



كلية العلوم و التكنولوجيا
جامعة محمد الحميد بن باديس مستغانم

République algérienne démocratique et populaire

Université de Mostaganem Abdelhamid Ibn Badis

Facultés des sciences et technologies

Département d'architecture



UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

Theme : Pole culturel à la ville de mostaganem, conception avec le vide

Sous Encadrement :

- Dr ROUBAI CHORFI NABIL

Déposants :

- BELHADJ Zakaria
- KHEIRELINE Oussama

Membres du jurées :

- Mme ABBOU DAHBIA
- Mr BOUZIANE MOHAMED
- Mr BERRAS AHMED

Table des matières

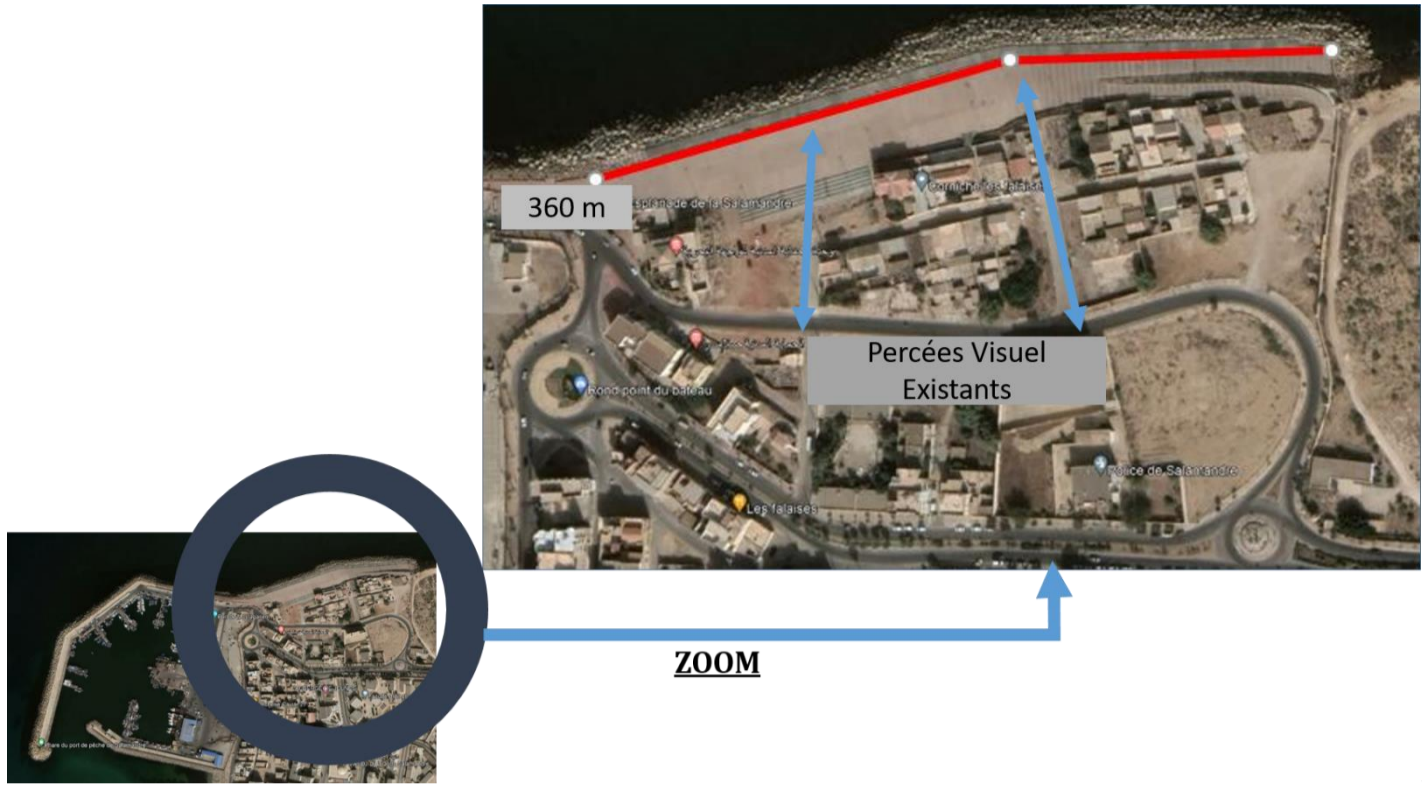
REMERCIEMENT :	8
I. Introduction.....	9
II. Approche théorique.....	10
1. L'espace culturel dans le contexte urbain.....	10
1) Diversité culturelle :	10
2) Participation communautaire :	11
3) Accessibilité :	12
4) Innovation :	13
5) Durabilité :	14
2. Pour une architecture durable et créative	15
1) L'environnement :	15
2) Le coût du cycle de vie :	16
3) Le patrimoine culturel :	16
4) La pérennité du bâti :	16
5) Le contexte d'implantation :	16
6) La réponse aux besoins :	17
7) L'inclusivité et l'accessibilité universelle :	17
3. La ventilation naturelle :	17
1) Conception du bâtiment :	17
2) Ouvertures :	18
3) Matériaux :	20
4) Systèmes de régulation:.....	20
5) Performance :	22
4. La culture et l'intergénérationnel :	24
1) La musique comme langage universel :	24
2) Les arts visuels et l'héritage culturel :	25
3) Le théâtre et la narration :	26
4) La danse comme expression corporelle :	27
5) La littérature et l'échange d'idées :	28
5. L'architecture et le multidisciplinaire	29
1) Énergie renouvelable :	29

2) Technologies intelligentes :.....	30
3) Matériaux innovants :.....	30
4) Biophilie :.....	31
5) Conception paramétrique :.....	32
6. Chapitre 06 : Conception avec le vide.....	33
1) La création de lieux de rencontre et d'échange :.....	34
2) La promotion du bien-être et de la santé :.....	34
3) L'expression artistique et culturelle :.....	35
4) La durabilité et l'efficacité énergétique :.....	35



.....	36
5) La préservation de l'histoire et du patrimoine :.....	36
III. Approche Pratique.....	38
1. Cite de la culture.....	38
1) Musées :.....	38
2) Salles d'exposition :.....	38
3) Théâtres :.....	38
4) Salles de concert :.....	39
5) Bibliothèques :.....	39
6) Cinémas :.....	39

7) Ateliers et studios :.....	39
8) Espaces événementiels :	39
9) Restaurants et cafés :	39
10) Jardins et espaces extérieurs :.....	39
11) Conclusion	39
2. Problématique des rencontres des générations :.....	40
1) Introduction :.....	40
2) Contexte socioculturel de l'Algérie :.....	40
3) Limitations des occasions traditionnelles :	40
4) Le rôle du pôle culturel dans la promotion de l'intégration intergénérationnelle :	40
3. Notre intervention pour l'intergénérationnel :	40
1) Des espaces multifonctionnels :.....	41
2) Des solutions :.....	41
3) Des nouvelles technologies :.....	41
4. Problématique environnemental :.....	41
1) Introduction :.....	41
2) L'utilisation de terrasses en végétation, de climatiseurs en tubes de terre cuite et de phosphore blanc comme source de lumière.	42
3) Conclusion :.....	43
5. L'innovation dans la climatisation et la signalisation (la façades intelligente) :	43
1) Panneaux de façades intelligents pour la régulation thermique et la signalétique d'ambiance :.....	43
2) Descriptif de l'invention :.....	43
3) la présentation de l'invention, son but et de ses caractéristiques	44
4) Mode opératoire de l'invention :.....	47
5) L'apport de l'invention :.....	47
6. La conception et l'intervention urbaine :.....	48
1) Le choix du site (pour quoi la salamandre ?) :.....	48
2) Notre terrain d'action :.....	49



	50
3) Découpage et analyses de l'ensemble des parcelles :		50
4) Notre intervention sur le terrain :		55
5) Positionnement des axes et reconfiguration :		57
IV. Résultat Final :		65
V. Conclusion.....		68
VI. Bibliographie.....		69
Dédicace :		70

Table des Figures :

Fig. 1 : Le Smithsonian National Museum of African American History and Culture à Washington DC	10
Fig. 2 : Le Parc de la Villette (Bernard Tschumi)Figure II 3 : Le Smithsonian National Museum of African American History and Culture à Washington DC	11
Fig. 3 : Bernard Tschumi. Axonométrie éclatée. Points Lignes Surfaces. Parc de la Villette	12
Fig. 4 : Accessibilité, Musée Guggenheim à Bilbao	13
Fig. 5 : Le bois au cœur de l'inspiration Kanake	14
Fig. 6 : Assemblage, Musée Pompidou, Metz	15
Fig. 7 : Banque centrale européenne (BCE)	18
Fig. 8 : la Maison de Verre	19
Fig. 9 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas	20
Fig. 10 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas	21
Fig. 11 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas	21
Fig. 12 : Le bâtiment The Edge à Amsterdam, conçu par PLP Architecture	23
Fig. 13 : Philharmonie de Paris	25
Fig. 14 : Musée Quai-Branly (jean nouvel)	26
Fig. 15 : Le Globe Théâtre	27
Fig. 16 : Le "Shanghai Grand Théâtre" à Shanghai, Chine	28
Fig. 17 : La Bibliothèque nationale de Singapour à Singapour	28
Fig. 18 : Bahrain World Trade Center à Manama, au Bahreïn	30
Fig. 19 : le Musée national de Chine à Beijing, en Chine	31
Fig. 20 : Le Bosco Verticale, Milan	32
Fig. 21 : Stade nationale de Chine, Pékin	33
Fig. 22 : The High Line, New York	34
Fig. 23 : Street Art à Valparaíso, Chili	35
Fig. 24 : The Crystal à Londres, Royaume-Uni	36
Fig. 25 : Renouveau du Quartier Juif à Cracovie, Pologne	37
Fig. 26 : Différentes activités d'une cité culturelle	38
Fig. 27 : Conception générale du dispositif	45
Fig. 28 : Principe de régulation (Coupe schématique du dispositif)	45
Fig. 29 : Principe d'accumulation et de restitution du rayonnement solaire	46
Fig. 30 : Principe de lumière communicative (Contrôle des éléments par capteur de mouvement ou programmation)	46
Fig. 31 : Exemple de mise en application en architecture	47

Fig. 32 : LES FALAISES le nouveau front de mer	48
Fig. 33 : La bande littoral des falaises	50
Fig. 34 : Percées visuels existants	50
Fig. 35 : Découpage de base	51
Fig. 36 : parcelle n°01 données analytique	51
Fig. 37 : aperçues (première parcelle)	52
Fig. 38 : situation sur terrain	52
Fig. 39 : parcelle n°02 données analytique	53
Fig. 40 : situation sur terrain	53
Fig. 41 : aperçues (deuxième parcelle)	53
Fig. 42 : parcelle 03	54
Fig. 43 : parcelle 04	55
Fig. 44 : première esquisse (idée de base)	56
Fig. 45 : première esquisse (idée de base) 2	56
Fig. 46 : Axes Principaux	57
Fig. 47 : Schéma de principe (Bâtiment	57
Fig. 48 : Schéma de principe (Les Blocks)	58
Fig. 49 : Prolongement d'une ancienne route et reconstruction du commissariat et bâtiment des pompiers	58
Fig. 50 : Axonométrie 01 bâtiment de police	59
Fig. 51 : Axonométrie 02 bâtiment de police	59
Fig. 52 : Axonométrie 01 bâtiment des pompiers	60
Fig. 53 : Axonométrie 02 bâtiment des pompiers	60
Fig. 54 : Schéma de principes intervention urbaine 01	61
Fig. 55 : :Schéma de principes intervention urbaine 02	62
Fig. 56 : Schéma de principes intervention urbaine 03	63
Fig. 57 : Schéma de principes intervention urbaine 04	64

REMERCIEMENT :

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Tout d'abord, je souhaite exprimer ma profonde gratitude envers notre encadrant, le Dr. Nabil Roubai Chorfi, docteur en architecture et vice doyen, pour son soutien inconditionnel et ses précieux conseils tout au long de notre cursus à l'université et en dehors. Ses connaissances approfondies et son dévouement ont été essentiels pour mener à bien ce travail de recherche.

Je tiens également à remercier Monsieur le doyen Ghezzar Redouane et les membres du jury, en particulier le président du jury, Mr. Chenafa Nazih, ainsi que Mme Abbou Dahbia et M. Benzidane Abdellah, pour leur temps, leurs commentaires constructifs et leur évaluation rigoureuse de ce mémoire.

Mes remerciements vont également à tous les professeurs qui nous ont formés, notamment Hadjid Ilhem, Smair Amine et Chachour Madjid, pour leur enseignement de qualité et leurs conseils précieux.

En mon nom personnel, je souhaite exprimer ma profonde reconnaissance envers mes chers parents, Bekhedda et Benharigua Nafissa, ainsi que toute ma famille, pour leur amour, leur soutien indéfectible et leur encouragement constant tout au long de mes études.

Je tiens également à exprimer un grand merci à ma cousine, l'architecte Belhouari Faiza. Son expertise et ses conseils éclairés m'ont été d'une aide précieuse tout au long de la réalisation de mes projets. Sa générosité et sa disponibilité ont été d'une grande valeur pour moi, et je lui suis extrêmement reconnaissant(e) de son soutien constant. Son expertise en architecture a été un véritable atout pour mes travaux, et je lui suis profondément reconnaissant(e) pour son implication et son partage de connaissances.

Je tiens également à remercier chaleureusement toute l'association Belhorizon, et en particulier son président, Metair Kouider, pour avoir partagé avec moi une précieuse connaissance en architecture lors de ma formation en tant que guide touristique.

De la part de Kheiredine Oussama, je tiens à remercier mes parents, Bouabdellah et Fellahi Zohra, ainsi que toute ma famille, pour leur soutien, leur amour et leurs encouragements constants.

Vos contributions ont été inestimables et ont grandement contribué à la réussite de ce mémoire. Merci du fond du cœur.

I. Introduction

L'Algérie est un pays riche en histoire et en culture, où la diversité des influences a contribué à façonner son patrimoine architectural unique. Dans cette perspective, le projet de création d'une cité de la culture à Mostaganem constitue une opportunité unique pour repenser l'urbanité de cette ville de l'ouest de l'Algérie. Dans ce contexte, notre projet porte sur la conception d'une cité de la culture à Mostaganem se concentre sur la création d'espaces de convivialité, de création artistique et de représentation théâtrale. En effet, il s'appuie sur les espaces vides qui doivent devenir structurants et servir de réceptacle à l'urbanité. Notre défi est de proposer une solution architecturale et urbaine novatrice qui réponde aux besoins culturels de la ville de Mostaganem. Pour cela, nous nous penchons sur la conception de différents espaces culturels, tels que des salles de spectacle, des ateliers de création, des espaces de convivialité et de détente, etc. Le projet de cité de la culture permettra de rassembler la population et de favoriser l'échange entre les différents acteurs culturels de la ville. Il contribuera ainsi à la création d'un véritable dynamisme culturel à Mostaganem. Pour atteindre cet objectif, nous devons intégrer les spécificités de la culture locale dans leur conception. Mais également tenir compte des contraintes environnementales et des impératifs économiques du projet. En somme, la conception d'une cité de la culture à Mostaganem constitue une opportunité unique pour nous d'explorer les multiples facettes de l'architecture et de l'urbanisme en Algérie. Ce projet ambitieux nous permettra de créer des espaces de vie et de culture qui répondent aux besoins de la population, favorise la rencontre et contribuent à la valorisation de l'urbanité de Mostaganem.

II. Approche théorique

L'espace culturel est un élément essentiel dans le tissu urbain. Il peut prendre de nombreuses formes, depuis des musées et des centres d'art jusqu'à des espaces publics et des festivals. Quel que soit sa forme, l'espace culturel a le potentiel de rassembler les habitants de la ville et de favoriser un dialogue interculturel. Dans ce chapitre, nous allons explorer les concepts clés qui sous-tendent l'espace culturel dans le contexte urbain, tels que la diversité culturelle, la participation communautaire, l'accessibilité et l'innovation. Nous illustrerons chaque concept en présentant des exemples de projets culturels réussis dans différentes villes du monde. En examinant ces exemples, nous verrons comment l'espace culturel peut être utilisé pour stimuler la créativité et renforcer le tissu social de la ville.

1. L'espace culturel dans le contexte urbain

1) Diversité culturelle :

L'espace culturel doit refléter la diversité des communautés et des expressions culturelles de la ville. La conception doit être inclusive et respectueuse des traditions et des valeurs culturelles différentes.

Les espaces culturels doivent être conçus pour refléter la diversité culturelle de la ville et respecter les différentes valeurs et traditions culturelles. Selon l'architecte David Adjaye « l'architecture peut être utilisée pour célébrer la diversité culturelle en créant des espaces qui reflètent les différentes histoires, cultures et traditions des communautés locales ». Un exemple concret de cela est l'une de ses conceptions le Smithsonian National Museum of African American History and Culture à Washington DC. Ce musée utilise l'architecture pour raconter l'histoire de la communauté afro-américaine et célèbre sa contribution à la société américaine. (1. « *Subnature: Architecture's Other Environments* » de David Gissen, s. d.)



Fig. 1 : Le Smithsonian National Museum of African American History and Culture à Washington DC

2) *Participation communautaire :*

La participation active des communautés locales à la planification et à la gestion de l'espace culturel est essentielle pour assurer la pertinence et la durabilité des projets culturels. Les citoyens doivent être impliqués dans la prise de décision pour garantir leur engagement et leur appropriation de l'espace.

La participation communautaire est essentielle pour la planification et la gestion d'espaces culturels. Les communautés locales doivent être impliquées dans le processus de décision pour garantir leur engagement et leur appropriation de l'espace. Selon l'urbaniste Jan Gehl, « Une bonne ville est une ville qui est faite pour ses citoyens, pas pour ses voitures ». Un exemple de projet culturel qui implique la communauté est le Parc de la Villette à Paris, conçu par Bernard Tschumi. Le parc a été conçu pour répondre aux besoins des communautés locales, avec une variété d'espaces pour la détente, la culture et la création artistique.(2.« *Sustainable School Architecture: Design for Elementary and Secondary Schools* » de Guzowski, s. d.)



Fig. 2 : Le Parc de la Villette (Bernard Tschumi) Figure II 3 : Le Smithsonian National Museum of African American History and Culture à Washington DC

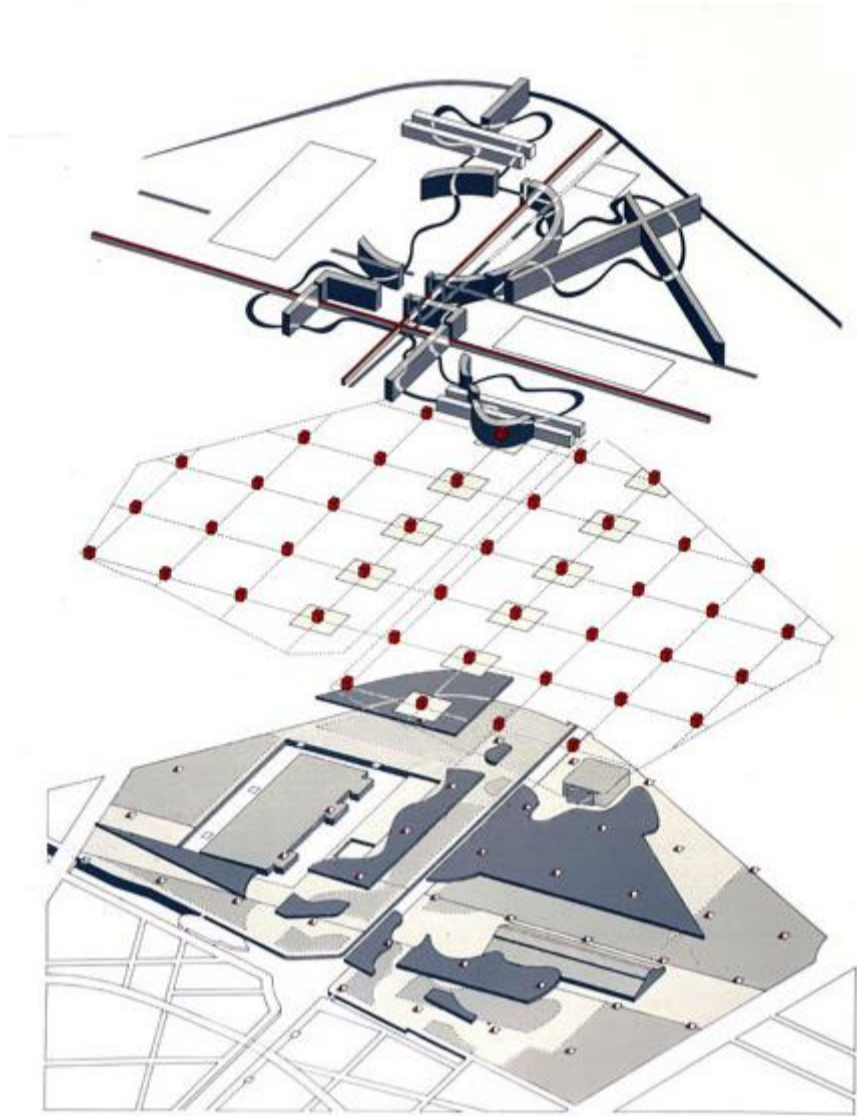


Fig. 3 : Bernard Tschumi. Axonométrie éclatée. Points Lignes Surfaces. Parc de la Villette

3) Accessibilité :

L'espace culturel doit être accessible à tous, y compris aux personnes à mobilité réduite, aux personnes défavorisées et aux minorités. Les espaces publics et les équipements culturels doivent être conçus de manière à permettre une utilisation facile et confortable pour tous les visiteurs. (3. Carmona, M., et al. (2010). *Public Spaces, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Routledge., s. d.)

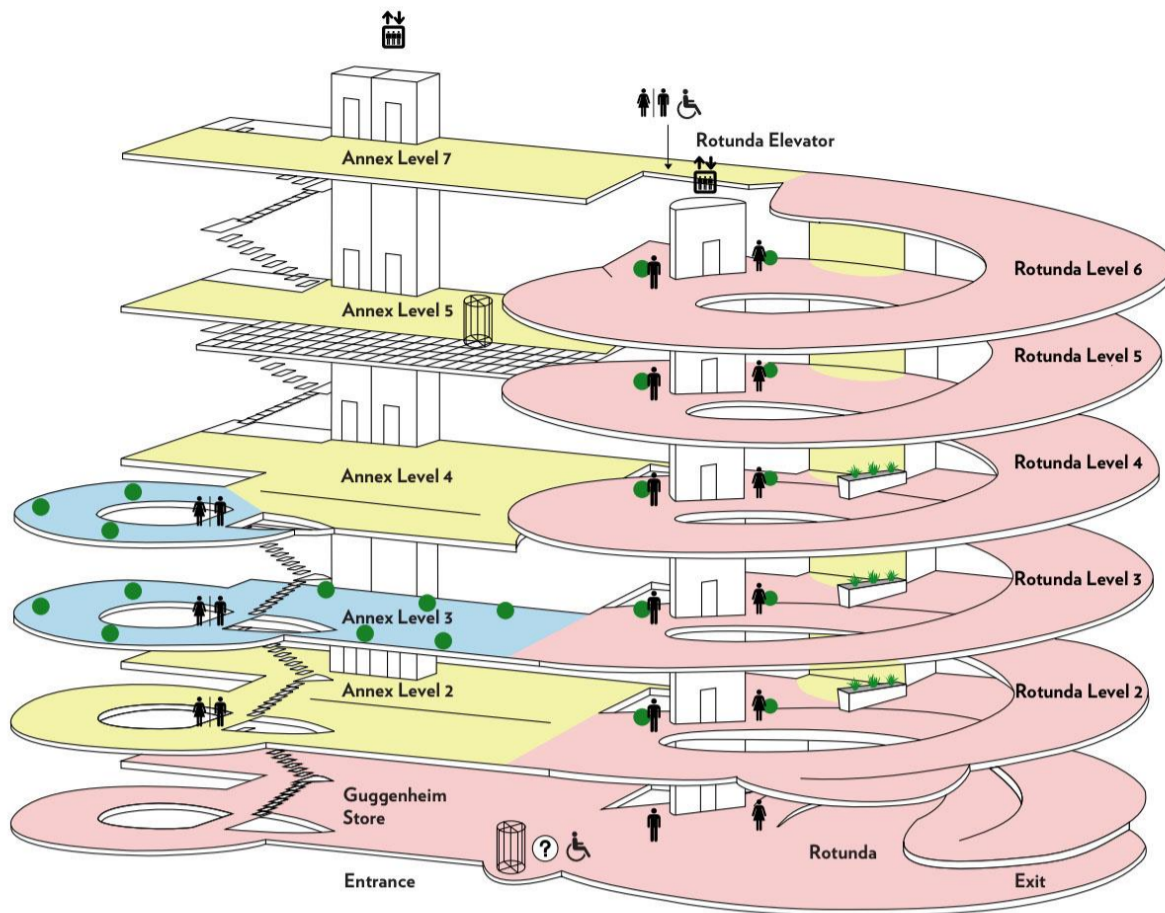


Fig. 4 : Accessibilité, Musée Guggenheim à Bilbao

L'accessibilité est un élément clé de l'espace culturel. Les espaces publics et les équipements culturels doivent être conçus pour permettre une utilisation facile et confortable pour tous les visiteurs, y compris les personnes à mobilité réduite, les personnes défavorisées et les minorités. Un exemple de projet culturel qui prend en compte l'accessibilité est le Musée Guggenheim à Bilbao, conçu par Frank Gehry. Le musée est accessible aux personnes à mobilité réduite et dispose de rampes et d'ascenseurs pour permettre une utilisation facile pour tous.

4) Innovation :

La création d'un espace culturel doit être considérée comme une opportunité pour encourager l'innovation et la créativité. Les architectes et urbanistes doivent être en mesure de concevoir des espaces uniques et novateurs qui répondent aux besoins spécifiques de la communauté tout en reflétant la richesse culturelle de la ville. (4. Evans, G., & Foord, J. (2017).

