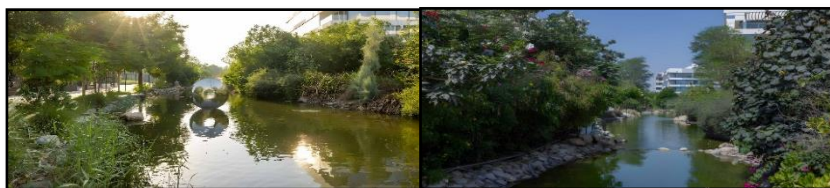


**Figure 52 : Vue à l'extérieure et à l'intérieure qui montre la présence des espaces verts.**

Source : metropolitan. realestate

### **II.4.3. Présence de l'eau :**

La présence de lacs dans le design contribue à créer un environnement calme et apaisant, en plus de son effet sur la réduction de la température de l'air à l'intérieur des habitations, ce qui procure un sentiment de paix intérieure aux résidents.



**Figure 53 : Vue l'espace d'eau dans le projet.**

Source : metropolitan. realestate

#### **II.4.4. Lumière dynamique et diffuse :**

Le dégradé dans la conception du projet et les grandes fenêtres des habitations permettent à la lumière naturelle de pénétrer dans les espaces intérieurs en quantités variables tout au long de la journée, créant ainsi un environnement lumineux et changeant, ce qui contribue à améliorer l'humeur et la productivité.



**Figure 55 : Vue panoramique la lumière naturelle optimale dans le projet.**  
Source : pikark.com



**Figure 54 : Vue à l'intérieur la lumière naturelle.**  
Source : metropolitan. realestate

#### **II.4.5. Perspective :**

Les espaces ouverts offrent des vues dégagées sur des paysages verdoyants, favorisant une sensation d'apaisement et d'immersion.



**Figure 57 : Vue latérale du projet.**  
Source : www.offplan-dubai.com



**Figure 56: Vue à l'intérieur de projet.**  
Source : emirates.estate

## II.5. Synthèse des exemples :

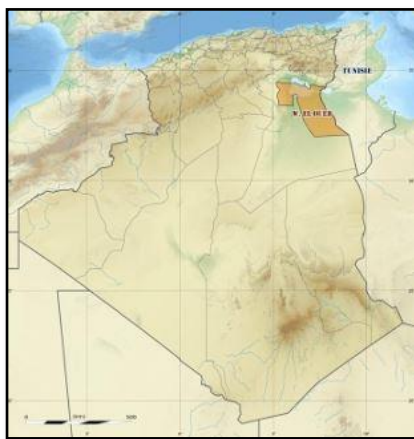
| Exemples et illustration                                                                                                       | Les principes du design biophilique                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>The Amazon Spheres</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lien visuel avec la nature</li> <li>-Lien matériel avec la nature</li> <li>-Lumière dynamique et diffuse</li> <li>-Le refuge</li> <li>-Les sons naturels</li> </ul>                                                                                                                             |
| <p><b>Hôpital Khoo Teck Puat (KTPH):</b></p>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lien visuel avec la nature</li> <li>-Lien non visuel avec la nature</li> <li>-Stimulation sensorielle non rythmiques</li> <li>- Présence de l'eau</li> <li>-Perspective</li> </ul>                                                                                                               |
| <p><b>Bosco Vertical :</b></p>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lien visuel avec la nature</li> <li>-Lien avec les systèmes naturels</li> <li>-Variabilité thermique et renouvellement de l'air</li> <li>-Le refuge</li> <li>-Mystère</li> </ul>                                                                                                                 |
| <p><b>ALBarari Résidences :</b></p>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>-Lien visuel avec la nature</li> <li>-Stimulation sensorielle non rythmiques</li> <li>-Présence de l'eau</li> <li>-lumière dynamique et diffuse</li> <li>-Perspective</li> </ul>                                                                                                                  |
| <p><b>Synthèse</b></p>                                                                                                         | <p>L'ajout du design biophilique au projet confère une sensation de confort et de bien-être à l'utilisateur, tout en enrichissant l'aspect esthétique du projet. C'est pourquoi cette approche de conception est considérée comme l'une des solutions idéales, créant un équilibre et une harmonie entre les fonctions et la nature.</p> |

Tableau 10 : Synthèse des exemples d'application des principes du design biophilique.  
Source : Auteur, 2025

### **III. Analyse du site :**

#### **III.1. Historique de la ville d'Oued-Souf :**

La wilaya d'Oued Souf est une wilaya algérienne issue du découpage administratif de 1984. Elle est divisée en deux régions aux origines ethniques différentes : la région d'Oued Souf et la région d'Oued Righ. La capitale de la wilaya est la ville d'El Oued, connue sous le nom de "la ville des mille coupes", et également connue sous le nom de "capitale des sables dorés" (Monographie EL-Oued 2022).



**Figure 58 : Localisation de la province d'El Oued sur la carte de l'Algérie.**  
**Source : Monographie EL-Oued, 2022**

#### **III.2. Position astronomique :**

La ville d'Oued Souf est située entre les longitudes 7° et 5° Est, et les latitudes 36° et 33° Nord.

#### **III.3. Position géographique :**

La wilaya d'El-Oued couvre une superficie d'environ 44 586,80 km<sup>2</sup> (soit 1,87 % de la superficie totale du pays). Ses limites géographiques sont les suivantes :

- La wilaya de Tébessa au nord-est,
- La wilaya de Khenchela au nord,
- La wilaya de Biskra au nord-ouest,
- La wilaya de Djelfa à l'ouest,
- La wilaya de Ouargla au sud et à l'ouest,
- La République tunisienne à l'est (frontière terrestre sur 260 km).



**Figure 59 : Un paysage naturel dans wilaya d'EL-Oued.**  
**Source : Monographie EL-Oued, 2022**

### III.4. Surface de wilaya :

Il couvre une superficie estimée à environ 44.587 Km<sup>2</sup> (soit 1,87 % du territoire national) du pays algérien.

### III.5. Nombre de population et la densité :

La population de l'État d'El Oued, selon les statistiques de 2022, est estimée à : 900.000 personnes, soit une densité de population de : 20 p/Km<sup>2</sup>.

### III.6. Données climatiques :

#### III.6.1. Température :

La ville d'Oued Souf connaît des températures très élevées entre les mois de **mai et septembre**, avec un **pic en juillet et août atteignant environ 42 °C**. En revanche, les températures sont nettement plus basses durant l'hiver, atteignant leur minimum en **décembre et janvier, autour de 5 à 6 °C**. Cette variation thermique marquée illustre le caractère aride et désertique du climat local.

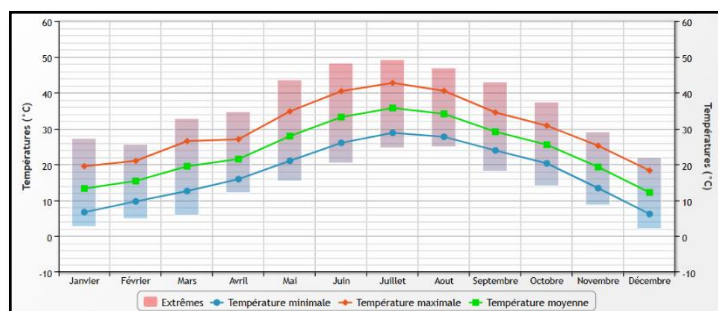


Schéma 7 : Indique les températures en mois dans la wilaya d'EL-Oued.

Source : [www.infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr),2024

#### III.6.2. Pluie :

La ville d'Oued Souf enregistre l'essentiel de ses précipitations entre les mois d'**octobre et avril**, avec un **pic marqué en mars atteignant environ 15 mm**. En revanche, la saison estivale est extrêmement sèche : en **juillet et août**, les précipitations sont quasiment **nulles**. Cette répartition irrégulière illustre le caractère aride du climat local, marqué par une forte concentration des pluies en automne et au printemps, et une sécheresse prononcée en été.

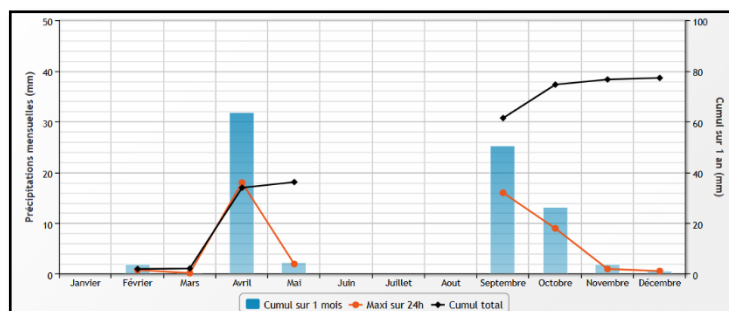
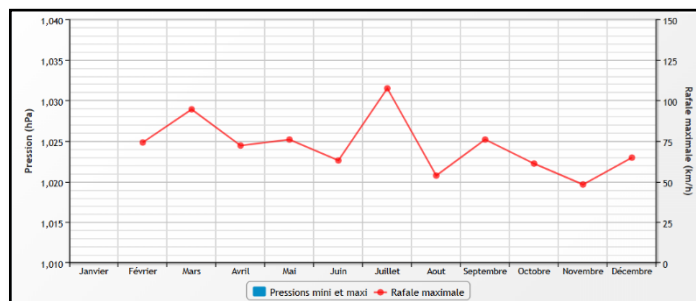


Schéma 8 : Le taux de précipitations dans la wilaya d'EL-Oued.

Source : [www.infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr),2024

#### III.6.3. Ventilation :

La vitesse du vent atteint son maximum en **été**, particulièrement en **juillet**, avec des rafales pouvant dépasser **120 km/h**. En revanche, durant les autres saisons, elle demeure plus modérée, atteignant son minimum en **décembre**, autour de **40 km/h**. Cette variation traduit l'influence des conditions désertiques locales, marquées par des vents estivaux intenses et secs, contrastant avec une relative accalmie hivernale.

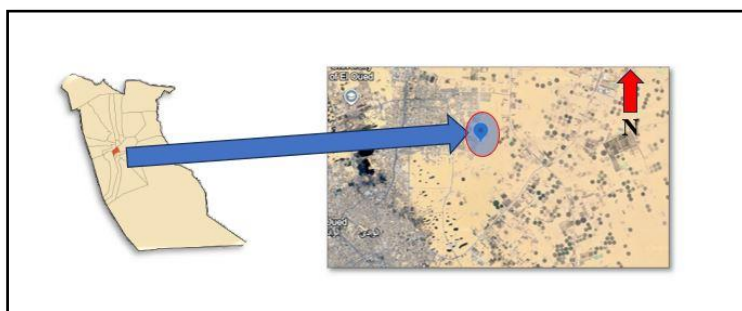


**Schéma 9 : Le taux de vent dans la wilaya d'EL-Oued.**  
Source : [www.infoclimat.fr](http://www.infoclimat.fr),2024

### **III.7. Localisation du site :**

#### **III.7.1. Localisation du site dans la ville :**

Le terrain du projet est situé à l'est de la ville d'El Oued, précisément dans le quartier du 8 Mai 1945.



**Figure 60 : Localisation du site dans la ville d'EL-Oued.**

Source : Auteur,2025

#### **III.7.2. Surface et forme :**

Le terrain a une forme rectangulaire en termes de surface 15191m<sup>2</sup>.



**Figure 62 : Vue aérienne du terrain.**  
Source : Google Earth.2025



**Figure 61 : Localisation du terrain sur POS.**  
Source : Direction de l'Éloignement et de la Construction,2020

### III.7.3. Environnement immédiat :

Le terrain est voisin des logements semi - collectifs, comprenant des magasins commerciaux et une salle de sport polyvalente, ce qui fait de ce terrain une zone tissu urbain.

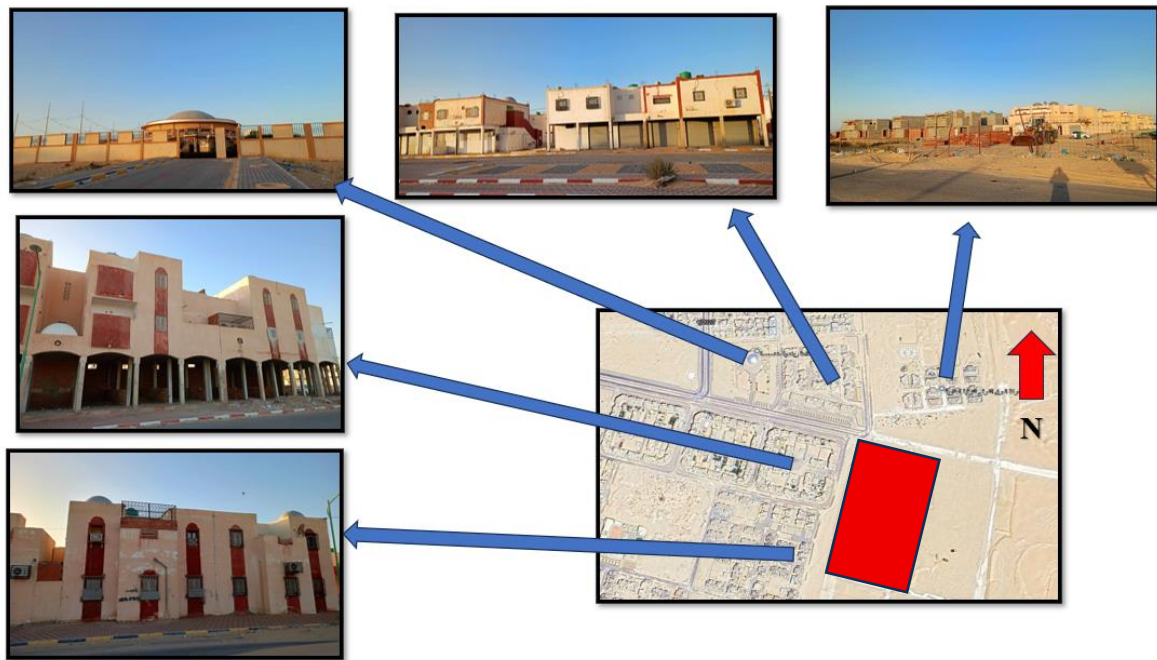


Figure 63 : Environnement immédiat du site.  
Source : Auteur,2025

### III.7.4. Accessibilité :

L'accessibilité au terrain du projet est directe, en raison de sa proximité avec un carrefour, ainsi que de la présence d'une autre route mécanisée sur l'un des côtés du terrain.

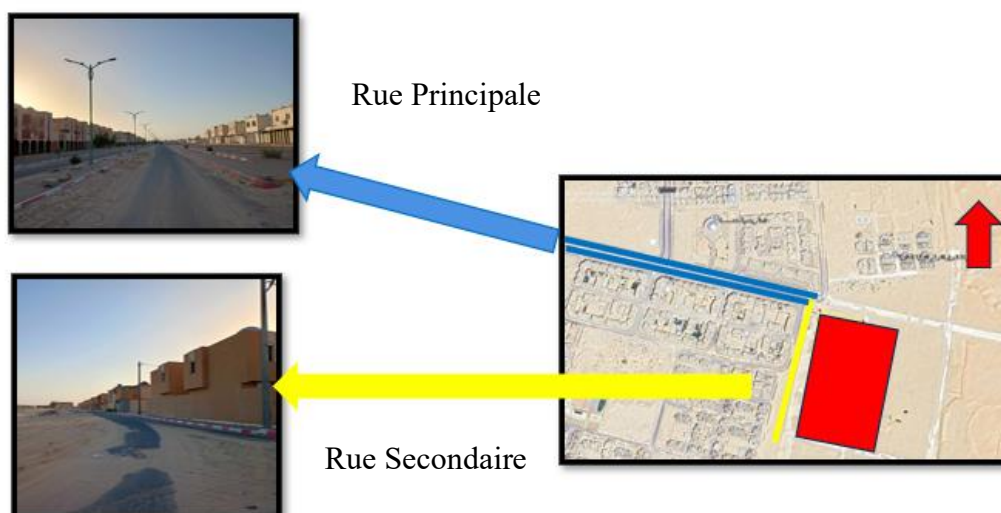


Figure 64 : Accessibilité du site.  
Source : Auteur,2025

### III.7.5. Morphologie :

D'après les coupes topographiques, le terrain du projet est plat, ce qui facilite la construction et le développement des infrastructures.



Coupe A-A



Coupe B-B

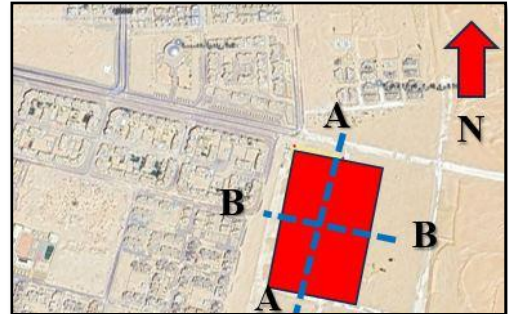


Figure 65 : Sections topographiques du terrain.  
Source : Google Earth,2025

### III.7.6. Ensoleillement :

L'absence de l'effet masques détermine que le terrain est bien ensoleillé en raison de l'absence de barrières urbaines et physiques.

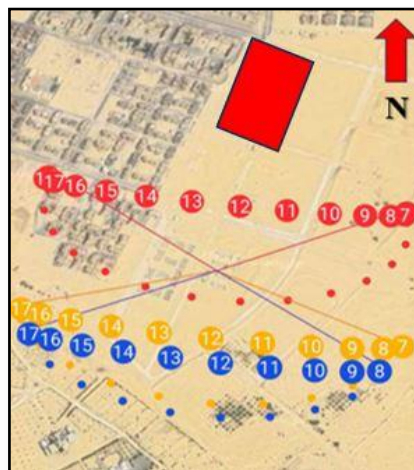


Figure 66 : Les directions du soleil par rapport au terrain.  
Source : Auteur,2025

### III.7.7. Ventilation :

Le sol est exposé aux vents froids du Nord-Est et aux vents chauds du Sud-Ouest.



Figure 67 : Les directions des vents par rapport au terrain.

Source : Auteur,2025

### III.8. Synthèse :

- Le terrain est bien accessible parce qu'il y a une intersection de deux rues
- La parcelle bénéficie d'une champs visuelle grâce à son emplacement à proximité d'une intersection routière.
- La localisation du terrain dans le tissu urbain comprend également des équipements essentiels.
- Le terrain est exposé aux rayons du soleil, ce qui permet au site de bénéficier d'une lumière naturelle, contribuant ainsi à répondre aux besoins des différents espaces.

La qualité des espaces extérieurs peut être améliorée et l'exposition au vent réduite grâce à des solutions de conception appropriées. Étant donné que le terrain est exposé aux vents du nord et dans une mesure considérable aux vents chauds du sud-ouest, des logements peuvent être conçus pour atténuer l'intensité de ces derniers.

#### IV. Le programme :

Le terrain destiné au projet s'inscrit dans un programme officiel relatif aux espaces des logements semi-collectifs, réalisés par la Direction du Logement dans le cadre de la formule des logements promotionnels aidés (LPA).

| <div>Programme</div> <div>Surface m²</div> | 400 Logements à EL-Oued |        | 200 Logements à Ouled Djellal |        | Projet Le Coteau |        | Programme Officielle |        |
|--------------------------------------------|-------------------------|--------|-------------------------------|--------|------------------|--------|----------------------|--------|
| Type d’habitat                             | F3                      | F4     | F3                            | F4     | F3               | F4     | F3                   | F4     |
| Séjour                                     | 13m²                    | 15m²   | /                             |        | 12m²             | 14m²   | 12m²                 | 15.5m² |
| Chambre                                    | 9m²                     | 11m²   | 11.5m²                        | 12.5m² | 11.2m²           | 12.8m² | 12m²                 | 13m²   |
| Salon                                      | 7.5m²                   | 9m²    | 11.5m²                        | 12.5m² | 12m²             | 14m²   | 17m²                 | 19m²   |
| Cuisine                                    | 9m²                     | 10.5m² | 9.5m²                         | 10.2m² | 10.8m²           | 15m²   | 10.5m²               | 11.5m² |
| S.D. B                                     | 6 m²                    | 7 m²   | 4.5 m²                        | 5.5 m² | 5.5 m²           | 7.5 m² | 4 m²                 | 4.5 m² |
| W.C                                        |                         |        |                               |        |                  |        | 1.5 m²               | 1.8 m² |
| Couloir                                    | 10%                     |        | /                             |        | /                |        | 10%                  |        |
| Stockage                                   | /                       |        | /                             |        | /                |        | 2.5 m²               | 3.5 m² |
| Cour                                       | 7 m²                    | 8 m²   | 6.7 m²                        | 7.2 m² | 7 m²             | 10 m²  | 16 m²                | 21 m²  |
| Séchoir                                    | 8 m²                    |        | 3.5 m²                        | 4.5 m² | 4 m²             | 6 m²   | 3.5 m²               | 5 m²   |
| Surface totale                             | 68 m²                   | 87 m²  | 76 m²                         | 80 m²  | 78 m²            | 90 m²  | 90 m²                | 120 m² |

Tableau 11: Les programmes des exemples étudiés et le programme officiel des logements F3etF4.

