



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

MEMOIRE DE MASTER 02

Option « Architecture et Habitat »

**Le bâtiment régénératif pour la transition écologique des
milieux d'habitat**

**Conception d'un théâtre régional dans la ville nouvelle de
Boughezoul**

Élaborée par:

- BELBRAHEM Sarra

-

Jury d'évaluation:

Présidente : Mme DJELATA Amel, Maitre-assistante "A" a l'université Blida-1-

Examinatrice : Mlle ZEBOUJJI Sihem, Architecte enseignante a l'université Blida-1-

Encadreur: Mlle BOUATTOU Asma, Maitre-assistante "B" a l'université Blida-1-

Co-encadreur: Mr KADRI Hocine, Architecte enseignant a l'université Blida-1-

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer nos remerciements à Mlle Bouattou Asma et Mr kadri Hocine sans qui ce travail n'aurait pas vu le jour, qui ont contribué à notre formation et nous ont fait part de leur savoir, tout en essayant de susciter en nous la passion de l'architecture. Ainsi qu'à tous ceux qui nous ont aidés à mettre en œuvre ce travail.

TABLE DES MATIERES

Chapitre I : Introduction générale	1
Contexte et motivation de la recherche	2
Problématique	3
Hypothèse de la recherche	4
Objectifs de la recherche	4
Démarches méthodologiques de la recherche.....	5
I Structuration du mémoire	5
Schéma récapitulatif	6
Chapitre II : Etats de l’art sur le bâtiment régénératif et la transition écologique	7
Introduction.....	8
II-1- Concepts et définitions	8
II-1-1 La transition écologique	8
II-1-2 Le bâtiment régénératif	9
II.1.2.1. Définition du bâtiment régénératif.....	9
II.2. Les critères du bâtiment régénératif pour de la transition écologique d’une ville.....	11
II.2.1. Le Site	13
II.2.2. L’eau	13
II.2.3. L’énergie	14
II.2.4. La santé et le bonheur	15
II.2.5. Les matériaux	15
II.2.6. L’équité	17
II.2.7. La beauté	17
II.3.Méthode d’évaluation d’un bâtiment régénératif.....	17
II.4.Analyse d’exemples.....	19
Conclusion du chapitre.....	25

CHAPITRE III : Conception d'un théâtre régional dans la ville nouvelle de

Boughzoul	26
Introduction.....	25
III.1. Diagnostique et analyse.....	25
III.1.1. Analyse de la ville nouvelle de Boughezoul	25
III.1.2 Analyse de l'aire d'intervention.....	39
Synthèse.....	42
III.1.3 Analyse thématique des théâtres	43
Synthèse.....	44
III.2 Programmation du projet	45
III.2.1 Programme qualitatif et quantitatif	45
III.3 Conception d'un theatre régional de 600 places	47
III.3.1 Concepts liés au contexte	47
III.3.2. Concepts liés au programme	51
III.3.3. Concepts architecturaux	53
III.3.4. Concepts structurels et techniques	56
III.3.5. Autres techniques liés à la dimension durable du projet.....	59
III.4. Synthèse des solutions proposées au sein de notre projet.....	61
III.5. Évaluation du projet	63
Conclusion du chapitre.....	64
Conclusion générale	65
Bibliographie	67
Annexes.....	69

RESUME

Nous sommes en 2017, à l'apogée de la science et de la technologie, c'est aussi l'ère de la rapidité et de la construction massive, ce qui a causé à notre monde d'énormes échéances écologiques causées par l'activité irresponsable de l'homme. Dans un cadre de recherche pédagogique, nous nous sommes penchés sur la question de l'écologie qui est un sujet d'actualité classé parmi les plus urgents à traiter, car il s'agit bien de l'existence de l'homme, lui à son tour est menacé de s'éteindre. Ayant pris conscience du danger que court notre planète, les recherches ont été tournées vers ce problème afin de lui trouver une solution rapide et efficace avant d'arriver aux seuils d'irréversibilité de notre cycle vital. Un nouveau catalogue s'ouvre alors sur le 21^e siècle établi sur les bâtiments régénératifs. Nous nous sommes proposés de travailler sur la ville nouvelle de Bughezoul le nouvel espoir du développement écologique et durable, et ainsi mettre en avant la vocation verte de la ville avec un bâtiment régénératif.

صمخ

نحن في عام 2017, ذروة العلوم والتكنولوجيا ، الذي هو أيضا عصر السرعة والمنشآت الضخمة، الأمر الذي سبب عالمنا مشاكل بيئية عويصة، الناجمة عن النشاطات الغير مسؤولة من طرف الإنسان. و في إطار بحثنا التربوي، تناولنا مسألة البيئة، التي تعد من أكثر المواضيع إلحاحا، لأنها تتعلق بوجود الإنسان، الذي هو بدوره مهدد بالانقراض. و بعد أن أصبحنا ندرك الخطر الذي يواجه كوكبنا، وجهنا بحثنا في إطار هذه المشكلة من أجل إيجاد حل سريع وفعال قبل بلوغ عتبة عدم الرجوع عن دورة حياتنا. كتالوج جديد يفتح على القرن ال 21 يستند على مباني التجديد الحيوي.

SUMMARY

We are in the heyday of science and technology in 2017, it is also the era of speed and massive construction, which has caused our world huge ecological deadlines, caused by the activity irresponsible of man. In a pedagogical research framework, we have examined the question of ecology, which is one of the most urgent subjects to be dealt with, as it concerns the existence of man, in his turn he is threatened by extinction. Having become aware of the danger our planet is facing, we turned our research to this problem in order to find a quick and effective solution before reaching the thresholds of irreversibility of our life cycle. A new catalog opens then on the 21st century established on the regenerative buildings. We propose to work on the new city of Bughezoul the new hope of ecological and sustainable development, and thus to highlight the green vocation of the city with a regenerative building.

Présentation de l'axe d'atelier et de ses objectifs

« Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles »

Nos villes sont malades du fait de la conjugaison d'une panoplie de problèmes urbains: Inconfort, malaise social, essoufflement économique, épuisement des ressources naturelles, détérioration du milieu naturel, transformation du climat, pollution, nuisances, dégradation de la qualité de vie, perte de l'identité, émergence des cités dortoirs,.....

Ces problèmes deviennent un lot commun d'un nombre sans cesse grandissant des établissements humains, que ce soit dans les pays développés ou en voie de développement.

Face à cette situation alarmante, l'Algérie, à l'instar des autres pays, se mobilise. Elle a adopté en 2010 un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, qui s'inscrit dans le cadre du développement durable.

Ce schéma prévoit la création de 13 villes nouvelles réparties sur les trois couronnes (Littoral, Hauts Plateaux, Sud) afin de dynamiser le territoire, maîtriser sa croissance urbaine, corriger les inégalités des conditions de vie et alléger la pression, en terme de logement, exercée sur les grandes villes de la bande littorale (1^{ère} couronne).

Par ailleurs, il est important de noter que se loger ne suffit pas pour habiter la ville. En effet, les producteurs de la ville convergent vers le point de vue que la notion de l'habitat ne doit pas, et ne peut pas rester circonscrite à l'échelle du logement, bien au contraire, elle englobe l'ensemble des lieux pratiqués. Autrement dit, le logement ne peut pas prendre en considération l'ensemble des besoins socioculturels, économiques et environnementaux de l'individu. Ces besoins se pratiquent en dehors de chez-lui.

Dans cette perspective, la conception des villes nouvelles algériennes est basée sur la nécessité de répondre aux différents besoins et préoccupations du cadre de vie quotidien et de promouvoir l'efficacité énergétique, afin d'avoir des villes habitables, vivables, résilientes et attractives.

A cet égard, cet axe est axé principalement sur: (i) l'identification de l'éventail des besoins constituant notre cadre de vie et qui permettent de parler d'habitat au sens large du terme; (ii) l'alliance de l'économie d'énergie et du confort environnemental; (iii) l'intégration des nouvelles technologies de l'énergie.

A cette fin, les thèmes de recherches et projets développés s'intéressent aux problématiques des villes nouvelles et de l'efficacité énergétique sous l'angle du développement urbain durable.

L'axe Technologie et Environnement dans les Villes Nouvelles vise à :

- Revisiter la notion de l'habitat et de l'habiter en prenant en compte les nouvelles exigences contemporaines.
- Attirer l'attention sur l'importance de la maîtrise de la croissance urbaine et la création d'un mode de vie de qualité.
- Concevoir des milieux d'habitat écologiques et confortables, à faible consommation énergétique et d'émission de carbone.
- Se familiariser avec certaines règles d'aménagement qui rendent possible l'amélioration de la qualité du cadre de vie et qui relèvent de l'approche du développement durable.

BOUATTOU Asma
KADRI Hocine

Chapitre 1[®]



Chapitre I: Introduction générale

I.1. Contexte et motivation de la recherche :

Il a fallu pour l'homme 5 millions d'années pour comprendre que toute son existence se rapporte à l'existence de la nature, et que cette dernière n'est pas qu'un paysage ou décors. (Vaillancourt, 2002).

Face aux dégâts matériels et moraux, causés par l'utilisation et épuisement des ressources naturels ainsi que la mise à l'écart de la nature, l'homme se voit dans l'obligation d'agir afin de protéger ce qui reste de notre écosystème. Ayant pris conscience du danger que court notre planète, il se tourna alors dans plusieurs domaines, notamment de l'architecture vers, des solutions plus écologiques et en harmonie avec la nature. Plusieurs courants ont donc vu le jour dans le but de faire face à cette crise environnementale, tel que l'architecture bionique¹, l'architecture biomimétique², l'architecture bioclimatique³...etc. (Gauzin Muller, 2001)

Cependant, aujourd'hui construire durable ne suffit plus, il faut penser au-delà. De ce fait, imaginer un avenir vivant fait de bâtiments vivants, un monde écologiquement régénératif. Qui fut le cas de The International Living Future Institute qui propose non pas des bâtiments durables, mais des bâtiments dit régénératifs.⁴

En outre selon Bill Reed, architecte de renommée internationale reconnu pour sa contribution et son engagement envers le développement durable, l'architecture régénératif est « *une approche de conservation, ou de haute performance, qui se concentre sur la réduction de l'impact humain sur l'environnement ainsi que sur la compréhension du système vivant à partir duquel nous pouvons tirer des enseignement sur la façon d'intégrer la nature comme une partenaire à part entière* »

En effet, les bâtiments régénératifs sont conçus pour être en symbiose avec leur environnement et contribuer à l'enrichissement et à la restauration des milieux dans lesquels ils s'insèrent, tant au niveau des écosystèmes, des communautés humaines que de l'économie. Le bâtiment régénératif aura fourni au terme de son cycle de vie, le plus de bénéfices à l'environnement et à la société qu'il ne lui aurait soutiré de ressources, notamment par : (i) la

¹Courant du design et une expression constructive architecturale dont la composition et les lignes de force empruntent aux formes naturelles, c'est-à-dire biologiques (Architectural project of bionic city, 2002 S.Rastorguev, M.Kudryashov)

²Nouvelle discipline qui étudie les meilleures idées de la nature pour ensuite les imiter et appliquer leurs concepts et processus aux problèmes humains.(Biomimé'mag (Fevrier 2017) votre ville du future, hors série)

³Discipline de l'architecture, l'art et le savoir-faire de tirer le meilleur parti des conditions d'un site et de son environnement, pour une architecture naturellement la plus confortable pour ses utilisateurs. (Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, 2006, A.Liébard et A.De Herde)

⁴ <https://living-future.org/lbc/>

création de biodiversité, (ii) la production d'eau de qualité, d'énergie, de nourriture et d'oxygène, (iii) la capture de GES (gaz à effet de serre) et (iiii) les opportunités de socialisation. Bien que les technologies puissent être également intégrées dans cette approche. Son principe de base est d'abord et avant tout la conception passive inspirée des cycles naturels.⁵

En effet par sa spécificité, sa réduction des émissions de CO2 ainsi que le passage du mode actuel de production et de consommation d'énergies à un mode plus écologique entre dans le cadre de la transition écologique globale

I.2. Problématique :

L'Algérie pays du Maghreb central n'échappe en rien aux méfaits de la crise environnementale(E.Berezowska-Azzag, 2007). Elle traverse actuellement une situation alarmante, due à l'exode continue et à l'explosion démographique au Nord du pays en quête du progrès. Ce qui fait que ces villes souffrent d'inconfort, de malaise social, de détérioration du milieu naturel, pollution, de nuisances, de dégradation de la qualité de vie et de l'émergence des cités dortoirs, d'un autre côté un habitat réduit aux logements note non seulement une forte régression du socioculturel, mais aussi une perte d'identité sociale et architecturale(E.Berezowska-Azzag, 2007).