The Routledge Handbook of Culture and Sustainable Development. Routledge, s. d.)

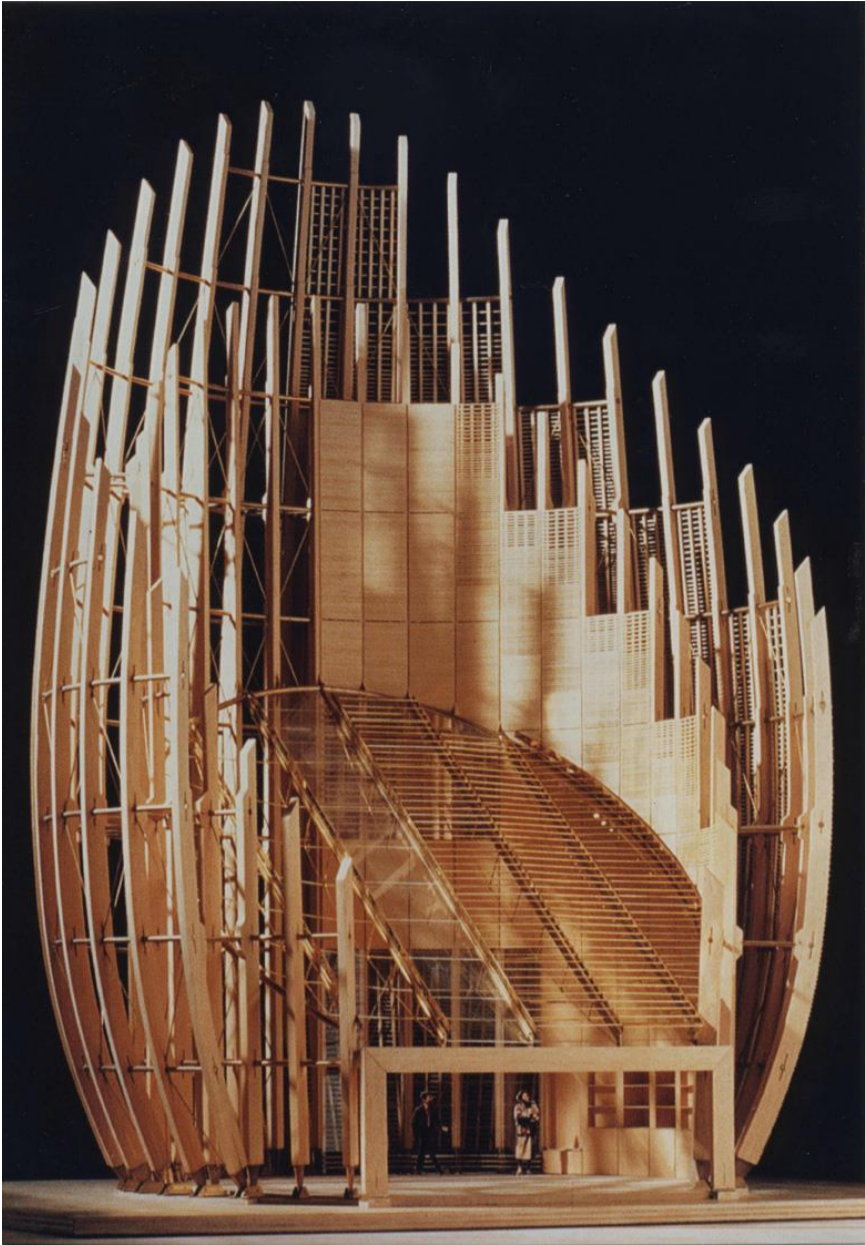


Fig. 5 : Le bois au cœur de l'inspiration Kanake

Les espaces culturels peuvent être utilisés comme une opportunité pour encourager l'innovation et la créativité. Les architectes et urbanistes peuvent concevoir des espaces uniques et novateurs qui répondent aux besoins spécifiques de la communauté tout en reflétant la richesse culturelle de la ville. Un exemple de projet culturel innovant est le Centre Culturel Tjibaou à Nouméa, en Nouvelle-Calédonie, conçu par Renzo Piano. Le centre a été conçu pour refléter la culture kanake locale et utilise des matériaux locaux et une architecture innovante pour créer un espace unique et évocateur.

5) *Durabilité :*

La durabilité environnementale et économique doit être intégrée dès le début du processus de conception de l'espace culturel. Les projets doivent être conçus pour minimiser leur impact environnemental tout en étant économiquement viables à long terme.

La durabilité environnementale et économique est essentielle pour la création d'espaces culturels viables à long terme. Les projets doivent être conçus pour minimiser leur impact environnemental tout en étant économiquement viables à long terme. Un exemple de projet culturel durable est le Centre Pompidou à Metz, conçu par Shigeru Ban et Jean de Gastines. Le bâtiment utilise des techniques de construction durables et est conçu pour minimiser sa consommation d'énergie, tout en étant à servir de point de repère culturel dans la ville. (5. Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. Basic Books., s. d.)

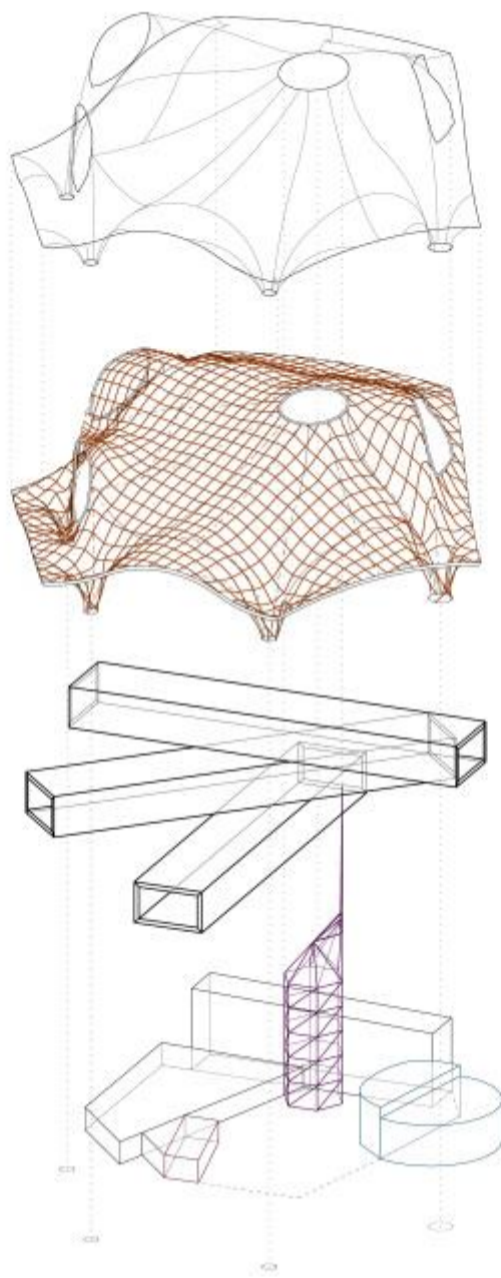


Fig. 6 : Assemblage, Musée Pompidou, Metz

2. Pour une architecture durable et créative

Afin de bien conjuguer à la fois la durabilité, la fonctionnalité et l'esthétisme, notre projet a compté sept principes directeurs de la qualité architecturale qui sont les suivants :

1) *L'environnement :*

Le projet architectural doit permettre de réduire significativement les effets négatifs du projet sur l'environnement tout au long du cycle de vie du bâtiment en maximisant sa performance énergétique, en utilisant des énergies propres et renouvelables ainsi qu'en réduisant les gaz à effet de serre (GES) émis lors de la construction et de l'exploitation. De plus, ils minimisent les GES émis pour les déplacements que le projet génère.

Pour réduire ces effets négatifs sur l'environnement, le projet architectural prendra en considération tous les impacts sur les écosystèmes et les ressources naturelles. Des matériaux durables, recyclables et peu énergivores doivent être privilégiés. Il est également important d'intégrer des solutions passives pour la ventilation, le chauffage et l'éclairage. Les énergies renouvelables telles que l'énergie solaire et éolienne doivent être intégrées pour minimiser l'utilisation de combustibles fossiles.(6. Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*. Wiley., s. d.)

2) *Le coût du cycle de vie :*

Le projet architectural doit être pensé pour offrir des solutions qui optimisent l'investissement initial sur l'ensemble de son cycle de vie. La portée de cet investissement ne doit pas s'arrêter à la livraison du projet : elle doit considérer l'exploitation et l'entretien du bâtiment ainsi que, le cas échéant, sa gestion en fin de vie utile. Pour les bâtiments existants, il importe que la gestion des actifs prévoie l'entretien nécessaire à leur pérennité et à la prévention des situations critiques.

Pour maximiser l'investissement sur l'ensemble du cycle de vie, il est important de concevoir des bâtiments faciles à entretenir et à rénover, avec une durée de vie optimale. Les choix d'investissement doivent tenir compte de la performance énergétique, de la qualité des matériaux, des coûts d'entretien et de la gestion en fin de vie utile. L'analyse des coûts du cycle de vie doit donc être considérée dès la phase de conception.

3) *Le patrimoine culturel :*

Le projet architectural doit tenir compte du patrimoine culturel et participer à sa valorisation. En effet, l'architecture ne concerne pas uniquement les bâtiments neufs ; elle est une pratique dont le spectre va de la conservation à la création en passant par la requalification.

La prise en compte du patrimoine culturel peut contribuer à la valorisation et à la préservation de l'identité culturelle et historique d'une région. Les solutions architecturales doivent s'inscrire dans le respect des caractéristiques et des particularités du site et des bâtiments existants. Les interventions doivent respecter l'authenticité et l'unicité des lieux, en considérant les normes de conservation et les directives du patrimoine. (4. Evans, G., & Foord, J. (2017). *The Routledge Handbook of Culture and Sustainable Development*. Routledge., s. d.)

4) *La pérennité du bâti :*

Le projet architectural doit contribuer à la longévité des ouvrages, notamment par la durabilité des matériaux, la qualité constructive, la résilience aux changements climatiques, la facilité d'entretien et la flexibilité des espaces.

La durabilité des matériaux, la qualité de la construction et la résilience aux changements climatiques sont des éléments clés pour la pérennité des ouvrages. Les bâtiments doivent être construits pour résister aux intempéries et aux éventuels phénomènes climatiques extrêmes. La facilité d'entretien et la flexibilité des espaces sont également essentielles pour assurer une utilisation optimale et une longévité maximale. (8. Harvey, D. (2012). *Rebel Cities: From the Right to the City to the Urban Revolution*. Verso., s. d.)

5) *Le contexte d'implantation :*

Le projet architectural est porteur de sens et constitue un apport culturel. Il s'insère dans son contexte par la prise en compte des caractéristiques naturelles et culturelles du site, du paysage et de l'environnement bâti, à plus forte raison si cet environnement est d'intérêt patrimonial. En harmonie ou en contraste, un projet doit s'intégrer adéquatement en étant sensible à l'unicité du lieu. Il doit renforcer l'identité des collectivités et représenter une contribution positive à son environnement urbain, rural ou naturel. (3. Carmona, M., et al. (2010). *Public Spaces, Urban Spaces: The Dimensions of Urban Design*. Routledge., s. d.)

Pour s'inscrire dans son environnement, le projet architectural doit prendre en compte les caractéristiques naturelles, culturelles et patrimoniales du site et de son environnement bâti. L'insertion du projet doit respecter l'identité des collectivités et représenter une contribution positive à l'environnement urbain, rural ou naturel. Il doit également s'intégrer harmonieusement ou en contraste avec son contexte.

6) *La réponse aux besoins :*

Le projet architectural (ex. : l'organisation des espaces, les matériaux, les superficies, etc.) doit répondre adéquatement à la fonction du lieu et aux besoins des utilisateurs. Il leur permet de mener leurs activités avec facilité, de manière conviviale et fluide.

Le projet architectural doit répondre aux besoins des utilisateurs et des fonctions du lieu, en offrant des espaces ergonomiques, conviviaux et fonctionnels. Il doit permettre une utilisation fluide et intuitive des espaces, pour favoriser l'efficacité et la productivité des utilisateurs. Les matériaux et les aménagements doivent être choisis en fonction des besoins spécifiques du projet et des usagers. (10. Zukin, S. (2010). *Naked City: The Death and Life of Authentic Urban Places*. Oxford University Press., s. d.)

7) *L'inclusivité et l'accessibilité universelle :*

Le projet architectural doit être accessible et inclusif pour tous les usagers, quels que soient leurs besoins spécifiques ou leur condition sociale.

Il doit être conçu de manière à éliminer les obstacles et à favoriser l'autonomie de tous les individus. Cela implique la mise en place d'aménagements et de mesures d'accessibilité tels que des rampes d'accès, des ascenseurs adaptés, des espaces de stationnement réservés, des signalétiques claires et compréhensibles, ainsi que des dispositifs facilitant l'utilisation pour les personnes en situation de handicap. L'inclusivité va au-delà de l'accessibilité physique. Il s'agit également de créer des espaces qui favorisent la diversité, l'égalité et l'inclusion sociale. Cela peut être réalisé en concevant des espaces ouverts et polyvalents qui encouragent les interactions et les rencontres entre les individus, en tenant compte des besoins des différentes communautés et en favorisant un sentiment d'appartenance et de bien-être pour tous. De plus, le projet architectural doit être intuitif et compréhensible pour tous les utilisateurs. Les interfaces avec les aménagements voisins doivent être fluides, et les informations doivent être clairement communiquées pour permettre une utilisation aisée et sans confusion. (11. Gissen, D. (2010). *Subnature: Architecture's Other Environments*. Princeton Architectural Press., s. d.)

3. La ventilation naturelle :

La ventilation naturelle est une technique ancienne et écologique qui vise à maintenir un climat confortable à l'intérieur d'un bâtiment en utilisant la force naturelle du vent. Elle consiste en une circulation d'air créée par la différence de température et la pression atmosphérique. Elle offre plusieurs avantages écologiques, tels que la réduction de la consommation d'énergie et la diminution des émissions de gaz à effet de serre. Ce chapitre explorera les cinq points clés de la ventilation naturelle : la conception du bâtiment, les ouvertures, les matériaux, les systèmes de régulation et la performance.

1) *Conception du bâtiment :*

La conception du bâtiment est un élément clé pour maximiser la ventilation naturelle. Il est important de prendre en compte l'orientation du bâtiment, la forme, la disposition des pièces et la hauteur des plafonds pour faciliter la circulation

de l'air. Les bâtiments orientés nord-sud avec des fenêtres sur les côtés est et ouest sont considérés comme les plus appropriés pour la ventilation naturelle, car ils permettent de maximiser l'effet du vent et de réduire l'accumulation de chaleur. La forme du bâtiment peut également influencer la circulation de l'air. Les bâtiments à double hauteur avec des ouvertures en haut et en bas sont particulièrement efficaces pour créer un courant d'air naturel. (13. Steemers, K., & Yannas, S. (2012). *Architecture, City, Environment: Proceedings of PLEA 2012*. Routledge., s. d.)

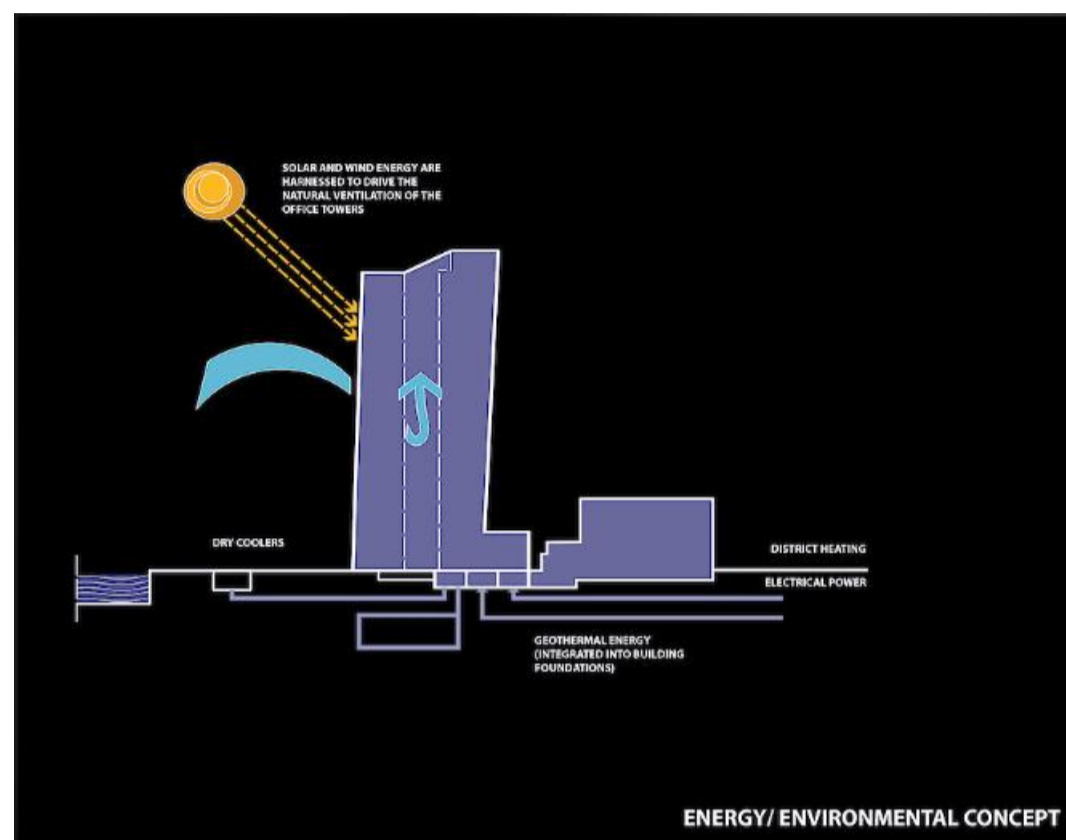


Fig. 7 : Banque centrale européenne (BCE)

2) Ouvertures :

Les ouvertures, telles que les portes, les fenêtres et les ouvertures de toit, sont les éléments clés pour permettre la circulation de l'air. La taille, le positionnement et le nombre d'ouvertures sont des facteurs importants pour maximiser la ventilation naturelle. Les ouvertures doivent être conçues pour minimiser les perturbations du vent et pour éviter les courants d'air directs. Les ouvertures sur deux côtés opposés du bâtiment sont idéales pour la ventilation naturelle, car elles permettent une circulation d'air optimale. L'utilisation de fenêtres à guillotine est une solution courante pour la ventilation naturelle, car elles peuvent être facilement ajustées pour réguler la circulation d'air.

Un exemple architectural qui illustre bien l'importance de la taille, du positionnement et du nombre d'ouvertures pour maximiser la ventilation naturelle est la Maison de Verre à Paris, conçue par Pierre Chareau en collaboration avec Bernard Bijvoet. Le bâtiment est caractérisé par ses grandes surfaces vitrées et ses ouvertures soigneusement positionnées pour permettre la circulation d'air naturelle dans l'espace intérieur. Les fenêtres à guillotine sont utilisées pour réguler la circulation d'air, tandis que les panneaux de verre mobiles sur les façades peuvent être ajustés pour moduler l'intensité de la ventilation naturelle. (20. Steen, J., & van den Dobbelsteen, A. (Eds.). (2016). *Sustainable Design: A Critical Guide*. Wiley., s. d.)

Les surfaces vitrées de la Maison de Verre à Paris sont l'un des éléments les plus remarquables de son design. Pierre Chareau et Bernard Bijvoet ont utilisé le verre de manière novatrice pour créer un effet de transparence et de luminosité unique. Les grandes fenêtres, les parois en verre et les portes coulissantes sont stratégiquement positionnées pour maximiser l'entrée de lumière naturelle dans l'espace intérieur. Les panneaux de verre sont encadrés par des montants en acier, créant une structure rigide et élégante qui soutient les surfaces vitrées.

Outre leur fonction esthétique, les surfaces vitrées jouent également un rôle fonctionnel crucial dans la Maison de Verre. Les fenêtres et les portes peuvent être ouvertes et fermées pour permettre une ventilation naturelle, favorisant la circulation de l'air à travers les espaces intérieurs. Les architectes ont soigneusement étudié le positionnement des ouvertures pour créer des courants d'air naturels qui traversent la maison, aidant ainsi à réguler la température et à assurer le confort des occupants. Cette approche avant-gardiste de la ventilation naturelle a été révolutionnaire pour l'époque et témoigne de la fonctionnalité et de l'ingéniosité du design de la Maison de Verre.

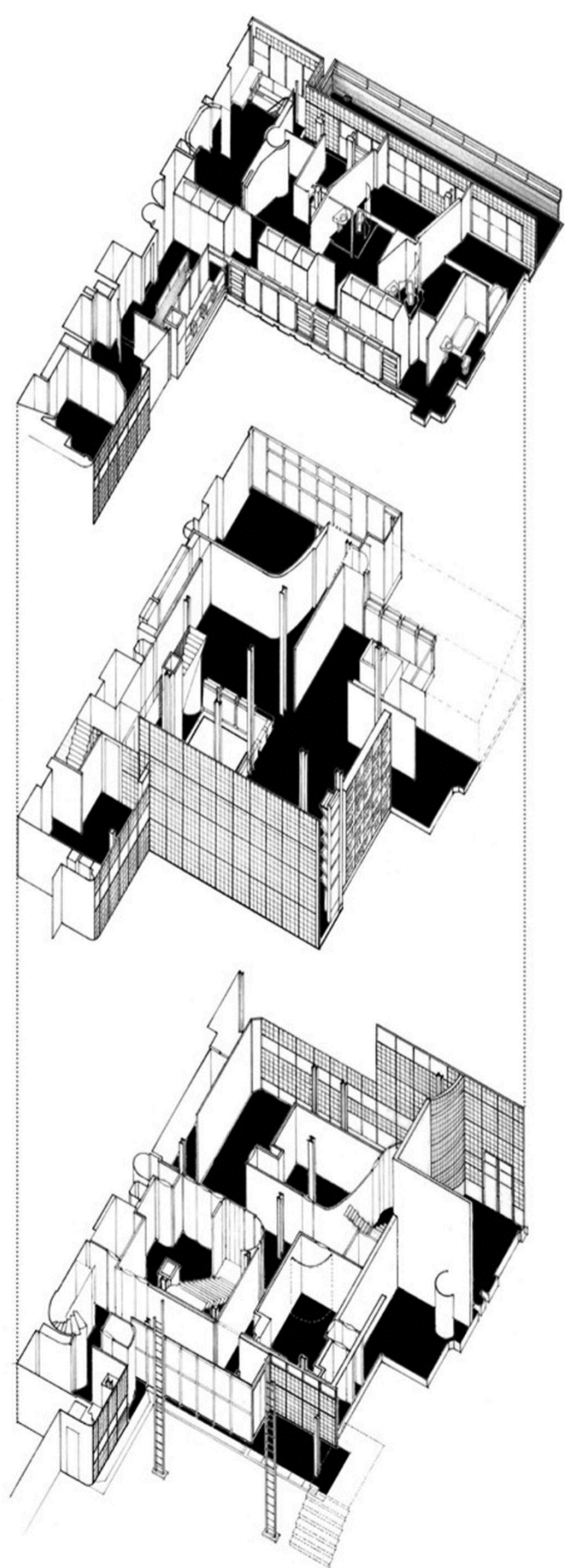


Fig. 8 : la Maison de Verre

3) Matériaux :



Fig. 9 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas

Les matériaux jouent un rôle crucial dans la ventilation naturelle. Certains matériaux ont la capacité d'absorber l'humidité de l'air, ce qui aide à maintenir une température plus fraîche à l'intérieur du bâtiment. Les éléments en terre cuite, tels que les briques et les carreaux, sont couramment utilisés pour la ventilation naturelle car ils sont capables d'absorber l'humidité de l'air et de la transmettre à l'intérieur du bâtiment. Les matériaux poreux, tels que le béton léger et la pierre poreuse, sont également utilisés pour leurs propriétés de régulation thermique et d'absorption d'humidité. Le bâtiment de la Bibliothèque de l'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas, conçu par Mecanoo Architecten, utilise des éléments en terre cuite pour maximiser la ventilation naturelle.

4) Systèmes de régulation:

Les systèmes de régulation sont importants pour maximiser l'efficacité de la ventilation naturelle. Les ouvertures doivent être conçues pour être facilement réglables, afin de pouvoir contrôler la circulation de l'air en fonction des besoins. Les volets et les persiennes sont couramment utilisés pour réguler la circulation de l'air dans les bâtiments. Les systèmes de ventilation mécanique contrôlée (VMC) peuvent également être utilisés en combinaison avec la ventilation naturelle pour maximiser l'efficacité de la ventilation. Le bâtiment de l'Institut de Recherche en Énergie Solaire de Garching en Allemagne, conçu par Murphy/Jahn Architects, utilise des volets motorisés pour réguler la ventilation naturelle en fonction des besoins.

Ces volets peuvent être programmés pour s'ouvrir et se fermer automatiquement en fonction des conditions météorologiques et des préférences des occupants. De plus, des capteurs de température et d'humidité peuvent être intégrés au système de ventilation pour ajuster automatiquement les ouvertures

en fonction des besoins de confort.(23. Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design*. Architectural Press., s. d.)



Fig. 10 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas



Fig. 11 : La bibliothèque de L'Université de Technologie de Delft aux Pays-Bas

5) Performance :

La performance de la ventilation naturelle dépend de plusieurs facteurs, tels que la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur, la vitesse du vent et la densité de l'air. Des études ont montré que la ventilation naturelle peut réduire la consommation d'énergie pour la climatisation jusqu'à 50% dans certaines régions.

Le bâtiment The Edge à Amsterdam, conçu par PLP Architecture, est un exemple d'utilisation efficace de la ventilation naturelle pour réduire la consommation d'énergie. Le bâtiment est équipé d'un système de ventilation naturelle contrôlée, qui utilise des capteurs pour ajuster les ouvertures en fonction des conditions météorologiques et des besoins de ventilation. Grâce à ce système, le bâtiment consomme 70% d'énergie en moins que les bâtiments de bureaux traditionnels.