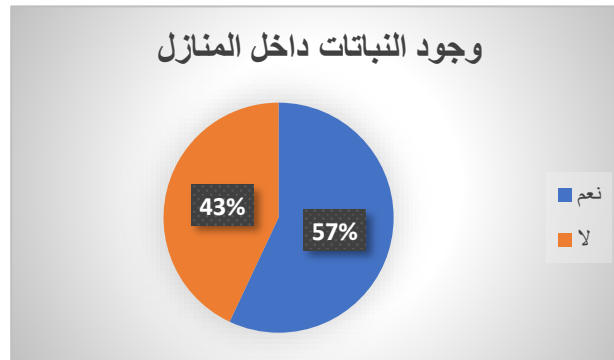
Source : Auteur, 2025

## V. Le questionnaire :

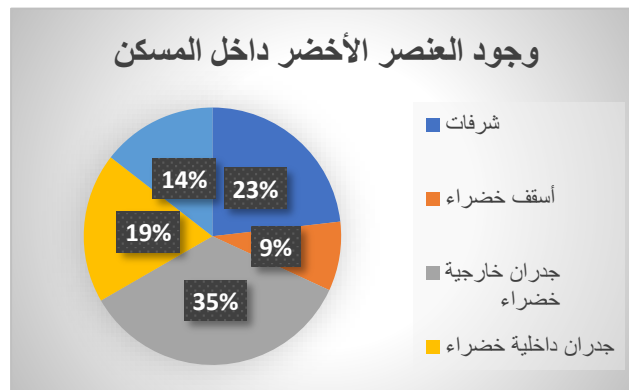
### V.1. L'enquête sur terrain :

Nous avons effectué une visite de terrain dans plusieurs quartiers résidentiels de la wilaya d'El Oued, en sélectionnant des échantillons aléatoires issus des quartiers des 400 Logements, 8 Mai, et 300 Logements. Leurs formulaires ont été distribués à partir du questionnaire (Annexe02), sur lequel il a porté sur : Les données personnelles, L'aspect résidentielle cadre bâti, La dimension sociale, L'impact du design biophilique sur le bien-être psychologique.

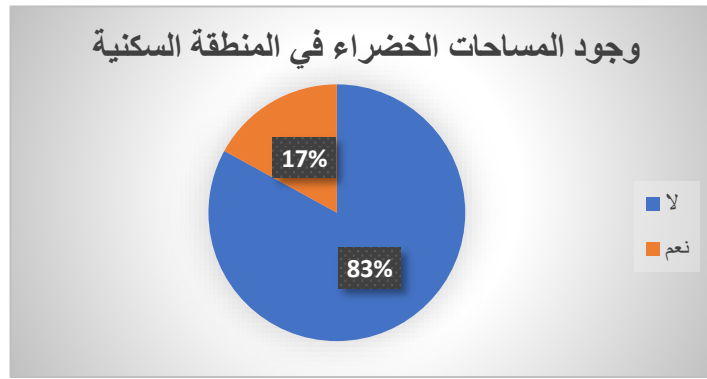
Nous avons pris certains résultats relatifs à l'impact du design biophilique sur le bien-être puis les avons convertis en diagrammes circulaires et avons analysé chacun d'eux :



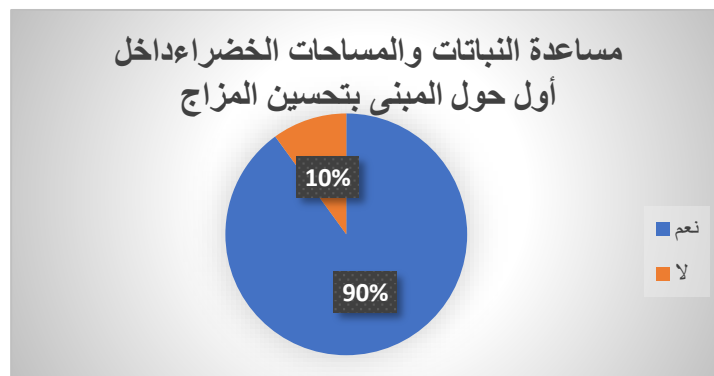
- D'après le graphique, on constate que la proportion de résidents possédant des plantes à l'intérieur de leurs maisons est légèrement supérieure, atteignant environ 57%.



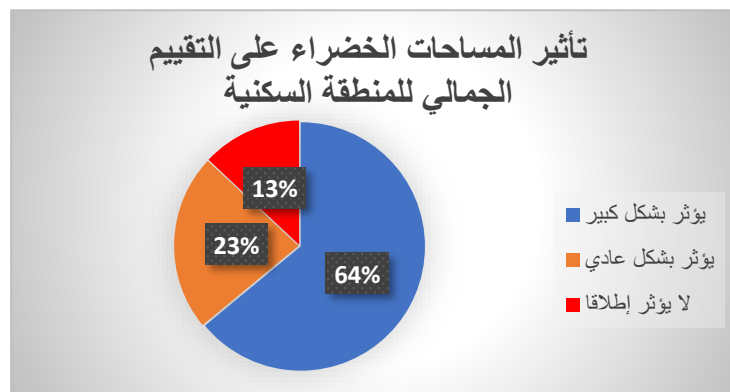
- Les résultats du diagramme circulaire montrent une variation dans la présence de l'élément vert à l'intérieur du logement. Les murs extérieurs végétalisés sont les plus plébiscités, représentant environ 35 % des préférences des habitants. Ils sont suivis par les balcons végétalisés avec 23 %, puis par les murs intérieurs végétalisés à hauteur de 19 %. Les espaces verts occupent 15 %, tandis que la part la plus faible revient aux toitures végétalisées, avec seulement 9 % des réponses.



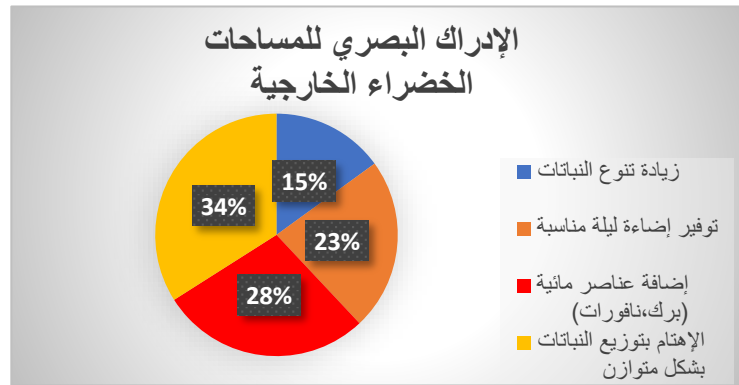
- Il est à noter que la majorité des résidents que nous avons interrogés ont répondu 'oui' à l'idée que les plantes et les espaces verts à l'intérieur ou autour du bâtiment contribuent à améliorer l'humeur, avec un taux de 90%.



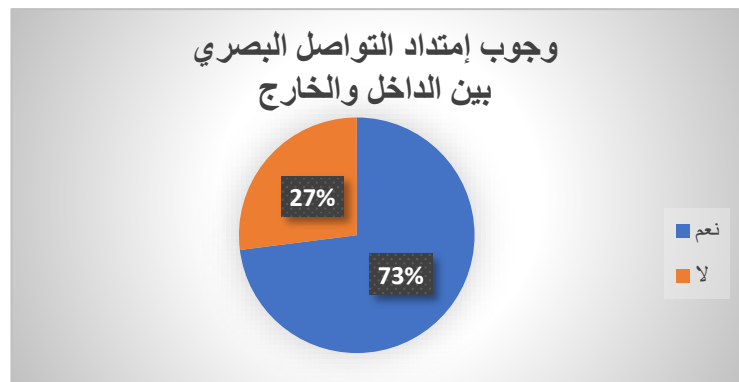
- Nous constatons à travers les résultats du diagramme circulaire qu'il n'y a pas d'espaces verts dans la zone résidentielle, représentant environ 83%.



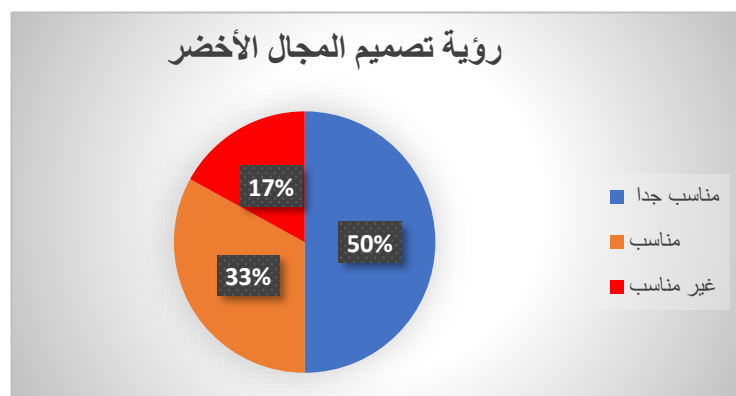
- Nous remarquons que l'impact des espaces verts sur l'évaluation esthétique de la zone résidentielle est significatif, avec la majorité des résultats indiquant que ces espaces verts ont un effet important à hauteur de 64%. Un effet modéré a été estimé à environ 23%, tandis que 13% des résidents ont choisi l'option 'aucun impact'.



- Nous remarquons que les résultats du diagramme circulaire concernant la perception visuelle des espaces verts extérieurs sont variés. La plus grande proportion, environ 34%, est attribuée à l'importance d'une répartition équilibrée des plantes, suivie par l'ajout d'éléments aquatiques (bassins, fontaines) à 28%. Ensuite, la mise en place d'un éclairage nocturne adéquat est estimée à 23%, tandis que la proportion la plus faible, à hauteur de 15%, concerne l'augmentation de la diversité des plantes.

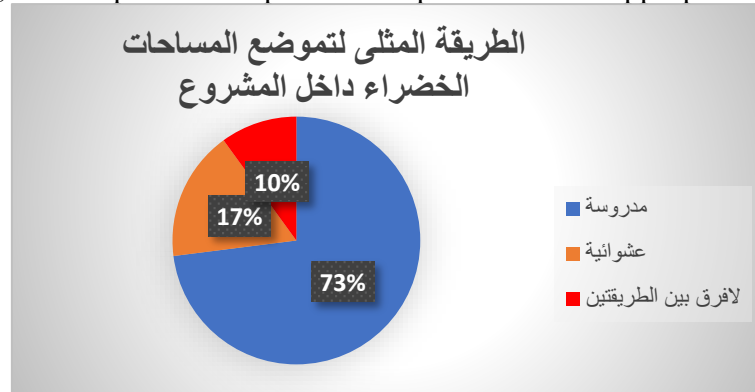


- Les résultats du graphique montrent que les habitants des quartiers estiment qu'il devrait y avoir une continuité visuelle entre l'intérieur et l'extérieur, avec un pourcentage d'environ 73%.



- Les résultats du diagramme circulaire montrent que 50% des résidents considèrent que la conception de l'espace vert est très appropriée, ce qui représente la proportion la plus élevée.

Ensuite, 33% estiment que la conception est adéquate, tandis que la proportion la plus faible, environ 17%, trouve que la conception de l'espace vert est inappropriée.



- L'enquête réalisée auprès des résidents, nous remarquons que la majorité, soit 73%, considère que la meilleure façon de disposer les espaces verts dans le projet est de manière planifiée. Ensuite, 17% des habitants estiment qu'une disposition aléatoire est préférable, tandis que la plus faible proportion, 10%, ne voit aucune différence entre les deux approches.

## V.2. Synthèse sur les résultats :

Les zones résidentielles manquent d'espaces verts, bien que les habitants en soutiennent l'intégration, les considérant essentiels dans la conception des logements, malgré des perceptions variées, les résidents préfèrent une répartition équilibrée des plantes avec des éléments aquatiques, exprimant un besoin d'harmonie intérieur/extérieur, principe clé du design biophiliques

## VI. Conclusion :

Nous avons abordé dans ce chapitre analytique une étude approfondie d'un ensemble de projets résidentiels et architecturaux divers, en commençant par des exemples existants de logements semi-collectifs. Nous avons choisi le "Quartier des 400 logements à Oued Souf" et le projet "200 logements semi-collectifs à Oulad Djellal", qui présentent les mêmes caractéristiques que notre cas d'étude, ainsi que des exemples théoriques tels que le projet Plume et le projet le Coteau. Ces projets ont été analysés selon plusieurs critères liés à leurs conceptions architecturales et à leur intégration avec l'environnement environnant. Nous avons également abordé des exemples liés au thème de l'étude, à savoir le design biophilique et son impact sur les projets architecturaux. Parmi les exemples que nous avons étudiés, figuraient le projet Amazon Spheres, l'hôpital Khoo Teck Puat (KTPH), Bosco Vertical, et la résidence Al Barari. Nous avons extrait les principes du design biophilique et comment ils ont été étudiés, tels que l'utilisation de toits verts, de systèmes aquatiques et de ventilation naturelle, qui ont un impact positif sur le bien-être psychologique des résidents ou des utilisateurs de l'espace. Le terrain sur lequel le projet final sera réalisé a également été analysé en abordant l'étude formelle, surfacique, morphologique et climatique. À la fin de ce chapitre, on a présenté les résultats d'une enquête sur terrain qui a été menée pour examiner l'intérêt des habitants pour les espaces verts et les éléments aquatiques, où les résultats ont montré le désir et l'intérêt des habitants à fournir ces espaces verts à l'intérieur et à l'extérieur des logements. À partir de ces résultats, il est prévu que l'application du design biophilique dans le projet final contribuera à améliorer le bien-être des habitants, leur qualité de

vie et à fournir un confort psychologique. Ces données et résultats seront également exploités pour être utilisés dans la section appliquée du projet d'étude.

**C**hapitre **III** :

**E**tude

**P**ratique

## **Introduction :**

### **I. Les objectifs et les intentions :**

#### **I.1. Les objectifs :**

- Créer un projet d'habitat intermédiaire qui assure l'innovation par sa composition urbaine différente de l'environnement immédiat.
- Renforcer l'approche biophilique dans les projets d'habitats.
- Assurer l'harmonie et l'adaptation avec l'architecture locale.
- Assurer le bien-être et le confort de l'utilisateur.

#### **I.2. Les intentions :**

- Un habitat adapté à son environnement architectural par la compacité de tissu urbain.
- Introduire des espaces dans le logement et son environnement.
- Concevoir des plans d'habitation fonctionnels avec un caractère privatif, tout en offrant des vues naturelles à l'intérieur et à l'extérieur de l'habitat.
- Une flexibilité dans la conception et de préserver l'intimité entre les unités résidentielles.
- Passer de l'extraverti à l'introverti dans l'organisation spatiale de la cellule.

### **II. Les éléments de passages :**

#### **II.1. Au niveau du plan de masse :**

- L'insertion urbaine avec innovation formelle.
- Renforcement du nouveau pôle de l'habitat en cours de réalisation dans la ville Oued Souf.
- Design flexible pour faciliter la circulation au niveau du plan de masse.
- Gradation au niveau du volume : (voies mécaniques autour du projet, routes principales partagées à l'intérieur du projet, routes secondaires semi-privées menant aux habitations).
- Utilisation des espaces verts à l'intérieur et à l'extérieur des regroupements afin de créer un microclimat.
- La compacité au niveau de plan de la masse, pour créer un environnement adéquat, minimiser les surfaces exposées au soleil toute la journée.

#### **II.2. Au niveau du regroupement :**

- Création des espaces interactifs pour les habitants.
- Conception des espaces couverts pour assurer un maximum d'ombrage dans une région désertique.
- Des espaces de jeux proches à chaque habitation.
- Un espace vert pour chaque habitation.
- Mise à disposition de parkings à proximité.

#### **II.3. Au niveau de la cellule :**

- Hiérarchisation de l'espace (transition extérieur – intérieur).
- Individualisation de l'entrée pour chaque logement.
- Traitement de vis-à-vis (assurer maximum d'intimité).
- Création des espaces extérieurs privés pour chaque logement.

### III. Idée conceptuelle :

Parmi les motifs les plus courant dans la nature **La spirale de Fibonacci**, est une référence clé en design biophilique. Elle se reflète dans l'organisation des feuilles et des palmes à Oued Souf, offrant **flexibilité pour l'implantation** résidentielle, une cohérence avec les axes du site, et **une intégration harmonieuse des espaces verts**. Cette approche crée **une oasis contemporaine alliant performance environnementale et confort résidentiel**.

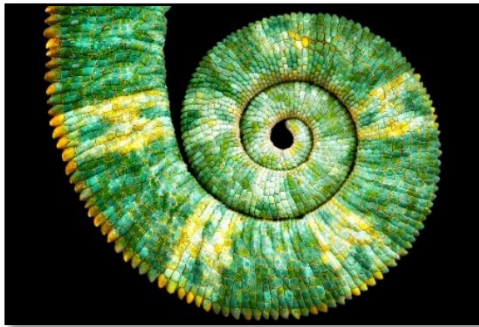


Figure 69: Forme de la spirale de Fibonacci.  
Source : [www.brico-jardin.fr](http://www.brico-jardin.fr)



Figure 68: La spirale de Fibonacci observée dans la nature.  
Source : [tumamocsketchbook.com](http://tumamocsketchbook.com)

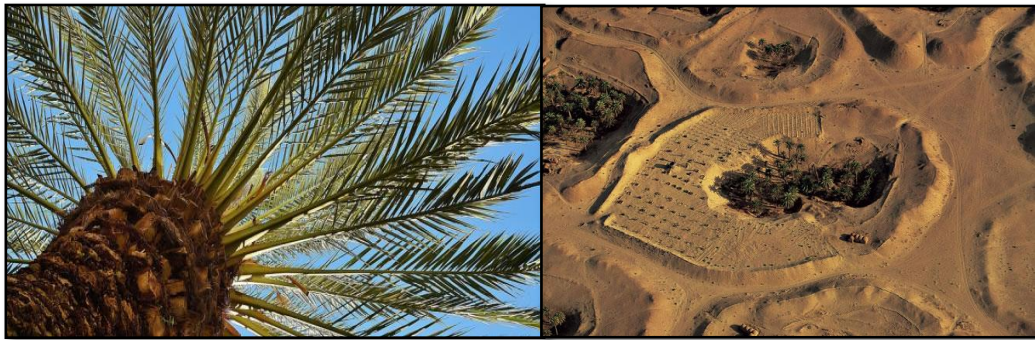


Figure 70: Vues qui montrent les palmes de palmier et EL-Ghot soufi.  
Source : Monographie EL-Oued, 2022

L'étude analytique du terrain sous ses différents aspects, et la définition de la conception, ont conduit à l'élaboration d'un plan de zoning au niveau du plan de masse, afin qu'il serve d'outil

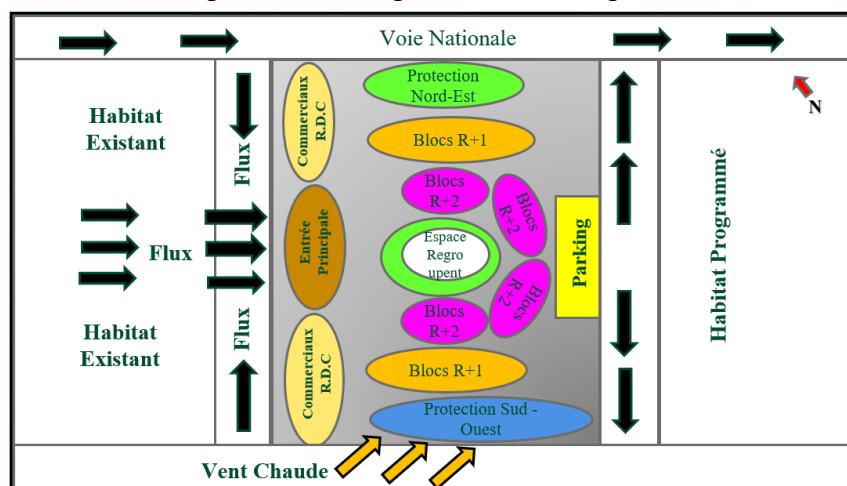


Schéma 10: Zoning plan de masse.  
Source : Auteur, 2025

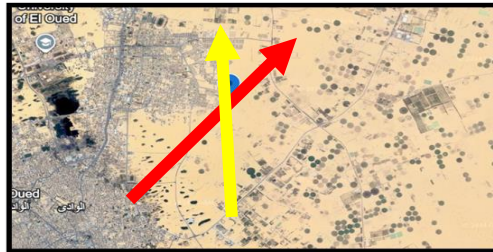
illustratif reflétant notre vision architecturale de la conception et mettant en évidence la manière d'atteindre les objectifs du projet.