L'Algérie se voit donc freiner en plein développement face à ces problèmes, qui ont par la suite, causé une insuffisance infrastructurelle et par conséquent une crise de logement. De la, les espaces urbains algériens perdent de plus en plus leur repère avec l'environnement et se retrouvent étouffés.

Etant conscient de ces problèmes, et face à cette situation de crise, le gouvernement algérien, se voit dans l'obligation de trouver des solutions durables afin d'améliorer la situation. Il opte en 2010 pour un Schéma National d'Aménagement du Territoire (SNAT), fixant une nouvelle stratégie de développement territorial, à l'horizon 2030, Ce dernier s'articule principalement autour de quatre lignes directrices pour son 'exécution : (MATE, 2010)

- La durabilité des ressources naturelle.
- La création de dynamique de rééquilibrage du territoire.
- Le renforcement de l'activité et de la compétitivité des territoires.
- L'équité sociale.

Ce schéma prévoit entre autre, la création de 13 villes nouvelles vertes, sur les 3 couronnes du pays (la plaine, les Hauts Plateaux et le Sud). Elles ont été disposées de manière

⁵ <http://www.voirvert.ca/communaute/wiki/architecture-regenerative>

à ce qu'elles forment la nouvelle maille de la structure urbaine du territoire national. Ces nouveaux établissements vont être durable et autonomes, avec un nouvel éclat architectural moderne et écologique, ainsi qu'une incitation à l'écologie et à la biodiversité (MATE, 2010).

Parmi ces 13 villes de demain, nous nous sommes proposés de travailler sur la ville nouvelle de Boughezoul qui sera le nouvel espoir du développement équilibré et durable, la chance de construction d'une autre vision urbaine, respectueuse de l'environnement, au-delà du durable (MATE, 2010).

Cette ville nouvelle, dite futuriste se doit d'être en symbiose avec la nature et l'écosystème. Elle doit nécessairement aussi répondre aux différents besoins et préoccupations du cadre de vies quotidiennes. Une ville vivante et autonome qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et pourquoi pas au-delà, soit la régénération en termes d'architecture et de technologies nouvelles. " Penser vert, penser régénératif ".

De là, il y a lieux de poser les questions suivantes:

Comment pouvons-nous assurer la transition écologique des milieux d'habitat à l'aide d'un projet architectural ? Et comment pouvons-nous concevoir un bâtiment dit régénératif dans la ville nouvelle de Boughezoul ?

I.3. Hypothèse de la recherche :

Le bâtiment régénératif pourrait assurer la transition écologique globale à l'échelle d'un projet architectural, dont sa conception repose principalement sur : l'implantation respectueuse du projet, des matériaux écologiques, l'amélioration de l'efficacité énergétique, l'équité, la préservation et la création de biodiversité, la beauté et l'environnement sain.

I.4. Objectif de la recherche:

L'objectif de notre travail vise à :

- Etablir une revue de littérature sur le bâtiment régénératif.
- Montrer l'importance du bâtiment régénératif pour consolider les notions de durabilité et de l'écologie d'une ville.
- Faire de la nature un constituant à part entière « plus qu'un décor » tout en exprimant l'importance de l'écosystème.

-

I.5. Démarches méthodologiques de la recherche :

Afin de répondre à la question de notre problématique et atteindre les objectifs de notre recherche, notre méthodologie de travail va s'articuler autour de deux grandes phases :

•La phase théorique :

C'est une phase de prise de connaissance sur les concepts clés et l'étude d'expériences déjà réalisées et ceux grâce à la recherche bibliographique et l'étude d'exemples.

•La phase opérationnelle :

Elle a pour but la matérialisation la concrétisation du projet architecturale, grâce à l'analyse AFOM et l'approche multicritaire

I.6. Structuration du mémoire :

Notre mémoire comporte trois chapitres :

Chapitre 1 : Introduction générale:

Ce chapitre aborde une problématique, ainsi que des hypothèses et des objectifs principaux de notre recherche.

Chapitre2 : Etat de savoir sur le bâtiment régénératif et la transition écologique :

Dans ce chapitre nous avons définie quelque concepts clé, ensuite cité les différents pétales du bâtiment régénératif ainsi que leurs impératifs, suivi par une étude de deux exemples.

Chapitre 3 : Conception d'un théâtre régional dans la ville nouvelle de Boughzoul :

Il comprend une présentation et diagnostic du cas d'étude et l'aire d'intervention, ainsi que des notions sur le théâtre, et pour bien comprendre le fonctionnement de ce dernier, nous avons analysé deux exemples qui ont participé à la détermination du programme suivi par la matérialisation de l'idée du projet, sa conception ainsi que l'insertion des concepts liés à notre thématique dans ce dernier et pour finir son évaluation .

Objectifs de la recherche :

- Démontrer l'importance d'un quartier régénératif et son rôle dans l'intégration de la biodiversité et la conciliation de la relation de l'humanité avec le monde naturel afin d'aboutir à un avenir vivant et un monde durable.

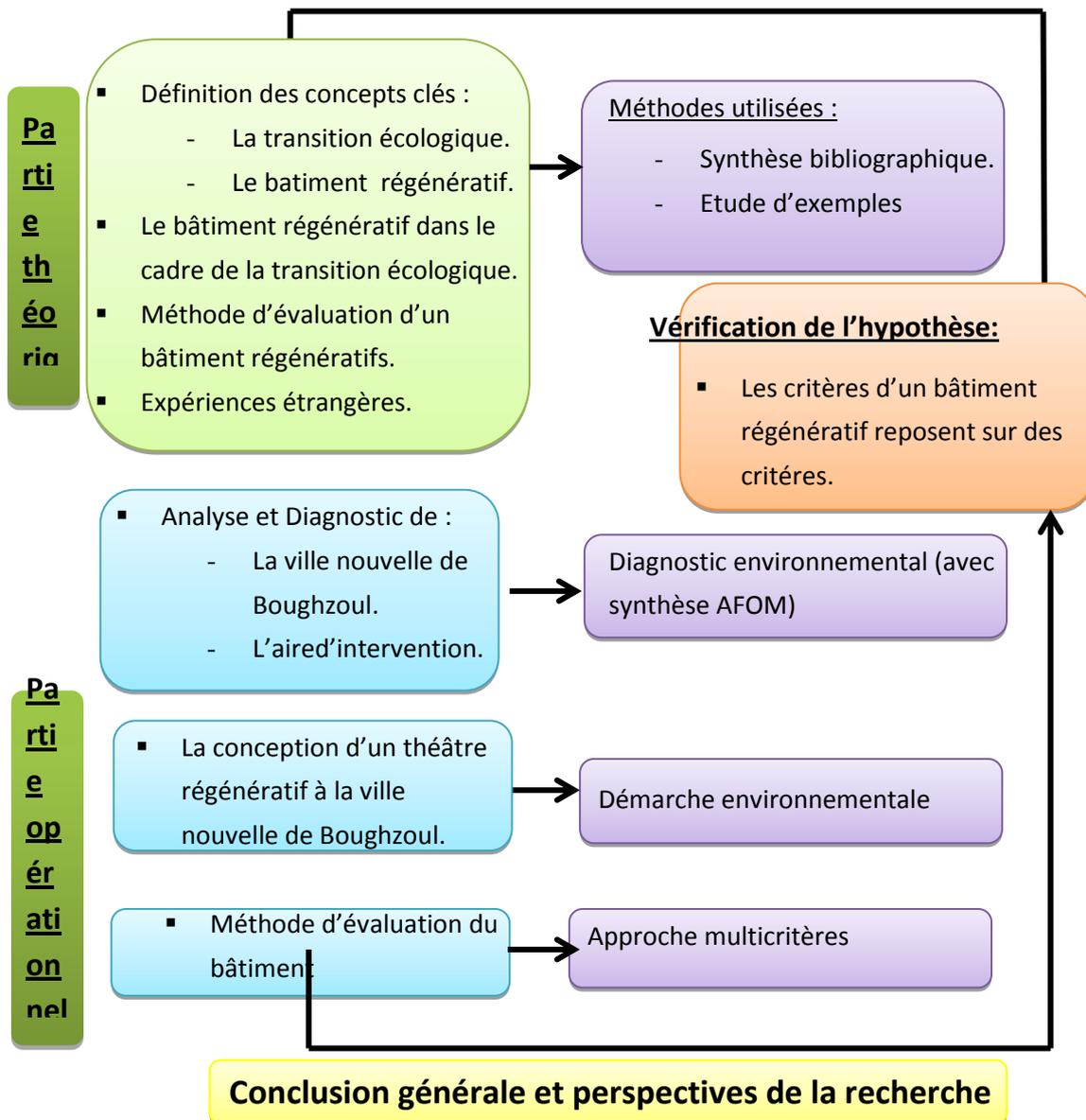


Schéma 01 : Schéma de la méthodologie de la recherche

Source : Auteur

Chapitre 2^o



Chapitre II : Etat de l'art

Introduction :

Ce chapitre dresse un état de savoir sur les concepts que nous avons jugé clefs dans le premier chapitre qui nous ont permis d'approfondir nos recherches sur la question du bâtiment régénératif, cette phase présente aussi l'analyse d'exemples ayant pour but d'aller au-delà de la synthèse des concepts et qui vont nous aider dans l'élaboration de notre projet.

II.1. Concepts et définitions :

II.1.1. Concept de la transition écologique :

II.1.1.1. Définition de la transition écologique :

La transition écologique est un concept créé par l'enseignant anglais en permaculture, Rob Hopkins (né en 1968). Il est constitué d'un ensemble de principes et de pratiques issus des expérimentations relatives à l'autonomie locale dans un contexte de dépendance au pétrole, ressource finie, de réchauffement climatique avec la nécessité de réduire les émissions de CO₂. Ce concept est exposé dans son ouvrage "*The Transition Handbook : From Oil Dependency to Local Resilience*", publié en 2008, et traduit en français en 2010 sous le titre "*Manuel de transition : de la dépendance au pétrole à la résilience locale*".

La transition écologique, qui est le passage du mode actuel de production et de consommation à un mode plus écologique, n'a pas de définition partagée par les différents acteurs concernés de la société. Elle n'est pas qu'une simple couche de peinture verte sur notre société actuelle, mais correspond à un changement de modèle économique et social, qui transformera en profondeur nos façons de consommer, de produire, de travailler et de vivre ensemble.⁶

II.1.1.2. Les domaines de la transition écologique :

La transition écologique peut se décliner en de multiples chantiers interdépendants comme par exemple :

- La transition agro-alimentaire qui substitue une agriculture biologique paysanne, localisée à l'agriculture industrielle, chimique, consommatrice de pétrole et réduit les risques sanitaires.
- La transition énergétique et le scénario NégaWatt⁷ (efficacité énergétique, sobriété énergétique, énergies renouvelables).

⁶ http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transition_ecologique.htm

⁷ Désigne l'unité de mesure de la puissance dans le système international.

- La transition industrielle avec la production de biens durables (à l'opposé de l'obsolescence⁸ programmée), facilement réparables et recyclables et avec un bilan carbone, des services proposant un partage et une meilleure utilisation des biens, le partage du travail, la relocalisation des activités, etc.
- La préservation de la biodiversité⁹ en tant que préoccupation commune à l'humanité.
- Un urbanisme reconsidéré : densification urbaine, économies d'énergie, espaces verts, etc.
- Des transports réorientés vers l'éco-mobilité : auto partage, covoiturage, ferroutage, télétravail.
- Une fiscalité¹⁰ réorganisée pour inciter à économiser l'eau, l'énergie, les matières premières et à réduire les déchets ou pollutions.