En conclusion, la ventilation naturelle est une technique de conception bioclimatique efficace pour améliorer le confort intérieur tout en réduisant la consommation d'énergie. En utilisant des éléments tels que la forme, la position, les matériaux, les systèmes de régulation et la performance, les architectes peuvent créer des bâtiments qui exploitent au mieux la ventilation naturelle pour créer des espaces confortables et durables.

(24. Wigginton, M., & Harris, C. (2017). *Ventilation: A Practical Guide for Artists, Craftspeople, and Designers*. Routledge., s. d.)



Fig. 12 : Le bâtiment The Edge à Amsterdam, conçu par PLP Architecture

Figure 4 : Le bâtiment The Edge à Amsterdam, conçu par PLP Architecture

Figure 5 : Philharmonie de Paris
Figure 6 : Le bâtiment The Edge à Amsterdam, conçu par PLP Architecture

Innovation

en

éclairage

Extrêmement durable, The Edge témoigne d'un degré élevé d'intelligence grâce aux innovations et aux technologies appliquées. Il s'agit du premier immeuble de bureaux au monde doté de la technologie novatrice de Philips "Power-over-Ethernet". Grâce au système d'éclairage de bureaux connecté Power-over-Ethernet, les utilisateurs peuvent régler l'éclairage et la température à leur guise. Les travailleurs peuvent commander la température et l'intensité lumineuse au-dessus de leur poste de travail à l'aide d'une appli sur leur smartphone. Les armatures LED intelligentes collectent des informations sur l'occupation des bureaux, ce qui fournit des données précieuses sur l'utilisation du bâtiment. Les gestionnaires du bâtiment exploitent ces informations pour le réglage de la température dans différents locaux et pour organiser les activités de nettoyage.

4. La culture et l'intergénérationnel :

La culture joue un rôle essentiel dans la promotion de la rencontre intergénérationnelle, offrant une plateforme où les différentes générations peuvent se connecter, échanger des idées et partager des expériences. À travers diverses formes d'expression artistique, la culture transcende les barrières générationnelles et crée des ponts entre les jeunes et les aînés. Cette interaction favorise une compréhension mutuelle, l'apprentissage intergénérationnel et la construction de relations durables. Dans cet essai, nous explorerons cinq chapitres clés illustrant comment la culture favorise la rencontre intergénérationnelle. (31. Levitin, D. J. (2006). *This Is Your Brain on Music: The Science of a Human Obsession*. Plume., s. d.)

1) La musique comme langage universel :

La musique est un moyen puissant de communication qui transcende les générations. Elle crée un langage universel, permettant aux jeunes et aux aînés de se connecter à un niveau émotionnel. Par exemple, les orchestres intergénérationnels offrent un environnement où les jeunes musiciens peuvent apprendre des aînés expérimentés. De même, les aînés peuvent se sentir valorisés en partageant leur savoir-faire musical avec les jeunes générations, créant ainsi des liens et une compréhension mutuelle.



Fig. 13 : Philharmonie de Paris

La Philharmonie de Paris est un bâtiment emblématique conçu pour accueillir l'Orchestre de Paris et d'autres ensembles musicaux. Son architecture moderne et audacieuse reflète l'importance de la musique dans la rencontre intergénérationnelle. Avec une grande salle de concert, des studios d'enregistrement et des espaces dédiés à l'éducation musicale, la Philharmonie offre un lieu où les jeunes musiciens peuvent apprendre des aînés expérimentés. Des programmes spéciaux sont également proposés pour encourager la participation des enfants et des jeunes à la musique, favorisant ainsi une interaction entre les différentes générations.

2) Les arts visuels et l'héritage culturel :

Les arts visuels, tels que la peinture et la sculpture, permettent aux différentes générations de se connecter à travers l'exploration de l'héritage culturel. Par exemple, les expositions d'art peuvent présenter des œuvres d'artistes établis et émergents, offrant ainsi une opportunité d'échange intergénérationnel. Les jeunes peuvent découvrir l'histoire et les traditions culturelles grâce aux œuvres d'art, tandis que les aînés peuvent partager leurs connaissances et expériences liées à ces formes d'expression.



Fig. 14 : Musée Quai-Branly (jean nouvel)

Le Musée du quai Branly est un musée dédié aux arts et aux civilisations d'Afrique, d'Asie, d'Océanie et des Amériques. Son architecture contemporaine et sa collection riche permettent aux différentes générations de se connecter à travers l'exploration de l'héritage culturel. Les expositions présentent des œuvres d'art traditionnelles et contemporaines, offrant une opportunité d'échange intergénérationnel. Les jeunes visiteurs peuvent découvrir l'histoire et les traditions culturelles grâce aux œuvres exposées, tandis que les aînés peuvent partager leurs connaissances et expériences liées à ces formes d'expression artistique.

3) *Le théâtre et la narration :*

Le théâtre et la narration sont des moyens captivants de partager des histoires et des expériences de vie. Les jeunes acteurs peuvent apprendre des techniques et des récits des aînés, tandis que ces derniers peuvent bénéficier de la créativité et de l'énergie des jeunes. Par le biais de pièces de théâtre intergénérationnelles, les barrières de l'âge sont transcrites, créant un espace de partage où chaque génération peut contribuer à l'enrichissement mutuel.



Fig. 15 : Le Globe Théâtre

Le Globe Théâtre est une réplique fidèle du théâtre élisabéthain original où les pièces de William Shakespeare étaient jouées. Son architecture historique et sa conception permettent de recréer l'atmosphère théâtrale de l'époque. Le théâtre accueille des productions de pièces classiques, attirant un public de toutes les générations. Les jeunes acteurs peuvent apprendre des techniques et des récits des aînés, tandis que ces derniers peuvent trouver une nouvelle vitalité en partageant leur expertise. Les représentations au Globe Théâtre favorisent ainsi un échange intergénérationnel et la découverte de l'héritage théâtral.

4) La danse comme expression corporelle :

La danse est une forme d'expression corporelle qui transcende les mots et permet aux différentes générations de se connecter à un niveau physique et émotionnel. Les jeunes danseurs peuvent apprendre des mouvements traditionnels des aînés, tandis que ces derniers peuvent trouver une nouvelle vitalité en partageant leur expertise. Les ateliers de danse intergénérationnels favorisent l'apprentissage mutuel, l'appréciation de la diversité des styles et l'établissement de relations positives.



Fig. 16 : Le "Shanghai Grand Théâtre" à Shanghai, Chine

Le Shanghai Grand Théâtre est une salle de spectacle moderne qui accueille une variété de performances, y compris la danse. Sa conception architecturale impressionnante comprend des espaces dédiés aux répétitions et à la formation. Le théâtre organise régulièrement des ateliers de danse intergénérationnels, réunissant des danseurs de différentes générations. Les jeunes danseurs peuvent apprendre des mouvements traditionnels des aînés, tandis que ces derniers peuvent partager leur expertise et leur passion pour la danse.

5) La littérature et l'échange d'idées :

La littérature offre une plateforme pour l'échange d'idées et de perspectives entre les différentes générations. Les clubs de lecture intergénérationnels permettent aux jeunes et aux aînés de partager leurs points de vue sur des œuvres littéraires, d'explorer des thèmes communs et de développer une compréhension mutuelle. Par exemple, un groupe de jeunes lecteurs peut discuter avec des aînés des classiques de la littérature, tandis que ces derniers peuvent apporter leur expérience de vie et leur interprétation des textes, enrichissant ainsi les discussions.



Fig. 17 : La Bibliothèque nationale de Singapour à Singapour

La Bibliothèque nationale de Singapour est un bâtiment moderne et innovant conçu pour promouvoir la lecture et l'échange d'idées. Avec ses espaces de lecture, ses salles de conférence et ses zones interactives, la bibliothèque offre un environnement propice à la rencontre intergénérationnelle. Des clubs de lecture intergénérationnels sont organisés, réunissant des lecteurs de tous âges pour discuter de livres, partager des perspectives et explorer divers sujets. Cette interaction entre les différentes générations favorise un dialogue constructif et encourage l'apprentissage mutuel à travers la littérature.

Ces exemples architecturaux modernes illustrent comment la culture favorise la rencontre intergénérationnelle. Ils offrent des espaces conçus spécifiquement pour encourager l'interaction et l'échange entre les différentes générations, que ce soit à travers la musique, les arts visuels, le théâtre, la danse ou la littérature. Ces projets montrent l'importance de créer des environnements propices à la compréhension mutuelle, à l'apprentissage intergénérationnel et à la construction de relations durables.

(40. Nussbaum, M. C. (2010). *Not for Profit: Why Democracy Needs the Humanities*. Princeton University Press., s. d.)

5. L'architecture et le multidisciplinaire

L'architecture, en tant que discipline créative et fonctionnelle, a toujours été en constante évolution pour répondre aux besoins de la société et s'adapter aux progrès technologiques. Dans cette ère moderne, où la collaboration interdisciplinaire est devenue essentielle, l'intégration d'innovations provenant de différentes disciplines offre de nouvelles possibilités pour repousser les limites de la conception architecturale. Ce texte explorera l'utilisation de six innovations clés dans des domaines variés, afin d'enrichir et d'améliorer les projets d'architecture.(41. Kensek, K., & Nobre, C. (2014). *Building Information Modeling: BIM in Current and Future Practice*. Wiley., s. d.)

1) Énergie renouvelable :

L'architecture durable est désormais un impératif pour l'avenir de notre planète. L'intégration d'innovations en matière d'énergie renouvelable permet de créer des bâtiments à faible empreinte carbone et économes en énergie. Les avancées dans les technologies solaires offrent des panneaux plus efficaces et esthétiques, tandis que les éoliennes miniatures peuvent être intégrées dans les structures pour produire de l'énergie à petite échelle. La récupération de chaleur et les systèmes de gestion intelligente de l'énergie permettent une utilisation optimale des ressources disponibles. L'objectif est de concevoir des bâtiments qui génèrent leur propre énergie, réduisant ainsi leur dépendance aux sources traditionnelles et contribuant à la lutte contre le changement climatique.(42. Papanek, V. (1995). *The Green Imperative: Ecology and Ethics in Design and Architecture*. Thames & Hudson., s. d.)



Fig. 18 : Bahrain World Trade Center à Manama, au Bahreïn

Conçu par l'architecte Atkins, ce gratte-ciel emblématique comprend trois tours reliées par des ponts horizontaux. Ce qui le distingue, c'est l'utilisation de turbines éoliennes intégrées à la structure du bâtiment. Les deux tours principales sont équipées de trois turbines horizontales à axe vertical placées entre les ponts. Ces turbines génèrent de l'électricité à partir du vent qui s'engouffre entre les tours. Grâce à cette conception novatrice, le Bahrain World Trade Center produit une partie de son énergie grâce à des sources renouvelables, réduisant ainsi sa dépendance aux combustibles fossiles et contribuant à la réduction des émissions de carbone.

2) Technologies intelligentes :

Les progrès rapides dans les technologies intelligentes ont ouvert de nouvelles possibilités pour améliorer l'efficacité et le confort des bâtiments. L'intégration de capteurs permet de contrôler automatiquement l'éclairage, le chauffage et la climatisation en fonction de la présence des occupants, ce qui permet des économies d'énergie significatives. Les systèmes de domotique facilitent la gestion et le contrôle des équipements et des appareils électroménagers, améliorant ainsi la convivialité des bâtiments. De plus, l'utilisation de l'intelligence artificielle dans la gestion des systèmes permet d'optimiser les performances du bâtiment en analysant les données collectées et en prenant des décisions basées sur des algorithmes.

(Voir figure 13)

Le bâtiment a été conçu pour être entièrement connecté et contrôlé par des systèmes intelligents. Il utilise des capteurs pour surveiller en temps réel les conditions d'éclairage, de température, d'occupation et de consommation énergétique. Les données collectées sont analysées par une plateforme d'intelligence artificielle qui ajuste automatiquement les paramètres pour optimiser l'efficacité énergétique et le confort des occupants. Les utilisateurs peuvent également interagir avec le bâtiment via une application mobile qui leur permet de personnaliser leur environnement de travail en fonction de leurs préférences individuelles. Le Edge est un exemple frappant de la façon dont les technologies intelligentes peuvent améliorer l'expérience des occupants et la performance énergétique d'un bâtiment.

3) Matériaux innovants :

Les matériaux de construction jouent un rôle crucial dans la conception architecturale. Les innovations récentes ont ouvert de nouvelles perspectives pour créer des structures plus durables, plus résistantes et plus esthétiques. Les matériaux à faible empreinte carbone, tels que les composites à base de fibres naturelles ou les matériaux recyclés, offrent des

alternatives écologiques aux matériaux traditionnels. Les matériaux intelligents, tels que les vitrages auto-réglables ou les revêtements autonettoyants, peuvent améliorer l'efficacité énergétique et la durabilité des bâtiments. L'utilisation de la nanotechnologie permet de renforcer les propriétés des matériaux de construction, tels que la résistance aux intempéries et la capacité d'autoréparation.



Fig. 19 : le Musée national de Chine à Beijing, en Chine

Conçu par les architectes français Jean-Michel Wilmotte et Wang Shu, ce musée emblématique présente une façade en céramique perforée. Les carreaux de céramique spécialement conçus filtrent la lumière naturelle et créent un jeu de lumière unique à l'intérieur du bâtiment, tout en offrant une protection contre les intempéries. La céramique utilisée est un matériau durable et respectueux de l'environnement, car il est fabriqué à partir de matières premières naturelles et recyclables. En utilisant ce matériau innovant, le Musée national de Chine allie fonctionnalité, esthétique et durabilité, créant ainsi un effet visuel saisissant tout en minimisant l'impact environnemental.

4) Biophilie :

La biophilie, ou l'intégration de la nature dans la conception architecturale, gagne en importance dans la création d'environnements sains et agréables. L'inclusion de la nature dans les bâtiments favorise le bien-être des occupants et améliore la qualité de l'air intérieur. Les jardins verticaux offrent une végétation luxuriante qui purifie l'air et crée une ambiance apaisante. Les toits végétalisés réduisent l'effet d'îlot de chaleur urbain et fournissent des espaces de détente en plein air. L'utilisation de baies vitrées et de puits de lumière permet de maximiser la lumière naturelle et de fournir des vues sur la nature, créant ainsi des espaces intérieurs lumineux et connectés à l'environnement extérieur.

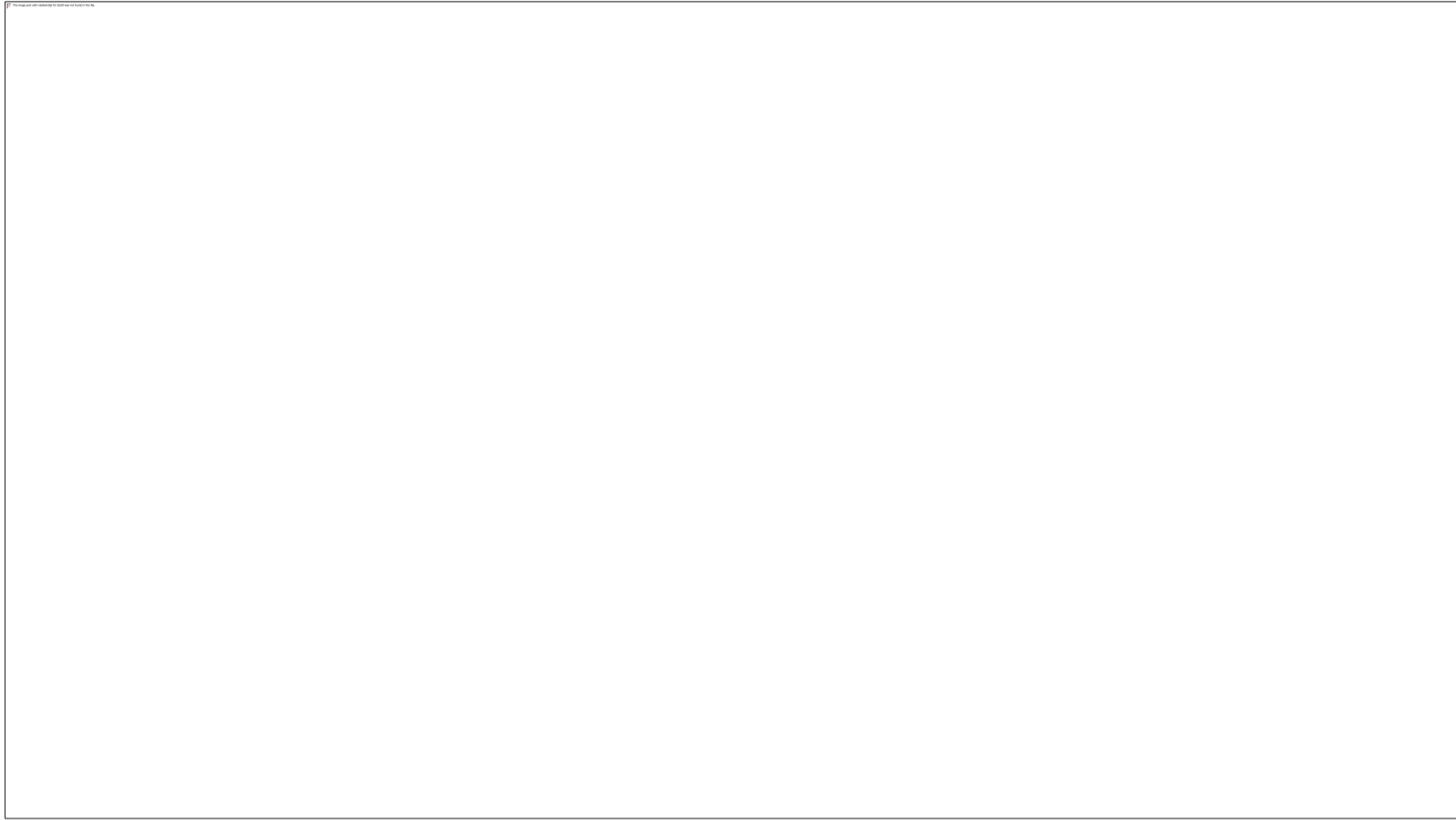


Fig. 20 : Le Bosco Verticale, Milan

Conçu par l'architecte Stefano Boeri, ce complexe résidentiel se compose de deux tours recouvertes de plus de 20 000 arbres et arbustes. Les arbres et les plantes sur les balcons et les terrasses créent un véritable écosystème vertical, offrant des avantages tant esthétiques qu'environnementaux. Les arbres contribuent à la purification de l'air en absorbant le dioxyde de carbone et en produisant de l'oxygène, tandis que les plantes fournissent des espaces verts apaisants pour les résidents. Le Bosco Verticale est un exemple remarquable de la manière dont l'intégration de la nature dans la conception architecturale peut améliorer la qualité de vie des occupants et contribuer à la création d'un environnement plus sain et plus durable.

5) *Conception paramétrique :*

La conception paramétrique est une approche de conception basée sur des algorithmes qui permet de générer et d'optimiser des formes complexes. Cette méthode favorise la création de designs innovants, fonctionnels et esthétiques. La conception paramétrique permet aux architectes de définir des paramètres tels que l'orientation solaire, la ventilation naturelle, les contraintes structurelles, et d'explorer différentes combinaisons pour atteindre les objectifs de conception spécifiques. En utilisant des outils informatiques avancés, les architectes peuvent générer rapidement une multitude de solutions, évaluer leurs performances et les ajuster en fonction des besoins du projet.



Fig. 21 : Stade nationale de Chine, Pékin

Conçu par les architectes suisses Herzog & de Meuron en collaboration avec le bureau chinois Arup. La structure emblématique du stade a été générée à l'aide de logiciels de conception paramétrique qui ont exploré et optimisé des milliers de possibilités pour obtenir une forme unique et expressive. La conception paramétrique a permis d'intégrer des contraintes structurelles, des considérations environnementales et des critères esthétiques pour créer un bâtiment à la fois fonctionnel et artistique. Le Beijing National Stadium est un exemple remarquable de la façon dont la conception paramétrique peut offrir des possibilités infinies en termes de formes architecturales et de performances structurelles.

6. Chapitre 06 : Conception avec le vide

La conception avec le vide dans l'urbain est une approche novatrice qui repense la manière dont nous utilisons et percevons les espaces vides au sein des environnements urbains. Alors que traditionnellement les espaces vides sont considérés comme des zones à combler ou à éviter, la conception avec le vide les intègre comme des éléments clés dans la création d'environnements urbains durables et attrayants. Cette approche reconnaît la valeur inhérente des espaces vides, tels que les places publiques, les parcs et les cours intérieures, et cherche à les optimiser pour le bénéfice des habitants et des utilisateurs des villes.

(47. Mallgrave, H. F., & Goodman, D. J. (Eds.). (2011). *Architectural Theory: Volume II: An Anthology from 1871 to 2005*. Wiley., s. d.)

1) *La création de lieux de rencontre et d'échange :*



Fig. 22 : The High Line, New York

L'un des aspects essentiels de la conception avec le vide dans l'urbain est la création de lieux de rencontre et d'échange. Les espaces vides peuvent être conçus de manière à encourager les interactions sociales et à favoriser la communication entre les individus. Par exemple, l'aménagement de places publiques ouvertes avec des bancs, des aires de jeux et des zones de repos peut inciter les habitants à se rassembler et à interagir les uns avec les autres. Ces lieux deviennent des points de rencontre pour les communautés locales, renforçant ainsi le tissu social et favorisant un sentiment d'appartenance.

Le High Line Park est un excellent exemple de la création d'un espace de rencontre et d'échange au sein d'un environnement urbain. Il s'agit d'un parc linéaire construit sur une ancienne voie ferrée aérienne désaffectée. Le parc offre des espaces ouverts pour se promener, se détendre, admirer des installations artistiques et profiter de la vue panoramique sur la ville. C'est devenu un lieu emblématique où les habitants et les touristes se rassemblent, créant une véritable interaction sociale au cœur de la métropole.

(49. *Pallasmaa, J. (2014). The Eyes of the Skin: Architecture and the Senses. Wiley., s. d.)*

2) *La promotion du bien-être et de la santé :*

La conception avec le vide dans l'urbain offre également des opportunités pour promouvoir le bien-être et la santé des habitants. Les espaces vides peuvent être aménagés en espaces verts, offrant ainsi des lieux de détente et de loisirs en plein air. Les parcs et les jardins publics permettent aux résidents de s'engager dans des activités physiques, de profiter de la nature et de se déconnecter du rythme effréné de la vie urbaine. Ces espaces verts contribuent également à améliorer la qualité de l'air, à réduire la pollution sonore et à atténuer les îlots de chaleur urbains, créant ainsi un environnement plus sain et agréable.

(Regarder figure 20)

Le Bosco Verticale est un complexe résidentiel composé de deux tours recouvertes d'une grande variété d'arbres et de plantes. Ce projet innovant vise à améliorer la qualité de vie de ses habitants en favorisant une connexion plus étroite avec la nature au sein d'un environnement urbain dense. Les arbres et les plantes contribuent à purifier l'air, à réduire la pollution sonore et à atténuer les variations de température. Cela crée un microclimat plus sain et agréable, offrant aux résidents un cadre de vie propice à la santé et au bien-être.

3) *L'expression artistique et culturelle :*



Fig. 23 : Street Art à Valparaíso, Chili

Les espaces vides dans l'urbain peuvent être transformés en lieux d'expression artistique et culturelle. La conception avec le vide encourage l'intégration d'installations artistiques et de performances dans les espaces vides, créant ainsi des expériences esthétiques uniques pour les habitants et les visiteurs. Les murs des bâtiments peuvent être utilisés comme toiles pour les graffitis et les peintures murales, tandis que les espaces publics peuvent accueillir des expositions d'art en plein air et des festivals culturels. Ces initiatives stimulent la créativité, valorisent la diversité culturelle et rendent l'environnement urbain plus attrayant et dynamique.

Valparaíso est réputée pour son impressionnant paysage urbain rempli de graffitis et de peintures murales. Les rues de la ville sont devenues une toile géante pour les artistes du monde entier. Le street art a transformé Valparaíso en une galerie d'art en plein air, où les visiteurs peuvent découvrir des œuvres créatives et vibrantes à chaque coin de rue. Cette expression artistique et culturelle a donné à Valparaíso une identité unique et a contribué à dynamiser le tourisme et la scène artistique locale.

4) *La durabilité et l'efficacité énergétique :*

La conception avec le vide dans l'urbain joue un rôle crucial dans la promotion de la durabilité et de l'efficacité énergétique. Les espaces vides peuvent être utilisés de manière stratégique pour intégrer des solutions écologiques, telles que des systèmes de collecte des eaux de pluie, des jardins verticaux ou des toits végétalisés. Ces éléments contribuent à

la réduction de l'empreinte environnementale des zones urbaines en régulant les écoulements d'eau, en améliorant la qualité de l'air et en favorisant la biodiversité.

De plus, la conception avec le vide permet d'optimiser l'utilisation de l'énergie dans les espaces urbains. Par exemple, l'intégration de sources d'énergie renouvelable, comme des panneaux solaires ou des éoliennes, dans les espaces vides peut contribuer à la production locale d'énergie propre. De même, l'aménagement de passages et de cours intérieures permet de favoriser la circulation de l'air naturel et la ventilation des bâtiments, réduisant ainsi la dépendance aux systèmes de climatisation artificiels.



Fig. 24 : The Crystal à Londres, Royaume-Uni

The Crystal est un bâtiment emblématique à Londres qui met en avant la durabilité et l'efficacité énergétique. Il a été conçu pour être un exemple de construction écologique, utilisant des technologies avancées pour réduire sa consommation énergétique. Il intègre des panneaux solaires, un système de récupération d'eau de pluie, une ventilation naturelle et une isolation thermique efficace. The Crystal est un symbole de l'engagement en faveur de la durabilité et de l'efficacité énergétique dans le domaine de l'architecture urbaine.