#### **IV. Développement de l'idée conceptuelle et de l'organisation spatiale :**

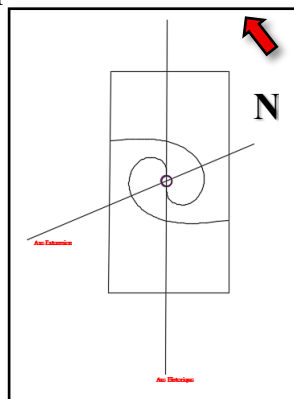
##### **IV.1. Développement de l'idée conceptuelle :**

Identification des axes principaux du Site :

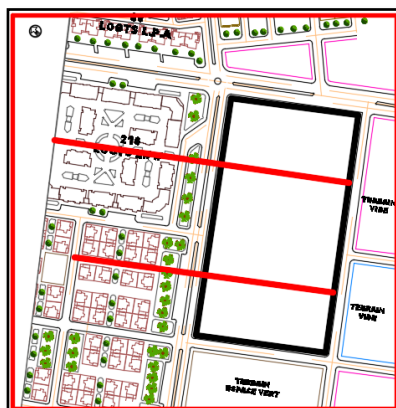
- **Axe de l'extension urbaine de la ville.**
- **Axe historique venant de l'ancien noyau.**



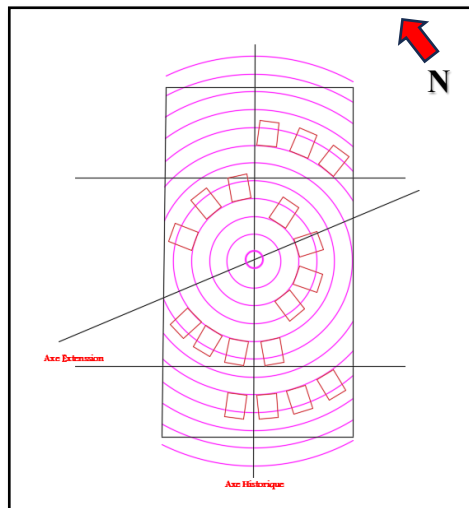
Création des deux parcours **spirale de Fibonacci** commençant au point de convergence entre l'axe historique et l'axe urbain.



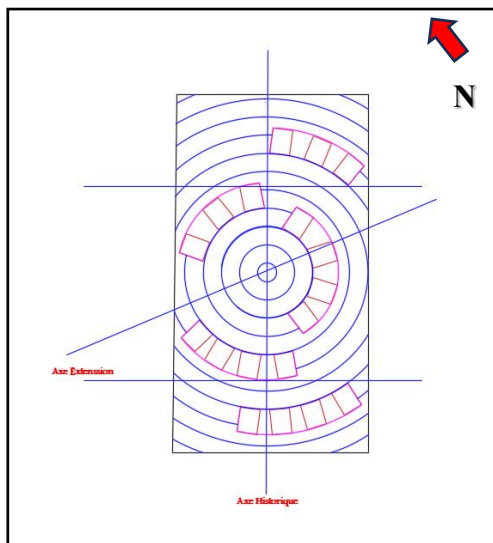
Créer deux axes prolongés depuis les habitations avoisinantes du projet.



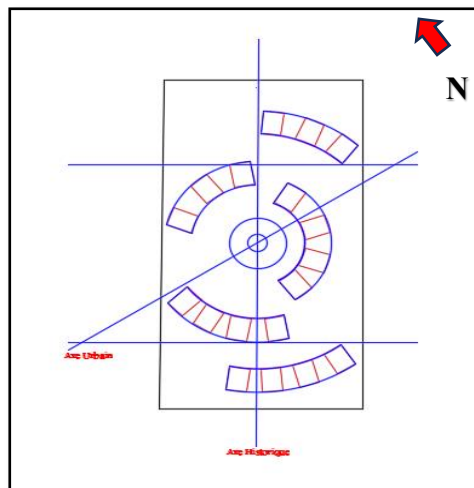
Les lignes courbes évoluent, après le début du parcours spirale, en cercles réguliers sur lesquels sont implantées les unités résidentielles, orientées vers le centre.



Créer des lignes courbes suivant le même tracé que les cercles afin d'envelopper les unités résidentielles.

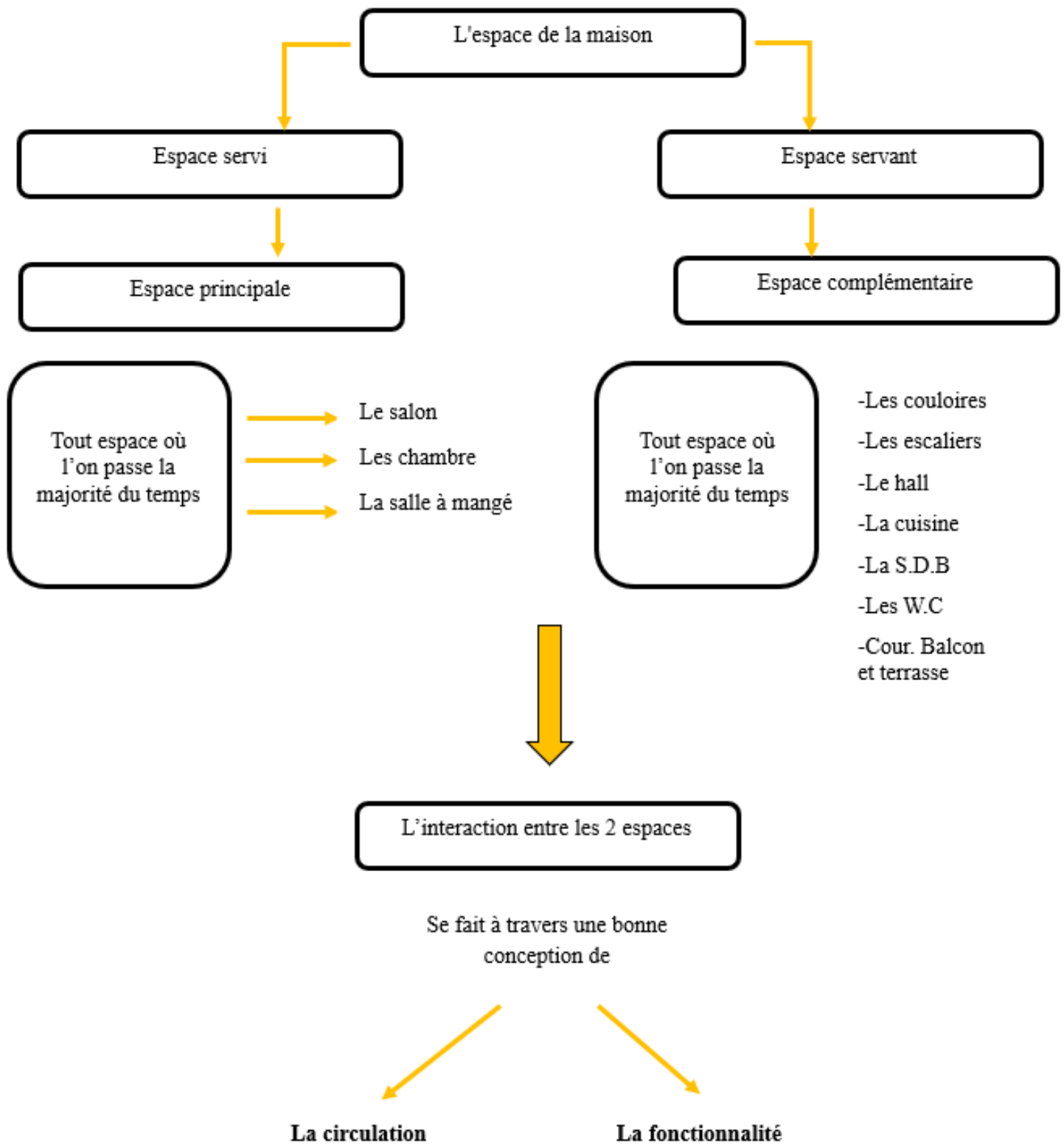


Donc, les unités résidentielles ont été placées en fonction de la formation de cercles réguliers, formés par l'intersection des deux parcours spirale.

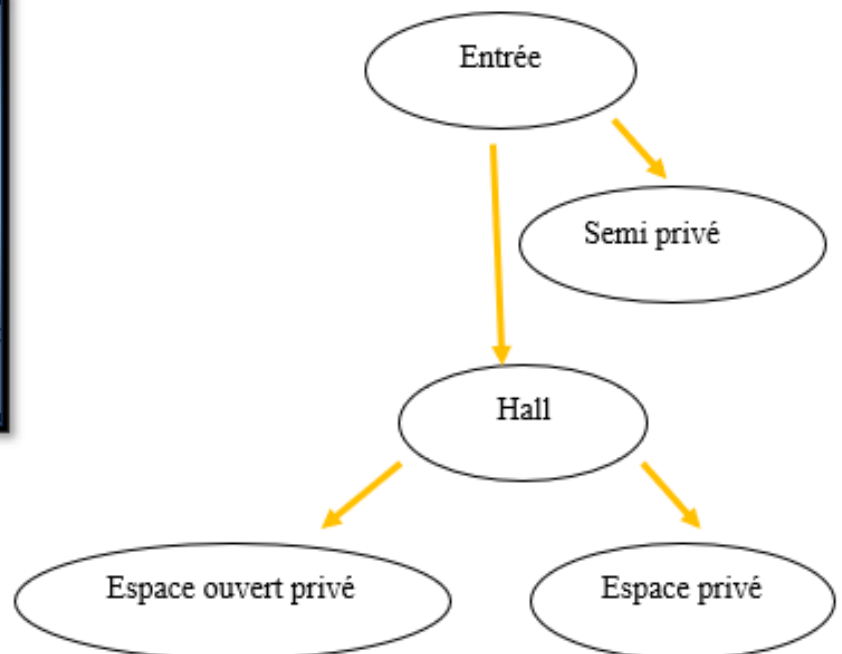
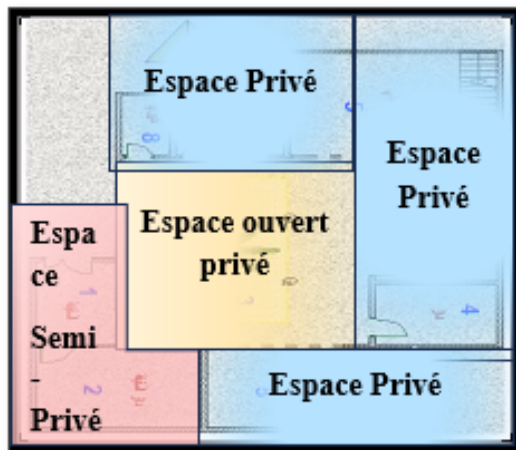
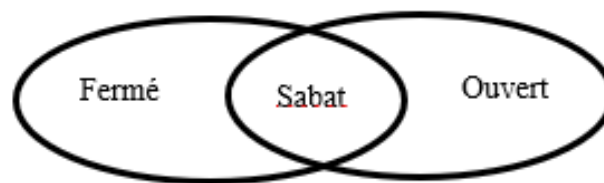
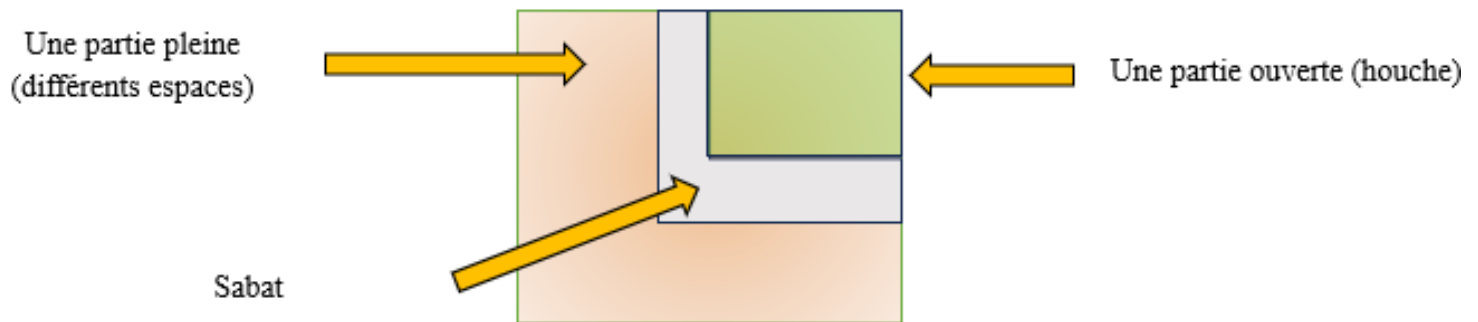


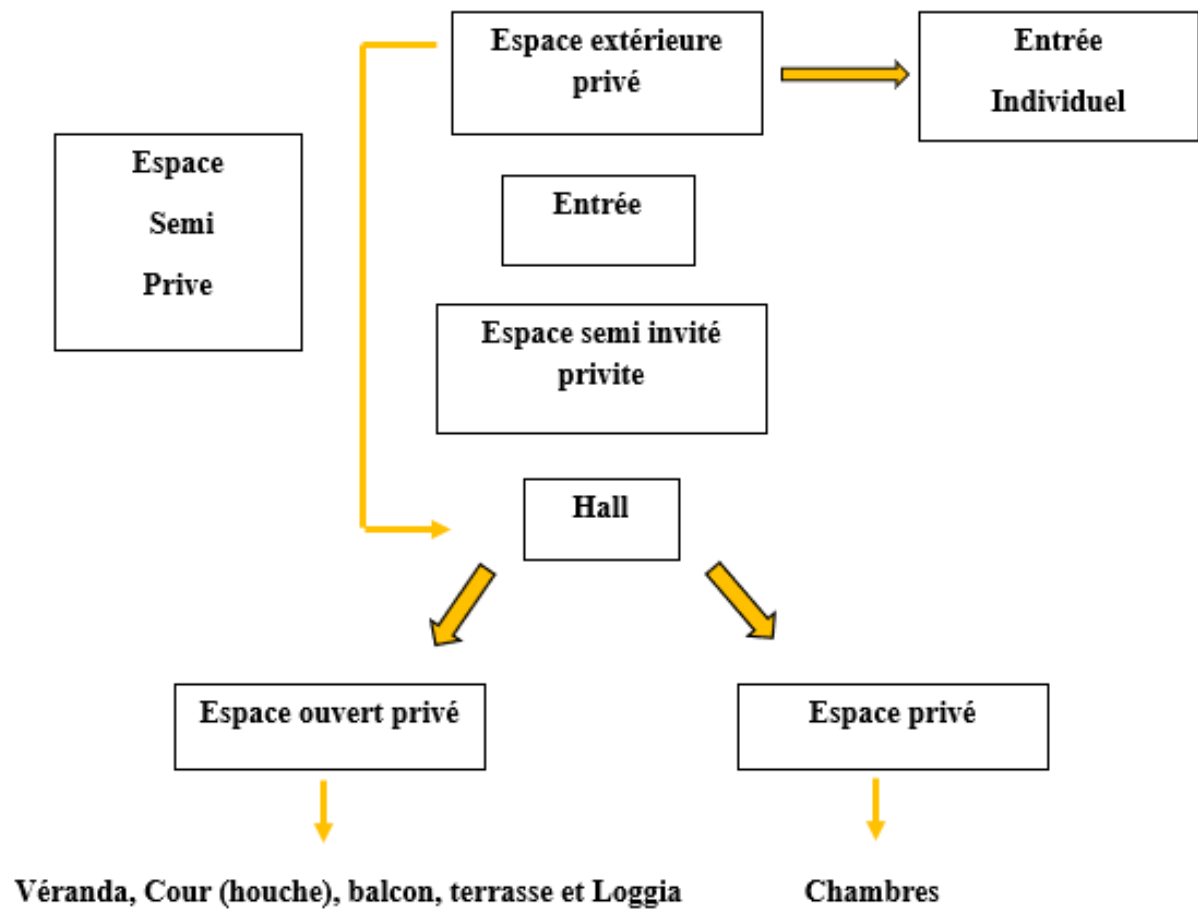
#### IV.2. L'idée de développement de l'organisation spatiale :

Selon les principes de l'architecture moderne (selon Louis Khan)



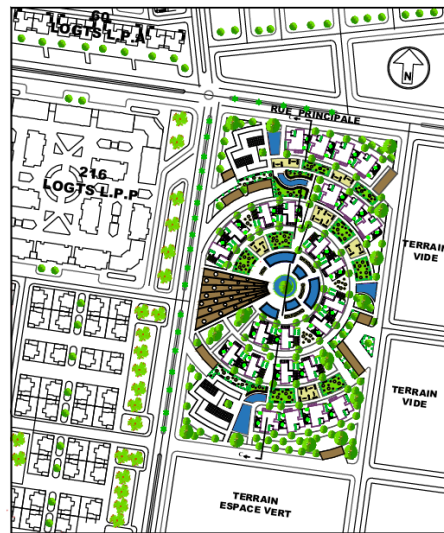
Une maison traditionnelle d'Oued souf se compose de :



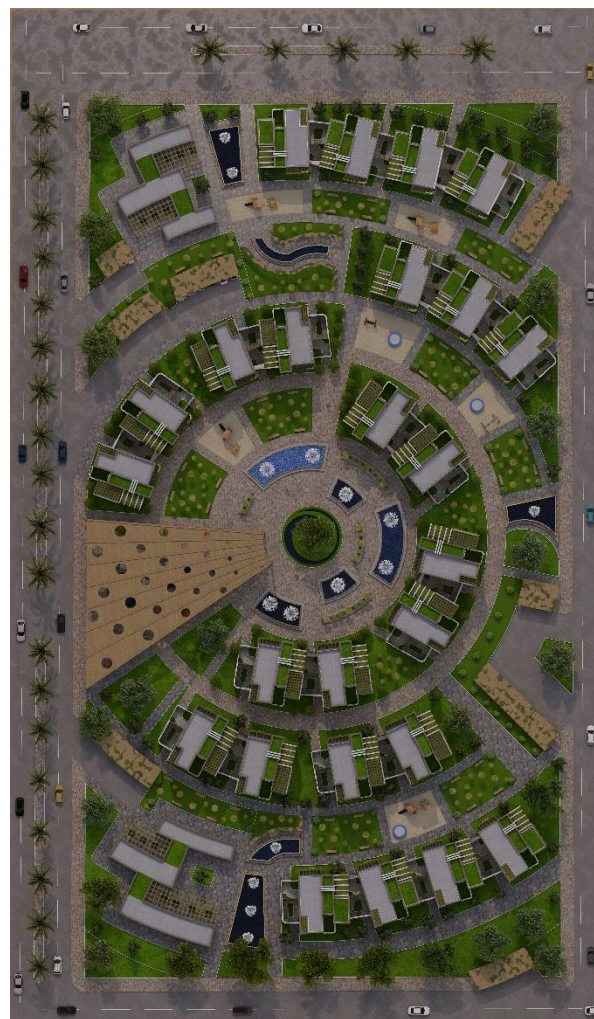


### IV.3. Documents graphiques :

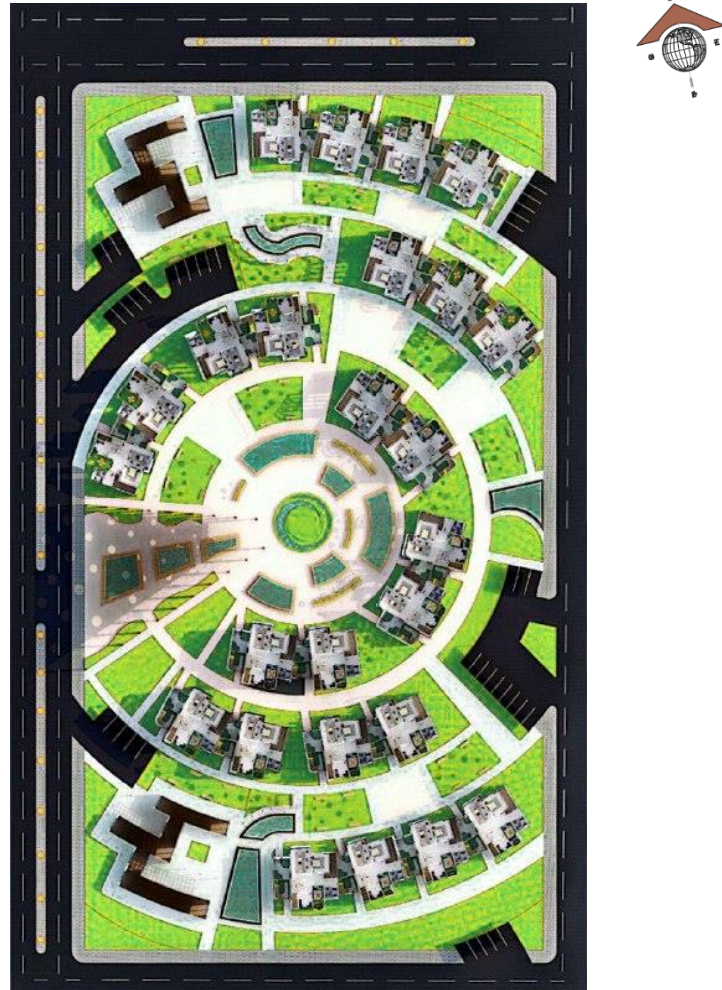
#### IV.3.1. Plan de masse à l'échelle urbaine :