II.1.2. Concept du bâtiment régénératif ¹¹:

II.1.2.1. Définition du bâtiment régénératif :

Selon la philosophie du Living Building Challenge¹², le bâtiment régénératif dit le **bâtiment vivant** est un organisme vivant capable de subvenir à ses besoins en générant sa propre énergie issue de sources renouvelables, en récoltant et traitant sa propre eau, tout en s'intégrant de manière harmonieuse et efficace avec son environnement naturel.

Cette philosophie est un outil de sensibilisation et un programme qui porte sur l'aménagement à tous les niveaux. Il comprend sept domaines de performance : site, eau, énergie, santé et bonheur, matériaux, équité et beauté. Ces sept domaines se divisent ensuite en vingt mesures obligatoires qui insistent chacune sur une sphère d'influence particulière.

Ce programme définit la mesure la plus évoluée possible de la durabilité de l'environnement bâti à ce jour, et il vise à réduire l'écart entre les limites actuelles et les solutions idéales. Living Building Challenge fournit un cadre à la conception, à la construction et à la relation symbiotique entre les gens et tous les aspects de l'environnement bâti, que le projet consiste en un bâtiment individuel, un parc, un campus ou un quartier complet.

II.1.1.2. Aperçu historique sur le concept du bâtiment régénératif ¹³:

⁸ Selon Larousse c'est le fait de devenir obsolète, désuet, vieilli. C'est une évolution qui tend à rendre quelque chose périmée.

⁹ Selon Larousse c'est un terme générique pour désigner la diversité et la richesse en espèces vivantes qui peuplent la Terre, un territoire ou un écosystème.

¹⁰ Selon Larousse, il désigne l'ensemble de l'administration fiscale, c'est-à-dire des services de l'Etat qui ont en charge l'établissement de l'assiette des impôts, leur perception et leur contrôle.

¹¹ <https://living-future.org/lbc/>

¹² Le défi du bâtiment vivant.

¹³ Dong, G., McCab, M., (2016), Living Building Challenge, New Jersey Institute of Technology, Etat Unis d'Amerique.

Le concept du bâtiment régénératif dit le bâtiment vivant a été lancé en 2006 pour surpasser tout les concepts déjà utilisés, non pas pour la réduction des impacts négatifs sur l'environnement ou bien les éliminer uniquement, il s'agit d'aller au delà et de créer un bâtiment qui non seulement n'aurait pas d'impact négatif sur l'environnement, et qui lui aurait bien au contraire apporté des ressources en terme d'énergie.

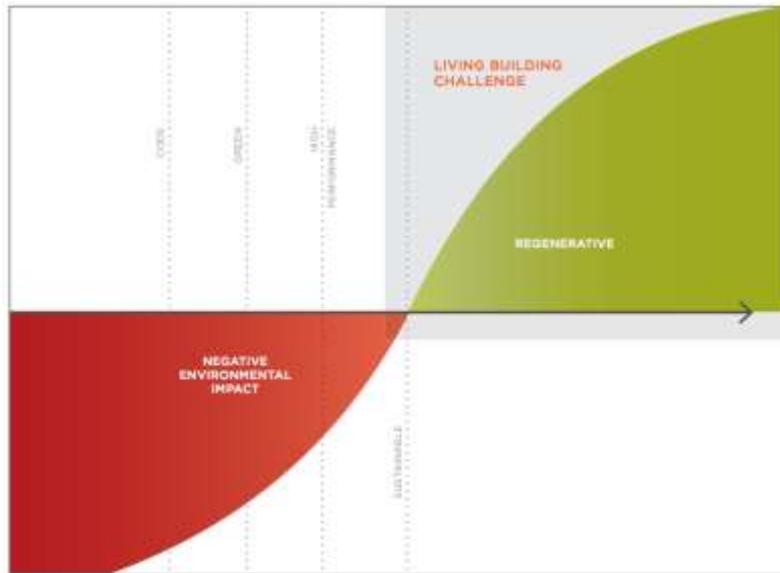


Figure 1 : Courbe de l'engagement dans l'immobilier régénératif

Source: <https://living-future.org/lbc/>

Le Cascadia Green Building Council a fondé l'International Living Building Institute (Institut international du bâtiment vivant) en 2009 en tant qu'organisme-cadre pour le Défi Bâtiment vivant et ses programmes auxiliaires. L'Institut a certifié son premier projet en 2010. Rebaptisé International Living Future Institute au début de 2011, l'Institut assure la transformation vers un monde axé sur l'équité sociale, la richesse culturelle et la restauration écologique. Le bâtiment régénératif a vite connu le succès en Amérique du Nord. On compte maintenant au pays plus de 60 projets qui tentent d'obtenir la certification en vertu de cette norme de performance rigoureuse et le programme suscite de plus en plus l'intérêt.

II.1.2.3. Les objectif du bâtiment régénératif¹⁴ :

La fleur Comme métaphore, car comme cette dernière, le bâtiment régénératif donne plus qu'il ne prend et que chaque acte unique de conception et de construction, fait du monde un meilleur endroit. Un symbole simple pour l'environnement idéal construit. Il se doit donc de :

¹⁴CLEM.S, (2016), *What does a living building cost or save versus a LEED platinum building*, Anglettre.

- Relier les occupants à la lumière, l'air, la nature et la communauté.
- S'auto suffire et rester dans les limites des ressources de son site.
- Créer un impact positif sur les systèmes humains et naturels qui interagissent avec lui.
- Des lieux qui durent : le bâtiment vivant doit être conçu pour fonctionner pendant le temps d'une centaine d'année.
- Faire une architecture saine et belle.
- Les besoins énergétiques d'un réseau d'alimentation en eau doit tenir compte du budget de l'énergie
- Les matériaux doivent être non toxiques et esthétiquement agréables.
- Les plans d'étage doivent permettre à tous les occupants d'avoir accès aux commodités pour se conformer aux exigences en matière d'équité.

II.1.2.4. Les avantages et les inconvénients d'un bâtiment régénératif :

- **Les avantages du bâtiment régénératif :**
 - La classification la plus poussée à ce jour sur le domaine environnemental
 - Une classification basée sur la performance réelle du bâtiment, et non sur les prévisions de conception
 - Une liste simple d'impératifs très pertinents
- **Les inconvénients du bâtiment régénératif :**
 - Les exigences sont difficiles à atteindre (Net zéro en eau, subjectivité de la notion de beauté, très nombreux matériaux interdits...).
 - Non-pertinence de certaines exigences. Le concept préconise l'autonomie énergétique et en eau. Or, en ville et dans les zones rurales connectées aux réseaux, ce principe est superflu. Ajoutons l'autonomie énergétique (les panneaux solaires sont environnementalement coûteux à fabriquer...) est moins écologique que le recours à l'hydroélectricité du réseau. Pour l'eau, même observation : en ville il est évidemment moins coûteux au plan environnemental d'être relié au réseau que d'ajouter de gros réservoirs.

D'une manière générale, puisqu'il prône avant tout l'autonomie énergétique, le bâtiment vivant demeure un concept assez individualiste.

II.2. Les critères du bâtiment régénératif permettant la transition écologique des milieux d'habitat¹⁵ :

¹⁵COOPER, ANDREA, (2016), *LBC Representative Interview*, Interview téléphonique.

Imaginez un bâtiment aussi efficace qu'une fleur; un symbole simple pour l'environnement idéal construit. Il est temps d'imaginer un futur vivant et un monde de bâtiments vivants, Imaginez un bâtiment conçu et construit pour fonctionner aussi élégamment et efficacement qu'une fleur: un bâtiment informé par les caractéristiques de sa région, qui génère sa propre énergie avec des ressources renouvelables, capte et traite toute son eau, et qui fonctionne efficacement et pour une beauté saine. Imaginez un quartier ou un ensemble de bâtiments, partageant ses ressources de bâtiment à un autre, fonctionnant sans dépendre des combustibles fossiles. Imaginez une vraie durabilité dans nos maisons, nos lieux de travail, nos quartiers, nos villages, nos rues et nos villes- socialement juste, culturellement riche et écologiquement régénératrices.



Figure 2: Symbole du bâtiment régénératif

Source: <https://living-future.org/lbc/>

Pour ce fait, le défit du bâtiment vivant est organisé en sept domaines de performance appelées pétales. Chaque zone de performance a un certain nombre d'exigences plus détaillées appelée impératifs.



Figure 3: Schéma représentant les pétales du bâtiment régénératif

Source: <https://living-future.org/lbc/> traitée par l'auteur

II.2.1. Le Site :



Figure 4: Pétale site
Source:<https://living-future.org/lbc/>

L'intention du pétale site est de réintégrer la façon dont les gens comprennent et se rapportent à l'environnement naturel qui nous soutient. L'environnement construit par l'homme doit se reconnecter à l'histoire du lieu et les caractéristiques uniques trouvées dans chaque communauté afin qu'il puisse être honoré, protégé et amélioré. Ce critère énonce clairement où est t-il acceptable pour les gens à construire, comment protéger et restaurer un lieu une fois qu'il a été développé, et comment encourager la création de communautés piétonne plutôt que l'automobile. Et cela grâce à quatre impératifs qui sont :

- Limite a la croissance** : Le projet ne doit pas être implanté dans un habitat écosensible (milieux humides, forêt vierges, etc), ni sur des terres agricoles (à moins que le projet soit une ferme). Il doit aussi être hors de la zone de crue centenaire.
- Agriculture urbaine** : le projet doit prévoir des espaces réservés à la production de nourriture.
- Échange de l'habitat** : pour chaque acre développée, une acre doit être affectée à la compensation d'habitat naturel.
- Vie sans voiture** : le projet doit contribuer à ce que les déplacements à pied ou à vélo soient privilégiés et doit se situer à proximité de services.

II.2.2. L'eau :

L'intention de ce pétale est de réintégrer la façon dont les gens utilisent l'eau et de redéfinir les déchets dans l'environnement construit afin que l'eau soit respectée comme une ressource précieuse. La rareté de l'eau potable devient rapidement une question sérieuse car de nombreux pays dans le monde entier font face à de graves pénuries et à une qualité d'eau compromise.(LONG.M, 2016)



Figure 5: Pétale eau
Source: <https://living-future.org/lbc/>

-Eau nette zéro : l'eau utilisée dans le bâtiment et sur le site doit être de l'eau pluviale ou de l'eau grise traitées sans procédés chimiques (excepté quand cela n'est pas permis par les lois de la région où se situe le projet). ainsi 100% des eaux pluviales et des eaux grises du bâtiment doivent être traitées sur place et réintégrées dans le projet.

II.2.3. L'énergie :



Figure 6: Pétales énergie
Source: <https://living-future.org/lbc/>

L'intention de ce pétale est de signaler un nouvel âge de conception, dans lequel la construction de l'environnement repose uniquement sur les énergies renouvelables et fonctionne toute l'année de manière sûre et sans pollution. En outre, il vise à donner la priorité aux réductions et optimisation avant que des solutions technologiques ne soient appliquées pour éliminer le gaspillage et les dépenses d'énergie. La majeure partie de l'énergie générée

aujourd'hui provient de sources hautement polluantes et souvent politiquement déstabilisantes, y compris le charbon, le gaz, le pétrole et l'énergie nucléaire. L'hydroélectricité à grande échelle, bien que propre, résulte en dommages généraux aux écosystèmes.

-Énergie nette zéro : 100% des besoins énergétiques du bâtiment doivent être satisfaits par la production sur place d'énergie renouvelable.

II.2.4. La santé et le bonheur :

L'intention du pétale santé et bonheur est de se concentrer sur les plus importants les conditions environnementales qui doivent être présentes pour créer des espaces robustes et sains, plutôt que de répondre à toutes les façons possibles d'un environnement intérieur pour être compromis.

-Environnement civilisé : tous les espaces intérieurs doivent avoir des fenêtres ouvrantes pour donner accès à la lumière naturelle et à l'air frais.

-Air sain : les entrées doivent être équipées de systèmes retenant la saleté, certains espaces comme la cuisine et la salle de bain doivent avoir leur propre système de ventilation, le renouvellement de l'air doit atteindre la norme ASHRAE 62¹⁶ et des détecteurs de monoxyde de carbone ainsi que des moniteurs surveillant le niveau d'humidité et la température doivent être installés. Les projets du bâtiment vivant sont non fumeurs.