5) La préservation de l'histoire et du patrimoine :

La conception avec le vide dans l'urbain offre une opportunité unique de préserver l'histoire et le patrimoine des villes. Les espaces vides peuvent être utilisés pour restaurer et mettre en valeur des bâtiments historiques ou des sites culturels, créant ainsi des espaces ouverts où les visiteurs peuvent découvrir et apprécier le passé d'une région. En restaurant ces éléments du patrimoine, la conception avec le vide permet de conserver l'identité et la mémoire collective d'une communauté, tout en créant des lieux attrayants pour les résidents et les touristes. (50. Betsky, A. (2007). *Building Sex: Men, Women, Architecture, and the Construction of Sexuality*. William Stout Publishers., s. d.)



Fig. 25 : Renouveau du Quartier Juif à Cracovie, Pologne

C'est une approche innovante qui reconnaît la valeur des espaces vides au sein des environnements urbains. En utilisant ces espaces de manière stratégique, il est possible de créer des lieux de rencontre et d'échange, de promouvoir le bien-être et la santé, de favoriser l'expression artistique et culturelle, de renforcer la durabilité et l'efficacité énergétique, ainsi que de préserver l'histoire et le patrimoine des villes. Cette approche contribue à la création d'environnements urbains durables, attractifs et harmonieux, en répondant aux besoins des habitants et en favorisant une meilleure qualité de vie. En adoptant la conception avec le vide, les villes peuvent se transformer en espaces plus vivants, créatifs et écologiques, offrant des opportunités pour tous de s'épanouir dans un environnement urbain plus équilibré.

Le renouveau du quartier juif à Cracovie est un projet qui vise à préserver et à restaurer l'héritage historique et culturel du quartier juif de Kazimierz. Après des décennies de déclin, le quartier a été revitalisé grâce à des efforts de préservation et de rénovation. Des bâtiments historiques ont été restaurés, des synagogues ont été transformées en musées et en centres culturels, et les rues ont été aménagées pour mettre en valeur l'architecture et les vestiges du passé. Ce projet a permis de préserver l'histoire et le patrimoine juifs de Cracovie, tout en créant un quartier dynamique et attractif qui attire les habitants et les visiteurs du monde entier.

III. Approche Pratique

L'idée est de viser à créer un espace culturel dynamique et inclusif, qui répond aux besoins et aux aspirations de notre communauté.

Notre intention est d'aménager un lieu de rencontre, d'échange et d'expression pour les artistes, les professionnels de la culture et le public. Il sera un lieu de célébration de la diversité culturelle, où toutes les formes d'expression artistique pourront s'épanouir et être valorisées.

1. Cité de la culture

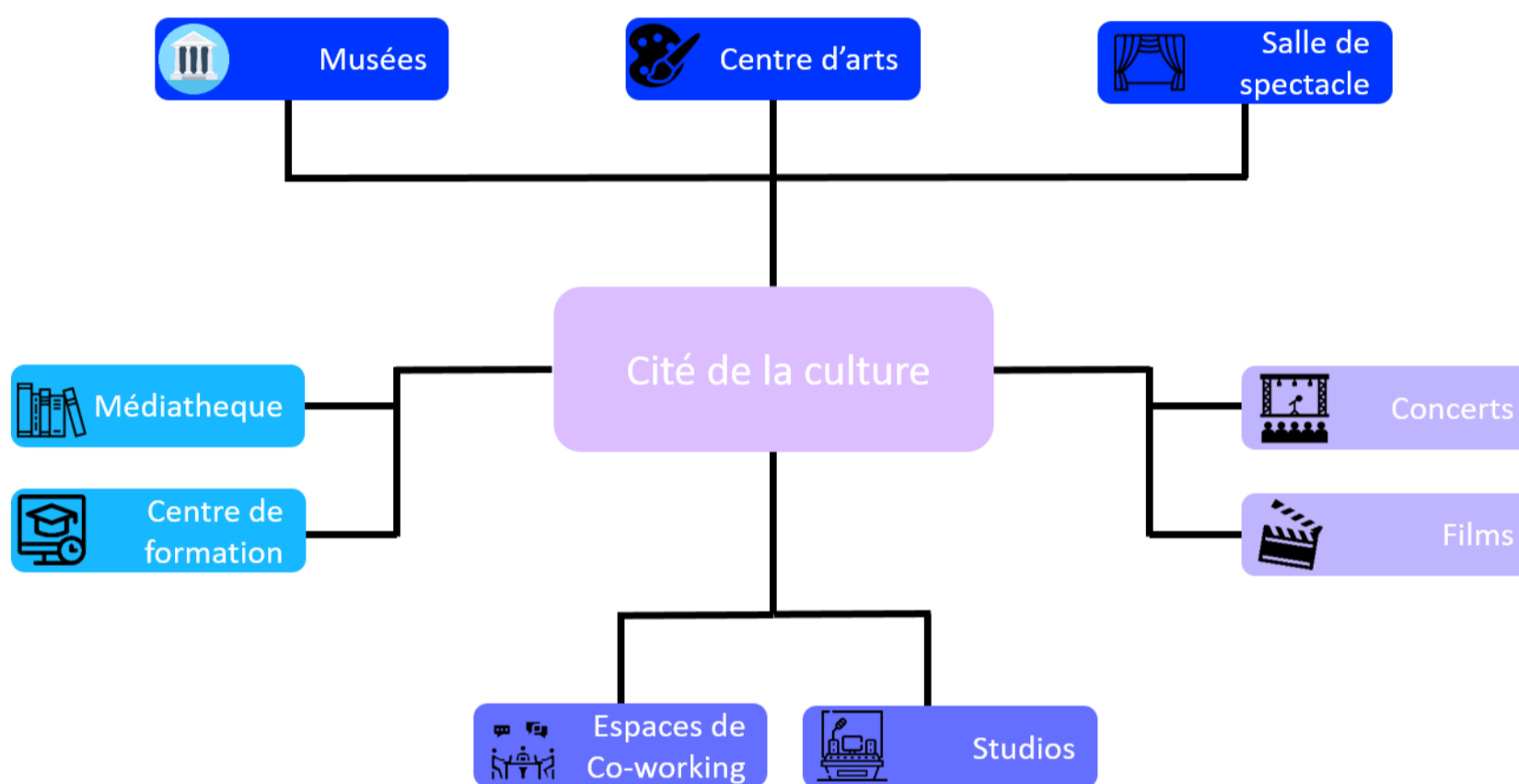


Fig. 26 : Différentes activités d'une cité culturelle

Une cité de la culture est un concept qui vise à créer un lieu dédié à la promotion et à la diffusion de la culture dans une ville ou une région donnée. Ces cités sont généralement conçues comme des espaces culturels multidisciplinaires qui regroupent différents types d'activités et de manifestations artistiques et culturelles.

1) Musées :

Les musées sont des institutions culturelles qui conservent, étudient et exposent des collections d'œuvres d'art, d'artefacts historiques et de spécimens scientifiques. Ils jouent un rôle essentiel dans la préservation de la mémoire collective et offrent au public la possibilité de découvrir et d'apprécier diverses formes d'art et d'histoire.

2) Salles d'exposition :

Les salles d'exposition sont des espaces conçus spécifiquement pour présenter des expositions temporaires ou permanentes d'œuvres d'art. Elles offrent aux artistes la possibilité de partager leur travail avec le public et permettent aux visiteurs d'explorer différentes expressions artistiques.

3) Théâtres :

Les théâtres sont des espaces dédiés à la représentation de spectacles vivants tels que des pièces de théâtre, des opéras, des ballets et des concerts. Ils sont équipés de scènes, d'éclairages et de systèmes audio pour offrir une expérience immersive aux spectateurs et donner vie à des performances artistiques.

4) *Salles de concert :*

Les salles de concert sont des espaces spécialement conçus pour accueillir des performances musicales en direct. Elles offrent une acoustique optimisée et une scène adaptée aux musiciens et aux orchestres. Ces espaces permettent aux auditeurs de profiter pleinement de la musique dans une ambiance intime et immersive.

5) *Bibliothèques :*

Les bibliothèques sont des lieux où les personnes peuvent accéder à une vaste collection de livres, de magazines, de journaux et d'autres supports d'information. Elles offrent des espaces de lecture, de recherche et d'étude, ainsi que des services éducatifs et culturels. Les bibliothèques sont des centres de connaissances et de partage où les visiteurs peuvent se plonger dans le monde de la littérature et de la connaissance.

6) *Cinémas :*

Les cinémas sont des espaces dédiés à la projection de films sur grand écran. Ils offrent aux cinéphiles l'opportunité de découvrir des œuvres cinématographiques variées, allant des films populaires aux productions indépendantes et aux films d'art et d'essai. Les cinémas créent une expérience collective unique en rassemblant les spectateurs pour partager l'émotion et l'histoire à travers le cinéma.

7) *Ateliers et studios :*

Les ateliers et les studios sont des espaces de travail pour les artistes et les créateurs. Ils fournissent un environnement propice à la création, à l'expérimentation et au développement artistique. Ces espaces offrent souvent des équipements spécialisés et des ressources nécessaires à la réalisation d'œuvres d'art dans différents médiums, tels que la peinture, la sculpture, la photographie et plus encore.

8) *Espaces événementiels :*

Les espaces événementiels sont des zones polyvalentes conçues pour accueillir une variété d'événements culturels, tels que des conférences, des séminaires, des débats, des ateliers et des spectacles. Ces espaces sont flexibles et peuvent être adaptés en fonction des besoins spécifiques de chaque événement. Ils offrent un cadre propice à la création de rencontres culturelles, à l'échange d'idées et à la participation active du public.

9) *Restaurants et cafés :*

Les restaurants et les cafés sont des espaces de restauration présents dans une cité de la culture. Ils offrent aux visiteurs un lieu de détente et de socialisation, où ils peuvent se restaurer, discuter et prolonger leur expérience culturelle. Ces espaces peuvent être conçus de manière à s'intégrer harmonieusement à l'ambiance artistique et culturelle de la cité.

10) *Jardins et espaces extérieurs :*

Les jardins et les espaces extérieurs sont des éléments essentiels d'une cité de la culture. Ils offrent des zones de détente, de promenade et de contemplation où les visiteurs peuvent se ressourcer au milieu de la nature. Ces espaces peuvent être aménagés de manière esthétique et passagèrement attrayante, intégrant des sculptures, des installations artistiques ou des éléments architecturaux pour créer une atmosphère harmonieuse et inspirante.

11) *Conclusion*

Chaque espace cité dans une cité de la culture joue un rôle spécifique dans la promotion de l'art, de la culture et du patrimoine. Ensemble, ils offrent une expérience riche et immersive aux visiteurs, stimulant la créativité, l'apprentissage et l'appréciation des différentes formes d'expression culturelle. En combinant ces éléments, une cité de la culture devient un lieu dynamique où les individus peuvent explorer, se connecter et s'épanouir dans un environnement culturel stimulant.

2. Problématique des rencontres des générations :

L'intégration intergénérationnelle dans la conception d'un pôle culturel en Algérie :

Comment favoriser le mélange des âges au-delà des mariages, des fêtes, des funérailles et des activités religieuses ?

1) Introduction :

La société algérienne est marquée par une diversité culturelle profonde et un héritage riche, où les rencontres intergénérationnelles jouent un rôle essentiel dans la préservation et la transmission des traditions, des valeurs et de l'identité culturelle. Cependant, malgré certaines occasions spécifiques, telles que les mariages, les fêtes, les funérailles et les activités religieuses, le mélange des âges dans la société algérienne reste limité. Il est donc essentiel de se demander comment favoriser l'intégration intergénérationnelle dans la conception d'un pôle culturel en Algérie, afin de créer un espace de rencontre et d'échange favorisant la transmission des savoirs et le renforcement du tissu social.

2) Contexte socioculturel de l'Algérie :

La société algérienne est composée de différentes générations qui coexistent, chacune avec ses propres valeurs, croyances et modes de vie. La tradition orale et les pratiques culturelles ont longtemps été transmises de génération en génération, mais la modernisation et l'influence des médias ont pu entraîner une perte de ce lien intergénérationnel. Les occasions traditionnelles, telles que les mariages, les fêtes, les funérailles et les activités religieuses, sont actuellement les principaux moments où les différentes générations se rencontrent.

3) Limitations des occasions traditionnelles :

Bien que les mariages, les fêtes, les funérailles et les activités religieuses offrent des opportunités de mélange des âges, ils sont souvent éphémères et centrés sur des événements spécifiques. Ces occasions sont souvent liées à des protocoles et des normes sociales strictes, ce qui peut limiter l'interaction intergénérationnelle informelle et spontanée. Les activités limitées à ces occasions ne favorisent pas nécessairement une compréhension approfondie des autres générations ni le partage des expériences et des connaissances.

4) Le rôle du pôle culturel dans la promotion de l'intégration intergénérationnelle :

La conception d'un pôle culturel peut offrir un espace physique et virtuel permettant aux différentes générations de se rencontrer et d'interagir de manière régulière et informelle. Les expositions, les ateliers, les performances artistiques, les conférences et autres événements culturels organisés dans le pôle peuvent servir de catalyseur pour l'échange de connaissances, d'expériences et de perspectives entre les différentes générations. Le pôle culturel peut également jouer un rôle de médiateur en créant des programmes spécifiques qui favorisent la collaboration et la coopération entre les différentes générations, telles que des projets artistiques collaboratifs ou des initiatives de mentorat.

3. Notre intervention pour l'intergénérationnel :

Les initiatives que nous avons mises en place pour favoriser l'intégration intergénérationnelle dans la conception du pôle culturel :

Nous avons créé :

1) *Des espaces multifonctionnels :*

Qui encouragent les rencontres informelles entre les générations. Par exemple, nous avons aménagé des salles polyvalentes, des jardins communautaires, des cafés ou des aires de repos où les visiteurs peuvent se mêler et échanger librement.

Des espaces où on peut organiser des activités participatives qui impliquent différentes générations. Nous proposons aussi des ateliers d'artisanat traditionnel, des spectacles intergénérationnels, des cours de langue ou des événements sportifs, favorisant ainsi les interactions entre les différentes tranches d'âge.

2) *Des solutions :*

Qui suggèrent des programmes éducatifs et des formations qui favorisent le partage des savoirs entre les générations. Par exemple, nous pouvons organiser des sessions de transmission de savoir-faire traditionnels, des conférences sur l'histoire locale ou des classes de danse traditionnelle.

3) *Des nouvelles technologies :*

Utilisées de manière innovante pour encourager l'interaction intergénérationnelle.

Par exemple, nous pouvons créer des plateformes en ligne où les jeunes peuvent interagir avec les aînés pour recueillir leurs récits de vie, développer des jeux ou des applications qui promeuvent la compréhension mutuelle entre les générations. À travers ces initiatives, nous réussiront à renforcer les liens sociaux, à transmettre les traditions et le patrimoine culturel, à promouvoir le bien-être intergénérationnel, ainsi qu'à favoriser l'innovation et la créativité au sein du pôle culturel. En travaillant ensemble, nous avons créé un environnement inclusif et harmonieux qui célèbre la diversité des générations et permet à chacun de s'épanouir.

4. Problématique environnemental :

Dans le cadre de notre mémoire d'architecture portant sur la conception d'un pôle culturel, nous nous sommes concentrés sur l'intégration de mesures environnementales et la préservation de la biodiversité. Notre approche inclut l'utilisation de terrasses végétalisées, de climatiseurs en tubes de terre cuite humidifiés pour la circulation d'air frais, ainsi que l'utilisation du phosphore blanc comme source de lumière. Cette approche environnementale et durable soulève des questions essentielles :

Comment ces éléments peuvent-ils contribuer à la préservation de l'environnement et à la biodiversité tout en fournissant un environnement culturel optimal ?

Quels sont les avantages et les défis liés à l'utilisation de ces techniques innovantes dans la conception architecturale de pôles culturels ?

Comment pouvons-nous mesurer leur impact sur l'environnement et leur efficacité dans le cadre d'un projet architectural ?

Cette problématique guidera notre analyse approfondie et nous permettra de proposer des solutions viables et durables pour la conception de pôles culturels respectueux de l'environnement.

1) *Introduction :*

Dans un monde confronté à des défis environnementaux majeurs, l'architecture durable et respectueuse de l'environnement joue un rôle crucial dans la création d'espaces culturels qui non seulement enrichissent la société, mais préservent également la nature et la biodiversité. Notre mémoire d'architecture s'inscrit dans cette perspective, en explorant la conception d'un pôle culturel intégrant des solutions novatrices pour minimiser son empreinte environnementale et maximiser sa contribution à la biodiversité locale. La conception d'un pôle culturel présente des opportunités uniques pour mettre en œuvre des stratégies environnementales et favoriser la coexistence harmonieuse de l'art, de la culture et de la nature.

Pour réaliser cette vision, nous avons choisi d'adopter des mesures spécifiques, à savoir

2) *L'utilisation de terrasses en végétation, de climatiseurs en tubes de terre cuite et de phosphore blanc comme source de lumière.*

Les terrasses en végétation :

Offrent un moyen efficace d'introduire la nature au sein du pôle culturel. En intégrant des jardins et des espaces verts en terrasse, nous visons à recréer des écosystèmes miniatures et à favoriser la biodiversité locale. Ces espaces verts peuvent abriter une variété de plantes, d'arbustes et même d'arbres, créant ainsi des habitats pour la faune et offrant aux visiteurs un environnement agréable et relaxant.

Les climatiseurs en tubes de terre cuite humidifiés :

Sont une solution novatrice pour rafraîchir les espaces intérieurs tout en minimisant l'empreinte écologique.

En utilisant cette technique, nous permettons à l'air frais de circuler dans les espaces grâce à des tubes de terre cuite imprégnés d'eau, ce qui permet un refroidissement naturel et une réduction de la consommation d'énergie.

Cette approche respectueuse de l'environnement garantit également une meilleure qualité de l'air intérieur en évitant l'utilisation de réfrigérants chimiques nocifs. L'utilisation du phosphore blanc comme source de lumière est une proposition audacieuse qui vise à réduire la consommation énergétique et à minimiser l'impact sur l'environnement.

Le phosphore blanc :

Est connu pour sa capacité à produire une lumière vive et durable, tout en consommant moins d'énergie par rapport aux sources de lumière traditionnelles. En incorporant cette technologie dans la conception du pôle culturel, nous cherchons à créer un environnement éclairé de manière efficace et écologique.

Cependant, malgré les avantages potentiels de ces solutions, des défis et des questions importantes se posent. Tout d'abord, comment pouvons-nous assurer l'efficacité et la durabilité à long terme des terrasses en végétation ?

L'entretien des espaces verts en terrasse peut être complexe et exigeant, nécessitant une gestion régulière de l'irrigation, de la fertilisation et de la maintenance des plantes. De plus, il est crucial de comprendre les effets réels de ces terrasses sur la biodiversité locale et de veiller à ce qu'elles contribuent réellement à la préservation de l'écosystème.

En ce qui concerne les climatiseurs en tubes de terre cuite, il est important d'étudier leur efficacité dans différents climats et conditions environnementales. Les variations saisonnières et les différences de température peuvent influencer les performances de refroidissement de cette technologie, ce qui soulève la question de savoir si elle est adaptée à toutes les

régions et à tous les contextes. De plus, il est essentiel de considérer les aspects liés à l'entretien et à la durabilité des tubes de terre cuite, ainsi que leur impact sur la qualité de l'air intérieur.

En ce qui concerne l'utilisation du phosphore blanc, il est primordial d'évaluer les aspects de sécurité et d'efficacité énergétique de cette source de lumière. Des études approfondies doivent être menées pour comprendre l'impact environnemental de la production et de l'élimination du phosphore blanc, ainsi que son potentiel de remplacement des sources de lumière existantes.

3) *Conclusion :*

La conception d'un pôle culturel qui a comme axe la préservation de l'environnement et de la biodiversité représente un défi passionnant et complexe. En explorant les avantages et les défis des terrasses en végétation, des climatiseurs en tubes de terre cuite et de l'utilisation du phosphore blanc comme source de lumière, nous chercherons à fournir des réponses pertinentes et des recommandations pour une architecture culturelle durable. Cette approche intégrée de l'architecture environnementale nous permettra de créer des espaces culturels qui non seulement inspirent et enrichissent, mais aussi préservent et protègent notre planète pour les générations futures.

5. L'innovation dans la climatisation et la signalisation (la façades intelligente) :

Les climatiseurs naturels en terre cuite et la signalisation intelligente sur les façades sont des avancées majeures dans l'architecture durable. Les climatiseurs en terre cuite utilisent les propriétés thermiques du matériau pour réguler la température intérieure. Les briques en terre cuite spécialement conçues canalisent l'air extérieur à travers le mur, offrant un refroidissement passif efficace. La signalisation intelligente sur les façades permet d'afficher des informations dynamiques et interactives, améliorant l'expérience des occupants et créant une communication visuelle captivante. Ces deux concepts offrent des solutions écologiques et économes en énergie, contribuant à une architecture durable. Cependant, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour optimiser leur conception, leur durabilité et leur intégration esthétique. Ces innovations représentent une voie prometteuse pour une architecture plus confortable, durable et interactive.

1) *Panneaux de façades intelligents pour la régulation thermique et la signalétique d'ambiance :*

Mots clés :

Régulation thermique, méthodes passives, free cooling, confort visuel adaptatif, lumière architectonique, lumière communicative

2) *Descriptif de l'invention :*

L'invention consiste en une installation de panneaux de façade servant à la régulation thermique passive et à la création d'une ambiance lumineuse au profit de l'environnement urbain.

Il s'agit de traiter deux aspects du projet urbain : le *free cooling* et le confort visuel adaptatif.

La solution proposée s'inspire de modes constructifs ancestraux (issus de l'architecture vernaculaire) auxquels s'ajoutent des procédés modernes.

Des panneaux en terre cuite humidifiés servent à rafraîchir l'air pénétrant dans le bâtiment en même temps qu'ils communiquent par la lumière avec l'extérieur.

Dans tous les cas, la solution offre une alternative passive, économique et écoresponsable aux dispositifs existants.

Elle tente de s'adapter au contexte algérien et méditerranéen.

Indication du domaine auquel se rapporte l'invention :

Cette invention peut être appliquée dans le domaine de la construction (BTP) ainsi que la rénovation du vieux bâti. C'est une solution adaptative aux différents climats chauds et peut être élaborée et mise en œuvre de deux manières : intégration en amont dans la conception ou adaptation aux projets de réhabilitation des bâtiments anciens.

Une dimension urbanistique est également à envisager dans le sens où l'invention peut être plébiscitée dans le cadre des projets urbains : demande d'intégration à grande échelle dans les complexes architecturaux.

Solutions existantes et leurs limites

Les façades passives existent sous plusieurs aspects. Elles servent à diminuer l'empreinte carbone du bâtiment en diminuant le recours aux procédés mécaniques actifs de régulation thermique (chauffage, climatisation). Il en existe plusieurs types : Isolation thermique (par l'utilisation d'un matériau isolant inclus dans la paroi), Façade ventilée (Double peau), Façade végétalisée (Incrustation de végétation en surface), Double vitrage, Façade à panneaux photovoltaïques (production d'énergie pour un modèle actif), Façade à persiennes.

Cependant, ces solutions restent ponctuelles et certaines demandent un savoir-faire spécifique ou une dépense exagérée. Elles sont difficilement conciliables avec les aspects d'ambiances (excepté la façade végétalisée qui nécessite par ailleurs une maintenance logistique lourde) et il n'existe pas de solution étudiée spécifiquement pour le climat méditerranéen (sauf la façade à persiennes qui reste une solution à l'efficacité limitée).

3) la présentation de l'invention, son but et de ses caractéristiques

Le dispositif envisagé concourt à réguler la température intérieure du bâtiment de manière passive à travers des panneaux en terre cuite humidifiées selon des cycles gérés par des capteurs thermiques et hygrométriques. Le bâtiment doit être pourvu d'une installation passive actionnant un système de ventilation par effet venturi (puits de tirage d'air).

Les panneaux sont facilement mis en œuvre car il s'agit d'un type de claustras en terre cuite (ou béton de terre stabilisée) offrant l'avantage d'une production rapide, non énergivore, économe en agrégats, recyclable et dont l'adaptabilité architectonique est large (choix des formes et des couleurs). Le but est d'adapter le bâtiment au climats des zones E1 à E4 (littoral, haut-plateaux, pré-Sahara et Sahara) du fait de son système de gestion automatisé.

De plus, le but du dispositif est d'ajouter une plus-value à la façade et à l'aménagement urbain à travers l'adjonction d'un principe de phosphorescence des éléments (restitution du rayonnement solaire diurne) et d'une installation lumineuse encastrée à travers des micro-LED qui participent à l'ambiance lumineuse urbaine nocturne.