#### IV.3.2. Plan de masse :

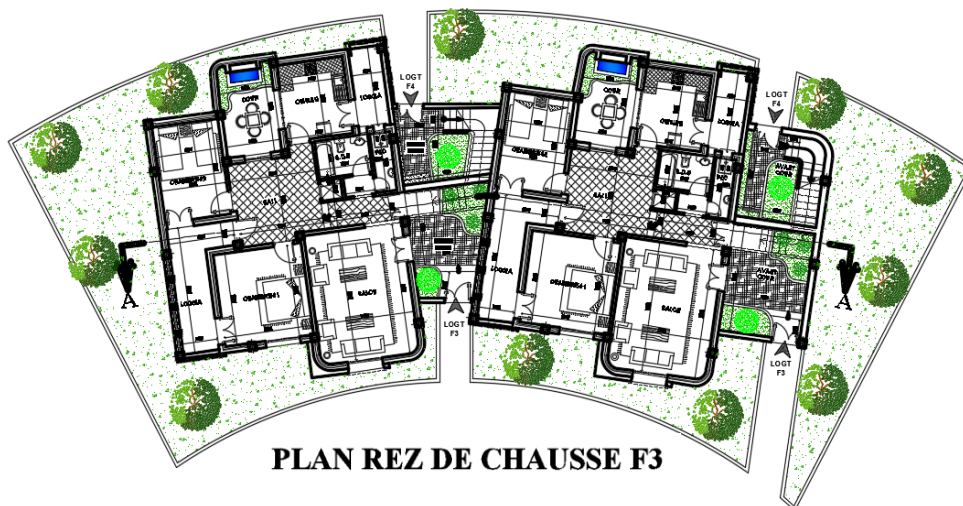


#### IV.3.3. Plan d'assemblage :



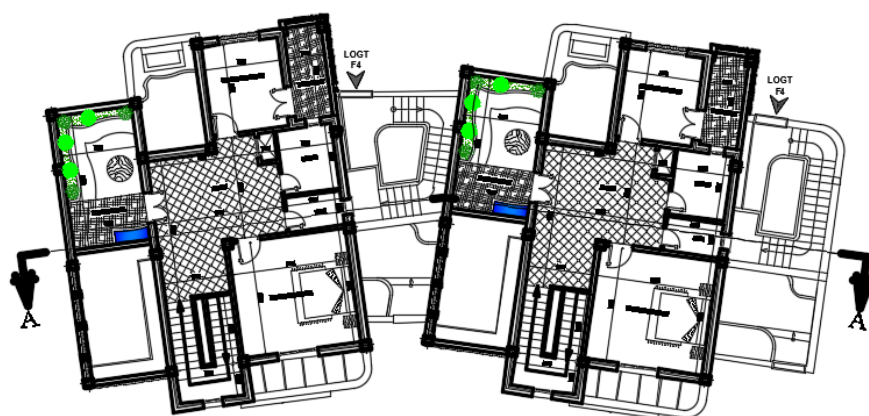
#### IV.3.4. Les différents niveaux des plans :

##### IV.3.4.1. Type01 :

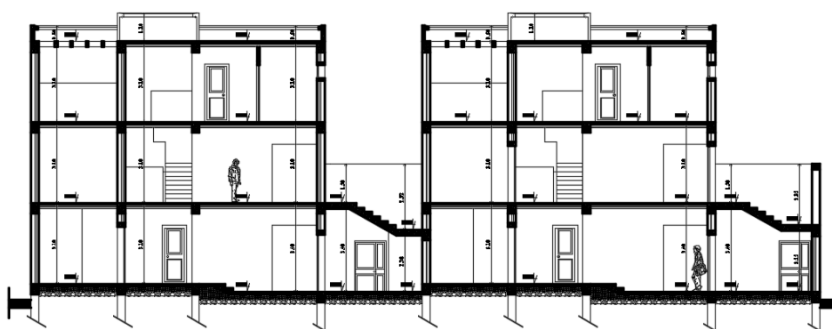




**PLAN DE 1<sup>ère</sup> ETAGE  
F4 (DUPLEX)**



**PLAN DE 2<sup>ème</sup> ETAGE**



**COUPE A-A**



**Façade Nord**



**Façade Sud**

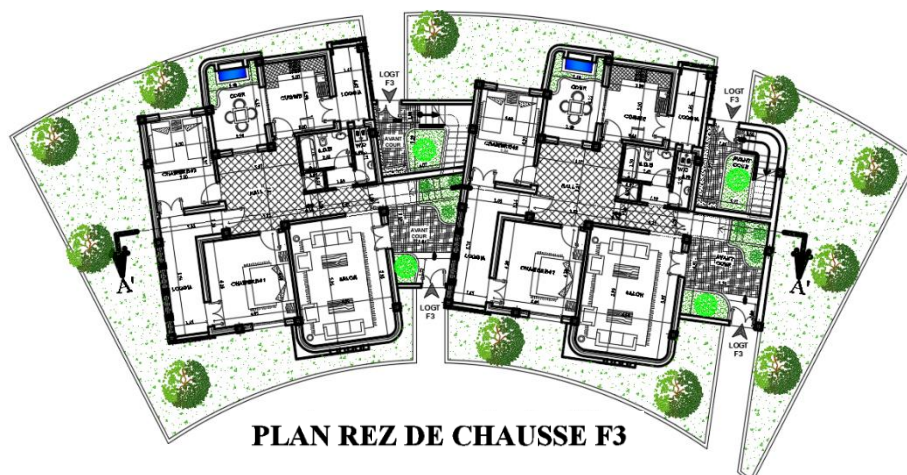


**Façade Ouest**

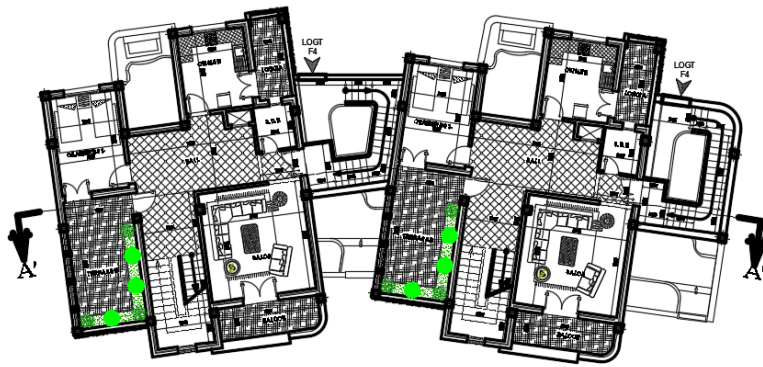


**Façade Est**

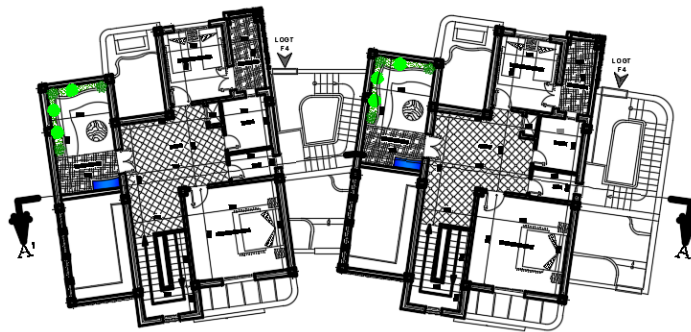
#### IV.3.4.2. Type02 :



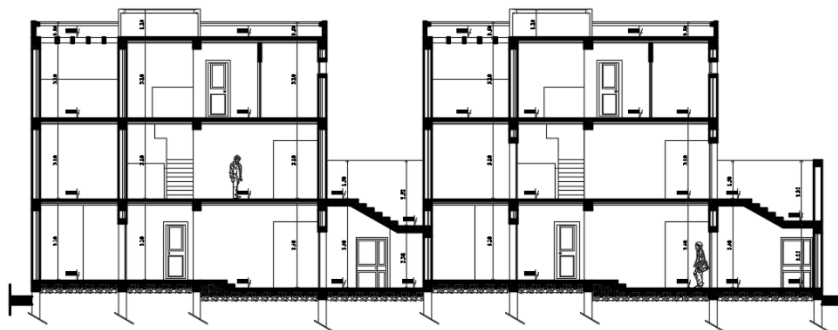
**PLAN REZ DE CHAUSSE F3**



**PLAN DE 1 Ere ETAGE  
F4 (DUPLEX)**



**PLAN DE 2 Eme ETAGE F4**



**COUPE A'-A'**



**Façade Nord**



**Façade Sud**

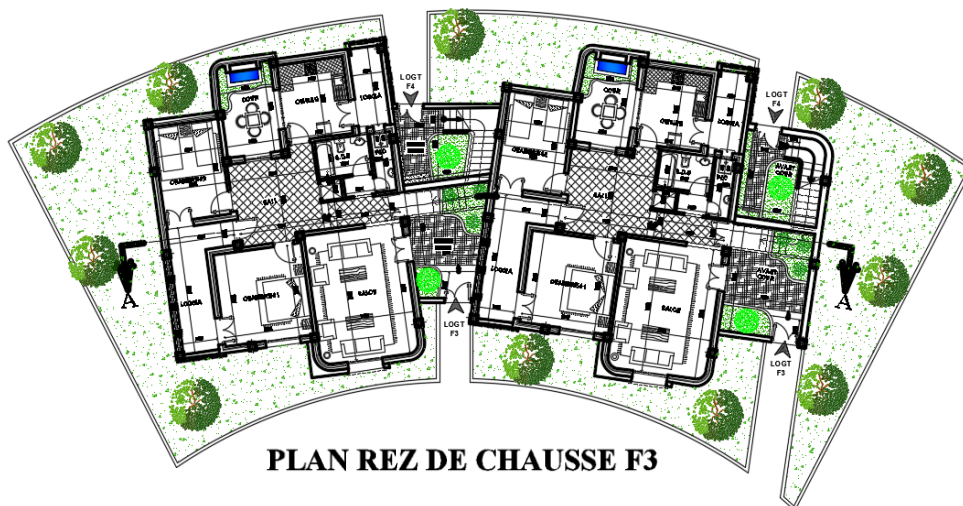


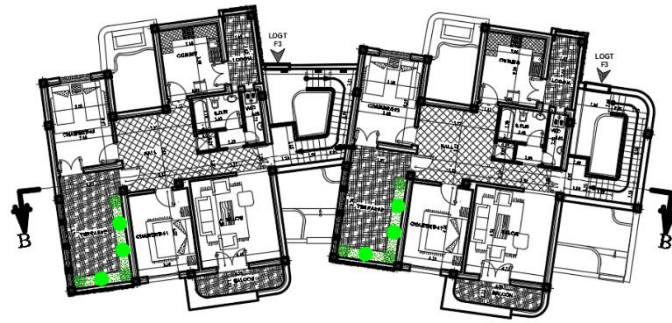
**Façade Ouest**



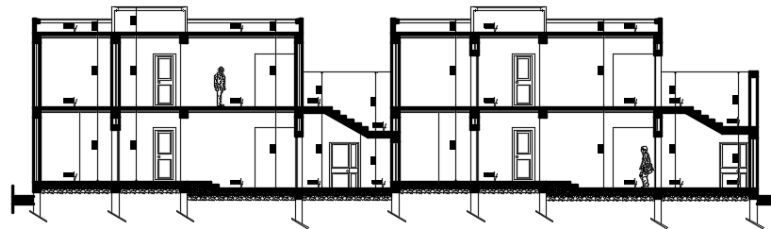
**Façade Est**

**IV.3.4.3. Type 03 :**





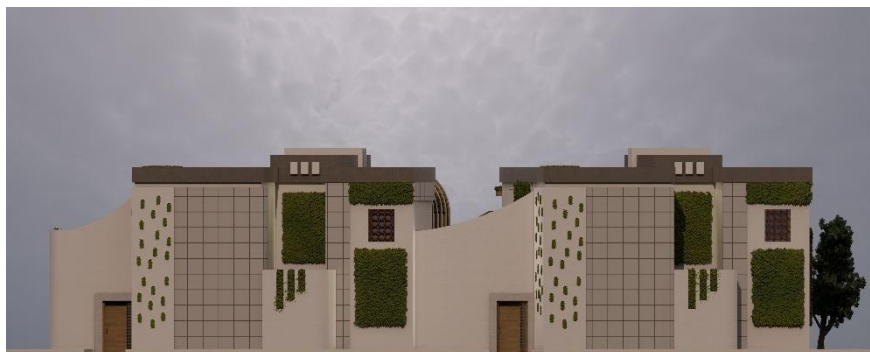
**PLAN DE 1 Ere ETAGE F3**



**COUPE B-B**



**Façade Nord**



**Façade Sud**

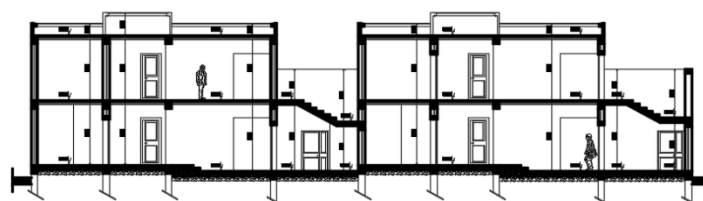
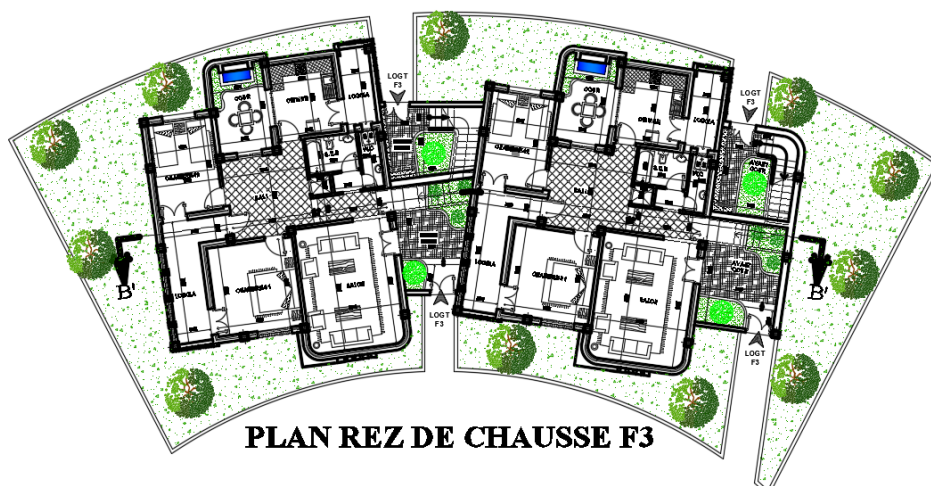


**Façade Ouest**



**Façade Est**

**IV.3.4.4. Type04 :**





**Façade Nord**



**Façade Sud**



**Façade Ouest**



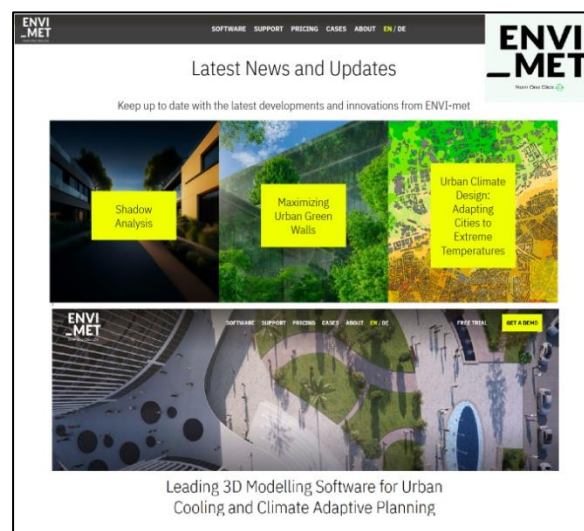
**Façade Est**

## **I. La simulation numérique (pour la validation) :**

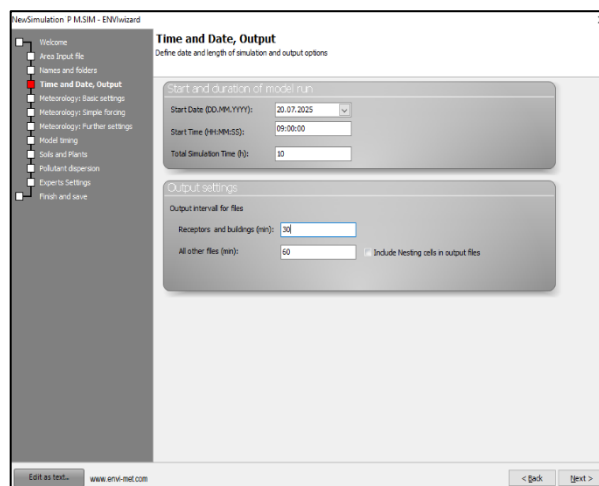
### **I.1. Méthode de travail (de la simulation numérique) :**

L'objectif primordial de la simulation est de tester l'influence **du design biophilique et du panneau vert** sur la **qualité environnementale**, et sur le **confort thermique extérieur des habitants** dans le plan de masse proposé, à travers l'évaluation des valeurs des paramètres climatiques suivants : (Tmrt), (HR), (Va), enregistrées dans la partie Sud –Est et Sud-Ouest du plan de masse

On se base sur une analyse comparative des résultats de la simulation numérique avec les valeurs enregistrées dans la station métrologique d'Oued Souf. On a choisi un jour dans le mois de juillet (20 juillet 2025) les valeurs ont été enregistrées chaque deux heures toute la journée. Cette simulation a été faite à l'aide du logiciel **ENVI-MET**. ENVI-met est un important logiciel de modélisation 3D holistiques, spécialisé dans le refroidissement urbain et la planification urbaine adaptative au climat.



**Figure 71:Présentation du logiciel Envi-met.**  
**Source : envi-met.com**



**Figure 72:Interface de l'étape du Configuration de l'Envi-met.**  
**Source : envi-met.com**

## I.2. Résultats de la simulation numérique :

### I.2.1. Température moyenne radiante (Tmrt) :

A travers les résultats suivants des valeurs de (Tmrt), une différence remarquable est enregistrée entre les parties proches des unités d'habitation et les parties extérieures du plan au sol, un écart qui dépasse 10°C est mis en évidence, de 11h à 19h, grâce à l'effet des surfaces vertes et du panneau vert de l'habitat qui sert à réduire le rayonnement des surfaces des murs extérieurs vers l'environnement extérieur immédiat de l'habitat.