-Biophilie : le projet doit intégrer des éléments qui nourrissent l'attraction humaine pour les systèmes naturels : formes ou motifs inspirés de la nature, lumière et espace, lieu favorisant les échanges, etc.

II.2.5. Les matériaux :

L'intention de ce pétale est d'aider à créer une économie de matériaux non toxique, écologiquement réparateur, transparent et socialement équitable. Tout au long de leur cycle de vie, les matériaux de construction sont responsables de nombreux problèmes environnementaux négatifs, y compris les problèmes personnels la maladie, l'habitat et la perte d'espèces, la pollution et l'épuisement des ressources. Les impératifs dans cette section vise à éliminer les matériaux et aux pratiques les plus défavorisés et à conduire une économie de matériaux véritablement responsable. Lorsque les impacts peuvent être réduits mais pas éliminé, il y a une obligation non seulement de compenser les conséquences néfastes associées au processus de construction, mais aussi pour lutter contre les corrections dans

¹⁶ spécifie des vitesses minimales de ventilation et d'autres mesures pour les bâtiments neufs et existants qui sont destinés à fournir une qualité de l'air intérieur acceptable pour les occupants humains et qui minimise les effets néfastes sur la santé.

l'industrie même. À l'heure actuelle, il est impossible de mesurer le véritable impact environnemental et toxicité de l'environnement construit en raison d'un manque d'information au niveau du produit.

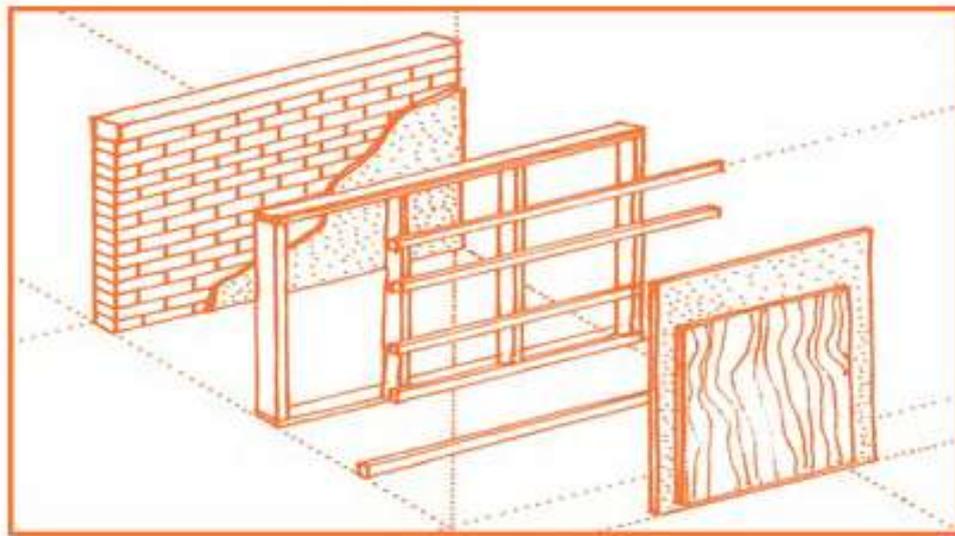


Figure 7: Pétale matériaux
Source: <https://living-future.org/lbc/>

-Liste rouge des matériaux : partant du constat que les produits les plus dangereux ont d'abord été utilisés en toute insouciance avant d'être finalement interdits, le LBC préfère appliquer le principe de précaution et a dressé une liste rouge de produits qui ne devront pas faire partie du projet à certifier : formaldéhyde ajouté, ignifugeants halogénés, polychlorure de vinyle, etc.

-Empreinte carbone globale : les équivalents CO₂ générés lors de la construction et pour la fabrication des matériaux doivent être compensés par le financement de projets de fixation du carbone (plantations, etc).

-Industrie responsable : tout le bois utilisé pour le projet doit soit être certifié FSC (Forest Stewardship Council) soit provenir du site même, soit être récupéré.

-Matériaux et services locaux : les matériaux et services nécessaires au projet doivent provenir d'un rayon ne dépassant pas 400km pour des matériaux lourds, 2400km pour des consultants, 14400km pour des équipements en énergie renouvelable, etc.

-Conservation et réutilisation des matériaux : L'équipe de projet doit considérer l'emploi de matériaux récupérés, trier les déchets du chantier et faire un plan pour optimiser la récupération en fin de vie du bâtiment.

II.2.6. L'équité :

Elle a pour but de transformer les développements pour favoriser un sens véritable et inclusif de la communauté qui est juste et équitable, quel que soit le contexte, l'âge, la classe, la race, le genre ou l'orientation sexuelle. Une société qui embrasse tous les secteurs de l'humanité et permet la dignité de l'égalité d'accès et le traitement équitable, est une civilisation dans la meilleure position pour prendre des décisions qui protègent et restaurent l'environnement naturel qui nous soutient tous.

-Échelle humaine : le projet doit rester à échelle humaine, privilégier des designs qui favorisent l'humain plutôt que la voiture, créer des espaces qui facilitent les échanges et interactions.

-Démocratie et justice sociale : les chemins et les aménagements extérieurs doivent être accessibles à tous.

-Droit à la nature : le projet ne doit pas bloquer ou diminuer l'accès du voisinage à l'air frais et au soleil. Le projet doit laisser à tous l'accès aux voies d'eau.

II.2.7. La beauté :

Son but est de reconnaître le besoin de beauté en tant que précurseur de soins assez pour conserver, conserver et servir le plus grand bien. En tant que société, nous sommes souvent entourés d'environnements physiques moches et inhumains.

-Beauté et esprit : intégrer des éléments de design pour rendre le projet de bonne qualité esthétique afin d'améliorer le bonheur des occupants, célébrer la culture et l'esprit du lieu.

-Inspiration et éducation : le public doit pouvoir avoir accès au bâtiment au moins une fois et du matériel éducationnel doit être distribué au public.

II.3.Méthode d'évaluation d'un bâtiment régénératif ¹⁷:

La certification Living Building Challenge (LBC) est la norme de performance environnementale la plus rigoureuse du secteur de la construction et du bâtiment. et repose sur plusieurs options de certification :

-Certification vivante :

Les projets obtiennent la certification Living en obtenant toutes les exigences assigné à une Typologie.

-Certification Pétale :

¹⁷ALBORZA, NAKISA, (2016), *A post occupancy evaluation framework for leed certified u.s. higher education residencehalls*, Etats Unis d'amérique.

Les équipes de projet peuvent poursuivre la certification Petale en satisfaisant les exigences de trois pétales ou plus (dont au moins une doit être de l'eau, de l'énergie ou des matériaux).

-Certification Net Zero Energy Building:

Le programme de certification Net Zero Energy Building exige la réalisation de quatre impératifs du défi: Limites à la croissance; énergie nette zéro, beauté et esprit, inspiration et éducation.

Les exigences pour l'impérative énergie nette zéro, sont réduit à cent pour cent de la demande d'énergie, et non pas de stockage pour résilience, uniquement pour cette certification.

-Certification en deux parties :

La certification en deux parties est disponible pour les projets qui souhaitent avoir une décision préliminaire rendue sur les impératifs qui ne nécessitent pas une période de performance. L'audit préliminaire peut prendre place dès que la construction s'achève.

Le tableau suivant identifie les impératives admissibles a une vérification préliminaire et ceux qui ont besoin de vérification après la douzième période de performance.

-Période de performance :

Tous les projets nécessitent douze mois de données d'occupation avant qu'ils puissent se soumettre à la certification. L'exception est une certification Pétale lorsque le projet ne poursuit pas d'impératifs nécessitant une période de performance.

Impératives	Audit primaire	Audit final
01: Limites à la croissance	x	
02: Agriculture urbaine		x
03: Echange de l'habitat	x	
04 : Vie sans voiture	x	
05 : Eau nette zéro		x
06 : Energie nette zero		x
07: environnement civilisé	x	
08 : Air saint		x
09 : Biophile	x	
10: Liste rouge	x	
11: empreinte en carbone globale	x	
12: Industrie Responsable	x	
13 : Matériaux et service locaux	x	
14 : Conservation et réutilisation des matériaux		x

15 : Echelle humaine	x	
16 : Droit a la nature	x	
17 : Démocratie et justice sociale		x
18 : Organisation juste	x	
19 : Beauté et esprit		x
20 : Inspiration et éducation	x	

Tableau 01 : Tableau identifiant les impératives admissibles a une vérification préliminaire et finale

Source : <https://living-future.org/lbc/>

La décision de vérification préliminaire ne constitue pas une certification du projet, mais la décision sur chaque impératif sera reportée à la vérification finale. Les décisions préliminaires de vérification sont destinées simplement à donner à l'équipe des commentaires officiels concernant si les impératifs examinés sont conformes aux exigences, et donc prévues pour être attribuées au cours de la vérification finale.

En ce qui concerne notre projet, nous nous sommes proposé d'atteindre la **certification pétale**.

II.4. Analyse d'exemples de bâtiments régénératifs¹⁸ :

II.4.1. La résidence Desert Rain au Etats Unis d'Amérique:

Desert Rain est un complexe résidentiel, situé dans la région aride des hautes régions désertiques de l'est de l'Oregon, au Nord Ouest des Etat Unis d'Amérique, sur un parcelle de 0,7 acres sur le bord d'un quartier historique du centre-ville. Le point focal est le bâtiment appelé Desert Rain: une résidence de 2236 pieds carrés, un étage avec un extérieur en stuc, des lignes de toit gracieuses et un mur incurvé incroyable qui accueille les visiteurs à l'approche.

-Fiche technique :

Propriétaire : Barbara Scott et Thomas Elliott

Architecte : Tozer Design

Entrepreneur : Timberline Construction

Mécanique : Moore Climate Control

Électrique : All Phase Electric

Plomberie : Parazoo Plomberie

Design d'éclairage : Luma Design d'éclairage

Paysage: Heart Springs Landscape Design

¹⁸<https://living-future.org/lbc/>

Systèmes d'eau : Whole Water Systems, LLC

Structure : Walker Structural Engineering

Design d'intérieur : Tozer Design

Consultant en développement durable : Vidas Architecture, LLC



Figure 8: Photographie extérieure de la résidence
Source : <https://living-future.org/lbc/>



Figure 9: Photographie intérieure de la résidence
Source : <https://living-future.org/lbc/>

II.4.1.1 : Les solutions proposées à la résidence Desert Rain au Etats Unis d'Amérique :

Pour relever le défi du bâtiment vivant, l'équipe qui a travaillé sur la résidence a opté pour de nombreuses solutions représentées dans le tableau suivant :

Pétale	Impératifs	Solution
Le site	Limites à la croissance	Les propriétaires ont délibérément choisi ce site diversifié, avec un accès très facile aux services.
	Agriculture urbaine	35% de la superficie du projet doit être utilisée pour l'agriculture.
	Echange de l'habitat	Une communauté fongique critique a été introduite, y compris des champignons mycorhiziens et une augmentation des bactéries dans le sol dans toutes les zones paysannes.
	Vie sans voiture	Utilisation des vélos de croisière pour de longues distances. Le projet fournit une énergie suffisante pour charger les vélos pendant toute l'année.
L'eau	Eau nette zéro	La récolte des eaux pluviales, qui sont envoyées dans un puits souterrain jusqu'à une citerne placée au centre de la maison, est ensuite filtrée avant d'être stockée dans la maison. L'eau provenant des éviers, des douches et des toilettes est stockée en permanence hors de la maison vers le système de traitement construit.
L'énergie	Energie nette zero	Desert Rain comporte trois systèmes d'énergie solaire. Un système de réchauffement thermique solaire pour l'eau, et l'alimentation du système de plancher hydraulique. Un système "air chaud" solaire, qui aide à évaporer l'humidité.
La santé et le bonheur	environnement civilisé	/
	Air saint	Assurer la présence d'un système de suivi de la qualité de l'air à l'extérieur; Équipement pour surveiller le CO2, le carbone, température et humidité; Et des salles de bains.
	Biophile	L'utilisation extensive de formes et de matériaux "organiques"
Les matériaux	Liste rouge	Utilisation de matériaux qui ne figure pas sur la liste rouge.
	empreinte en carbone globale	L'équipe a fourni des matériaux aussi durables que possible et d'utiliser des matériaux à faible carbone in situ.
	Industrie Responsable	Dans la mesure du possible, l'équipe s'est appuyée sur des fournisseurs locaux pour documenter la durabilité et des pratiques responsables. La construction primaire était le bois certifié récupéré.
	Matériaux et service locaux	La plupart du bois récupéré a été généré sur place à partir de la déconstruction des maisons existantes.
	Conservation et réutilisation des matériaux	/
L'équité	Echelle humaine	Dès le début, l'équipe a travaillé à l'échelle humaine et à l'échelle du quartier environnant. Le concept de bâtiments plus petits regroupés autour des cources publiques encourage un sentiment de communauté.
	Droit a la nature	L'équipe a veillé à ne pas bloquer le mouvement de l'air et de la lumière.
	Démocratie et justice sociale	Desert Rain indiquaient que deux des locataires étaient des personnes ayant un handicap physique.
	Organisation juste	/