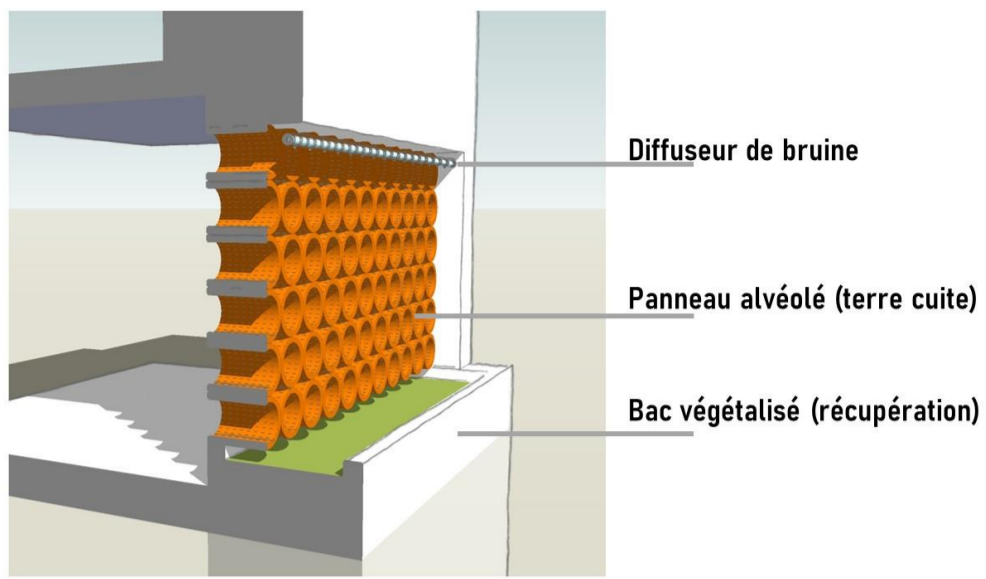


Fig. 27 : Conception générale du dispositif

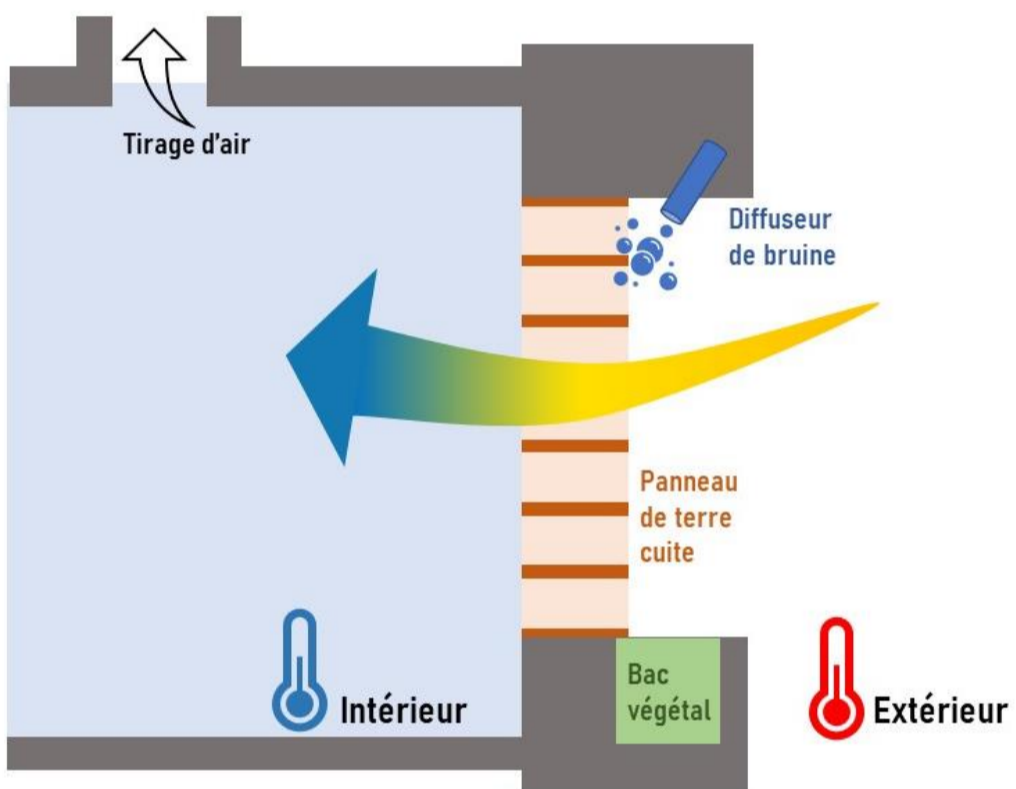
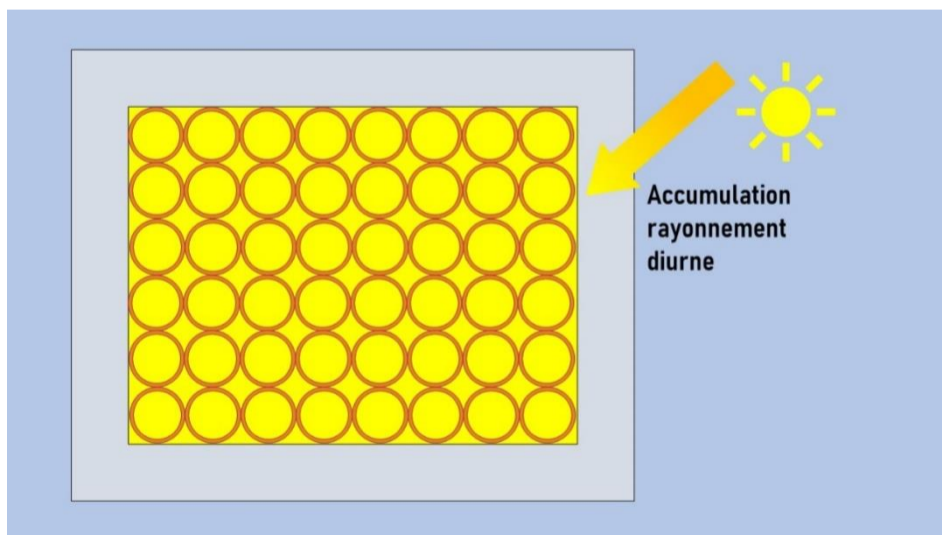


Fig. 28 : Principe de régulation (Coupe schématique du dispositif)



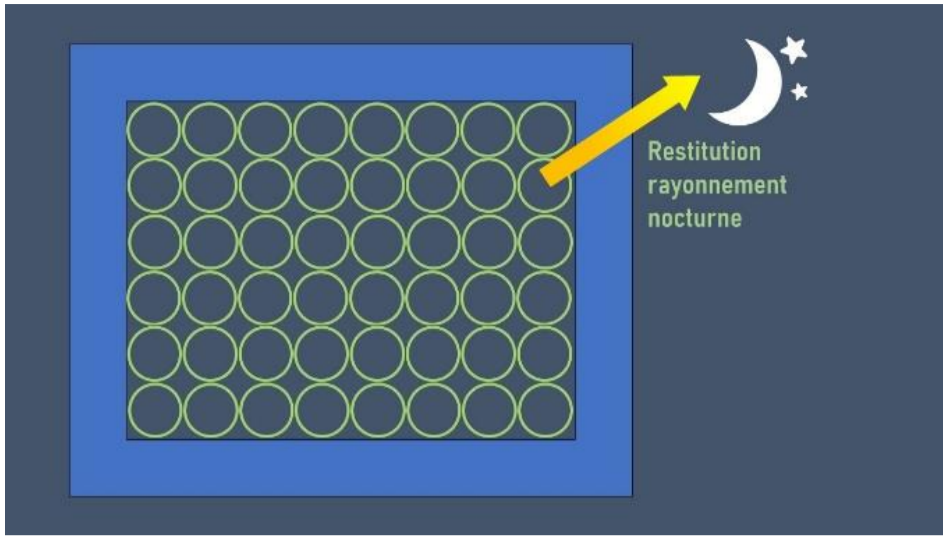


Fig. 29 : Principe d'accumulation et de restitution du rayonnement solaire

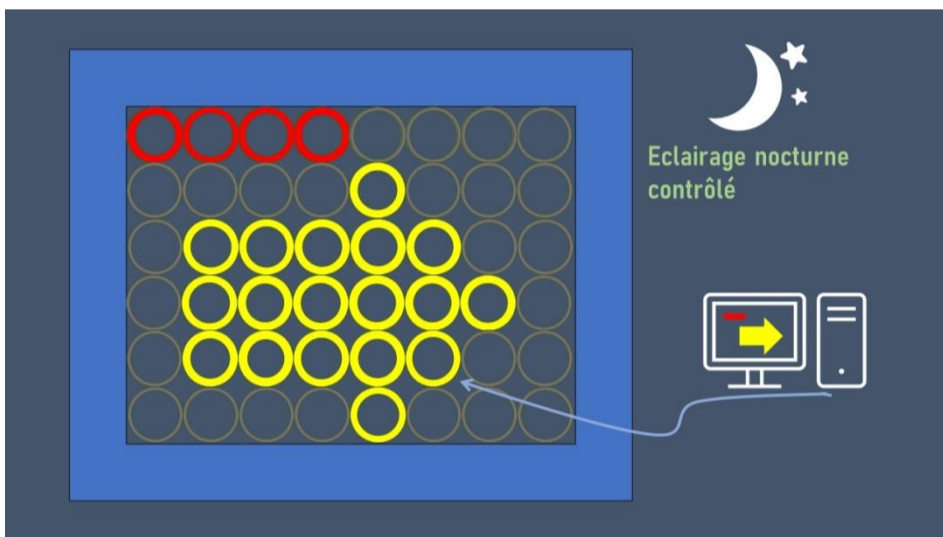


Fig. 30 : Principe de lumière communicative (Contrôle des éléments par capteur de mouvement ou programmation)

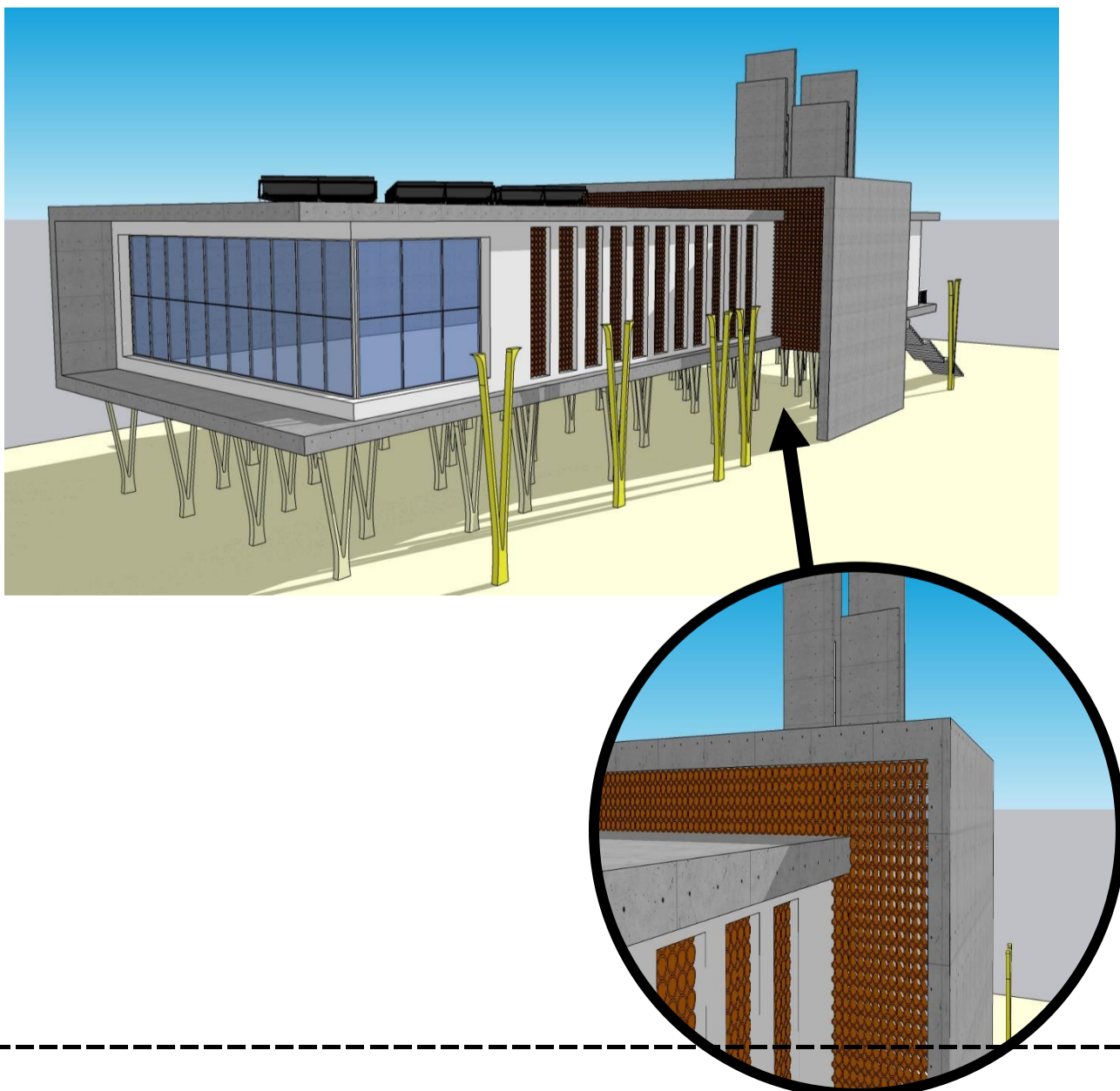


Fig. 31 : Exemple de mise en application en architecture

4) *Mode opératoire de l'invention :*

Processus 1 (Régulation thermique) :

Les panneaux de terre cuite est pré dimensionné et orienté lors de la phase d'étude. Il reçoit régulièrement sur sa face externe une bruine d'eau diffusée par brumisateurs. L'air (actionné par le vent ou par tirage passif) passe par les alvéoles qui ont stocké l'humidité et pénètre plus frais dans le bâtiment grâce à un processus d'évapotranspiration.

L'eau excédentaire qui pourrait ruisseler (action à éviter par contrôle précis des quantités de bruine projetée) pourra être récupérée par des bac végétalisés positionnés en bas du panneaux (selon le choix architectural).

Une installation de capteurs de température intérieure et extérieure de capteurs hygrométriques sur sert à actionner le processus d'humidification et -éventuellement- à contrôler le degré d'ouverture de tourelles de tirage d'air afin d'accélérer le courant d'air à l'intérieur du bâtiment.

Il est à noter que ce dernier processus reste facultatif et dépend de la démarche conceptuelle de l'architecte.

Processus 2 (lumière architectonique) :

Les panneaux alvéolés sont formulés par agrégats additionnés de particules phosphorescentes qui restitueront la lumière diurne à la tombée de la nuit. Cela apportera à la façade une valeur architectonique supplémentaire en la rendant lumineuse pour une durée déterminée (début de soirée).

De plus, les alvéoles sont incrustées de micro-LED programmables et/ou reliées à des capteurs de mouvements permettant de restituer sous forme de signal lumineux les passages des piétons (dans le cas de bâtiments publics) ou en passant directement des information lumineuses (texte, images, etc).

5) *L'apport de l'invention :*

La solution développée permet une mise en œuvre rapide et non onéreuse. Elle trouve, par sa dimension passive, une place de choix dans l'orientation bioclimatique nécessaire au développement de l'environnement architectural et urbain futur conditionné par une situation climatique défavorable.

Les panneaux de terre cuite (ou BTS) sont facilement fabriqués en usine ou directement en chantier à moindre coût et ne nécessitent pas un degré de maîtrise technologique très avancé.

La solution offre l'avantage d'une démarche inclusive dans le processus conceptuel : le concepteur n'est pas obligé d'être formé ni de faire appel à des spécialistes, il peut inclure la solution d'emblée dans sa conception initiale.

Les panneaux proposés offrent l'avantage d'une économie d'installation d'ambiance des façades et du recours post-construction à une étude de mise en éclairage des façades.

Possibilités d'application de l'invention :

L'invention peut être adaptée aux bâtiments publics comme aux usages domestiques. On peut choisir l'un ou l'autre des processus offerts (régulation / ambiance) comme on peut opter pour la solution totale.

L'application sur les bâtiments existants, notamment aux constructions non adaptées au climat dans les régions arides, est aisée et permet de revenir à des processus passifs non énergivores. Il suffit de remplacer des pans de façades sans toucher à l'intégrité structurelle et spatiale du bâtiment.

Ce choix peut également constituer un apport architectural stylistique particulier, faisant rappel de l'architecture vernaculaire tout en offrant des possibilités variées sur le traitement formel des panneaux proposés.

6. La conception et l'intervention urbaine :

1) Le choix du site (pour quoi la salamandre ?) :

La mer a un effet psychologique sur l'individu (l'inspiration, la détente, la relaxation ...), ce qui nous donne un grand avantage pour la conception d'un espace pour la culture et la rencontre artistique.

C'est connu que les fronts de mers sont des lieux beaucoup fréquentés tous au long de l'année par la population.

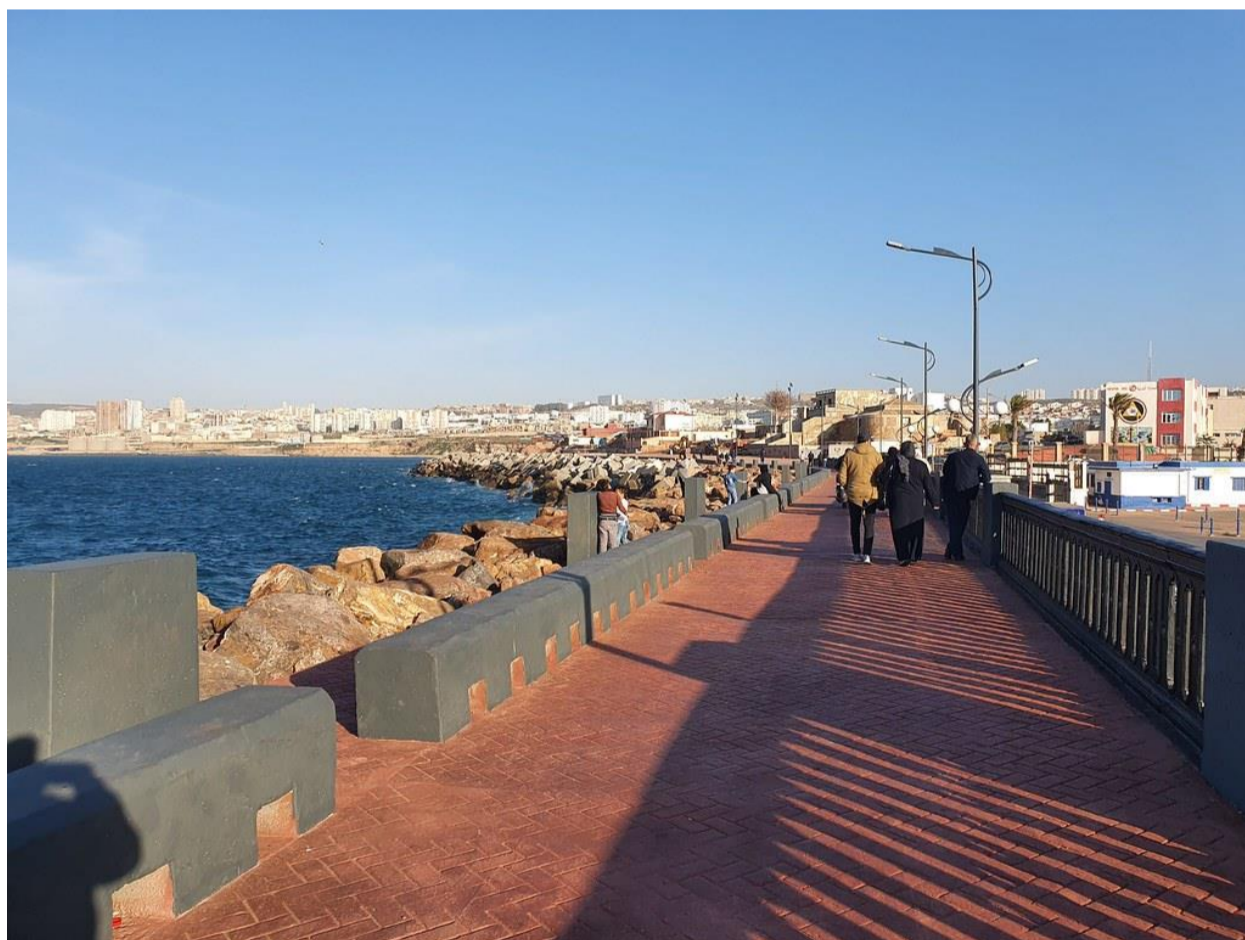


Fig. 32 : LES FALAISES le nouveau front de mer

Donc notre choix a été précisément le nouveau front de mer de salamandre « Mostaganem » ou autrement appelé les falaises.

La mixité des critères architecturaux, des couleurs et des aménagements qui cache sa beauté réelle :

Mostaganem se distingue par sa richesse architecturale et son mélange harmonieux de différents styles. Des bâtiments traditionnels aux influences méditerranéennes aux structures modernes, la ville offre une diversité

architecturale qui séduit les visiteurs. De plus, les couleurs vives et variées des façades ainsi que les aménagements urbains soignés contribuent à l'attrait esthétique de la ville. Cependant, derrière cette apparence attrayante, la véritable beauté de Mostaganem réside dans sa culture, son patrimoine et la chaleur de ses habitants.

Vue panoramique sur mer qui désstresse l'individu et diminue la douleur :

La salamandre bénéficie d'une situation géographique privilégiée, offrant une vue panoramique imprenable sur la mer Méditerranée. Cette vue spectaculaire a un impact positif sur le bien-être des habitants et des visiteurs. Des études ont montré que contempler la mer peut réduire le stress, améliorer l'humeur et même diminuer la sensation de douleur. La présence de la mer à Mostaganem en fait un lieu propice à la détente et à la relaxation, offrant une évasion naturelle de l'agitation quotidienne.

Destination incontournable :

Mostaganem est devenue une destination touristique incontournable en raison de ses nombreux attraits. La ville offre de magnifiques plages de sable fin, propices à la baignade et aux activités nautiques. Son climat méditerranéen agréable, avec des hivers doux et des étés chauds, en fait une destination attrayante tout au long de l'année. De plus, Mostaganem possède un riche patrimoine culturel et historique, Les visiteurs peuvent également profiter de la gastronomie locale, réputée pour ses plats de fruits de mer et sa cuisine traditionnelle. L'hospitalité chaleureuse des habitants ajoute à l'attrait de la ville, faisant de Mostaganem une destination accueillante et mémorable.

En conclusion

Mostaganem se distingue par sa mixité architecturale, ses vues panoramiques sur la mer et son statut de destination touristique incontournable. L'harmonie des critères architecturaux, la beauté naturelle et l'accueil chaleureux en font un lieu unique et attrayant pour les visiteurs. Que ce soit pour la détente, la découverte culturelle ou la rencontre avec des habitants accueillants, Mostaganem offre une expérience enrichissante et mémorable.

2) *Notre terrain d'action :*

Salamandre est située au sud-ouest de la ville de Mostaganem à 3 km de centre-ville, **Les falaises** désigne une bande de terrain, une bordure de mer afin que les individus puissent y passer du bon temps.