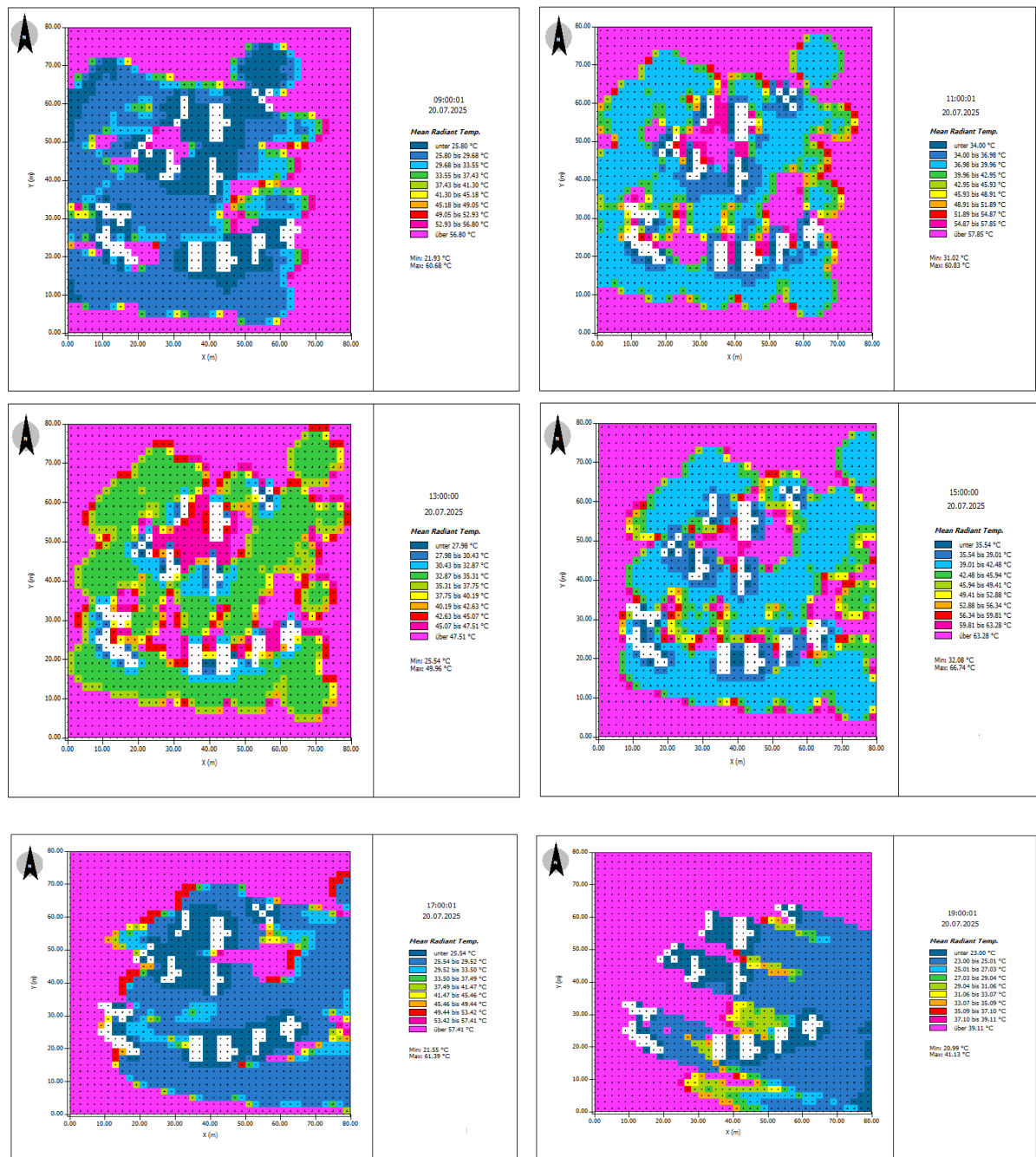


Figure 73: Les résultats de la température moyenne radiante (TMRT).  
Source : envi-met.com

## I.2.2. Humidité relative (HR) :

Concernant l'humidité relative, il est à noter que les valeurs autour de l'habitat sont très proches ; on note un maximum de 20 % notamment dans la partie Est du plan de masse. Les valeurs diminuent progressivement jusqu'à un minimum de 12 % à 15 h, puis augmentent à nouveau après le coucher du soleil ; on note une différence de 2 % notamment en soirée. Cependant, les valeurs de (Hr) restent supérieures à l'humidité (Hr) de la station météorologique, qui enregistre des valeurs comprises entre 13 % à 9 h et 7 % à 17 h le même jour de simulation.

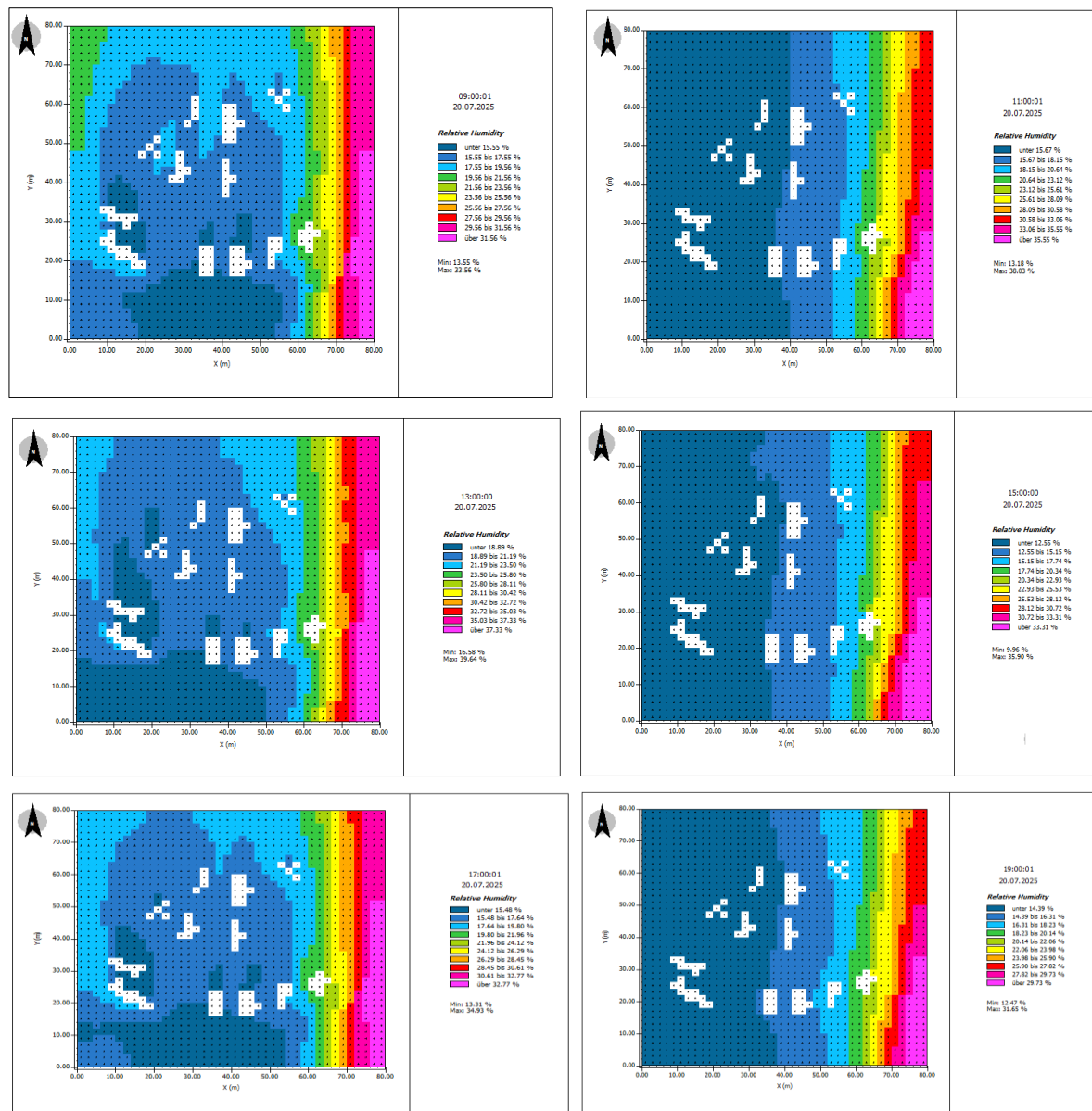


Figure 74: Les résultats de l'humidité relative (HR).  
Source : envi-met.com

### 1.2.3. Vitesse de l'air (Va) :

Pour la vitesse de l'air, les valeurs de simulation montrent une diminution notable de l'extérieur vers l'intérieur ; on enregistre des valeurs de 1 à 3 m/s autour de l'habitat. Cependant, à l'extérieur, les valeurs augmentent jusqu'à 7 et 8 m/s. Cette différence est due à l'effet des écrans végétaux (arbres à canopée) qui semblent atténuer l'effet des vents chauds tout au long de la journée, choisis en juillet.

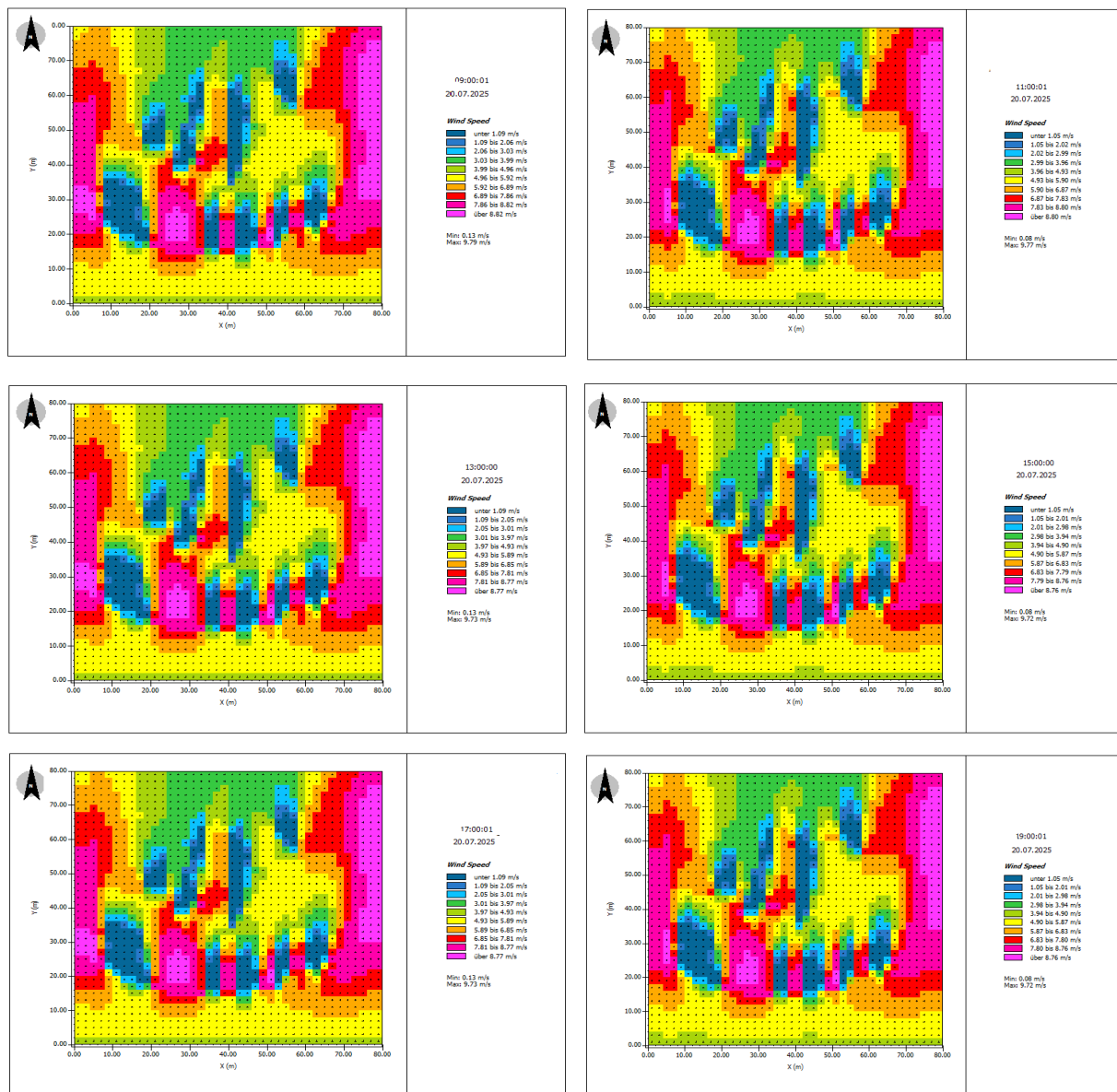


Figure 75: Les résultats de la vitesse de l'air (Va).  
Source : envi-met.com

**C**onclusion

**G**énérale

Cette étude confirme que le design biophile n'est plus simplement une tendance architecturale esthétique, mais est devenu un choix stratégique et efficace pour faire face aux défis environnementaux et climatiques du monde contemporain. Il est ainsi l'une des solutions futures essentielles pour atteindre le développement durable. En approfondissant ses concepts et ses trois principes principaux, ainsi que le lien direct avec la nature, les analogies naturelles et l'expérience sensorielle, et les quatorze principes appliqués qui en découlent, il a été démontré que l'intégration des éléments naturels dans l'environnement construit a un impact positif sur le bien-être humain, tant sur le plan psychologique que physique. Elle renforce également la productivité et la créativité dans les espaces résidentiels et de travail.

L'étude analytique a montré, à travers l'examen de divers projets résidentiels et architecturaux, que les logements qui respectent les principes du design biophilique, tels que l'utilisation de toits verts, de systèmes aquatiques et de ventilation naturelle, atteignent des niveaux supérieurs de confort thermique et psychologique et soutiennent l'interaction sociale et la qualité de vie. L'étude des exemples livresques et existants a également montré que cette approche peut être adaptée à différents contextes climatiques et urbains, y compris l'environnement du projet proposé, démontrant ainsi sa flexibilité et son applicabilité à grande échelle.

Dans le cadre de l'analyse de site, les caractéristiques climatiques et naturelles du terrain ont été évaluées. Simultanément, une enquête de terrain a révélé un intérêt notable des habitants pour la création d'espaces verts et d'éléments aquatiques à l'intérieur et à l'extérieur des habitations. Quant à la phase pratique, l'idée de conception du projet a été développée en s'appuyant sur les trois niveaux de passage (la volumétrie, l'assemblage, la cellule), tout en tenant compte de la garantie de l'intimité et de l'harmonie avec l'environnement local, et grâce à les résultats tirés des chapitres précédents. Cette approche a permis d'aboutir à un design intégré qui combine les dimensions environnementale, fonctionnelle et esthétique, et qui reflète une compréhension profonde de la relation entre l'homme et son environnement naturel. Ces données, soutenues par les résultats de la simulation environnementale utilisant le programme ENVI-met, ont prouvé que le placement des arbres dans le design proposé a contribué à réduire les températures et à améliorer la qualité de l'air. Par ce biais, elles ont renforcé l'efficacité des solutions biophiliques face aux défis climatiques, et ont confirmé que l'intégration de la nature dans les constructions et le tissu urbain n'est pas un luxe, mais une nécessité.

Ce travail démontre que l'architecture durable du futur ne peut être dissociée de la nature, et que le design biophilique n'est pas simplement un choix de conception, mais une vision globale pour créer des habitations plus saines et plus résilientes, capables de s'adapter aux changements environnementaux, et d'atteindre un véritable équilibre entre l'homme et l'environnement, garantissant une meilleure qualité de vie pour les générations présentes et futures.

# Bibliographie

## Livre :

- Aveni, A. F. (2001). *Skywatchers: A revised and updated version of skywatchers of ancient Mexico*. University of Texas Press.
- Beveridge, C. E., & Rocheleau, P. (1998). *Frederick Law Olmsted: Designing the American landscape*. Universe Publishing.
- Benoist, A. (2017). *Le sentiment d'appartenance et la notion de chez soi*. Éditions de l'Architecture.
- Boults, E., & Bell, J. (2007). *Gardens of the medieval world*. University of Pennsylvania Press.
- Boults, E., & Bell, M. (2007). *Gardens of medieval England*. Cambridge University Press.
- Brooks, H. A. (1991). *Frank Lloyd Wright and the prairie school*. University of Toronto Press.
- Cauvin, J. (2000). *Naissance des divinités, naissance de l'agriculture*. CNRS Éditions.
- Charmes, E. (2010). *Les formes urbaines : Approche sociologique*. La Documentation Française.
- Fathy, H. (1986). *Natural energy and vernacular architecture: Principles and examples with reference to hot arid climates*. University of Chicago Press.
- Fromm, E. (1964). *The heart of man*. Harper & Row.
- Fromm, E. (1973). *The anatomy of human destructiveness*. Holt, Rinehart and Winston.
- Frey, P. (2008). *Histoire de l'urbanisme et de l'architecture du XXe siècle*. Éditions du Moniteur.
- Goubaa, M. (2018). *L'urbanisme et le concept d'habiter*. Éditions du Monde Urbain.
- Hildebrand, G. (1991). *The Wright space: Pattern & meaning in Frank Lloyd Wright's houses*. University of Washington Press.
- Jason, M. (2004). *The philosophy of sustainable design*. Ecotone.
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). *The experience of nature: A psychological perspective*. Cambridge University Press.
- Kellert, S. R., Heerwagen, J. H., & Mador, M. L. (2008). *Biophilic design: The theory, science, and practice of bringing buildings to life*. Wiley.
- Leloup, F. (2012). *Habitat et logement : Modes d'habiter*. Éditions du CNRS.
- McHarg, I. L. (1969). *Design with nature*. Natural History Press.
- Newman, P., & Jennings, I. (2008). *Cities as sustainable ecosystems: Principles and practices*. Island Press.
- Nightingale, F. (1959). *Notes on nursing: What it is, and what it is not*. Dover Publications. (Œuvre originale publiée en 1859).
- Nitschke, G., & Schulz, C. (2010). *Japanese gardens: Tranquility, simplicity, harmony*. Tuttle Publishing.
- Paulet, J.-F. (2015). *Urbanisme et habitat*. Presses Universitaires de France.
- Pomerleau, M. (2003). *L'habitat et son évolution : Du logement à l'habitat durable*. Presses Universitaires de France.
- Takei, J., & Keane, L. (2001). *Sakuteiki: Visions of the Japanese garden*. Tuttle Publishing.
- Vale, B., & Vale, R. (1991). *Green architecture: Design for a sustainable future*. Thames and Hudson.
- Vilmorin, C. de. (1978). *La politique d'espaces verts*. Centre de Recherche d'Urbanisme (CRU).
- Wilson, E. O. (1984). *Biophilia*. Harvard University Press.