II.4.2. Le centre environnemental de Brockau Etats Unis d'Amérique:

Le centre est situé à Virginia Beach, en Virginie, où la baie de Chesapeake rencontre l'océan Atlantique, une zone écologiquement vitale de l'écosystème de la baie. Cet immeuble sert de plaque tournante au bureau Hampton Road de CBF. Il soutient les initiatives d'éducation, de sensibilisation, de plaidoyer et de restauration de la Fondation. En plus des bureaux de CBF et des groupes partenaires, le Centre offre des espaces d'exposition interprétatifs, des salles de réunion et une salle de conférence de 80 places. Ensuite, pour formuler une vision partagée du projet, un charrette de pré-conception d'une journée a été organisé sur place, avec des participants, y compris des intervenants de toutes les disciplines

-Fiche technique :

Propriétaire : Chesapeake du design, comme les responsables locaux, les représentants de la communauté et les experts extérieurs de LBC

Représentant du propriétaire : Skanska

Directeur: Chris Gorri

Architecte: Smith Group JJR

Entrepreneur: Hourigan Construction

Mécanique, électricité, plomberie, éclairage: SmithGroupJJR

Aménagement paysager: WPL Site Design

Ingénieurs structurels: A & F

Design d'intérieur: SmithGroupJJR

Consultants spécialisés: Janet Harrison, J. Harrison, Architectes



Figure 10: Photographie extérieure du centre

Source : <https://living-future.org/lbc/>



Figure 11: Photographie du centre

Source : <https://living-future.org/lbc/>

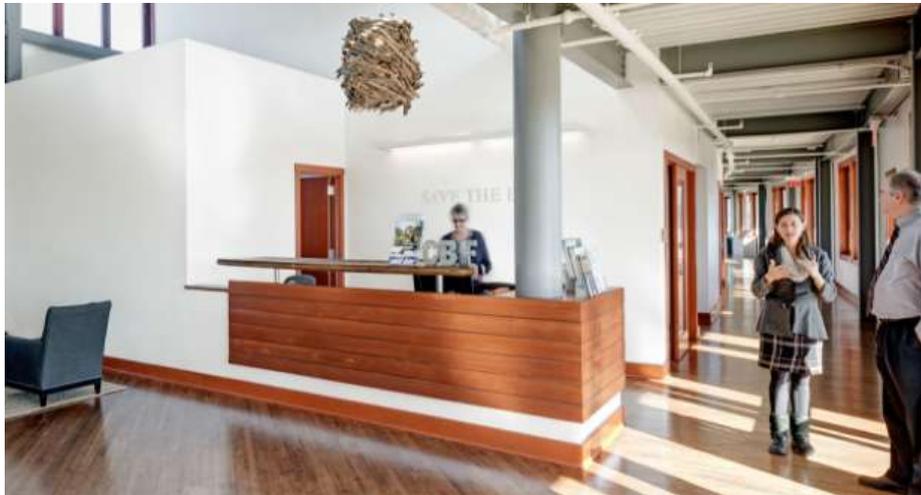


Figure 12: Photographie intérieure du centre

Source : <https://living-future.org/lbc/>

II.4.2.1 : Les solutions proposées au centre environnemental de Brockton Etats Unis d'Amérique :

Pour relever le défi du bâtiment vivant, l'équipe qui a travaillé sur le centre a opté pour de nombreuses solutions représentées dans le tableau suivant :

Pétale	Impératifs	Solution
Le site	Limites à la croissance	Ce site est un endroit fantastique pour il offre de nombreuses opportunités po paysage et l'interface où les terres se re
	Agriculture urbaine	Bien que le sol soit sablonneux et l'équipe encouragé la plantation d' fourniraient des aliments et / ou des h jardin de pollinisateurs pour soutenir difficiles et essentielles, comme les d'aquaculture que l'agriculture, nous pl immédiatement à côté du centre.
	Echange de l'habitat	L'équipe a planté un jardin de pollin espèces pollinisantes difficiles et esse Bien que plus d'aquaculture que l'ag rivière Lynnhaven, immédiatement à c
	Vie sans voiture	Bien que notre site soit une réserve d' Beach. Les gens qui arrivent par autor de leurs voitures et de parcourir le bâtiment à une route voisine. Les nav d'événements importants.
L'eau	Eau nette zéro	Deux toits métalliques à coutures fix citernes de 1650 gallons, assez pour ré est filtrée (quatre filtres) ensuite dési d'eau dans le Centre.
L'énergie	Energie nette zero	L'approche de la réalisation de l'éne consommation d'électricité du bâtiment systèmes d'énergie renouvelable pour c pas était fait aléatoirement mais grâce optimaux. Plusieurs systèmes ont ét panneaux photovoltaïques
La santé et le bonheur	environnement civilisé	Les occupants jouissent de l'air pur, profonde avec la nature grâce à la vu Les utilisateurs reçoivent de l'air fra depuis leurs voitures, qui sont garées h
	Air saint	L'équipe a développé une stratégie modèles de vent bidirectionnels. Le b naturelles répandues près de la baie de murs conçus pour s'ouvrir et profiter de ventilation et renouvellement d'air toilettes.
	Biophile	Le Brock center incorpore des matériaux
Les matériaux	Liste rouge	La liste rouge a été abordé au début
	empreinte en carbone globale	Afin de réaliser un véritable bâtiment seulement l'énergie nette zero, mais ég de la construction et des matériaux. méthane) si on le laisse tomber dans l serre. Au lieu de cela, il est capturé et
	Industrie Responsable	L'équipe a utilisé le processus de s documents afin de s'assurer qu'ils se rouge, de l'industrie responsable et de l
	Matériaux et service locaux	
	Conservation et réutilisation des matériaux	Trouver des produits en bois qui respe l'approvisionnement, de sorte que le b déchets de construction ont été triés h supérieur à 95%. Le plan ouvert flexi

Synthèse de l'analyse des exemples :

Suite a notre analyse des deuxbatiments régénératifs nous avons relevé des critères importants a l'élaboration de notre bâtiment et se resument :

-Le site :

- Choisir un site de sorte a ce qu'on puisse profiter des activité environnente
- S'integrer de manière harmonieuse avec l'environnement immediat
- La creation de biodiversité
- Inciter les usager a se defaire de leurs voitures

-L'eau :

- La recolte des eaux pluviales

-L'énergie :

- Utilisation de panneaux solaires
- L'énergie biomasse

-La santé et le bonheur :

- Materiaux naturels
- Piece pouissant d'ouvertures
- Les vues panoramiques sur la nature

-Les matériaux :

- Utilisation de matériaux locaux
- Materiaux respectueux de l'environnement a faible empreinte en carbone

-L'équité :

- Conception qui tient compte des personnes a mobilité réduite
- Faire de la nature une imperatif a part entiere

-La beauté :

- Forme inspirées de la nature
- Possibilité au public de visiter les lieux

Conclusion :

Ce chapitre consacré à la recherche théorique nous a permis d'avoir un champ de connaissances plus étendus concernant la transition écologique qui n'est pas juste une couche de peinture verte mais un changement profond dans notre mode de consommation et de production. Ainsi il nous a permis de connaitre réellement les bâtiments régénératifs comprendre l'importance de chaque critère de ses derniers, notamment dans les milieux d'habitat.

Chapitre 3[®]



Chapitre III : Conception d'un théâtre régional de 600 places dans la ville nouvelle de Boughezoul

Introduction :

Ce chapitre a pour but la prise de connaissance de la ville nouvelle de Boughezoul, ainsi que l'analyse d'exemple sur le thème du théâtre, qui constituera une étape essentielle dans le processus de la conception architecturale de notre projet, par la suite les différentes étapes de conception du projet ainsi que les solutions proposées liées au thème du bâtiment régénératif et l'évaluation de notre projet.

III.1. Diagnostique et analyse :

III.1.1. Analyse de la ville nouvelle de Boughezoul:

III.1.1.1. Présentation de la ville:

La création de la ville nouvelle de Boughezoul est la résultante du décret 04-97 du 1^{er} avril 2004 ce tertiaire supérieure, la technologie avancée et la recherche scientifique, sont définies comme ses fonctions de la base et son programme a été dimensionné pour une population de 400.000 habitants.

Le projet d'aménagement de la ville nouvelle de Boughezoul répond aux préoccupations relevées dans le schéma national d'aménagement du territoire qui consiste en rééquilibrage des régions à travers le développement des hauts plateaux (MATE 2010).

III.1.1.2. La situation géographique de la ville nouvelle de Boughezoul :

a) Situation territoriale :

La ville nouvelle de Boughezoul, est située à 170 km au Sud d'Alger, distante de 89 km de la wilaya de Médéa, sur les hauts plateaux qui forme la vallée de la Mitidja .Elle représente **8866 km²** du territoire algérien et se localise à la 2^{ème} couronne des villes nouvelles au centre des Hauts Plateaux(MATE 2010).



Figure 13: Situation territoriale de la ville nouvelle de Boughezoul

Source: MATE 2010

b) Situation régionale :

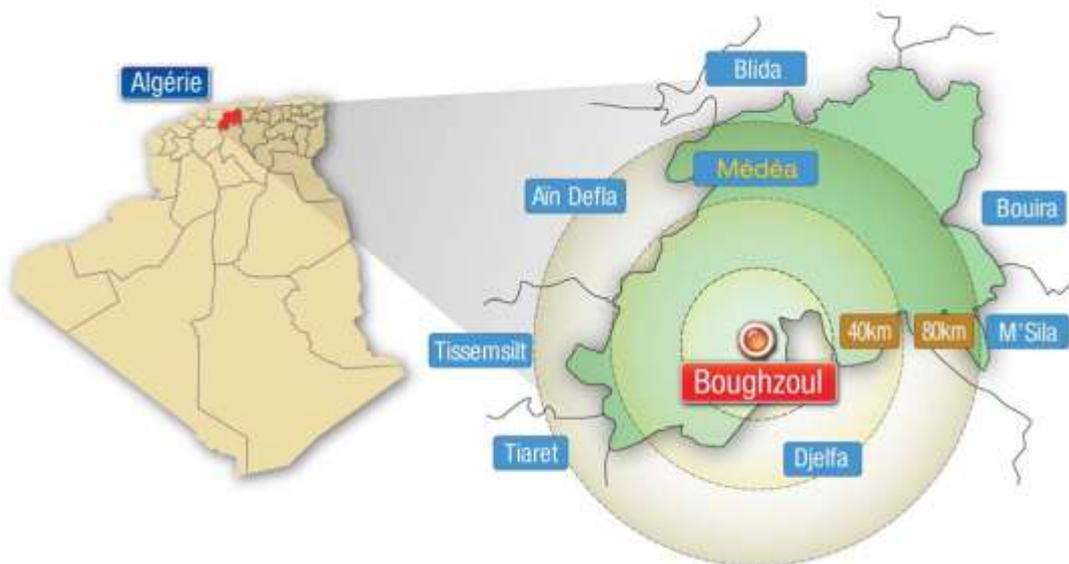


Figure 14: Situation régionale de la ville nouvelle de Boughezoul

Source: MATE 2010

La ville nouvelle de Boughezoul est entourée par les communes suivantes :

- Ksar El Boukhari au nord (Wilaya de Médéa)
- Birine à l'est (Wilaya de Djelfa) ;
- Aïn Oussera au sud (Wilaya de Djelfa)
- Chahbounia à l'ouest (Wilaya de Médéa)

III. 1.1.3. Contexte climatique de la Ville nouvelle de Boughezoul:

La ville nouvelle de Boughezoul se situe sur les étages bioclimatiques arides et semi- arides avec les différentes variantes. Elle se caractérise par trois contraintes principales :

- l'aridité notamment en saison chaude,
- la plus ou moins grande rigueur de la saison froide,
- l'importante variabilité climatique d'un mois à un autre, d'une saison à une autre et voire même d'une année à une autre.

a) Température:

La moyenne annuelle de température sur une décennie (1007 – 2017) est de 14,2 °C. Les moyennes mensuelles de plus de 10°C s'observent pendant le printemps et les températures négatives au dessous de 0 pendant l'hiver.