Fig. 33 : La bande littoral des falaises

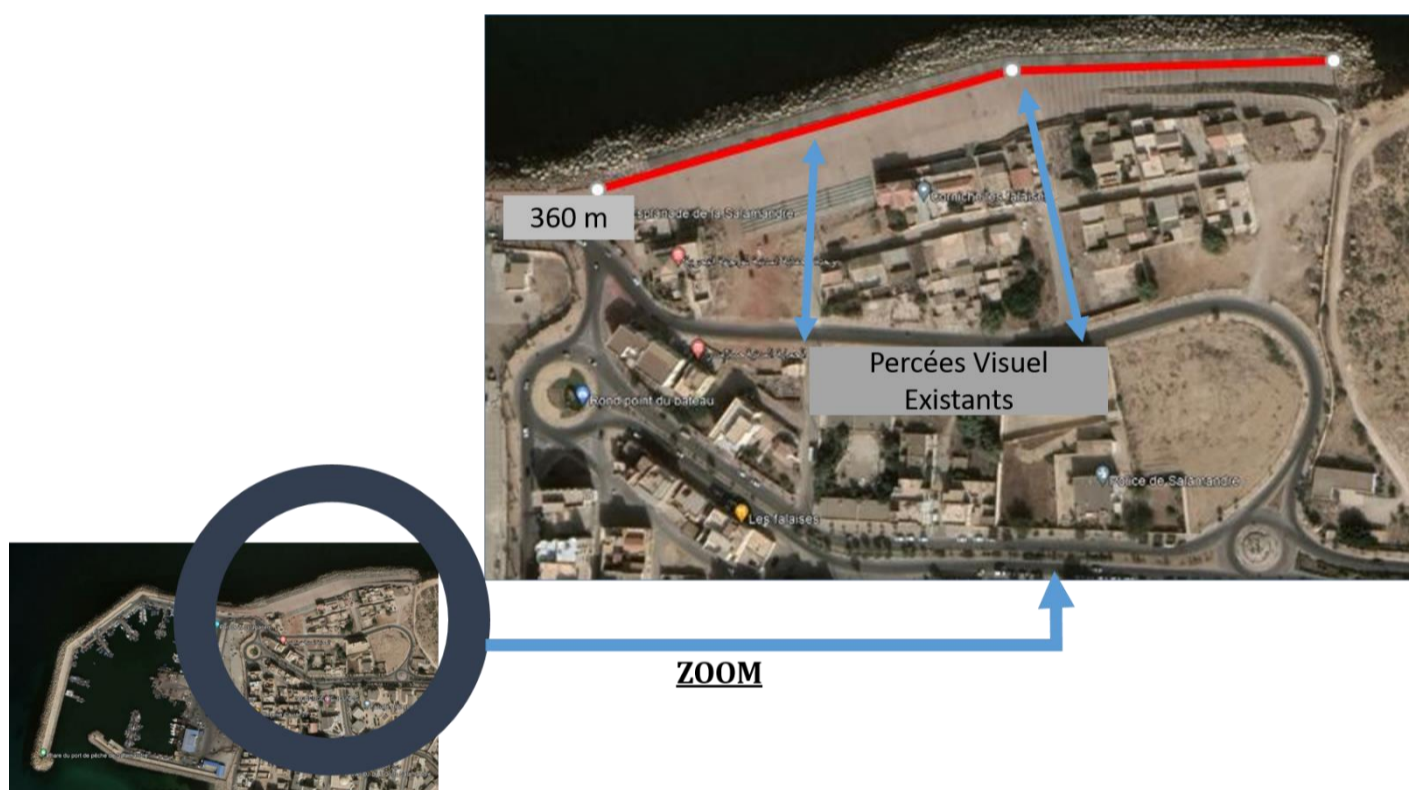


Fig. 34 : Percées visuels existants

3) Découpage et analyses de l'ensemble des parcelles :

Notre découpage s'est principalement basé sur l'ancien tissu urbain existants qui devise le terrain sur quatre parties, chaque partie a ses propres caractéristiques et se distingue des autres par rapport aux hauteurs, terrain bâti et non bâti, la surface, les accès ou les styles et type de construction (habitat, infrastructures, équipement)

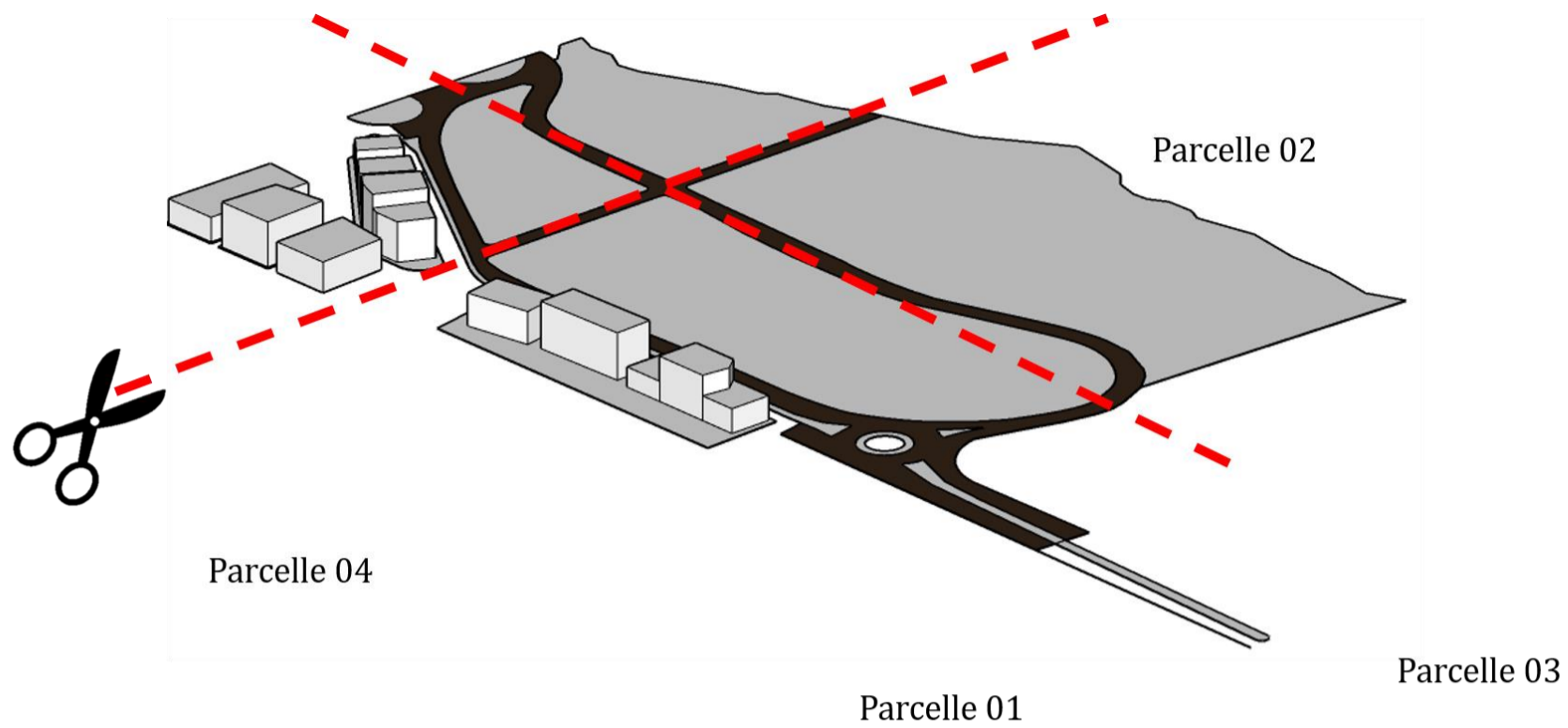


Fig. 35 : Découpage de base

Parcelle 01 :

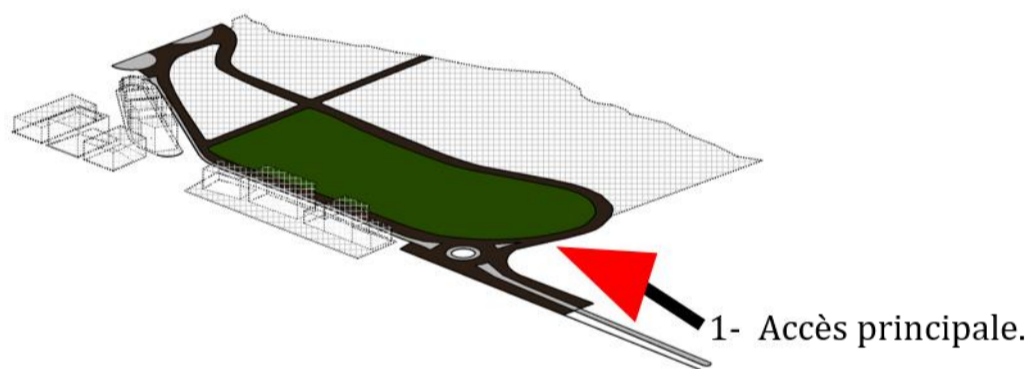


Fig. 36 : parcelle n°01 données analytique

- 2- Poste de police : occupe un périmètre de 192m, couvre une surface de 1643 m² et s'élève d'une hauteur de R+1.
- 3- Hôtel de police : occupe un périmètre de 155m, couvre une surface de 1494 m² et s'élève d'une hauteur de R+4.
- 4- Espace vide : occupe un périmètre de 294m, couvre une surface de 5243 m².
- 5- Ensemble d'habitat individuelle : occupe un périmètre de 164m, couvre une surface de 1126 m² avec des élévations qui varie entre des hauteurs RDC, R+1,R+2 et peuvent aller jusqu'à R+3.
- 6- École de théâtre El Mawdja : occupe un périmètre de 167m, couvre une surface de 1672 m² et s'élève d'une hauteur qui dépasse pas le RDC



Fig. 37 : aperçues (première parcelle)



Fig. 38 : situation sur terrain

Parcelle 02 :

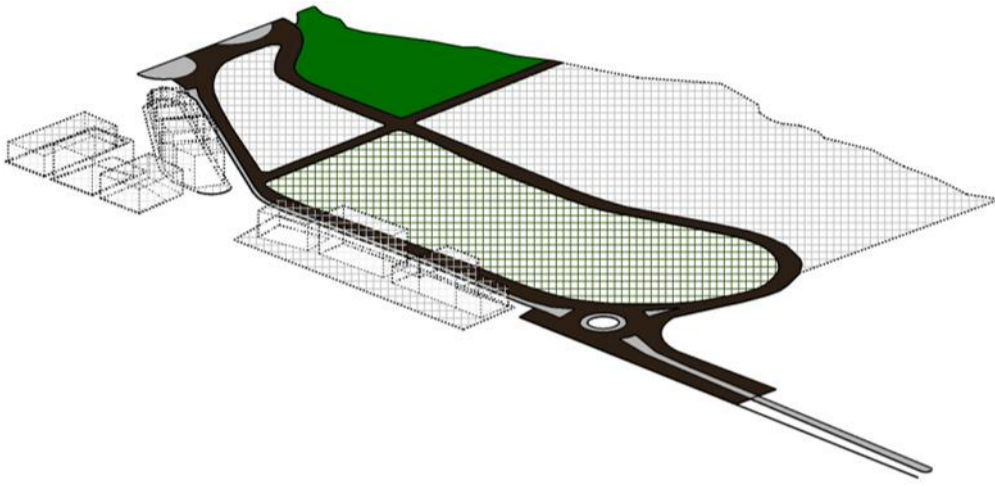


Fig. 39 : parcelle n°02 données analytique

- 1- L'esplanade de la salamandre : le principale point d'attraction un espace plein de potentiel qui s'étend jusqu'à la troisième parcelle
- 2- Parking improvisé : un espace vide non aménagé couvre 137m de périmètre et occupe 1237 m2 de surface qui a été exploiter par les usagers et les visiteurs comme une surface pour garer sa voiture
- 3- Ensemble d'habitat 02 : un groupe d'habitats individuelle occupe un périmètre de 349m et couvre une surface 7000 m2 diviser par une petite ruelle dans un très mauvais état
- 4- Ensemble d'habitat 02 : un groupe d'habitats individuelle très mal disposé, 163m de périmètre et 1900 m2 de surface

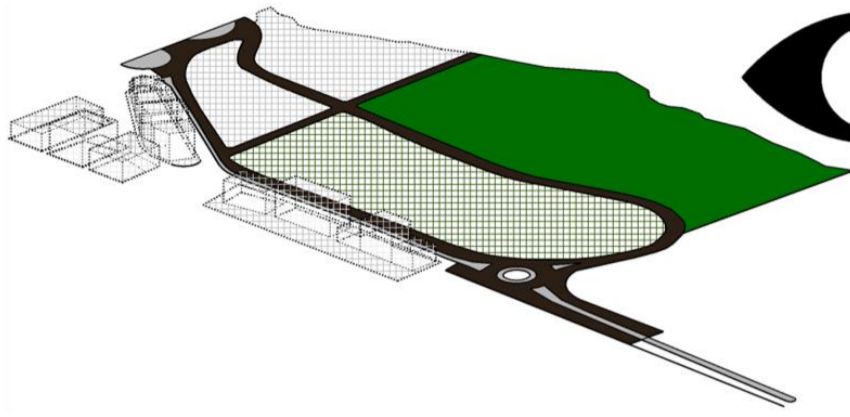
REMARQUE : c'est la seule partie du projet qui a un visuelle sur la partie esplanade, le coté ville du site et aussi le port de pêche



Fig. 40 : situation sur terrain



Fig. 41 : aperçues (deuxième parcelle)



REMARQUE : cette partie la profite d'une magnifique vue de la façade urbaine du centre ville et son contraste avec la mer

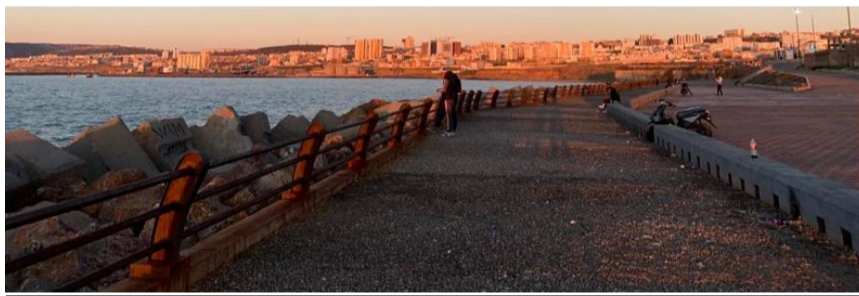
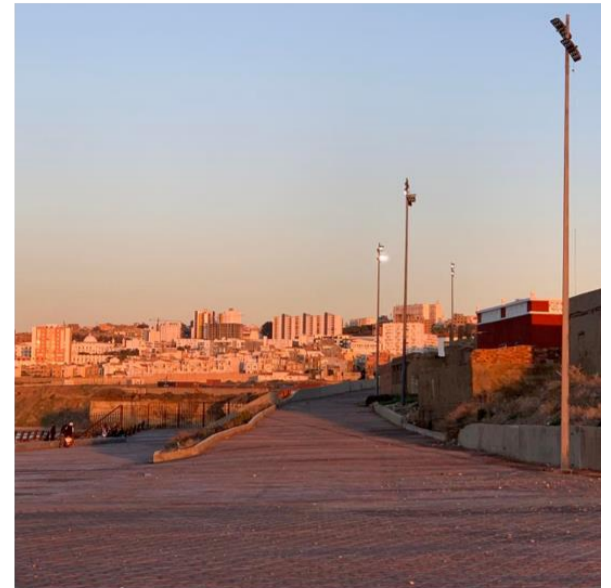


Fig. 42 : parcelle 03

Parcelle 03 :

Parcelle 04 :

1- caserne de pompier : une hauteur de R+2, un périmètre de 154m et une surface de 900 m²

- Accès secondaire au site et lien de connexion avec le long front de mer de la salamandre

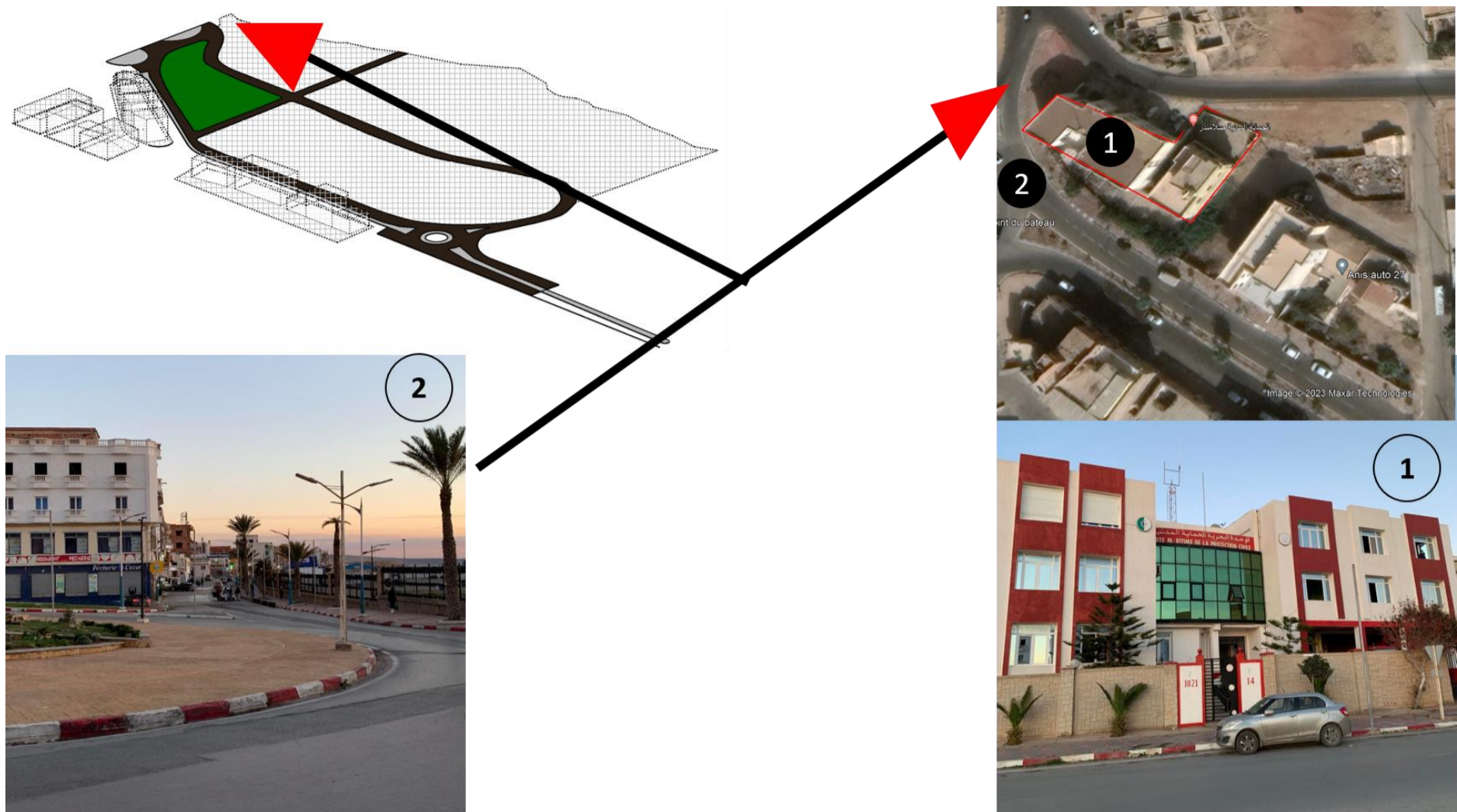


Fig. 43 : parcelle 04

4) Notre intervention sur le terrain :

Préservation de l'ancien tissu urbain :

On a gardé l'ancien tissu urbain existant qui nous découpe le terrain en quatre parties pour ensuite l'animer et l'enrichir avec un nouveau tissu (des axes principaux qui donnent sur la mer, et des secondaires pour diminuer les flux)

Création de percées visuelles vers la mer :

On a élaboré des axes qui permettent aux habitants et aux visiteurs de profiter de vues panoramiques sur la mer. Ces axes peuvent prendre la forme de rues, de promenades ou de corridors visuels, soulignant ainsi la connexion entre la ville et le paysage maritime.

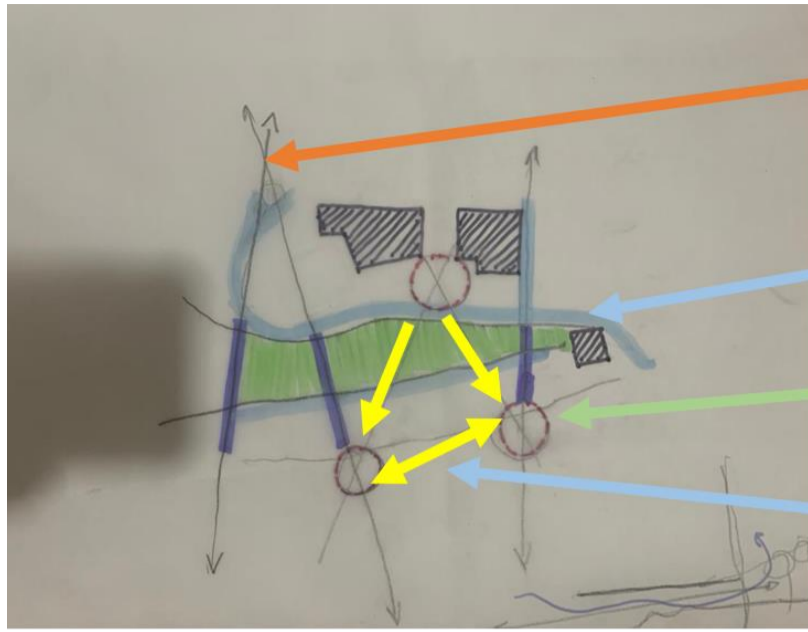
Création de points chauds dans les intersections :

On a aménagé des espaces attractifs et dynamiques aux intersections des axes. Ces points chauds peuvent être des places publiques, des parcs, des jardins ou des structures architecturales emblématiques. Ils sont conçus pour attirer les gens, favoriser les rencontres et créer une atmosphère animée et conviviale.

Utilisation du vide comme élément de conception :

On a intégré le vide dans notre architecture pour créer des moments de respiration et de contemplation. Les espaces ouverts, les cours intérieures et les vides interstitiels permettent de mettre en valeur les éléments architecturaux, d'offrir une perspective unique sur l'environnement et de favoriser une interaction harmonieuse entre l'ancien et le nouveau.

En suivant ces quatre principes clés, on a conçu des espaces urbains qui allient l'histoire, la beauté naturelle et la fonctionnalité, tout en favorisant l'interaction sociale et en offrant des expériences uniques aux habitants et aux visiteurs.



Elaborer des axes pour concevoir des nouveaux percées visuels vers la mer

Garder une trace de l'ancien tissu urbain

Créer des points chauds dans les intersections des axes

Susciter des entre les différents points chaud créés

Fig. 44 : première esquisse (idée de base)

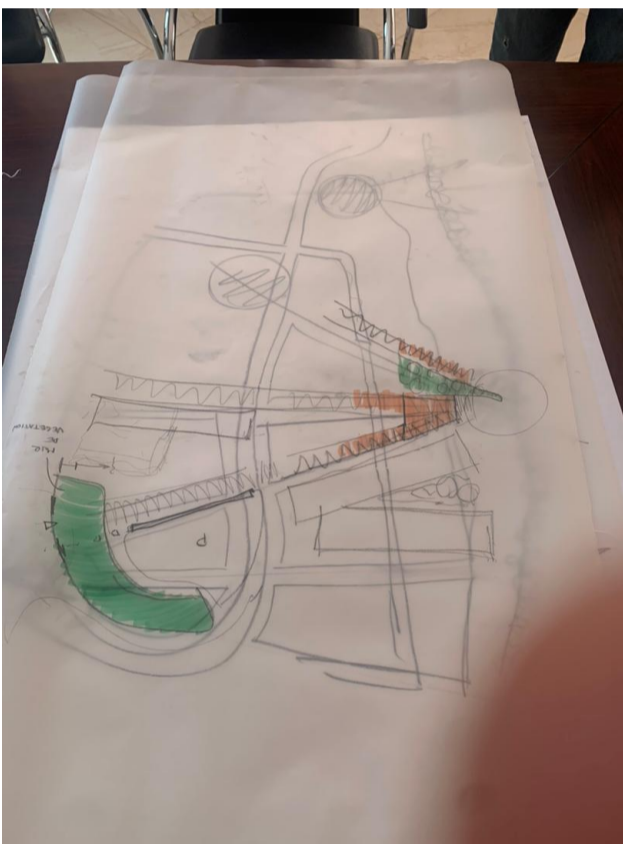


Fig. 45 : première esquisse (idée de base) 2

- projection et extension des routes
- création de deux axes mais pas mécanique piétonnier
- création d'un autre axe qui relie les trois
- Bande verte : pour cacher un peu le soleil toute en laissant une voie pour le vent

5) *Positionnement des axes et reconfiguration :*

Création des trois axes principaux :

Pour créer un impact visuel fort sur ma mère depuis la route menant au front de mer de la Salamandre, on a identifié trois axes principaux, ensuite on a conçu une sculpture monumentale pour chaque axe, représentant la beauté et la force de la mer, qui attirera l'attention des passants.

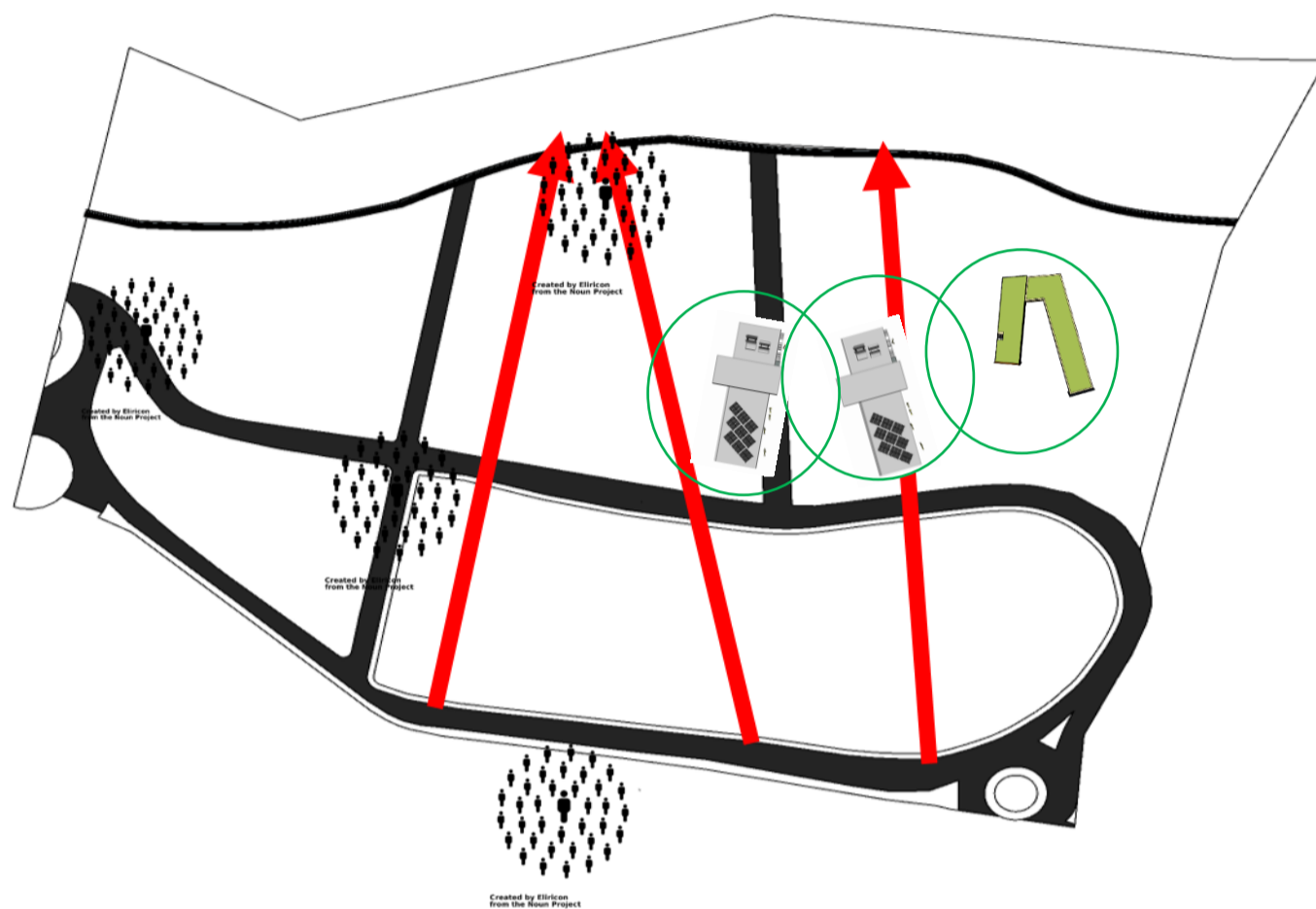


Fig. 46 : Axes Principaux

Batiment V :