## Revues:

- Alvarsson, J., Wiens, S., & Nilsson, M. (2010). Stress recovery during exposure to nature sound and environmental noise. *Psychophysiology*, 47(6), 1036–1041.
- ASHRAE. (2017). Thermal comfort conditions and factors. In *ASHRAE Handbook—Fundamentals* (pp. 9.1–9.38). American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers.
- Barton, J., & Pretty, J. (2010). What is the best dose of nature and green exercise for improving mental health? *Environmental Science & Technology*, 44(10), 3947–3955.
- Brown, D. K., Barton, J. L., & Gladwell, V. F. (2013). Viewing nature scenes positively affects recovery of autonomic function following acute mental stress. *Environmental Science & Technology*, 47(11), 5562–5569.
- Dalrymple, G. (2006). The Hanging Gardens of Babylon: A new approach to the architectural and historical problems. *Iraq*, 68, 109–116.
- Goodman, R. (1968). Urban green spaces and their functions. *Journal of Urban Planning*, 24(3), 112–118.
- Guyot, G., & Nikolopoulou, M. (2015). Site planning and microclimate effects on outdoor thermal comfort. *Urban Climate*, 14, 125–139.
- Heerwagen, J. H., & Orians, G. H. (1993). Humans, habitats and aesthetics. In S. R. Kellert & E. O. Wilson (Eds.), *The biophilia hypothesis* (pp. 138–172). Island Press.
- Herzog, T. R., & Bryce, A. G. (2007). Mystery and preference in within-forest settings. *Environment and Behavior*, 39(6), 779–796.
- Hunter, M. D., et al. (2010). The state of tranquility: Subjective perception is shaped by contextual modulation of auditory connectivity. *NeuroImage*, 53(2), 611–618.
- Johnson, A. (2018). Biophilic design: Integrating nature into architecture for enhanced wellbeing. *Journal of Environmental Psychology*, 55, 1–10.
- Joye, Y. (2007). Architectural lessons from environmental psychology: The case of biophilic architecture. *Review of General Psychology*, 11(4), 305–328.
- Koga, K., & Iwasaki, Y. (2013). Psychological and physiological effect in humans of touching plant foliage: Using the semantic differential method and cerebral activity. *Journal of Physiological Anthropology*, 32(1), 7.
- Kumar, R., & Tiwari, G. N. (2015). Thermal performance of building materials and their impact on indoor thermal comfort. *Energy and Buildings*, 92, 56–63.
- Lichtenfeld, S., Elliot, A. J., Maier, M. A., & Pekrun, R. (2012). Fertile green: Green facilitates creativity. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 38(6), 784–797.
- Müller, N., & Werner, P. (2010). Urban green spaces and quality of life. In K. J. Gaston (Ed.), *Urban ecology* (pp. 195–215). Springer.
- Rapee, R. (1997). Perceived threat and perceived control as predictors of the degree of fear in physical and social situations. *Journal of Anxiety Disorders*, 11(5), 455–461.
- Salingaros, N. A. (2012). Fractal art and architecture reduce physiological stress. *Journal of Biourbanism*, 2(2), 11–28.
- Santamouris, M. (2016). Innovative solar technologies and orientation strategies to improve thermal comfort. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 58, 1579–1590.
- Tsunetsugu, Y., & Miyazaki, Y. (2005). Measurement of absolute hemoglobin concentrations of prefrontal region by near-infrared time-resolved spectroscopy: Examples of experiments

and prospects. *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 24(4), 469–472.

- Tzoulas, K., Korpela, K., Venn, S., Yli-Pelkonen, V., Kazmierczak, A., Niemela, J., & James, P. (2007). Promoting ecosystem and human health in urban areas using green infrastructure: A literature review. *Landscape and Urban Planning*, 81(3), 167–178.
- Ulrich, R. S. (1984). View through a window may influence recovery from surgery. *Science*, 224(4647), 420–421

### **Site :**

- EPA. (2024). *History of the Environmental Protection Agency*. Environmental Protection Agency.
- Institut National Supérieur de la Formation en Environnement et en Valorisation (INSP-ENV). (2023). *Aménagement des espaces verts* [PDF].
- Terrapin BrightGreen LLC. (2016). *14 patterns of biophilic design*. Terrapin BrightGreen.
- Lewis, A. L. (2012). Communication personnelle avec les auteurs de *14 Patterns of Biophilic Design*. Université de Nouvelle-Angleterre d’Optométrie.
- Vessel, E. A. (2012). Communication personnelle avec les auteurs de *14 Patterns of Biophilic Design*. Université de New York, Centre pour l’Imagerie du Cerveau.

# Annexe

## 01

جامعة محمد خيضر بسكرة

كلية الهندسة المعمارية وال عمران والهندسة المدنية والري

قسم الهندسة المعمارية

## مذكرة ماستر أكاديمية



مكملة في إطار القرار الوزاري 1275 للحصول على شهادة جامعية

- مشروع مؤسسة اقتصادية

الميدان: هندسة معمارية، عمران ومهن المدينة

الشعبة: هندسة معمارية

التخصص: هندسة معمارية

الموضوع: السكن

إعداد الطالب:

بن خليفة علي

يوم: 2025/./..

الموضوع: التصميم البيوفيلي: نهج لتحسين الرفاهية في المساحات السكنية

المشروع: الجدار الأخضر الذكي

لجنة المناقشة:

|            |             |                 |              |
|------------|-------------|-----------------|--------------|
| رئيس       | جامعة بسكرة | أستاذ محاضر "أ" | العوني إيناس |
| مناقش      | جامعة بسكرة | أستاذ محاضر "أ" | ناصر منال    |
| مقرر       | جامعة بسكرة | أستاذ محاضر "أ" | ماضوي مريم   |
| مساعد مقرر | جامعة بسكرة | أستاذ محاضر "أ" | بعداش حليلة  |

السنة الجامعية: 2024 - 2025



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة محمد خيضر - بسكرة -



## عنوان المشروع: الجدار الأخضر الذي

صورة العلامة التجارية



الاسم التجاري

**SGW**

Green Tech

السنة الجامعية

2024 / 2025

بطاقة معلومات :

فريق الإشراف وفريق العمل

1- فريق الإشراف

| فريق الإشراف                                            |                          |
|---------------------------------------------------------|--------------------------|
| المشرف الرئيسي 1:<br>- د. مضوي مريم<br>- د. بعداش حليلة | التخصص:<br>هندسة معمارية |

2- فريق العمل

| فريق المشروع:        | التخصص:       | الكلية:                                                      |
|----------------------|---------------|--------------------------------------------------------------|
| الطالب: بن خليفة علي | هندسة معمارية | كلية الهندسة المعمارية<br>والعمران والهندسة المدنية<br>والري |

## فهرس المحتويات

المحور الأول: تقديم المشروع

المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

المحور الخامس: الخطة المالية

المحور السادس: النموذج الاولى التجريبي

## المحور الاول: تقديم المشروع

مقدمة: مع تزايد الكثافة العمرانية، يواجه العالم تحديات بيئية مثل التصحر، ارتفاع درجات الحرارة وتلوث الهواء لاسيما في المناطق ذات الظروف المناخية القاسية على غرار المناطق الصحراوية. كما أن المباني الحديثة تفتقر إلى أنظمة طبيعية فعالة لتحسين المناخ مثلما كانت عليه المباني التقليدية التي استخدمت بعض استراتيجيات التصميم المناخي مثل الفناء الداخلي كمعدل حراري واستخدام الملاقف لتبريد الهواء، المشربيات، التبريد التبخيري باستعمال الأحواض المائية والنافورات بالإضافة إلى زرع النباتات داخل وخارج البيوت، لذلك تبرز الحاجة إلى حلول مستدامة تعزز التوازن بين الهندسة المعمارية والطبيعة بما يتناسب مع الخصوصيات البيئية لهذه المناطق الصحراوية.

مجال نشاطنا يتمثل في اقتراح وتصميم جدار اخضر ذكي يتكيف مع الظروف المناخية الحارة والجافة

### 1- فكرة المشروع الحل المقترح

يهدف المشروع إلى إنشاء نظام بيئي فعال يساهم في تحسين جودة الهواء وتلطيف المناخ، خاصة خلال فصل الصيف. ومن خلال توفير الراحة الحرارية داخل المنازل وإتاحة فضاءات خارجية آمنة وممتعة للأطفال حيث يُعدّ "الجدار الأخضر الذكي" منتج يبرز الحلول البيئية العمرانية القادرة على تحسين المناخ المحلي وتعزيز جودة الحياة في المناطق العمرانية..

### 2- تحديد المهمة:

| العنصر                 | الشرح                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| طبيعة المشروع          | تصميم وتصنيع الجدران الخضراء تهدف إلى استدامة التهيئة العمرانية والمساحات العمومية في المناطق الصحراوية من خلال تطوير وتعميم تقنيات الجدران الخضراء المبتكرة بما يساهم في تحسين نوعية الحياة الحضرية                                                                    |
| اسم المشروع            | SGW                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| مجال النشاط            | صناعي                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| موقع المشروع           | المنطقة الصناعية لولاية الوادي                                                                                                                                                                                                                                          |
| السوق المستهدف         | -المطورون العقاريون الباحثون عن حلول مستدامة<br>-أصحاب المباني السكنية والتجارية الراغبون في تحسين كفاءة الطاقة<br>-أصحاب القرار والمؤسسات البيئية والبلديات المهتمة بتطوير مبانٍ صديقة للبيئة<br>-مراكز الأبحاث والجامعات التي تعمل على دراسات حول الاستدامة العمرانية |
| عدد العمال             | 30                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| الشكل القانوني للمؤسسة | شخص معنوي                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                        |                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| وسائل الإنتاج الضرورية | وحدات تصنيع محلية لهياكل الجدار الذكي (معدنية أو بلاستيكية مستدامة)<br>-تقنيات الزراعة الرأسية (أحواض، مضخات مياه، أنظمة ري بالتنقيط الذكي، أجهزة استشعار للرطوبة والحرارة).<br>-فريق تقني متخصص في التركيب والصيانة |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3- الحلول المقترحة:

- استعمال مواد صديقة للبيئة: نستخدم مواد طبيعية أو معاد تدويرها لتقليل التأثير السلبي على البيئة وتحقيق الاستدامة في البناء.
- إعادة تدوير واستغلال جريد النخل: نحول جريد النخل من نفايات ملوثة الى مادة مفيدة في البناء بدلا من حرقه وتلث الهواء.
- حلول فعالة من حيث التكلفة: يقترح التصميم حلولا فعالة من حيث التكلفة لتحسين الظروف المناخي، مما يمكن إمكانية تحقيقها ضمن قيود الميزانية.
- كفاءة الطاقة: يساهم الجدار الأخضر في تقليل استهلاك الطاقة عبر التظليل الطبيعي وتحسين العزل الحراري للمبنى.
- مرونة تصميم الجدار الأخضر: نصمم الجدار ليتكيف مع تغير المناخ كارتفاع الحرارة أو الرياح، باستخدام تقنيات ذكية في التشغيل والصيانة.
- دمج تقنيات زراعية في البناء: ندخل الزراعة ضمن عناصر المبنى لحمايته من الحرارة وتحسين مظهر المدن الصحراوية.
- توفير الراحة النفسية والجسدية للسكان وخاصة كبار السن والأطفال.

### 4- فريق العمل:

| الطلبة       | التخصص        | الدورات التكوينية                                                                                                                      |
|--------------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| بن خليفة علي | هندسة معمارية | - تربص ميداني في ديوان الترقية والتسيير العقاري بالواد<br>- دورة تكوينية في مكتب دراسات.<br>- اتقان برامج الرسم المعماري والمحاكاة 3d. |

### 5- اهداف المشروع:

- يرتكز مشروع "الجدار الأخضر الذكي" على تحقيق مجموعة من الأهداف المترابطة، قصيرة ومتوسطة وطويلة المدى، تشمل ما يلي:
- إدماج الحلول البيئية الذكية في المشهد العمراني الجزائري، خاصة في المناطق الصحراوية، من خلال تقديم منتج عملي وفعال يعزز التوازن بين العمران والطبيعة.

- توفير وحدات خضراء مبتكرة قابلة للتركيب في الفضاءات العمومية والخاصة، تُساهم في تحسين جودة الهواء، تخفيض درجات الحرارة في البيئة المبنية، وخلق مناظر طبيعية مريحة نفسياً.
- المساهمة في نشر الوعي البيئي لدى المؤسسات والمواطنين عبر منتج ملموس يُظهر فوائد التشجير العمودي والتقنيات المستدامة في الحياة اليومية.
- خلق فرص عمل محلية في مجالات التصميم، التركيب، الصيانة، والتسويق، مع إعطاء أولوية لتشغيل شباب المنطقة.
- بناء علامة تجارية جزائرية متخصصة في حلول البنية التحتية الخضراء الذكية، تكون قادرة على التوسع لاحقاً إلى مدن كبرى مثل الجزائر العاصمة، قسنطينة، وهران، أو حتى التصدير لدول ذات مناخ مشابه.

## 6- جدول زمني لتحقيق المشروع:

| 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 | الأشهر                                                              | التجارب |
|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---------------------------------------------------------------------|---------|
|    |    |    |   |   |   |   |   |   | ✓ | ✓ | ✓ | الدراسة الأولية: اختيار مقر الوحدة الإنتاجية وتجهيز الوثائق اللازمة |         |
|    |    |    |   |   |   |   | ✓ | ✓ |   |   |   | طلب التجهيزات                                                       |         |
|    |    |    |   | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |   |   |   |   | بناء مقر الإنتاج                                                    |         |
|    |    |    | ✓ | ✓ |   |   |   |   |   |   |   | تركيب المعدات                                                       |         |
|    | ✓  | ✓  |   |   |   |   |   |   |   |   |   | اقتناء المواد الأولية                                               |         |
| ✓  |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   | بداية الإنتاج                                                       | 6       |

## 7 - نظرية الوصول الى الأهداف:

لتحقيق هذه الأهداف، تعتمد المؤسسة على ما يلي:

أ- بناء مقاربة تدريبية مدروسة:

في البداية، يتم استهداف مشاريع صغيرة أو متوسطة النطاق (مثل مدارس، مراكز صحية، واجهات منازل)، لاختبار المنتج في بيئات حقيقية ثم يتم الانتقال إلى مشاريع ذات طابع عمومي أو مؤسساتي، بالشراكة مع البلديات أو القطاع الخاص

ب- تصميم منتج مرن ومتكيف:

- يتم تطوير الجدار الأخضر بشكل معياري بحيث يُمكن تعديله حسب الميزانية، نوع الفضاء، والموقع الجغرافي.
- يُراعى في التصميم استخدام نباتات محلية ذات استهلاك مائي منخفض، مما يقلل من تكاليف التشغيل ويزيد من قابلية الاعتماد على الذات

### ج- الاستثمار في التكوين والتوعية:

- تنظيم ورشات لفائدة الزبائن والمستخدمين حول كيفية العناية بالجدار الأخضر.
- تطوير كتيبات ودلائل استخدام مبسطة ترافق كل وحدة مركبة.

### د- إستراتيجية تسويقية ذكية:

- بناء علاقة ثقة مع أول الزبائن وجعلهم سفراء للمنتج عبر التوصية والتجربة.
- اعتماد وسائل عرض واقعية للمنتج (نماذج مصغرة، عروض حية، فيديوهات قبل/بعد).

### هـ- التحكم في التكاليف والتدريج في التوسع:

- في المرحلة الأولى، يتم التركيز على السوق المحلية وتخفيض تكاليف الإنتاج عبر التصنيع المحلي.
- بعد تحقيق استقرار مبدئي، يتم تطوير سلسلة إنتاج ذات قدرة أكبر، تسمح بتنفيذ مشاريع واسعة النطاق في المدن الكبرى

## المحور الثاني: الجوانب الابتكارية

### 1- طبيعة الابتكارات:

ينتمي مشروع الجدار الأخضر الذي إلى سلسلة الابتكارات المتزايدة، حيث أن فكرة استخدام الجدران الخضراء كعنصر للحماية وتنظيم البيئة المحيطة ليست جديدة. لكن، الابتكار والتجديد يكمنان في دمج مجموعة من الخصائص الذكية والميزات المبتكرة، أبرزها استخدام جريد النخيل كعنصر أساسي في البناء، بالإضافة إلى التحكم الذكي في الري، وتعديل تأثير الأشعة الشمسية، مما يرفع من كفاءة النظام ويعزز من استدامته ويجعله يتفوق في فعاليته مقارنة بالحلول التقليدية.

### 2- مجالات ابتكارية:

- التميز: منتج فريد من نوعه في السوق يجمع بين نظام ذكي للري والتحكم في تأثير الأشعة الشمسية، مما يضمن كفاءة استهلاك المياه ويعزز الجمالية المستدامة.
- التصميم الجذاب: تطوير تصاميم مبتكرة تتماشى مع احتياجات أصحاب المشاريع، لتوفير لمسة جمالية ووظيفية في الوقت ذاته..
- القابلية للتوسع والتنوع: إمكانية تعديل المنتج ليشمل عناصر معمارية وعمرانية أخرى تعمل بنفس النظام الذكي.
- الابتكار في البناء: المنتج الحديث غير شائع في قطاع البناء والتهيئة العمرانية في الجزائر، مما يفتح آفاقاً جديدة في هذا المجال.
- الاستدامة البيئية: اعتماد مواد تصنيع صديقة للبيئة، مما يساهم في تحقيق أهداف التنمية المستدامة ويقلل من الأثر البيئي.

- التخصيص والتكيف: القدرة على تخصيص الجدار الأخضر الذكي بناءً على احتياجات المستخدمين، مثل تغيير أنواع النباتات أو تعديل مستويات الري تبعاً للمناخ المحلي أو الموسم.
- رصد الصحة النباتية: دمج تقنيات الاستشعار لمراقبة حالة النباتات داخل الجدار الأخضر، وتقديم إشعارات تنبيه للمستخدمين بشأن احتياجات النباتات، مثل الري أو التسميد.
- التواصل مع المستخدمين: توفير منصة تفاعلية لتمكين المستخدمين من متابعة أداء الجدار الأخضر، وتقديم ملاحظاتهم، والحصول على استشارات شخصية لتحسين استدامة المشروع.

## المحور الثالث: التحليل الاستراتيجي للسوق

### 1- ملخص السوق

#### تحليل PESTEL

| سياسية                                                                                                                                                                                       | اقتصادية                                                                                                                                           | اجتماعية                                                                                                                                                                    | قانونية                                                             | بيئية                                                                                                                                                   | تقنية                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - التشريعات التنظيمية التي تحدد متطلبات الصناعة ومعايير الجودة والسلامة - السياسات البيئية والاستدامة التي تشجع على استخدام مواد ذات تأثير بيئي إيجابي - سياسات ضريبية - مصادر الدعم الحكومي | - الأجور - إمكانية الحصول على قروض عن طريق وكالات الدعم وصناديق ضمان القروض - الطلب على العناصر والمواد الخاصة بالحماية من الأشعة الشمسية في السوق | - زيادة الوعي بأهمية استخدام مواد مستدامة يهدف الحماية من الحرارة الشمسية خاصة بالنسبة للمجالات الخارجية - تحقيق الراحة والرفاهية الحرارية داخل المجالات تحسين جودة المعيشة | قانون ضمان العمال - قانون الضرائب والرسوم - قوانين الصناعة والتصنيع | تركيبة مكونة من مواد مستدامة صديقة للبيئة - خلق مناخ مصغر ملائم - خلق بيئة مريحة ومقبولة - تقليل استهلاك الطاقة - غياب التأثير السلبي على الجانب البيئي | توفير الآلات الخاصة بالتصنيع وإنتاج المنتج - تقليل معدل استهلاك الطاقة - تقنيات متقدمة في الإنتاج - العمل على تطوير تركيبة ومواد الحماية من الحرارة الشمسية |

#### تحليل SWOT

| نقاط القوة S                                                                                                                                                                                                         | نقاط الضعف W                                                                                                                                        | الفرص O                                                                                                                                        | التحديات T                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| جودة المنتجات من حيث فعالية التركيب النسيجي في الحماية من الأشعة الشمسية وتوفير التظليل، بالإضافة الى مقاومته لفترة طويلة (حفاضه على مظهره ولونه ومتانته وأدائه)، وهو ما يساهم في رضا العملاء وتلبية طلبهم بشكل أفضل | نقص ثقافة تظليل الساحات والمجالات الخارجية عموماً وبمواد صديقة للبيئة خاصة - صعوبة البدء والتأسيس في السوق - تكلفة أعلى مقارنة بمنتجات السوق المحلي | دعم الدولة للمشاريع الناشئة والمنتجات المحلية - النمو الاقتصادي المحلي للبلاد - التوجه الدولي والوطني نحو الاستدامة واستخدام مواد صديقة للبيئة | - دخول منافسين جدد - تقليد المنتج - ارتفاع أسعار المواد الأولية |

|                                                                                                                 |                                                                                              |                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| -التركيبية مصنعة اطلاقا من مواد صديقة للبيئة وبطرق مستدامة، مما يلبي اهتمامات العملاء بالتوجه البيئي والاستدامة | -قلة الاقبال حاليا على هذا النوع من المنتجات في السوق المحلية، على غرار منتجات قليلة ومحدودة | -التطور التكنولوجي المستمر، و ظهور الات و معدات جديدة تسهل من عملية الإنتاج |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|

## تحليل PORTER

### دخول المتنافسين

تهديد دخول منافسين جدد منخفض، بسبب الحاجة للخبرات والكفاءات في المجال، الاستثمار العالي في تطوير تقنيات التصنيع والإنتاج