L'écart de température entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid est de 33°C. En été la température peut atteindre jusqu'à 40°C et la période estivale peut durer 4 à 5 mois (MATE 2010).

b) Précipitations:

La précipitation maximale mensuelle sur un intervalle de 17ans varie entre 31mm en Août et 96 mm en Mai. Ceci indique le caractère torrentiel que peuvent avoir les pluies durant la saison estivale (MATE 2010).

c) Les vents:

Les vents sont caractérisés par leur intensité et leur fréquence. Les vents les plus couramment fréquents sont d'orientation Sud-ouest d'origine saharienne chauds et secs en été et du Nord-Ouest vers le Sud en hiver. Ils peuvent durer entre 20 et 30 jours par an (MATE 2010).

L'étude menée sur la dynamique des vents de sables, indique que l'orientation dominante est Sud-est et Ouest. Tel qu'indiqué dans le graphe suivant :

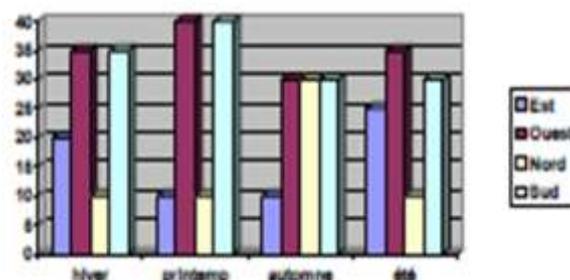


Figure 15: Graphe représentant les vents dominant a la ville nouvelle de boughzoul

Source: MATE 2010

III.1.1.4. Présentation du maître d'œuvre:

Sur la base de l'expérience et du savoir-faire acquis lors de la réalisation de projet de villes nouvelles Sud-Coréennes, le consortium sud coréen de SPACE GROUP finalise le plan d'aménagement de la ville nouvelle de Boughezoul conformément aux orientations et prescriptions des instruments d'aménagement et de développement durable du territoire notamment de schéma national (SNAT).

III.1.1.5. Encrage juridique de la ville nouvelle de Boughezoul:

Une loi et quatre décrets encadrent la création et la gestion de la Ville Nouvelle de BOUGHEZOUL. D'après la loi n°4-97 du 11 safar 1425 correspondant au 1 avril 2004 relative à la création de la ville nouvelle de boughazoul, cette ville aura comme fonctions de base :

- le tertiaire supérieur.
- les technologies avancées.
- et la recherche scientifique.
- Décret Exécutif portant création de la Ville Nouvelle de BOUGHEZOUL sur un périmètre d'aménagement de 4 650 Ha.
- Décret exécutif fixant les missions, l'organisation et les modalités de fonctionnement de l'organisme de la Ville Nouvelle de BOUGHEZOUL (Maîtrise d'ouvrage déléguée)
- Décret exécutif portant déclaration d'utilité publique, l'opération relative à la réalisation de certains ouvrages, équipements et infrastructures de la Ville Nouvelle de BOUGHEZOUL.
- Décret exécutif n° 11-76 du 13 Rabie El Aouel* 1432 correspondant au 16 février 2011 fixant les conditions et modalités d'initiation, d'élaboration et d'adoption du plan d'aménagement de la ville nouvelle. (M.A.T.E).

III.1.1.6. Contexte de la genèse de la ville nouvelle de Boughezoul¹⁹:

Le président Boumediène voulait construire une ville nouvelle et installer les principaux ministères, gardant Alger, seulement comme capitale économique et culturelle à l'image de Rabat et Casablanca au Maroc.

Ayant reçu plusieurs propositions de villes déjà existantes, un seul projet avait retenu son intérêt, celui de la ville de Boughezoul, une ville qui est située au cœur du pays entre l'Est et

¹⁹www.skyscrapercity.com

l'Ouest, entre le Nord et le Sud et qui a donné du rêve à plusieurs ministres et urbanistes. Mais le président Boumediene n'a pas eu le temps de concrétiser son projet. En 2002, Ricardo Bofill, un architecte espagnol de 61 ans, l'une des importantes références urbanistiques dans les milieux gouvernementaux, est invité par le président Bouteflika pour superviser le projet de la nouvelle capitale algérienne. Le président Bouteflika très séduit par le style architectural de cet espagnol original, lorsqu'il a assisté au sommet Euro-Méditerranée de Séville, il souhaitait bénéficier de son expertise pour superviser le grand projet de la nouvelle capitale algérienne « Algeria », qui devrait suppléer l'actuelle Alger et qui n'est autre que le projet de ville nouvelle de Boughezoul.

L'architecte de renommée mondiale devait ainsi se voir attribuer le projet global, avec l'aide des ministères concernés, dont celui de l'Aménagement du territoire et l'Environnement, l'Intérieur et les Collectivités locales ainsi que l'Habitat. Le projet défendu par Chérif Rahmani a été relancé par la présidence de la République. Bouteflika voulant donner à « Algeria » une dimension internationale, qui n'a pas d'équivalent dans le monde, à l'image de la nouvelle capitale brésilienne, Brasília, construit par Oscar Niemeyer,. Mais une nouvelle fois, le projet est reporté faute d'accord sur les fiches techniques et les budgets de réalisation. Suite à l'adoption de la loi n° 02-08 du 8 mai 2002 relative aux conditions de création des villes nouvelles et de leur aménagement, un décret exécutif portant la création de la ville nouvelle de Boughezoul a été approuvé par le gouvernement le 29 octobre 2003. Une capitale administrative à l'image de Brasilia ou Yamoussoukro, Le projet fut finalement initié en 2011, le soutien financier du fond pour l'environnement mondial (FEM) et l'assistance technique PNUE, visait même à faire de la ville de Boughezoul la première ville «à faible émission de carbone». Le projet de la ville nouvelle a été confié aux bureaux d'études : SpaceGroupe, Dong- myeong.

III.1.1.7. Vocation de la ville nouvelle de Boughezoul:

Créer une ville multifonctionnelle et scientifique de pointe, à haute qualité urbanistique et architecturale, afin de faire de Boughezoul un pôle de développement national équilibré des Hauts Plateaux à même de participer à la croissance du pays ; s'orienter vers une ville écologique permettant de constituer un cadre de vie agréable.

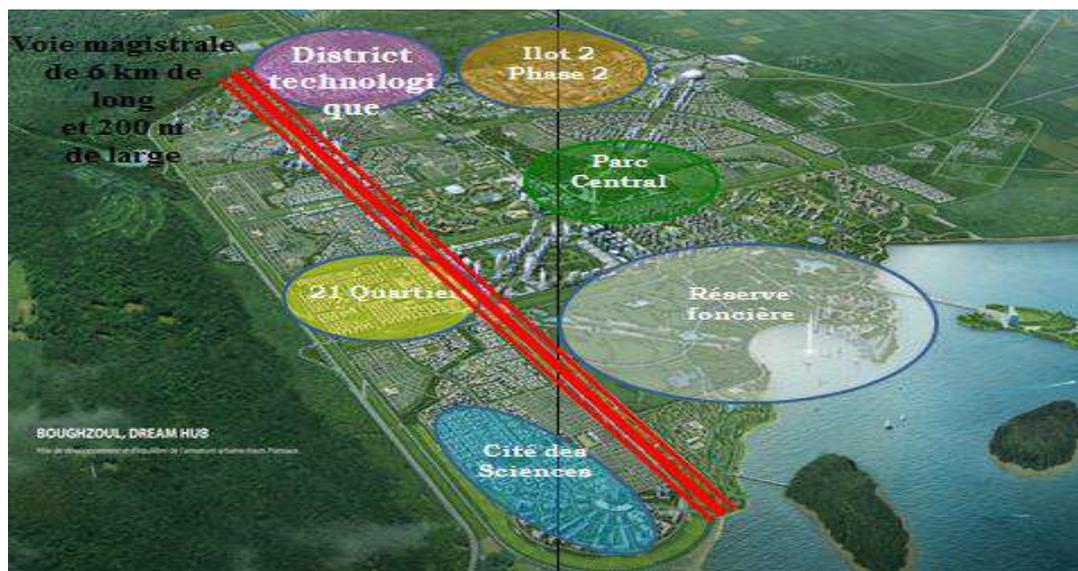


Figure 16: Les fonctions de la ville nouvelle do Boughezoul

Source: MATE 2010

III.1.1.8. Objectifs de la ville nouvelle de Boughezoul ²⁰:

Le projet d'aménagement de la ville nouvelle de Boughezoul répond aux préoccupations relevées dans le schéma national d'aménagement du territoire qui consiste en rééquilibrage des régions à travers le développement des hauts plateaux. C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet en question et qui a pour objectifs :

- La Création d'une ville d'équilibre afin d'optimiser le potentiel de développement des Hauts Plateaux Centre et de diffuser les effets de la croissance des aires métropolitaines.
- Assurer une dynamique de développement locale et régionale par la promotion et l'implantation des industries de pointe permettant d'encadrer le développement économique de la région des Hauts Plateaux et de renforcer la compétitivité territoriale par l'effet induit de la création d'emplois.
- la création d'une ville autonome, écologique dotée de diverses fonctions (habitat, administration, éducation, services médicaux, culture et autres), pour impulser une dynamique économique et sociale durable.
- Une ville de haute qualité urbanistique et architecturale.

III.1.1.9. Orientation d'aménagement de la ville nouvelle de Boughezoul²¹:

- Fonction urbaine réparties de manière concentrique au tour de l'hyper centre .

²⁰M.A.T.E 2010

²¹M.A.T.E 2010

- Implantation des fonctions de loisir et de détente en relation avec le lac de bougezoul au niveau des espaces centraux pour favoriser l'accessibilité des habitants Et réduire le phénomène d'île de chaleur.
- Implantation de la fonction d'habitat de manière à réduire les déplacements entre les lieux de travail et d'habitat, et multiplier et favoriser l'accès aux espaces de détente et de loisir.
- Localisation du foncier industriel de pointe à l'Est du site en tenant compte de la direction des vents pour assurer un cadre de vie agréable
- Création d'un hyper centre et de deux centres inter-quartier.