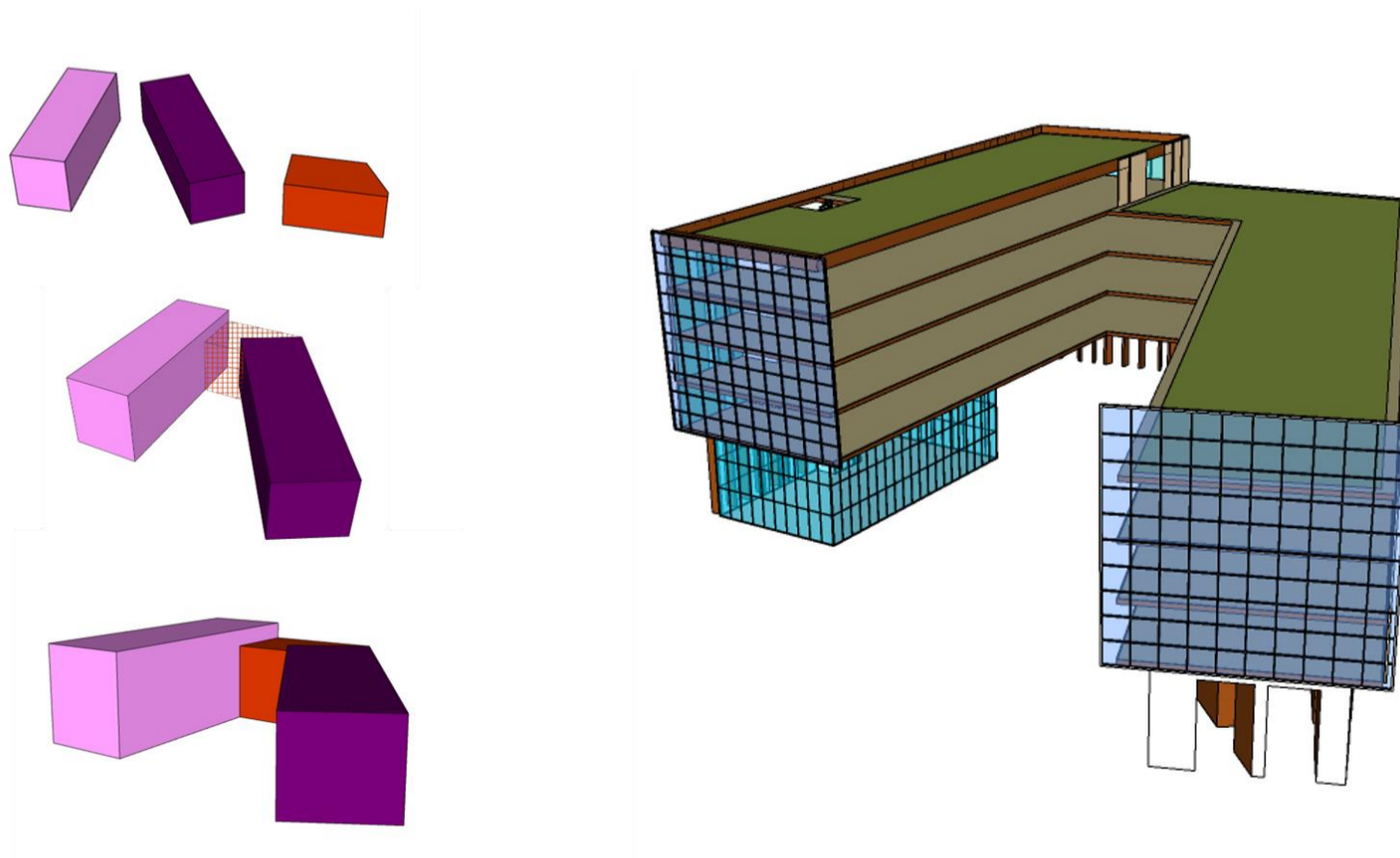


Fig. 47 : Schéma de principe (Bâtiment

Les Blocs :

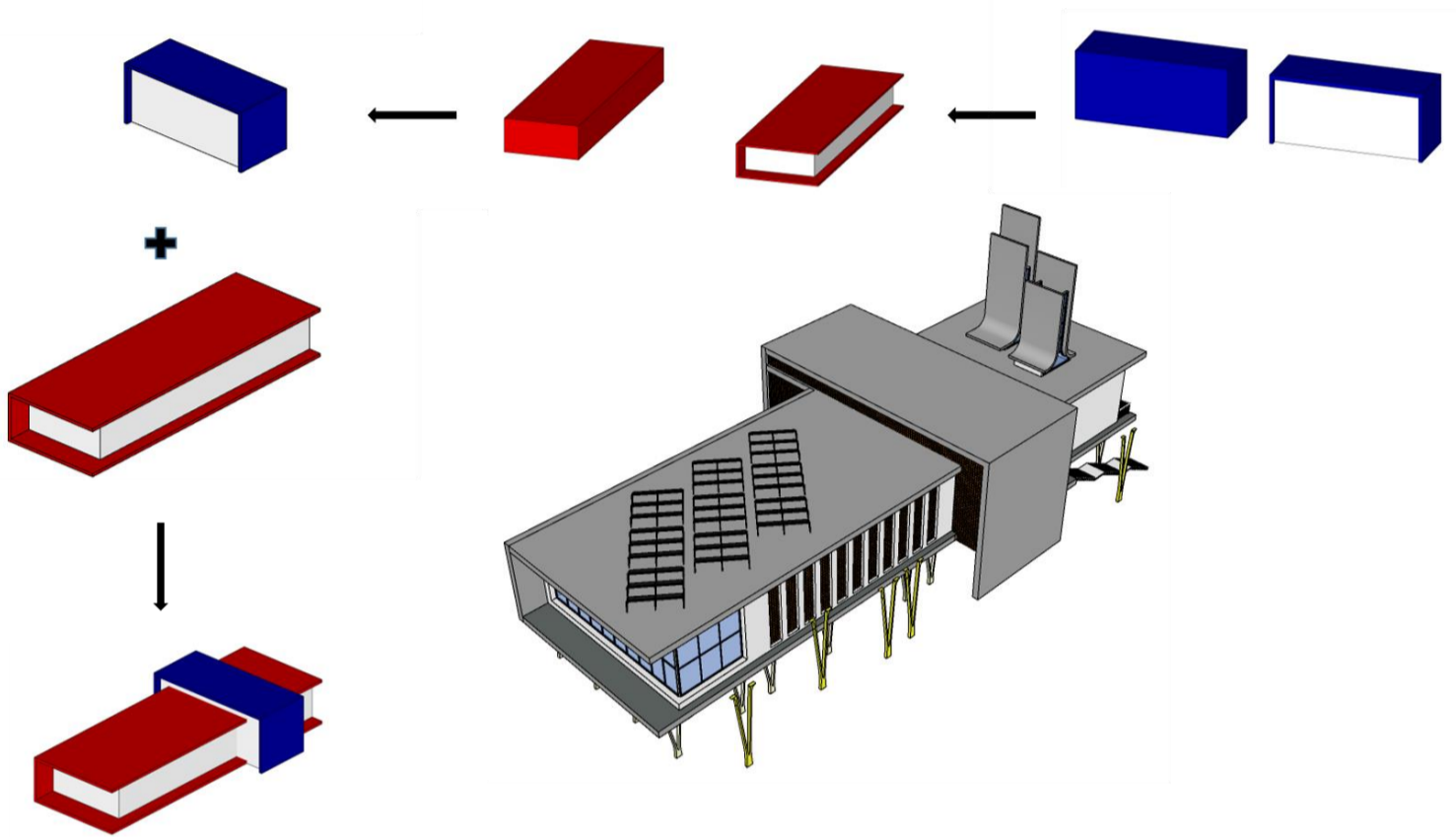


Fig. 48 : Schéma de principe (Les Blocs)

Prolongement d'une ancienne route et reconstruction du commissariat et bâtiment des pompiers :

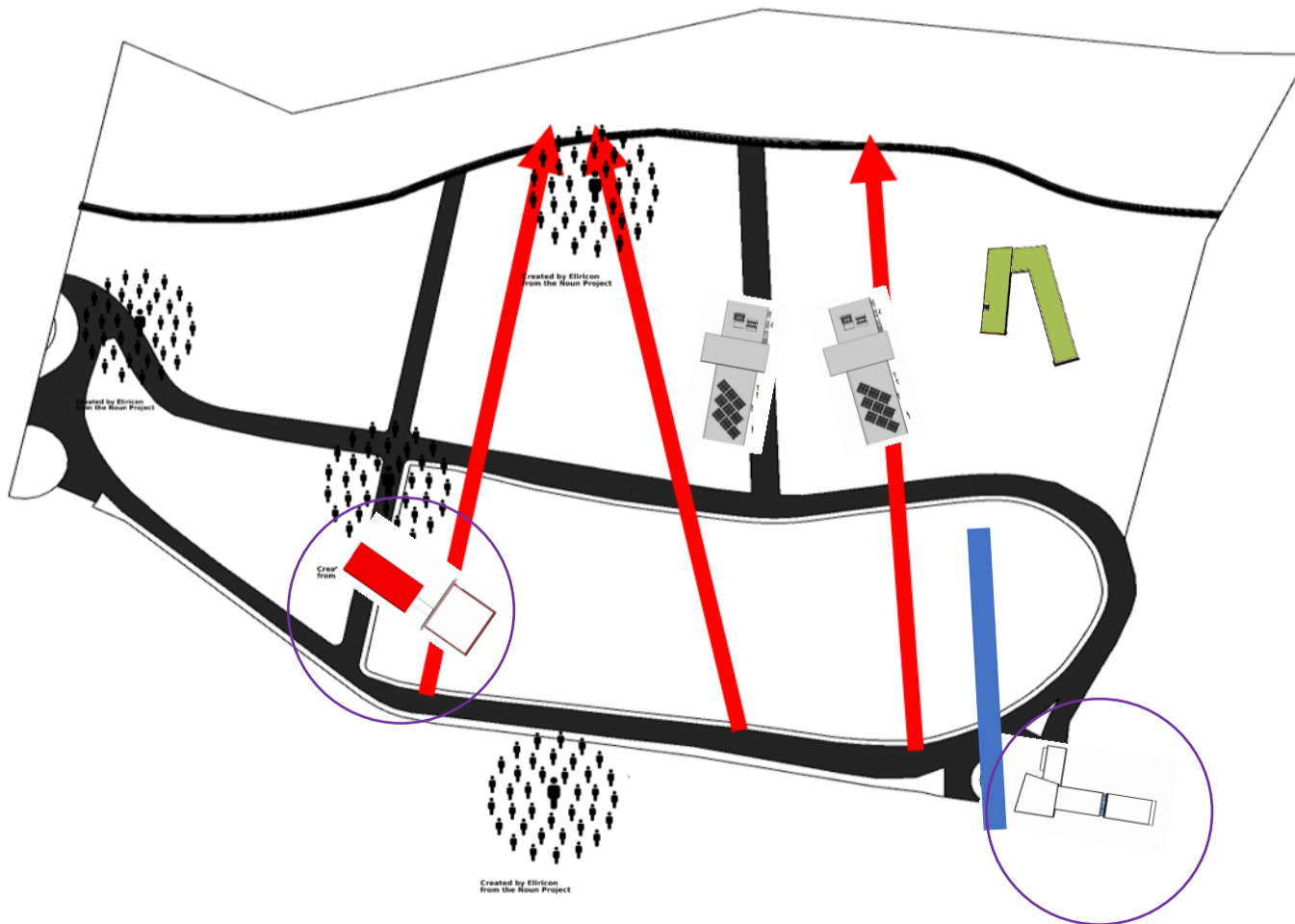


Fig. 49 : Prolongement d'une ancienne route et reconstruction du commissariat et bâtiment des pompiers

Poste de police :

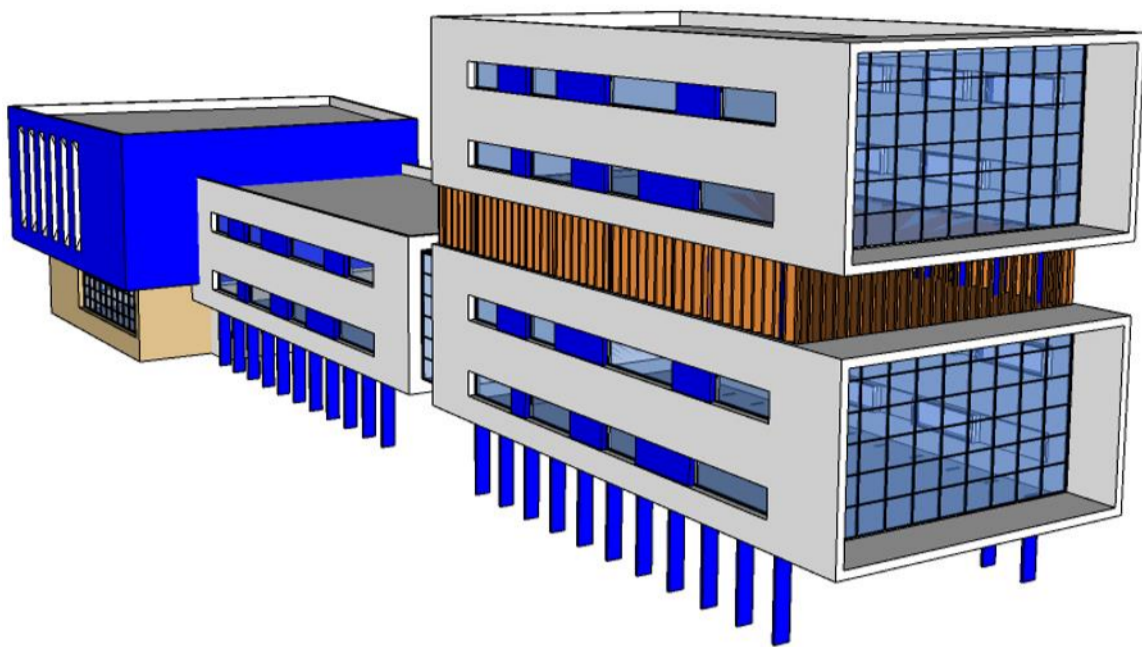


Fig. 50 : Axonométrie 01 bâtiment de police

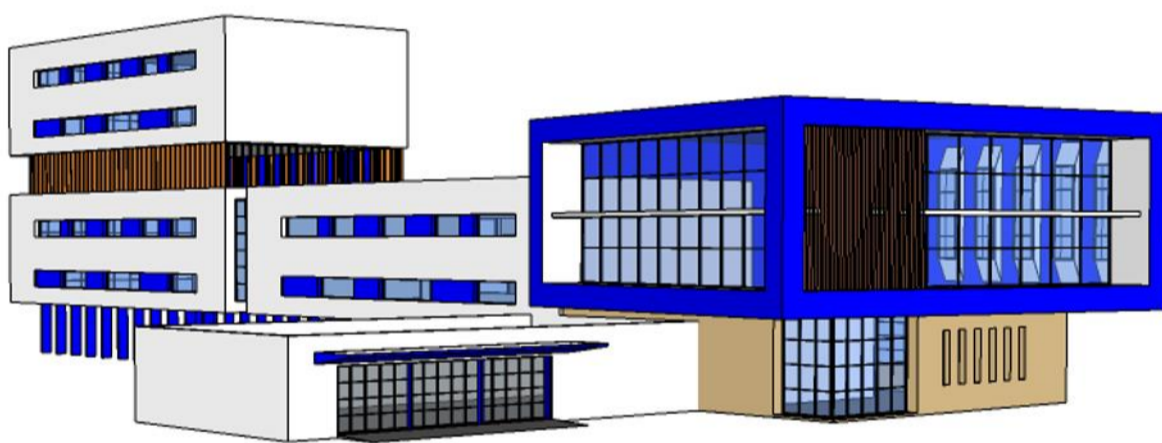


Fig. 51 : Axonométrie 02 bâtiment de police

Bâtiment des pompiers :

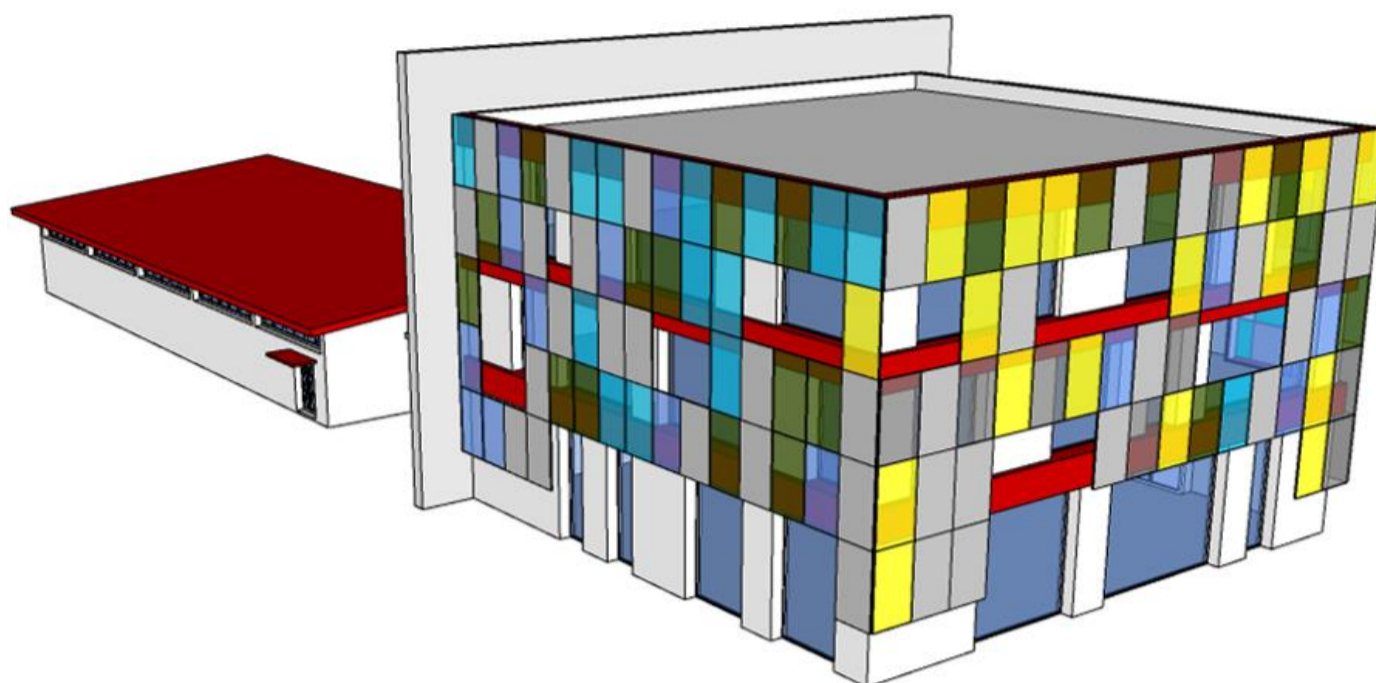


Fig. 52 : Axonomie 01 bâtiment des pompiers

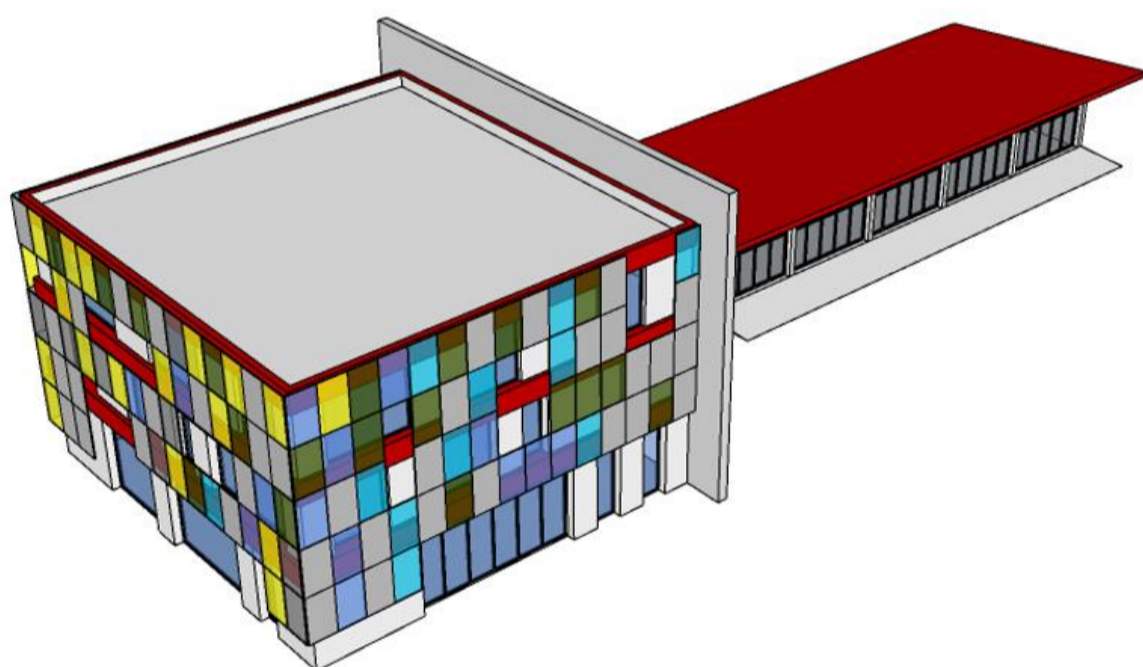


Fig. 53 : Axonomie 02 bâtiment des pompiers

Création de deux axes principaux pour relier les trois premiers :

Le quatrième axe consisterait à aménager des jardins paysagers le long des croisements d'axes, mettant en valeur la biodiversité et les espèces endémiques de la région. Ces jardins serviraient également d'espaces de détente et de promenade pour les visiteurs, offrant une expérience immersive dans la nature.

Pour le cinquième axe, on a suggéré d'aménager des espaces pour des installations artistiques interactives tout au long des parcours. Ces installations pourraient prendre la forme d'œuvres d'art modernes ou de sculptures interactives qui

encouragent la participation du public. Cela créerait une expérience sensorielle unique, suscitant l'engagement et l'interaction des visiteurs tout en soulignant l'importance de l'art et de la créativité dans ma région.

En reliant ces deux nouveaux axes aux trois axes principaux, nous créons un parcours visuel complet qui stimule les sens, raconte une histoire culturelle et naturelle, et invite les visiteurs à explorer et à se connecter plus profondément avec ma mère, la région de Mostaganem.

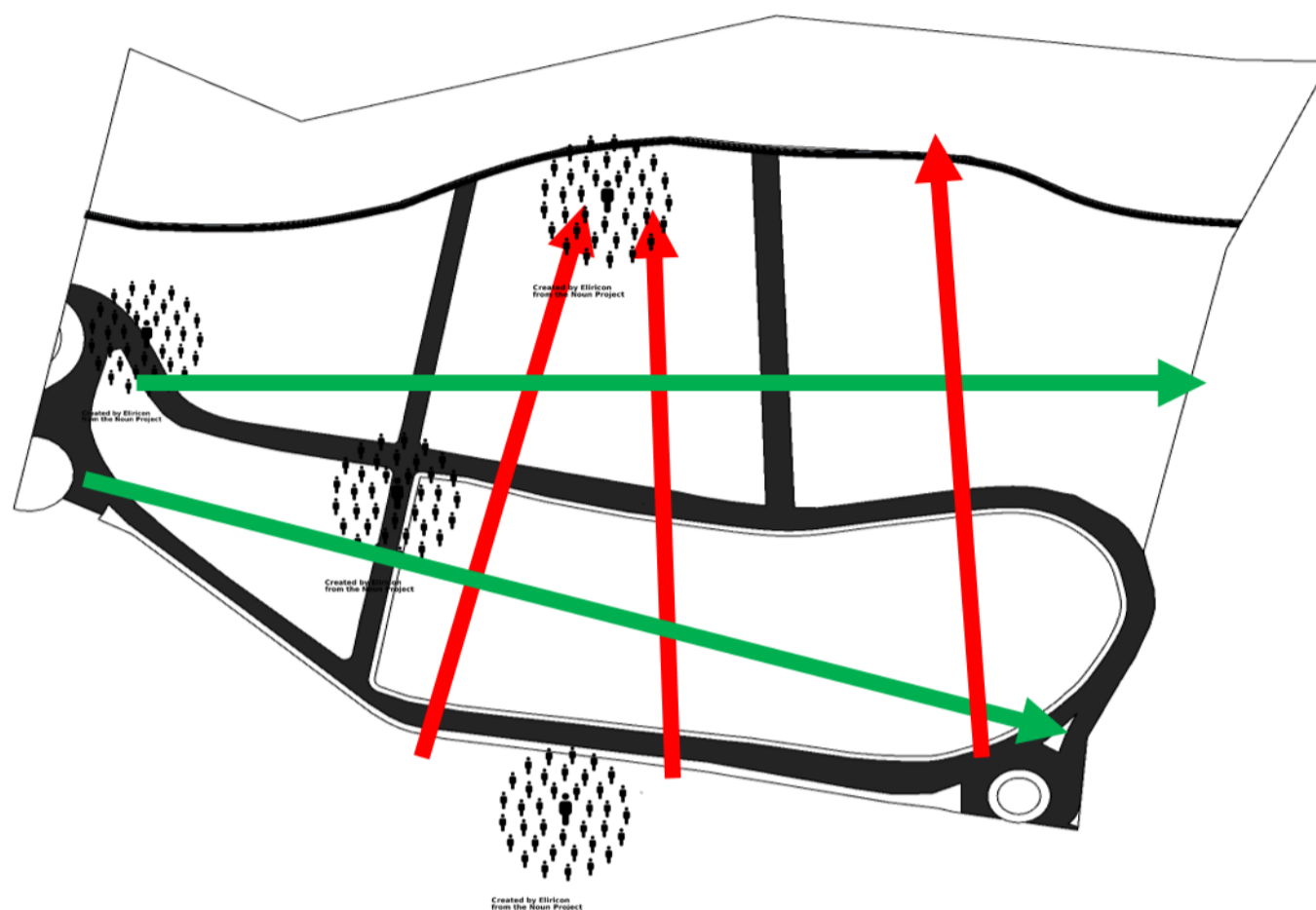


Fig. 54 : Schéma de principes d'intervention urbaine 01

Ajout d'un axe d'accès secondaire :

Dans une étape supplémentaire, on a identifié la nécessité d'ajouter un septième axe pour un accès secondaire pour renforcer davantage l'impact visuel sur la mer depuis la route menant à la Salamandre.