### قوة تأثير الزبون

من ضعيفة الى متوسطة حيث ان المؤسسة تقدم منتجات مختلفة ومتميزة عما يقدمه المنافسون، بالإضافة الى تقديمها خدمة التصميم حسب طلب وحاجة الزبون، وهي خدمة لا تتوفر في اغلب الشركات المنافسة

### حدة المنافسة الحالية

ضعيفة، نظرا لقلة عدد المؤسسات المنافسة في السوق الجزائرية بالإضافة الى محدودية خدماتها ومنتجاتها

### القوة التفاوضية للموردين

ضعيفة نظرا لوجود العديد من الموردين اللذين يوفرون مختلف المواد الأولية والاحتياجات اللازمة

### المنتجات البديلة

ضعيفة، حيث اغلب الشركات المتواجدة في السوق تقتصر على منتجات بسيطة وخيارات وخدمات محدودة

## 2-المزيج التسويقي

- التسعير:

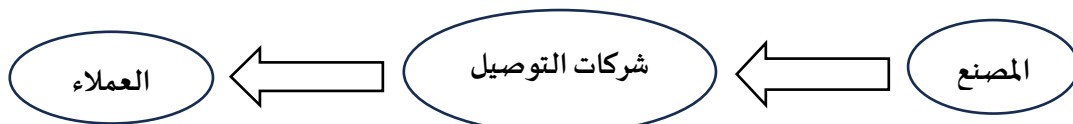
سوف نعتمد على سياسة التسعير بالتكلفة بالإضافة الأخذ بعين الاعتبار أسعار المنافسين بحيث:  
سعر المنتج = تكلفة الوحدة للمنتج + هامش الربح

| المنتج                      | خصائص المنتج                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | السعر المقترح               |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| الوحدة الذكية للجدار الأخضر | هو نظام جاهز يتكون من وحدة مستقلة قابلة للتركيب على الجدران الخارجية أو الداخلية، تحتوي على:<br>طبقة العزل الحراري<br>-طبقة العزل المائي<br>-الشبكة الخشبية (المصنوعة من جريد النخيل)<br>-الجيوتكستائل (مادة عازلة للتربة)<br>-الأنابيب المائية<br>-الطبقة الزراعية التي تحتوي على النبات<br>-نظام ري ذكي مدمج (بمضخة، حساسات، مؤقت زمني)<br>-لوحة تحكم إلكترونية للتحكم في الري ومراقبة رطوبة التربة | 3000 دج للمتر المربع الواحد |

- الترويج:

| وسيلة الترويج                                | التفاصيل                                                                                                         | التكلفة                  |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| موقع ويب خاص (موقع إلكتروني)                 | انشاء موقع ويب محترف خاص بالمؤسسة بعرض المنتجات ويوفر معلومات مفصلة حولها لتسهيل عملية البيع والتواصل مع العملاء | 1500 دج                  |
| الدعاية والإعلان على مواقع التواصل الاجتماعي | انشاء صفحات على فيسبوك، انستغرام ... ونشر منشورات دورية تروج للمنتج وتبرز مميزاته                                | مجاني                    |
| الفعاليات والمعارض                           | المشاركة في المعارض والأحداث المحلية ذات الصلة، لعرض المنتجات والتواصل المباشر مع العملاء المختلفين              | 5000 دج (متغير)          |
| المطبوعات الترويجية                          | تصميم وطباعة مطبوعات تعريفية عن المنتج وتوزيعها في المعارض والفعاليات الصناعية                                   | 5000 دج                  |
| اللافئات الإعلانية                           | انجاز المطبوعات الترويجية مثل النشرات وتوزيعها في الأماكن المناسبة                                               | $15000 = 1500 \times 10$ |
| المجموع                                      |                                                                                                                  | 26500 دج                 |

- التوزيع:



-طريقة الدفع: تكون مسهلة وتشمل عدة اشكال منها:

- ✓ الدفع المباشر (عند الاستلام)
- ✓ الدفع عن طريق (CCP)
- ✓ الدفع عن طريق البطاقات البنكية (CIB)
- ✓ الدفع عن طريق تطبيقات الهاتف المحمول (QR)

### 3- عرض القطاع السوقي:

السوق المحتمل: هو كل سوق قطاع البناء والتهيئة الحضرية عبر كامل التراب الوطني.

السوق المستهدف: الشريحة المستهدفة تمثل مجموعة الأفراد أو المؤسسات الناشطة في مجال البناء والتهيئة العمرانية مثل المستثمرين العقاريين ومكاتب الدراسات أو حتى أصحاب المساكن الفردية الذين يبحثون عن معالجة ذكية لواجهات بناياتهم خاصة في المدن الصحراوية

مبرر اختيار السوق المستهدف: أهم مبررات الاختيار نجد:

- نقص حاد لتقنيات حديثة ومتطورة لحماية المباني من الحرارة المرتفعة.
- قطاع البناء في المدن الجنوبية للبلاد يعتبر من أكثر القطاعات استهلاكاً للطاقة غير متجددة جراء استعمال المكيفات الهوائية بكثرة.

### 4- قياس شدة المنافسة:

المنافسون المباشرين:

| الاسم                                | الموقع                              | الخبرة  | نقاط القوة                                                                                                                                                                                     | نقاط الضعف                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Green Wall<br>Algérie                | 27 Rue<br>Mohamed<br>Bentayeb, Oran | 6 سنوات | -شركة رائدة ذات خبرة جيدة.<br>-متخصصة في تصميم وتركيب<br>الجدران الخضراء الطبيعية<br>والاصطناعية، خاصة في<br>المساحات التجارية والمباني الذكية.<br>-تنشط في مجال التهيئة الداخلية<br>والخارجية | -الشركة تستعمل كاسرات<br>الشمس كأسلوب حماية<br>المبنى من أشعة الشمس<br>لكن لا تعتمد أساليب<br>أخرى للتبريد والتهوية<br>الطبيعتين خاصة في<br>المناطق الحارة والجافة.             |
| EURL<br>VERTICAL<br>LUXURY<br>GARDEN | وهران                               | 4 سنوات | -تتميز الشركة بمنتجات عالية<br>الجودة ومتنوعة، مدعومة<br>بضمانات طويلة الأمد وخدمات<br>توصيل وتركيب شاملة، إضافةً إلى<br>سمعة قوية في السوق المحلي.                                            | - تواجه الشركة محدودية في<br>تنوع منتجاتها لاعتمادها على<br>الجدران النباتية الاصطناعية،<br>مما يقلل من فوائدها البيئية،<br>إضافةً إلى تحديات في التوسع<br>الجغرافي خارج وهران. |

المنافسون غير مباشرون:

| الاسم    | الموقع                                                                            | الخبرة | نقاط القوة                                                                            | نقاط الضعف                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| DESINOVA | N° 01, rue Guillaume<br>Apollinaire, bâtiment Le<br>Liszt. Miramar, 31000<br>Oran |        | تقوم شركة DESINOVA<br>بإجراء الدراسات والإنتاج<br>الجاهز والديكور ومعالجة<br>الواجهات | الشركة تركز على<br>الناحية الجمالية<br>فقط ولا تستعمل<br>النباتات الطبيعية |

## 5- الاستراتيجية التسويقية:

- نعتد في تسويق منتجاتنا على استراتيجية تتميز بمقارنة مع ما تنتجه المؤسسات المنافسة من حيث تكون منتجاتنا ضرورية ولا غنا عنها للحياة الفردية وللمجتمع وذلك في كل مجالات البناء في المناطق الحارة لأنها تعالج مشكلة واقعية معاشة تأرق كاهل المستعمل للفضاءات الداخلية والخارجية من حيث ارتفاع تكلفة فاتورة الكهرباء.
- عرض نماذج تصميمية مختلفة ثلاثية الأبعاد على الزبائن بالحاسوب وتمكينهم من حرية الاختيار أو التعديل ان لزم الأمر ذلك.
- متابعة الأشغال ومن التصميم إلى التنفيذ مع إضافة خدمة الصيانة المجانية خلال السنة الأولى من التشغيل

## المحور الرابع: خطة الإنتاج والتنظيم

### 1- مخطط الإنتاج :

1.1. الموقع: يقع المشروع في المنطقة الصناعية لولاية الوادي



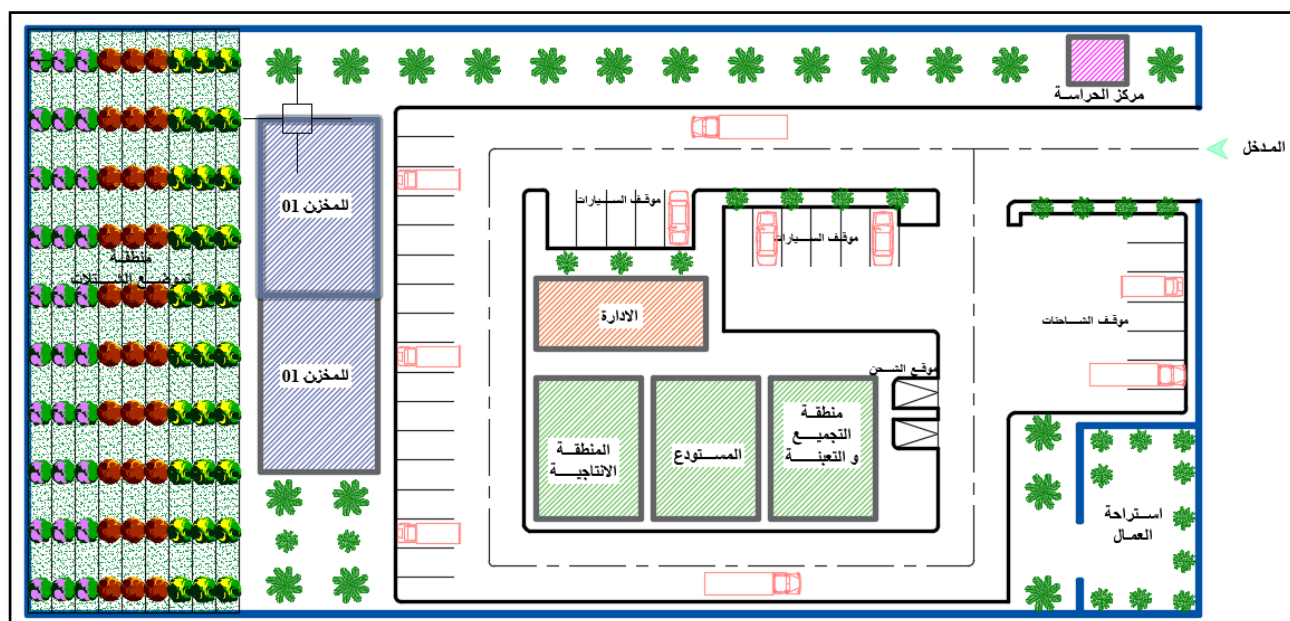
### 2.1. أسباب اختيار الموقع:

- قربها من مراكز الخدمات: وجود بنية تحتية متطورة وشبكة مواصلات جيدة.

- الوصول إلى الموارد: سهولة الوصول إلى المواد الأولية ومزودي الخدمات.
- العمالة: توافر العمالة المدربة والفنية في المنطقة.
- الامتيازات الحكومية: قد تتوفر بعض الامتيازات والدعم الحكومي للمشاريع الصناعية في هذه المنطقة.

## 2- الجانب العمراني للمشروع:

| المنطقة                   | المساحة (متر مربع) | الاستعمال                                                               |
|---------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| المنطقة الإنتاجية         | 300                | تحتوي على المعدات والآلات ، تخطيط pergola اللازمة لإنتاج لمراحل التصنيع |
| منطقة التجميع والتعبئة    | 160                | تجميع المنتجات الجاهزة وتعبئتها للشحن                                   |
| منطقة التخزين والمستودعات | 400                | تخزين المواد الخام والمنتجات النهائية والمعدات                          |
| منطقة الإدارة والمكاتب    | 120                | المكاتب الإدارية، غرف الاجتماعات، غرف الموظفين                          |
| منطقة المرافق والخدمات    | 120                | المرافق الصحية، وغرف الفحص، ومناطق الاستراحة للموظفين                   |
| المجموع                   |                    | 1100                                                                    |



### 3- المعدات والآلات:

| اسم الآلة                                      | سعر الآلة | العدد المطلوب | السعر الإجمالي (دج) |
|------------------------------------------------|-----------|---------------|---------------------|
| آلة تثبيت الهياكل المعدنية                     | 650,000   | 2             | 1,300,000           |
| آلة قص أنابيب PVC                              | 400,000   | 2             | 800,000             |
| آلة حفر وتنبيت الجدران العمودية                | 500,000   | 2             | 1,000,000           |
| آلة تعبئة التربة بالأحواض (الصناديق أو الجيوب) | 250,000   | 2             | 500,000             |
| آلة لحام حراري للأنابيب                        | 1,200,000 | 2             | 2,400,000           |
| آلة قطع الأخشاب                                | 500,000   | 1             | 500,000             |
| آلة رش الأسمدة وصيانة الجدار                   | 600,000   | 2             | 1,200,000           |
| آلة طلاء                                       | 900,000   | 2             | 1,800,000           |
| آلة تركيب نظام الري الذكي                      | 1,000,000 | 2             | 2,000,000           |
| المجموع                                        |           | 11,500,000    |                     |

#### 4- المعدات المكتبية:

| اسم العتاد      | سعر الوحدة (دج) | الكمية المطلوبة | السعر الإجمالي (دج) |
|-----------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| طابعة مكتبية    | 80,000          | 1               | 80,000              |
| حاسب شخصي وشاشة | 150,000         | 2               | 300,000             |
| طاوالت مكتبية   | 50,000          | 3               | 150,000             |
| كراسي مكتبية    | 30,000          | 3               | 90,000              |
| خزائن مكتبية    | 100,000         | 2               | 200,000             |
| هاتف مكتبي      | 60,000          | 1               | 60,000              |
| ماسح ضوئي       | 100,000         | 1               | 100,000             |
| المجموع         |                 | 980,000         |                     |

#### 5- احتياجات المواد الأولية:

| المواد                           | السعر                  | الكمية المطلوبة | السعر الإجمالي (دج) |
|----------------------------------|------------------------|-----------------|---------------------|
| الحساسات                         | 300 --- 1              | 300             | 90,000              |
| المعادن (حديد مجلفن أو ألومنيوم) | 1م <sup>2</sup> 400 دج | 1000            | 400,000             |
| الخشب                            | 1م <sup>2</sup> 400 دج | 3000            | 1,200,000           |
| المسامير والبراغي                | /                      | /               | /                   |
| الدهانات                         | 20 لتر ب 1200          | 1500 لتر        | 90,000              |
| أنابيب PVC                       | 150 دج                 | 400 أنبوب       | 60,000              |
| المجموع                          |                        | 1,840,000       |                     |

## 6- احتياجات الطاقة والكهرباء:

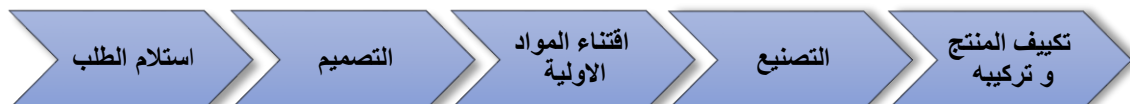
| الخدمات      | الاحتياجات الثلاثي % الزيادة ب 1 % | تكلفة السنة (دج) |
|--------------|------------------------------------|------------------|
| الماء        | 800m3                              | 15.600           |
| الكهرباء     | 200.000 KW                         | 5.200.00         |
| انترنت وهاتف | غير محدود                          | 38.400           |
| صيانة        | /                                  | 100.000          |
| المجموع      | 674,000                            |                  |

## 7- طقم البسة العمال:

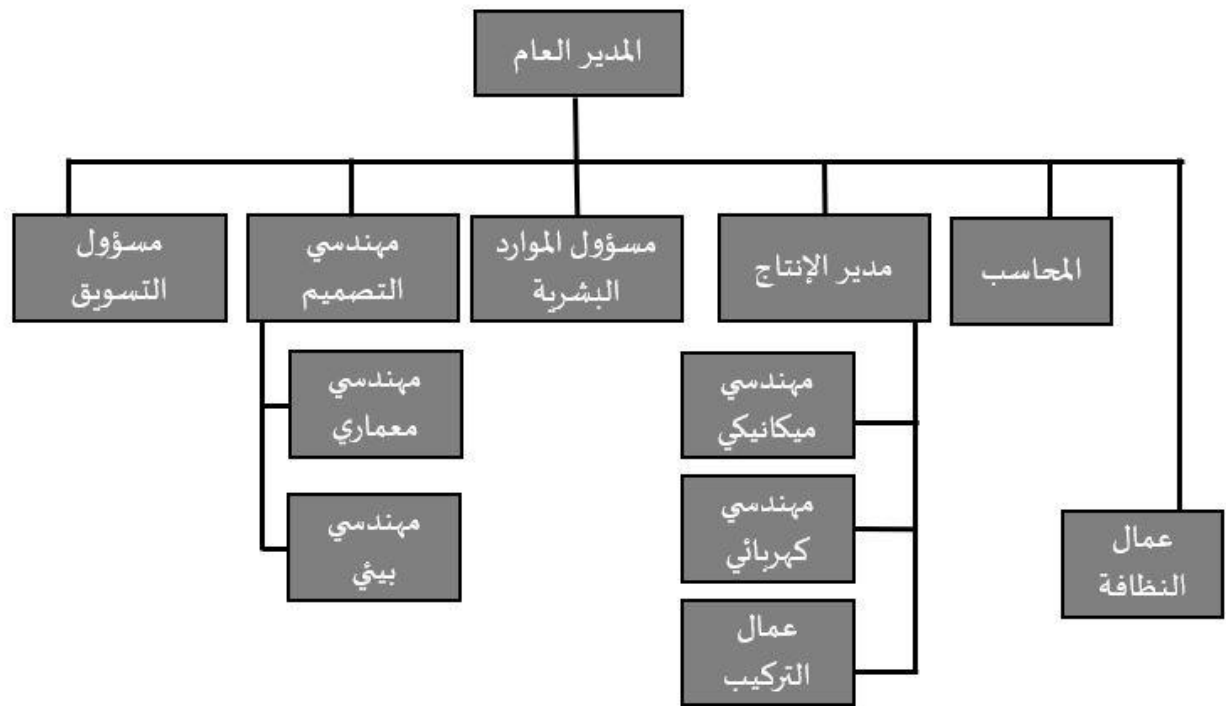
| البند             | الكمية المطلوبة | سعر الوحدة (دج) | السعر الإجمالي (دج) |
|-------------------|-----------------|-----------------|---------------------|
| قميص عمل          | 10              | 3000            | 30,000              |
| بنطلون عمل        | 10              | 3500            | 35,000              |
| حذاء عمل          | 10              | 5000            | 50,000              |
| قبعة أمان أو خوذة | 10              | 2000            | 20,000              |
| قفازات عمل        | 20              | 1000            | 20,000              |
| نظارات واقية      | 10              | 1500            | 15,000              |
| المجموع           |                 |                 | 170,000             |

## 9- عملية الإنتاج:

- استقبال الطلب والمعطيات (المساحة، الحجم، الشكل.....): وهي مرحلة تلقي طلبات الخدمة من العملاء سواء كانوا خواص او ممثلين لهيئات حكومية.
- التصميم: مرحلة اقتراح شكل التصميم على العملاء.
- اقتناء المواد الأولية: مرحلة شراء كل المواد اللازمة لصناعة النموذج.
- التصنيع: بداية صناعة وحدات نباتية متقايسة للجدار الأخضر، مصممة لتستجيب للتغيرات المناخية عبر نظام ذكي يستشعر الحرارة والرطوبة ويتحكم في الري والتغذية تلقائيا.
- تكييف المنتج وتركيبه: تركيب الوحدات حسب الشكل الذي طلبه العميل.