- Conception des axes:

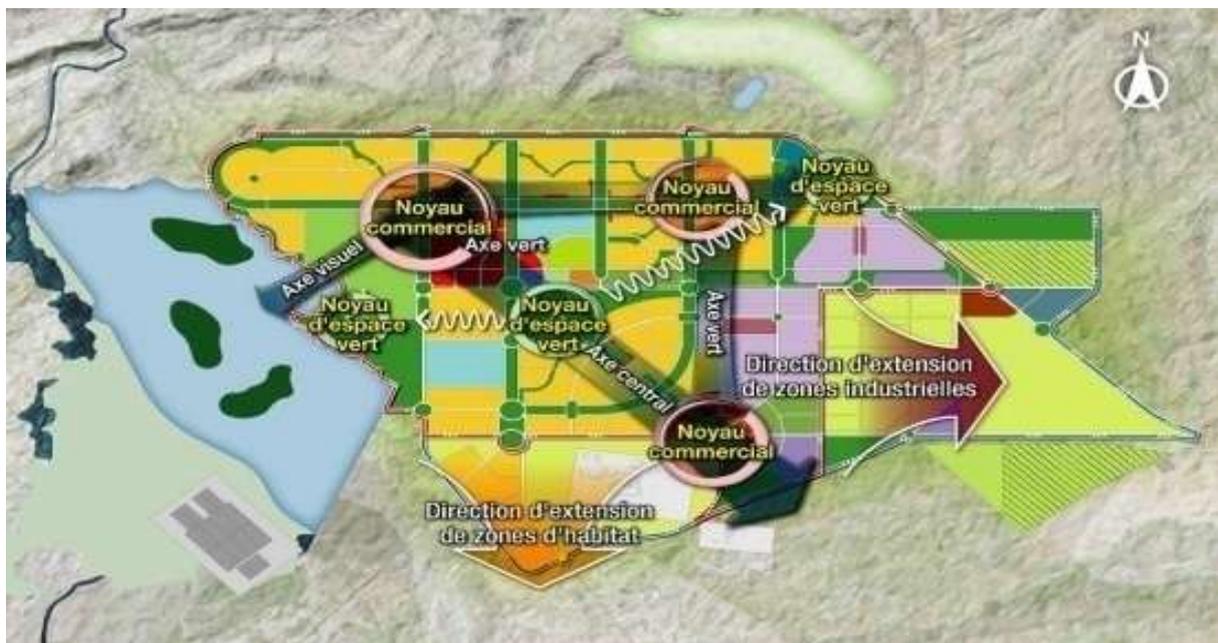


Figure 17: Carte de l'organisation spatiale de la ville nouvelle de Bougezoul

Source: MATE 2010

- Constitution de trois axes d'aménagement urbain
- Constitution d'un axe est-ouest permettant d'accueillir les fonctions principales de la ville, reliées aux grands espaces verts urbains
- Création d'un axe urbain reliant l'hyper centre et les deux centres inter-quartiers pour assurer l'équilibre du développement
- Création d'un grand axe urbain débouchant sur le lac offrant une dégagée à partir de l'hyper centre sur cet espace. Une constitution de réserves foncières stratégiques est prévue sur le bord du lac.

III. 1.1.10. Principes d'aménagement de la ville nouvelle de Boughezoul²²:

a) Organisation spatiale et occupation de sol :

-Zones d'habitat:

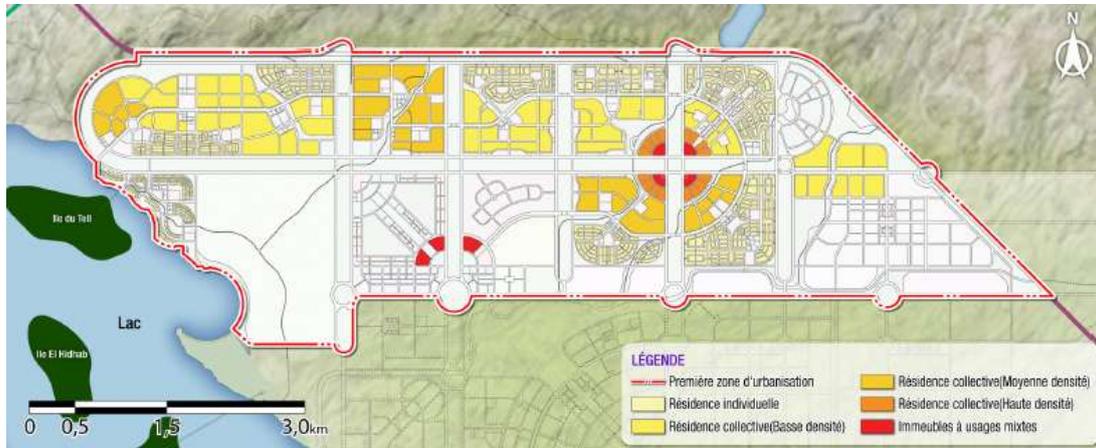


Figure 18: Zone d'habitat

Source: MATE 2010

-Variation détaillée des ménages en proposant différents types de logements.

-Création de zones résidentielles selon le concept d'unités d'espaces de vie et mise en place d'équipements publics pour chaque espace de vie.

-Zones commerciales:



Figure 19: Zone de commerce et affaire

Source: MATE 2010

-Planification de zones centrales de commerce et d'affaires pour offrir un meilleur service en la matière dans la ville nouvelle.

-Mise en place des équipements publics de proximité appropriés à chaque espace de vie pour offrir les services quotidiens nécessaires.

²²M.A.T.E 2010

-Dimensionnement et localisation de zones commerciales en tenant compte des éléments suivants : perception des espaces commerciaux traditionnels algériens ; caractéristiques et dimensions de zones d'attraction commerciale ; fonctions et caractères de zones commerciales.

-Districts d'activités logistiques et industrielles:

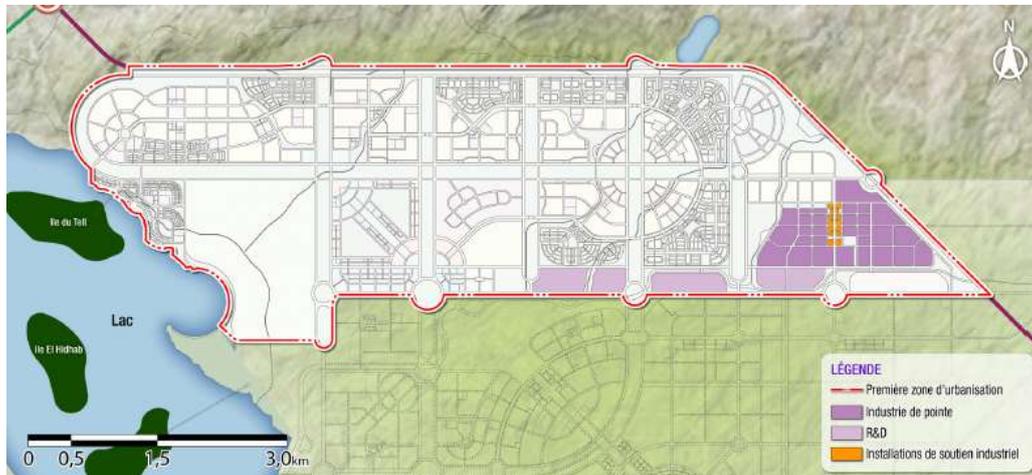


Figure 20: Zone industrielle

Source: MATE 2010

-Élargissement des fonctions relatives aux industries de pointe et à la recherche afin d'établir une base de production en tenant compte de la fonction de pôle multifonctionnel et scientifique de pointe.

-Prendre en compte les données naturelles ainsi que les liens avec le transport régional lors de la localisation.

-Établir un lien étroit, en termes de fonctions logistique et industrielle, entre services, R&D et fonction manufacturière à travers le regroupement par fonction.

-Équipements publics:



Figure 21: Equipements publics

Source: MATE 2010

-Assurer une réserve foncière suffisante pour faire face au développement futur de la zone d'urbanisation.

-Établir un réseau de chemins piétons pour la sécurité des usagers des équipements publics locaux et des espaces verts.

-Favoriser l'accès de chaque citoyen à des équipements collectifs en les localisant de manière hiérarchisée par espace de vie.

-Zones résidentielles:

-Création de zones résidentielles haut de gamme dotées de fonctions sociales, assurant également le droit de l'accès au logement pour des habitants.

-Offrir une gamme variée de logements en fonction de la situation de l'occupant (revenus,

b) Structure viaire :

-Partie Nord du site : Maillage régulier de la voirie, orienté nord-sud/est-ouest

-Partie Sud du site : Des voiries concentriques et en courbes sont prévues autour du centre inter-quartier situé dans la zone d'affluence de gare.



Figure 22: Structure viaire de la ville nouvelle de Boughezoul

Source: MATE 2010

c) Système de transport et mobilité :



Figure 23: Système de transport et mobilité

Source: MATE 2010

- Établissement d'un système intégré de transport aérien, ferroviaire et routier
- Le système de transport et les infrastructures d'accessibilité à la Ville Nouvelle sont:
- La pénétrante Nord-Sud: (Blida- Laghouat).
- A la lisière de la 4ème Rocade Khemis-Bordj Bou Arreridj.
- La rocade des Hauts Plateaux.
- Ligne LMV : (Boumedfaa- Djelfa).
- Rocade Ferroviaire (M'Sila- Boughezoul-Tissemsilt). (M.A.T.E 2025)
- Système de transport urbain:**

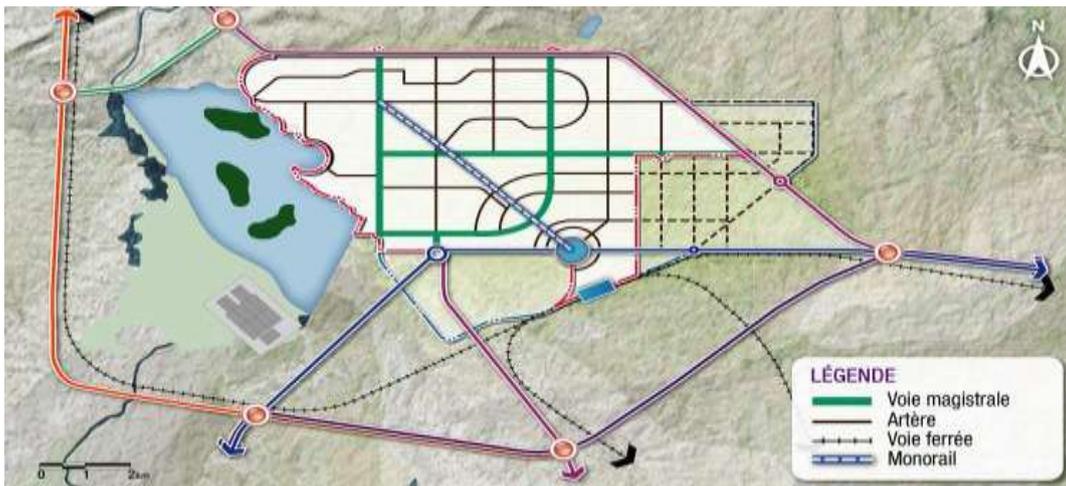


Figure 24: Orientation du système de transport

Source: MATE 2010

- Un réseau de voirie cohérent simple et économique permettant de limité les déplacements
- Assurer une desserte aisée par un transport publics écologique(autobus, tramway et monorail).
- Un centre d'échange multimodal en liaison avec la gare ferroviaire.

d) Système écologique :

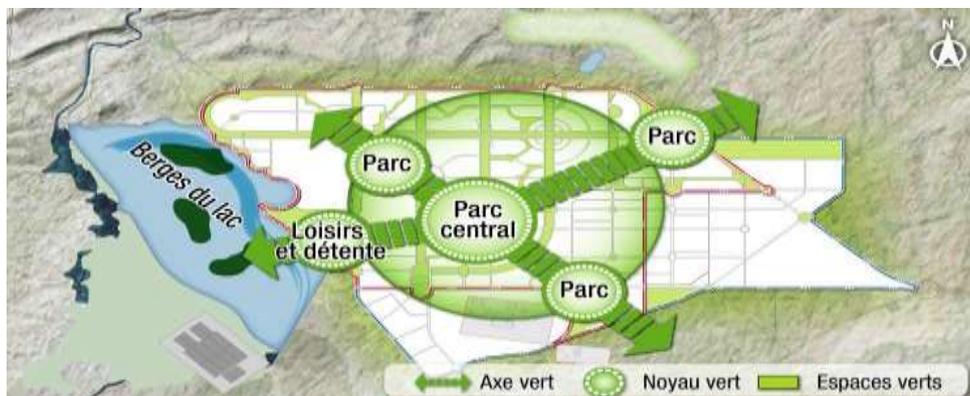


Figure 25: Le système écologique

Source: MATE 2010

- Mise en place d'un réseau vert le long des voies magistrales en relation avec les espaces boisés de protection contre le vent de sable et le lac.
- Réaliser des espaces ouverts pour améliorer la qualité de vie des citoyens à travers la création de parcs et de jardins différenciés sur le plan de la composition et de la forme.
- Organisation des espaces aquatiques en valorisant le lac, les canaux et en tenant compte de la topographie du site.
- Implantation d'équipements publics en relation avec les parcs et les espaces verts.
- Créer des espaces verts de manière continue au niveau des zones périurbaines.

e) isques naturelles :

-Risques liés aux inondations:

La présence de lits d'oueds et d'une digue de retenue d'eau en l'occurrence celle du lac peut constituer un risque d'inondation. De ce fait, il sera tenu compte des terrains inondables et des actions tendant à réduire les risques seront entreprises notamment en ce qui concerne les corrections d'oueds, les aménagements de canalisations d'évacuation des surplus d'eau et les surélévations des digues.