Ce septième axe consisterait en la création d'un chemin piétonnier panoramique qui permettrait aux visiteurs de se rapprocher davantage de la mer et d'apprécier sa beauté de près. Ce chemin serait aménagé avec des points de vue stratégiques offrant des panoramas exceptionnels sur les paysages naturels environnants, mettant en valeur les caractéristiques uniques de l'eau.

En le reliant aux six autres axes existants, cet accès secondaire permettrait aux visiteurs de vivre une expérience immersive et complète, en offrant différentes perspectives et opportunités d'interaction. Il favoriserait également la préservation de l'environnement en limitant l'accès des véhicules motorisés et en encourageant les déplacements doux.

Ainsi, avec l'ajout de ce septième axe d'accès secondaire, nous créerions un réseau de parcours visuels qui engage les visiteurs à explorer et à se connecter profondément avec l'environnement autour, en mettant en valeur ses aspects naturels, culturels et artistiques.

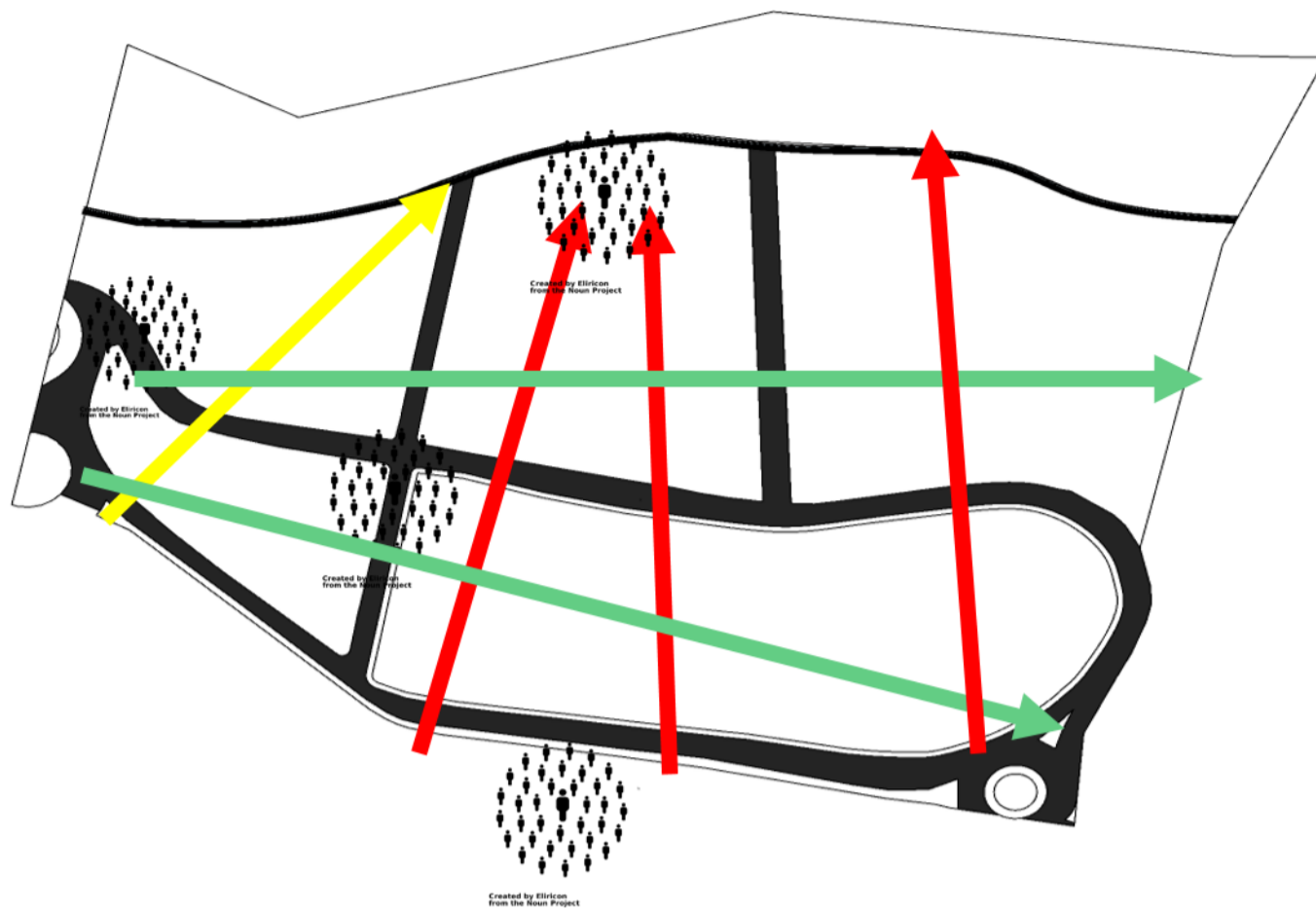


Fig. 55 : Schéma de principes intervention urbaine 02

L'ajout des espaces vert et des parkings :

Tout d'abord, on a aménagé des espaces verts attractifs au niveau des croisements entre les différents axes. Ces espaces seraient conçus comme des zones de détente et de repos, offrant des bancs, des arbres ombragés et des aménagements paysagers attrayants. Cela permettrait aux visiteurs de se reposer et de profiter de l'environnement tout en déambulant entre les axes principaux et secondaires.

Ensuite, on a créé des parkings spacieux et bien organisés au début de chaque axe. Ces parkings inciteraient les visiteurs à laisser leurs véhicules et à poursuivre leur exploration à pied. Des panneaux d'orientation clairs et des sentiers piétonniers bien balisés seraient mis en place pour guider les personnes depuis les parkings vers les différentes voies d'accès.

En intégrant ces éléments, nous encourageons activement les visiteurs à privilégier la marche, ce qui favorise une expérience plus immersive et respectueuse de l'environnement. Les espaces verts et les parkings bien aménagés ajoutent également une dimension esthétique et pratique à l'ensemble du projet, en offrant des moments de détente et en facilitant l'accès aux différentes parties du parcours.

Ainsi, avec l'ajout d'espaces verts attractifs au croisement et de parkings bien organisés, nous renforçons l'attrait des axes visuels et encourageons les visiteurs à explorer à pied, en créant une expérience plus durable et agréable pour tous.

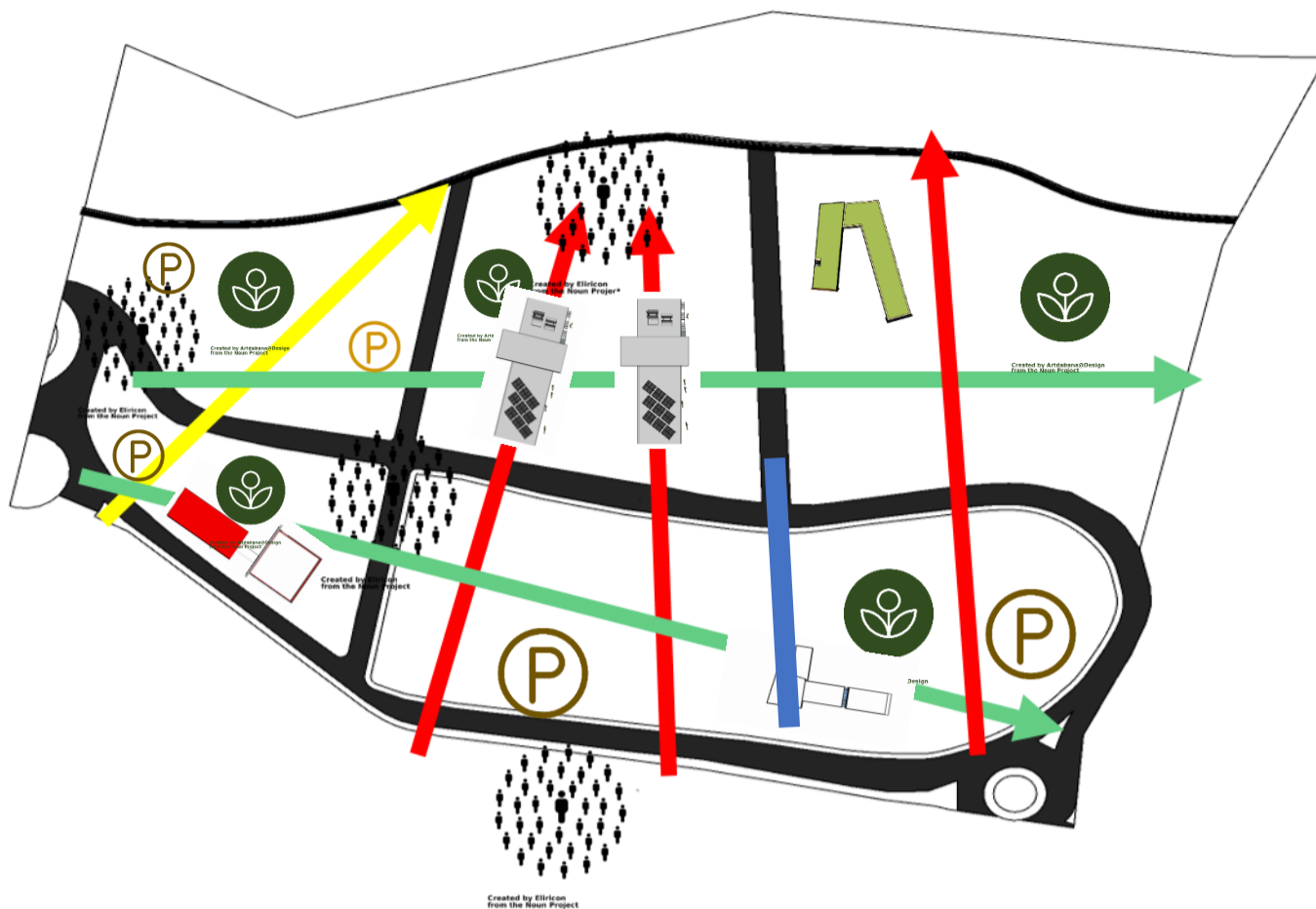


Fig. 56 : Schéma de principes intervention urbaine 03

Création des axes secondaires pour diminuer le flux dans les principaux :

Dernière étape, on a identifié la nécessité de créer des axes secondaires pour diminuer le flux de visiteurs sur les axes principaux, favorisant ainsi une meilleure circulation et une expérience plus fluide.

Les axes secondaires seraient conçus comme des alternatives aux axes principaux, offrant des itinéraires parallèles ou croisés.

Cela permettrait de répartir les visiteurs et de réduire la concentration sur les axes principaux, évitant ainsi les congestions et les temps d'attente.

Ces axes secondaires pourraient être aménagés de manière à offrir des points d'intérêt spécifiques, tels que des installations proposées auparavant.

De plus, des indications claires et des panneaux de signalisation appropriés seraient installés pour orienter les visiteurs vers ces axes secondaires. Cela assurerait une navigation aisée et faciliterait leur utilisation, incitant les visiteurs à les emprunter volontairement.

En créant ces axes secondaires, nous offrons aux visiteurs une expérience plus agréable et variée tout en réduisant la congestion et la pression sur les axes principaux. Cela contribue à une meilleure circulation et permet à chacun de profiter pleinement de ma mère et de ses différentes facettes, tout en préservant l'attrait et la qualité de l'expérience globale pour tous les visiteurs.

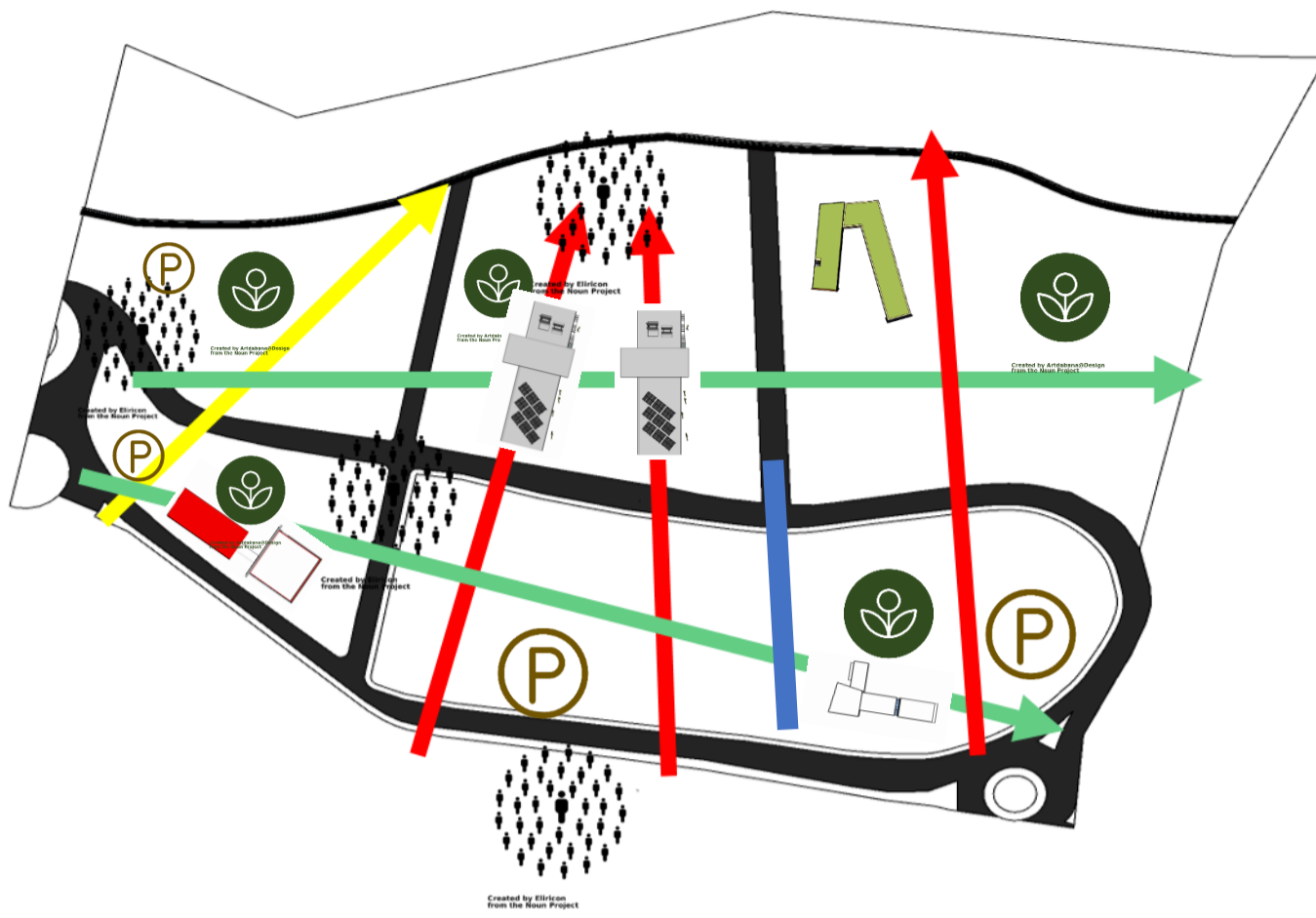
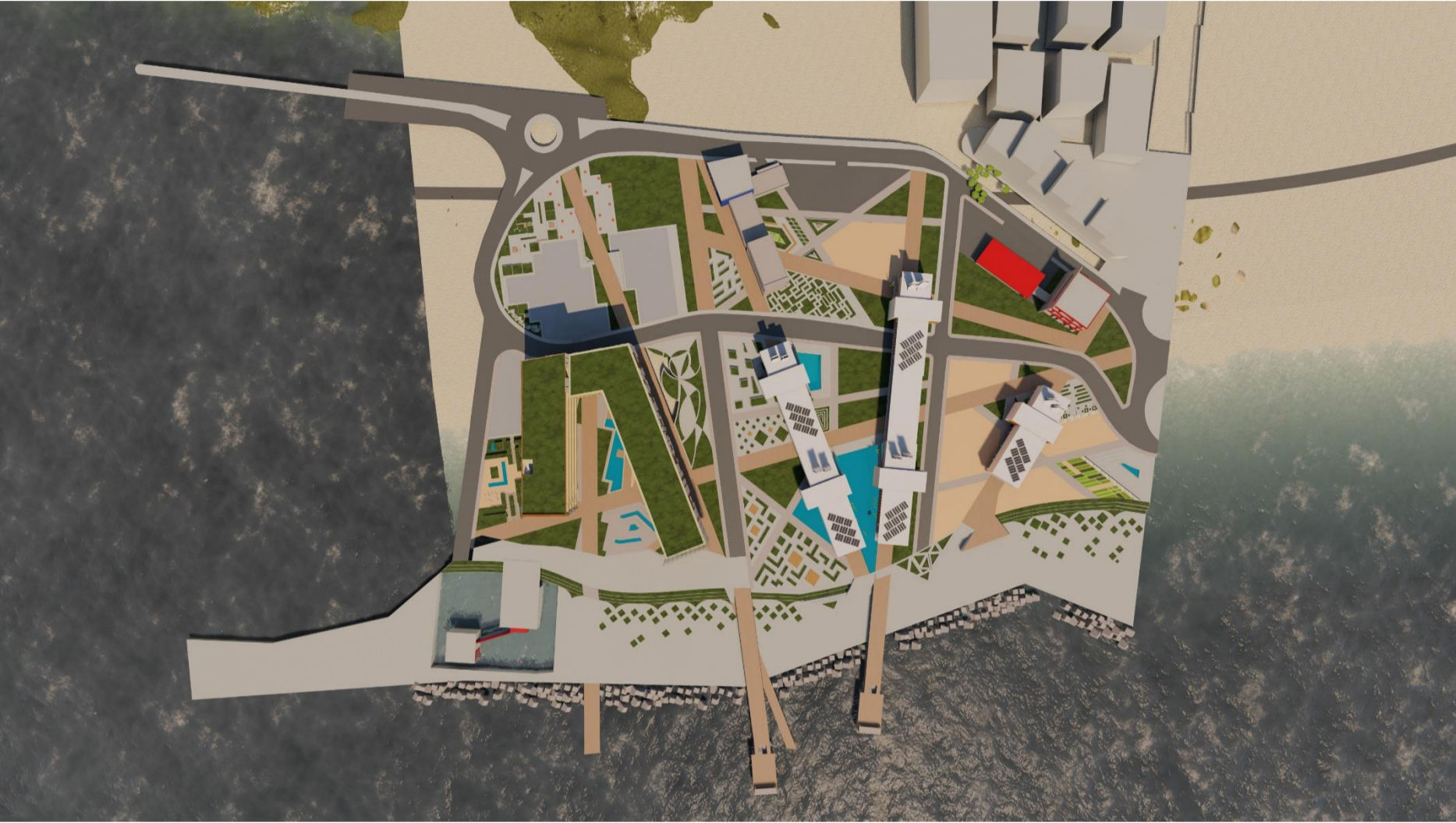


Fig. 57 : Schéma de principes intervention urbaine 04

IV. Résultat Final :







V. Conclusion

Notre mémoire d'architecture présente un projet de pôle culturel d'une envergure et d'une intégralité remarquables. En combinant les concepts de vide, d'innovations bio durables et d'énergie durable, nous avons créé un espace complet et multifonctionnel qui répond aux besoins culturels, sociaux et intergénérationnels de la communauté.

Le concept de vide a été habilement intégré dans la conception du pôle culturel, offrant des espaces ouverts et polyvalents qui peuvent être adaptés à une variété d'événements et d'activités. Cette approche permet une flexibilité maximale, favorisant la créativité et permettant une utilisation adaptée aux besoins changeants de la communauté.

Les innovations bio durables jouent un rôle essentiel dans notre projet. Des climatiseurs naturels ont été intégrés pour garantir un confort thermique tout en réduisant la consommation d'énergie. De plus, des panneaux de signalisation durables ont été utilisés, offrant une solution écologique et esthétiquement attrayante pour guider les visiteurs à travers le pôle culturel.

Sur le plan énergétique, notre projet se distingue par l'utilisation d'énergies passives, notamment des panneaux solaires. Cette approche intelligente permet de réduire la dépendance aux énergies traditionnelles et de promouvoir une utilisation durable des ressources naturelles. Ainsi, le pôle culturel fonctionne de manière efficace sur le plan énergétique, tout en minimisant son impact sur l'environnement.

En abordant les problématiques culturelles, sociales et intergénérationnelles, notre projet se veut une réponse globale aux besoins de la communauté locale. En offrant un espace de rencontre et d'échange, nous favorisons la diversité culturelle et la préservation du patrimoine local. De plus, notre projet est conçu pour être inclusif et accueillant pour toutes les générations, créant un lien fort entre les membres de la communauté.

En somme, notre projet de pôle culturel se distingue par sa complétude et son approche holistique. Grâce à l'intégration du vide, des innovations bio durables et d'une gestion énergétique durable, nous avons créé un espace dynamique et polyvalent qui répond aux besoins de la communauté dans sa globalité. Nous sommes convaincus que ce projet offrira un lieu de rencontre et d'épanouissement pour les générations actuelles et futures, favorisant le développement durable et le bien-être de la communauté locale.

VI. Bibliographie

3. Carmona, M., et al. (2010). *Public Spaces, Urban Spaces : The Dimensions of Urban Design*. Routledge. (s. d.).
 4. Evans, G., & Foord, J. (2017). *The Routledge Handbook of Culture and Sustainable Development*. Routledge. (s. d.).
 5. Florida, R. (2002). *The Rise of the Creative Class : And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life*. Basic Books. (s. d.).
 6. Groat, L., & Wang, D. (2013). *Architectural Research Methods*. Wiley. (s. d.).
 8. Harvey, D. (2012). *Rebel Cities : From the Right to the City to the Urban Revolution*. Verso. (s. d.).
 10. Zukin, S. (2010). *Naked City : The Death and Life of Authentic Urban Places*. Oxford University Press. (s. d.).
 11. Gissen, D. (2010). *Subnature : Architecture's Other Environments*. Princeton Architectural Press. (s. d.).
 13. Steemers, K., & Yannas, S. (2012). *Architecture, City, Environment : Proceedings of PLEA 2012*. Routledge. (s. d.).
 20. Steen, J., & van den Dobbelsteen, A. (Eds.). (2016). *Sustainable Design : A Critical Guide*. Wiley. (s. d.).
 23. Szokolay, S. V. (2008). *Introduction to Architectural Science : The Basis of Sustainable Design*. Architectural Press. (s. d.).
 24. Wigginton, M., & Harris, C. (2017). *Ventilation : A Practical Guide for Artists, Craftspeople, and Designers*. Routledge. (s. d.).
 31. Levitin, D. J. (2006). *This Is Your Brain on Music : The Science of a Human Obsession*. Plume. (s. d.).
 40. Nussbaum, M. C. (2010). *Not for Profit : Why Democracy Needs the Humanities*. Princeton University Press. (s. d.).
 41. Kensek, K., & Nobre, C. (2014). *Building Information Modeling : BIM in Current and Future Practice*. Wiley. (s. d.).
 42. Papanek, V. (1995). *The Green Imperative : Ecology and Ethics in Design and Architecture*. Thames & Hudson. (s. d.).
 47. Mallgrave, H. F., & Goodman, D. J. (Eds.). (2011). *Architectural Theory : Volume II: An Anthology from 1871 to 2005*. Wiley. (s. d.).
 49. Pallasmaa, J. (2014). *The Eyes of the Skin : Architecture and the Senses*. Wiley. (s. d.).
 50. Betsky, A. (2007). *Building Sex : Men, Women, Architecture, and the Construction of Sexuality*. William Stout Publishers. (s. d.).
- « Subnature : Architecture's Other Environments » de David Gissen. (s. d.).
- « Sustainable School Architecture : Design for Elementary and Secondary Schools » de Guzowski. (s. d.).

Dédicace :

Pour la partie de Belhadj Zakaria : À mes sœurs Sara, Sabrine, ainsi qu'à mes jumelles de sœurs Cerine et Eline, vous êtes une source constante de soutien et d'inspiration dans ma vie. Votre présence et votre amour inconditionnel m'ont aidé à surmonter les défis et à persévérer dans la réalisation de ce mémoire.

Je tiens également à dédier ce mémoire à mes collègues Mustapha, Mounir, Aziz, Djamel, dont les échanges et la collaboration ont enrichi mon parcours académique et professionnel.

Une dédicace spéciale à tous mes amis, Hamid, Sadek, Oussama, Tabouz, Abdenour, Zaki, Razikou, qui ont été présents à mes côtés, m'apportant soutien moral et encouragement tout au long de cette aventure. Votre amitié est un trésor que je chéris profondément.

Je souhaite également dédier ce mémoire à certains membres de l'association, notamment Fouzia Tchouar, Hichem, Narimane et Redouane, Kader qui ont partagé avec moi des expériences enrichissantes et ont contribué à mon développement personnel et professionnel.

Un grand merci à mon oncle, Belhadj Lazreg, qui a généreusement mis à ma disposition un espace de travail propice à ma concentration et à ma créativité.

Enfin, une dédicace spéciale à mon ami, mon collègue et mon binôme de travail, Kheiredine Oussama. Notre partenariat a été d'une importance capitale dans la réalisation de ce mémoire. Ta présence, ton soutien indéfectible et notre collaboration fructueuse ont rendu cette expérience encore plus significative.

Pour la partie de Kheiredine Oussama : Je souhaite dédier ce mémoire à toute ma famille et à mes amis. Votre amour, votre soutien et votre présence dans ma vie ont été des piliers solides qui m'ont permis de persévérer et de réussir dans mes études. Votre encouragement constant m'a motivé à donner le meilleur de moi-même. Je vous suis reconnaissant(e) pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi.

Cette dédicace est une marque de gratitude envers tous ceux qui nous entourent et qui ont contribué à notre épanouissement personnel et à notre réussite académique. Vous êtes des personnes exceptionnelles et on est honorés de vous avoir dans nos vies.