## 10- المخطط التنظيمي:



## 11- احتياجات اليد العاملة والأجور:

| المنصب               | التخصص                | العدد | الوظيفة                                             | الأجر التقريبي (دج شهرياً) |
|----------------------|-----------------------|-------|-----------------------------------------------------|----------------------------|
| مدير عام             | إدارة عامة            | 1     | إدارة الشركة وتخطيط العمليات                        | 200,000                    |
| مدير الموارد البشرية | إدارة الموارد البشرية | 1     | توظيف وتدريب العاملين                               | 150,000                    |
| مسؤول تسويق          | التسويق والإعلام      | 2     | تطوير استراتيجيات التسويق والمبيعات                 | 80,000                     |
| المحاسب              | محاسبة ومالية         | 1     | إدارة الحسابات والتقارير المالية                    | 150,000                    |
| مهندس معماري         | هندسة معمارية         | 2     | تصميم الجدران الخضراء وتحسين تكاملها مع البيئة      | 130,000                    |
| مهندس كهرباء         | هندسة كهربائية        | 2     | تركيب وصيانة أنظمة الكهرباء                         | 100,000                    |
| مهندس بيئي           | هندسة بيئية           | 2     | إجراء الدراسات البيئية وتحليل تأثير الجدران الخضراء | 130,000                    |
| ميكانيكي             | هندسة ميكانيكية       | 2     | تصميم وتركيب الأنظمة الميكانيكية                    | 100,000                    |
| عمال تركيب           | تركيب وصيانة          | 10    | تنفيذ عمليات التركيب والصيانة                       | 60,000 لكل عامل            |
| عمال نظافة           | خدمات عامة            | 7     | تنظيف المنشآت والمعدات                              | 40,000 لكل عامل            |
| المجموع              |                       |       |                                                     | 850,200                    |

## 12- التموين:

ستكون سياسة الشراء كما يلي :

- الآلات: تكون مرة واحدة فقط الا إذا احتجنا الآلات جديدة فأیضا يكون الشراء مرة واحدة فقط والدفع يكون اما عند الاستلام او عن طريق CCP .
- مواد أولية: تكون حسب الطلب في نوعية المنتج.
- التجهيزات المكتبية واللوازم: تكون مرة واحدة فقط.

### 13- الشركاء:

| اسم الشريك                                            | دور الشريك                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| الموردين: موردي الآلات والمعدات وموردي المواد الأولية | يضمن دورهم وأهميتهم في نجاح المشروع بتوفير كافة المستلزمات من الآلات وتجهيزات ومواد أولية                                                                                |
| حاضنة الأعمال لجامعة بسكرة                            | تعمل على تمويل ومرافقة المشروع والذهاب نحو تجسيده على أرض الواقع                                                                                                         |
| شركات النقل والتوصيل                                  | دورها نقل وتوزيع المنتجات إلى العملاء بفعالية.                                                                                                                           |
| العملاء والمستهلكين                                   | يضمن دورهم في تطوير وتحسين المنتجات عن طريق تقديم ملاحظات واقتراحات لتطلعاتهم واحتياجاتهم المستقبلية حول المنتج والخدمة المقدمة من ناحية الجودة والأداء والتصميم.... الخ |

### المحور الخامس: الخطة المالية

#### 1- التكاليف والأعباء:

##### • تكاليف استثمارية:

| الأصول           | التكلفة (دج) |
|------------------|--------------|
| المبنى           | /            |
| الآلات والمعدات  | 22,200,000   |
| الأثاث           | 980,000      |
| رأس مال العامل   | 1,000,000    |
| طقم البسة العمال | 150,000      |
| المجموع          | 24,250,000   |

##### • تكاليف تشغيلية:

| الأصول           | التكلفة (دج) |
|------------------|--------------|
| المواد الأولية   | 2,530,000    |
| الاجور           | 1,000,000    |
| الماء والكهرباء  | 900,000      |
| الهاتف والإنترنت | 50,400       |
| المجموع          | 4,480,400    |

● جدول تقدير المبيعات:

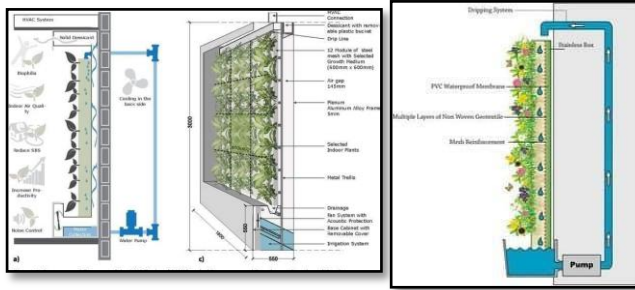
| السنة              | جائفي         | فيفري | مارس | أفريل | ماي   | جوان  | جويلية | أوت   | سبتمبر | أكتوبر | نوفمبر | ديسمبر | المبيعات السنوية (الوحدة) |
|--------------------|---------------|-------|------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|--------|--------|--------|---------------------------|
| 2026               | 1320          | 2640  | 3870 | 5190  | 6510  | 7830  | 9150   | 10470 | 11790  | 13110  | 14430  | 15750  | 102060                    |
| 2027               | 1540          | 3080  | 4620 | 6160  | 7700  | 9240  | 10780  | 12320 | 13860  | 15400  | 16940  | 18480  | 120120                    |
| 2028               | 1760          | 3520  | 5280 | 7040  | 8800  | 10560 | 13320  | 14080 | 15840  | 17600  | 19360  | 21120  | 137280                    |
| 2029               | 1980          | 3960  | 5940 | 7920  | 9900  | 11880 | 13860  | 15840 | 17820  | 18900  | 21780  | 23760  | 154440                    |
| 2030               | 2200          | 4400  | 6600 | 8800  | 11000 | 13200 | 15400  | 17600 | 19800  | 22000  | 24200  | 26400  | 171600                    |
| المجموع            |               |       |      |       |       |       | 703500 |       |        |        |        |        |                           |
| قيمة المبيعات (دج) | 2,110,500,000 |       |      |       |       |       |        |       |        |        |        |        |                           |

## المحور السادس: النموذج الأولي التجريبي

يعتبر الجدار الأخضر نظام معماري مستدام يدمج النباتات في واجهات المباني بهدف إلى تحسين جودة الهواء، تقليل استهلاك الطاقة، وتعزيز التوازن البيئي وتوفير الراحة الحرارية داخل المباني بما يتماشى مع مبادئ التنمية المستدامة حيث يمكن استعمال هذه الفكرة على واجهات المباني او في الأماكن العامة.



### 1. مكونات الجدار الأخضر:



• طبقة العزل الحراري

• طبقة العزل المائي

• الشبكة الخشبية (المصنوعة من جريد النخيل)

• الجيوتكستائل (مادة عازلة للتربة)

• الأنابيب المائية

• الطبقة الزراعية التي تحتوي على النبات



**Jasminum officinale**

### 2. أنواع النباتات المكونة للجدار الأخضر:

يعد نبات الياسمين (*Jasminum officinale*)

ونبات البورتولاكا (*Portulaca*) و نبات البودرانيا (*Podranea ricasoliana*)

من الخيارات المثالية في منطقة وادي سوف الصحراوية وذلك للأسباب التالية:

- التكيف مع التربة المحلية

- تحمل الجفاف الشديد وذات عمر طويل

- المقاومة للحرارة العالية ومناسبة لكل الفصول

- تحسين المناخ المحلي

- لمسة جمالية للجدار بسبب إنتاج أزهار ملونة صغيرة على مدار

العام



**Portulaca**



**Podranea ricasoliana**

### 3. طريقة عمل الجدار الأخضر:

#### 3.1. التحكم عن بعد:

تعتمد هذه الطريقة على استخدام أنظمة تحكم إلكترونية مرتبطة بالجدار الأخضر كما يمكن للمستخدم أو المشرف التحكم في حركة الجدار (فتح، إغلاق، أو تعديل زاوية الميل) عبر جهاز تحكم عن بُعد، حيث تتيح هذه التقنية مرونة عالية، حيث يمكن ضبط وضعية الجدار في أي وقت بغض النظر عن الظروف الطبيعية. ومن أهم مزاياها: سهولة الاستخدام، إمكانية التحكم من أي مكان وتوفير بيئة مريحة حسب رغبة المستخدم.



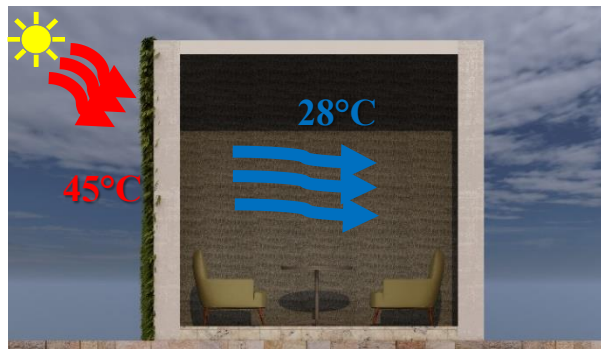
#### 3.2. الاعتماد على الإشعاعات الشمسية:

يتم تزويد الجدار الأخضر بحساسات ضوئية تستشعر شدة الإشعاع الشمسي حيث عند ازدياد شدة أشعة الشمس، يقوم النظام بتحريك الجدار تلقائيًا لتوفير الظل أو تقليل تعرض النباتات والبيئة الداخلية للحرارة الزائدة. وعند انخفاض شدة الشمس، يعود الجدار تدريجيًا إلى وضعه الطبيعي لزيادة التهوية والإضاءة. ومن أهم مزاياها: نظام ذكي يعمل بشكل تلقائي دون تدخل بشري، استغلال الطاقة الطبيعية (الشمس) في تشغيل النظام وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة داخل المبنى.



تغير وضعية الجدار تبعًا لاختلاف تأثير أشعة الشمس

حيث سمح هذا الجدار الأخضر بتوفير الراحة الحرارية والتهوية الجيدة داخل المبنى بالاعتماد على الطريقتين الأولى والثانية



ضمان استقرار الحرارة المعتدلة في الفضاء الداخلي

**\*\*كما تم برمجة نظام للتحكم في أوقات رش الماء:**

Variables:

Air\_Temperature, Relative\_Humidity : of type Integer;

Sensor\_Button : of type character;

Adapted\_Envelope, Sensor : of type Boolean;

```
__ Start
|
| Adapted_Envelope <---- false;
|
| __ While (1) do          //infinite loop
| |
| | __ if (Sensor_Button == "is pressed") do
| | |
| | | Sensor <---- true;
| | |
| | | __ else do
| | | |
| | | | Sensor <---- false;
| | | |
| | | __ endif;
| | |
| | | __ if (Sensor == true) do
| | | |
| | | | __ if (Relative_Humidity<19 && Air_Temperature>27) do
| | | | |
| | | | | Adapted_Envelope <---- true;
| | | | |
| | | | | __ else do
| | | | | |
| | | | | | Adapted_Envelope <---- false;
| | | | | |
| | | | | __ endif;
| | | | |
| | | | __ endif;
| | | |
| | | __ endif;
| | |
| | __ endwhile;
|
| __ end;
```

| شرائع العملاء                                                                                                                                                                                                                              | العلاقات مع العملاء                                                                                                                                         | القيم المقترحة                                                                                                                                                                                                                                                                    | الأنشطة الرئيسية                                                                                                                                                                                                                        | الشراكات الرئيسية                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>-المطورون العقاريون</li> <li>-الباحثون عن حلول مستدامة.</li> <li>-البلديات والمؤسسات الحكومية (المدارس والمستشفيات)</li> <li>-أصحاب المنازل</li> <li>-والفيلات المهتمين بالحلول البيئية.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>-خدمة ما بعد البيع (صيانة + إرشاد).</li> <li>-تخصيص التصميم حسب حاجة العميل.</li> <li>-التواصل المستمر.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- توفير بيئة مريحة ومنعشة خلال الأيام الحارة.</li> <li>-تقليل درجات الحرارة بشكل فعال دون زيادة في استهلاك الطاقة.</li> <li>-نظام بسيط للتركيب والصيانة</li> <li>- تجميل عمراي ونظام ذكي للري</li> <li>-مقتصد في استهلاك المياه</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- تصميم وتصنيع وحدات الجدار الأخضر.</li> <li>- تثبيت الأنظمة الذكية للري.</li> <li>-متابعة الأداء والصيانة.</li> <li>- التوعية والتسويق.</li> </ul>                                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- موردي المواد الزراعية (جريد النخيل، تربة، أنابيب)</li> <li>- بلديات ومؤسسات ترغب في التطور البيئي.</li> <li>- الموردون لأنظمة التحكم والتوقيت.</li> <li>-مطورون تقنيون ومخابر بحث مهمة بالبيئة والمناخ.</li> <li>-موردي الشتلات النباتية الملائمة للجدران الخضراء والتصميم البيئي.</li> </ul> |
|                                                                                                                                                                                                                                            | <b>القنوات</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- وسائل التواصل الاجتماعي.</li> <li>-المنصة الرقمية للمؤسسة.</li> <li>-المعارض والمؤتمرات.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>الموارد الرئيسية</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-مقر العمل :</li> <li>-المصنع</li> <li>-المواد الأولية</li> <li>-الآلات والمعدات</li> <li>-الفريق التقني</li> <li>-علامة تجارية.</li> <li>-العتاد الإلكتروني.</li> </ul> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>المصادر والإيرادات</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-بيع الأصول (بيع المنتجات)</li> <li>-تقديم خدمات (الصيانة، التركيب والاستشارة).</li> <li>-صيانة ما بعد البيع والعقود التقنية طويلة الأجل.</li> </ul>                      |                                                                                                                                                             | <b>هيكل التكاليف</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-تكاليف ثابتة: تكاليف شراء الآلات والمعدات، تكاليف تهيئة المقر، أجره العمال</li> <li>-تكاليف متغيرة : تكاليف المواد الأولية ،تكاليف الصيانة ،تكاليف الماء والكهرباء و الغاز.</li> </ul>                               |                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد خيضر - بسكرة

حاضنة أعمال جامعة بسكرة



رقم 66 / الحاضنة / 2025

## شهادة توظيف / تحضين "مشروع مبتكر ضمن قرار 1275"

أنا الممضي أسفله، السيد (ة): محمد جلاب

مسير(ة) حاضنة الأعمال: جامعة محمد خيضر - بسكرة.

المقر الاجتماعي / العنوان: المجمع الإداري المقابل لكلية العلوم الاقتصادية، الطابق الثاني، جامعة بسكرة 07000

رقم علامة الحاضنة : 2311223051

تاريخ تسليم العلامة : 23 نوفمبر 2022

أشهد أن الطالب / الطالبة التالية أسمائهم :

| الاسم واللقب | الطور الدراسي | التخصص        | الكلية                                                   |
|--------------|---------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| بن خليفة علي | ماستر 2       | هندسة معمارية | الهندسة المعمارية و<br>العمارة والهندسة<br>المدنية والري |

تحت إشراف الاساتذ/الاساتذة التالية أسمائهم :

| الاسم واللقب | الرتبة           | التخصص        | الكلية                                                   |
|--------------|------------------|---------------|----------------------------------------------------------|
| ماضوي مريم   | أستاذ محاضر - أ- | هندسة معمارية | الهندسة المعمارية و<br>العمارة والهندسة<br>المدنية والري |
| بعداش حليلة  | أستاذ محاضر - أ- | هندسة معمارية | الهندسة المعمارية و<br>العمارة والهندسة<br>المدنية والري |

تم احتضانه على مستوى حاضنة أعمال جامعة محمد خيضر - بسكرة بمشروع تحت اسم :

الجدار الأخضر الذي

خلال السنة الجامعية 2024 / 2025.

سلمت هذه الشهادة بطلب من المعني للإدلاء بها في حدود ما يسمح به القانون .

حرر في بسكرة بتاريخ 26/06/2024



مسؤول حاضنة المؤسسات الناشئة

د/ محمد جلاب

# Annexe

## 02

جامعة محمد خيضر بسكرة  
كلية العلوم والتكنولوجيا  
قسم الهندسة المعمارية

استمارة بحث لإنجاز مذكرة تخرج تحت إشراف الأستاذتين:  
مضوي مريم / بعداش حليلة  
استمارة استبيان للسكان

الموضوع:

التصميم البيوفيلي، وهو نهج لتحسين الرفاهية في الأماكن السكنية نحو تطوير جدار أخضر ذكي

ضع العلامة واملئ الفراغ

1-بيانات شخصية:

-حالة مالي الاستمارة:

رب العائلة ☐ ربة العائلة ☐ عضو آخر من العائلة ☐

-كم عدد أفراد الأسرة.....

-المستوى التعليمي:

ابتدائي ☐ متوسط ☐ ثانوي ☐ جامعي ☐

2-معلومات خاصة بالجانب السكني:

-ماهي الطبيعة القانونية لمسكنك؟

ملك ☐ إيجار ☐

-هل أنت راض عن تصميم المسكن؟

نعم ☐ لا ☐

-حجم المسكن يتوافق مع حجم الأسرة؟

نعم ☐ لا ☐

-ماهي المرافق القريبة من الحي؟

تعليمية ☐ تجارية ☐ صحية ☐ إدارية ☐ دينية ☐

-ما رأيك في هذا المرافق؟

ملبية للاحتياجات ☐ غير ملبية للاحتياجات ☐

### 3-معلومات خاصة بالإطار المبني :

-هل قمت بالتعديل عن المسكن؟ ☐ نعم ☐ لا

غلق الفتحات ☐ إضافة فتحات جديدة ☐

إضافة غرفة ☐ تركيب شبابيك حديدية ☐

ضم الجزء المجاورون الشارع للمسكن ☐

-ما لذي دفعك لإجراء هذه التغييرات؟

من أجل بناء مرآب ☐ الضيق لكثرة الأفراد ☐

تركيب مكيفات ☐ أسباب أمنية وقائية ☐

### 4-الجانب الاجتماعي:

-كيف الوضع مع جيرانك؟ جيدة ☐ متوسطة ☐ سيئة ☐

-هل تقضي أوقات فراغك داخل الحي؟ نعم ☐ لا ☐

-ماهي الأماكن التي تجتمع فيها مع أصدقائك داخل الحي؟

في المسجد ☐ في المقهى ☐ في الساحات العمومية ☐

في الملعب ☐ خارج الحي ☐

-هل هناك مشاكل أمنية تؤثر على راحتك؟ نعم ☐ لا ☐

### 5-تأثير التصميم البيوفيلي على الجانب النفسي:

-هل توجد نباتات داخل منزلك؟ نعم ☐ لا ☐

-هل توجد مساحات خضراء في المنطقة السكنية؟ نعم ☐ لا ☐

-هل تساعد النباتات والمساحات الخضراء داخل أو حول المبنى بتقليل القلق وتحسين المزاج؟

نعم ☐ لا ☐

-كيف تفضل وجود هذا العنصر الأخضر داخل المسكن؟

شرفات ☐ ساحات خضراء ☐ أسقف خضراء ☐

جدران خارجية خضراء ☐ جدران داخلية خضراء ☐

-هل تعتبر وجود المساحات الخضراء حول مكان المسكن مهماً؟ ☐ نعم ☐ لا ☐

-هل تعتقد أن المساحات الخضراء تحسن جودة الحياة في المناطق السكنية؟

نعم ☐ لا ☐

-هل تؤثر النباتات الداخلية على جمال المكان؟ ☐ نعم ☐ لا ☐

-هل ترى أن وجود المساحات الخضراء يؤثر على التقييم الجمالي للمنطقة السكنية؟

يؤثر بشكل كبير ☐ يؤثر بشكل عادي ☐ لا يؤثر إطلاقاً ☐

-هل تعتقد أن وجود النباتات والمساحات الخضراء ضرورية في التصميم الحديث للمباني السكنية؟

نعم ☐ لا ☐

-ما الذي تفضله في وجود النباتات الخضراء؟

للتبريد ☐ للتظليل ☐

لتلطيف الجو ☐ منظر جميل ☐

-ما الذي تفضله في وجود العناصر المائية؟

للتبريد ☐ لتلطيف الجو ☐ منظر جميل ☐

-كيف يتم الإدراك البصري للمساحات الخضراء الخارجية؟

زيادة تنوع النباتات ☐ توفير إضاءة ليلية مناسبة ☐

إضافة عناصر مائية (برك، نافورات) ☐ الاهتمام بتوزيع النباتات بشكل متوازن ☐

-هل يجب أن يكون هناك امتداد للتواصل البصري بين الداخل والخارج؟ ☐ نعم ☐ لا ☐

-كيف ترى تصميم المجال الأخضر؟

☐ مناسب جدا ☐ مناسب ☐ غير مناسب ☐

-كيف يجب أن تكون الطريقة المثلى لتموضع المساحات الخضراء داخل المشروع؟

☐ عشوائية ☐ مدروسة ☐ لا فرق بين الطريقتين ☐

شكرًا لوقتكم الثمين ومساهمتمكم القيّمة في هذا الاستبيان

Annexe

03