-Risques liés aux conditions climatiques:

Le site d'implantation de la ville nouvelle de Boughzoul est situé dans une zone où des aléas climatiques sont considérés comme risques majeurs et il s'agit :

- des vents violents,
- de la sécheresse,
- de la désertification
- des vents de sable

III.1.2 Analyse de l'aire d'intervention :

III.1.2.1 Situation de l'aire d'intervention :

Notre intervention se porte sur l'axe culturel et le quartier n°11 « Condor » présente plusieurs avantages stratégiques à cet égard.

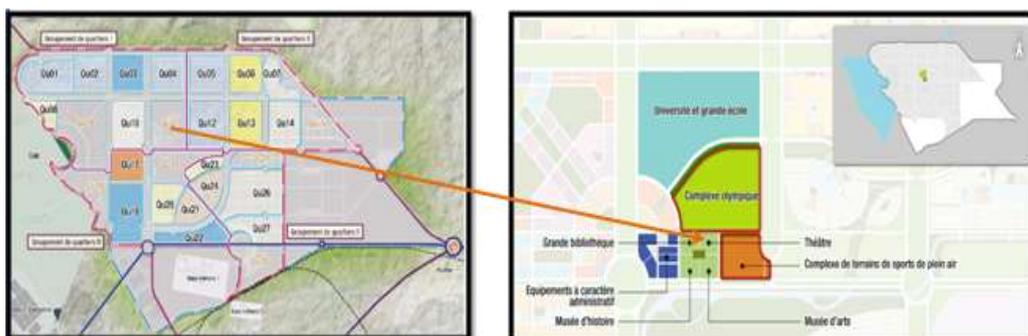


Figure 26: Situation du site d'intervention

Source: MATE 2010 Adapté par l'auteur

Le site choisi appartient à la zone centrale de la ville à proximité de l'hyper centre, de la grande université, et du complexe olympique, considéré en relation avec les parcs et les espaces verts, il est implanté de sorte à ce que les citoyens puissent profiter d'un environnement riche et diversifié et bénéficier de la pratique de la culture.

Le ministère voulant faire du théâtre une œuvre architecturale majeure et un repère urbain de premier ordre, à caractère culturel au niveau des espaces centraux de la ville, peut ainsi faire office d'assiette parfaite pour mettre en avant la vocation verte de la ville avec un bâtiment régénératif.

III.1.2.2 Accessibilité à l'aire d'intervention :

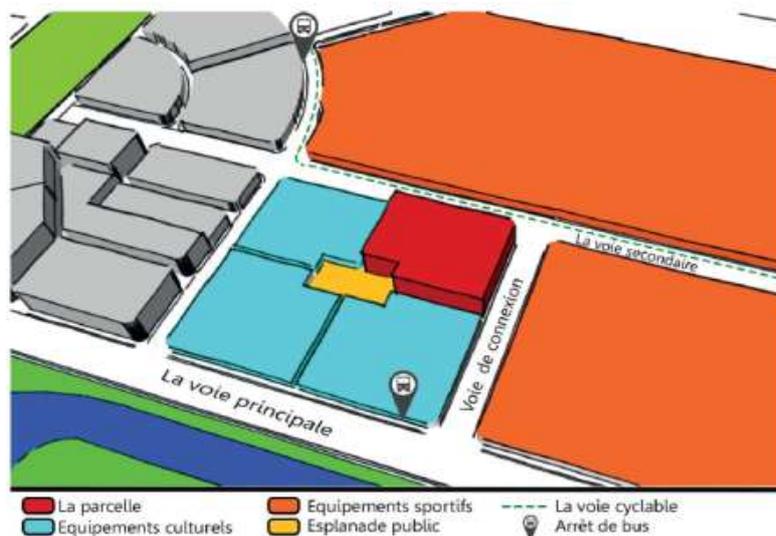


Figure 27: Mobilité autour de l'aire d'intervention

Source: Mémoire de master 2, O.Tolba, A.Tami, A.Touzout Okba

Une ligne principale d'autobus passe par la voie principale au Sud de l'aire d'étude et par l'artère de transition située au Nord-Est de la zone, elle offre ainsi 2 arrêts d'autobus à proximité.

-Le premier et le plus intéressant se situe au sud de l'assiette culturelle et donne directement sur la voie piétonne qui borde ce côté.

-Le deuxième, un peu moins intéressant, donne sur les bureaux du commerce d'envergure à proximité de l'assiette culturelle.

L'aire d'étude est desservie par des voies mécaniques auxquelles sont associés des chemins piétons et des pistes cyclables.

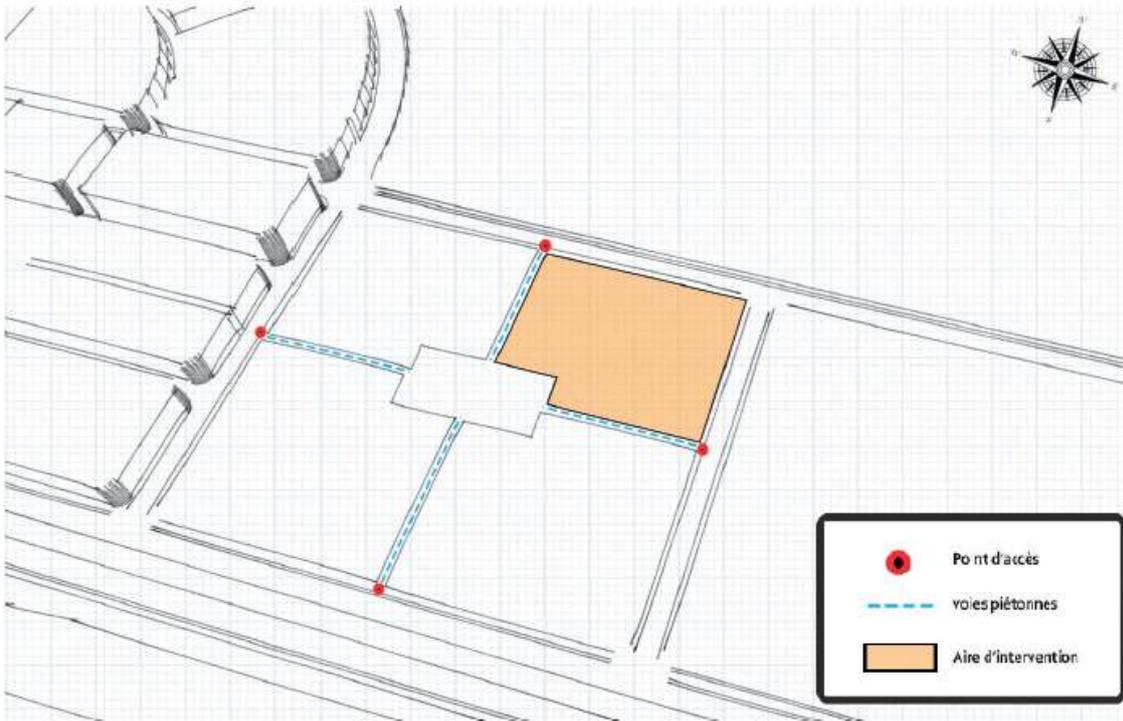


Figure 28: Accès à l'air d'intervention

Source: Auteur

Les voies de circulation douce sont programmées tout autour de l'assiette culture et s'y introduisent à travers les quatre accès principaux et convergent vers l'esplanade.

III.1.2.3 Environnement immédiat :

-Le site se trouve dans l'hyper centre de Boughazoul.

-L'aire d'étude est une zone occupée globalement du point de vue fonctionnel par trois grandes entités à caractère public (équipements administratifs, équipements culturels, équipements sportifs), soit la maison de la ville, le complexe olympique, le musée d'arts, le musée d'histoire, la grande bibliothèque, des terrains de jeux de plein air, des bureaux de commerce d'envergure et une esplanade public.

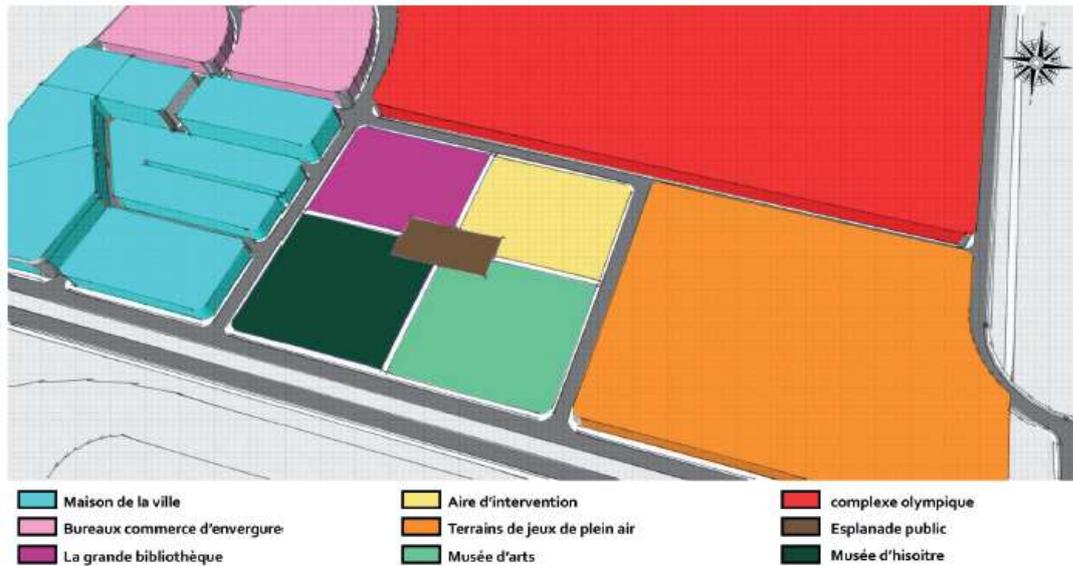


Figure 29: Environnement immédiat de l'aire d'intervention

Source: Auteur

III.1.2.4 Étude morphologique de l'aire d'intervention :

a) Forme et surface :

- La morphologie: le site a une forme assez régulière d'une surface de 1.8ha

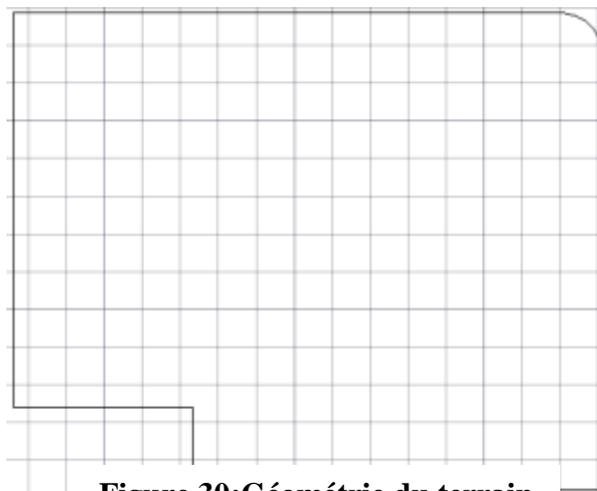


Figure 30: Géométrie du terrain

Source: Réaliser par l'auteur

b) Topographie :

Le site d'intervention est localisé au centre de la ville. La surface urbaine est en dessous de 8.75% de pente, ce qui nous permet d'avoir un terrain relativement plat.

III.1.2.5 Étude environnementale de l'aire d'intervention :

a) Étude microclimatique :

- Les vents:

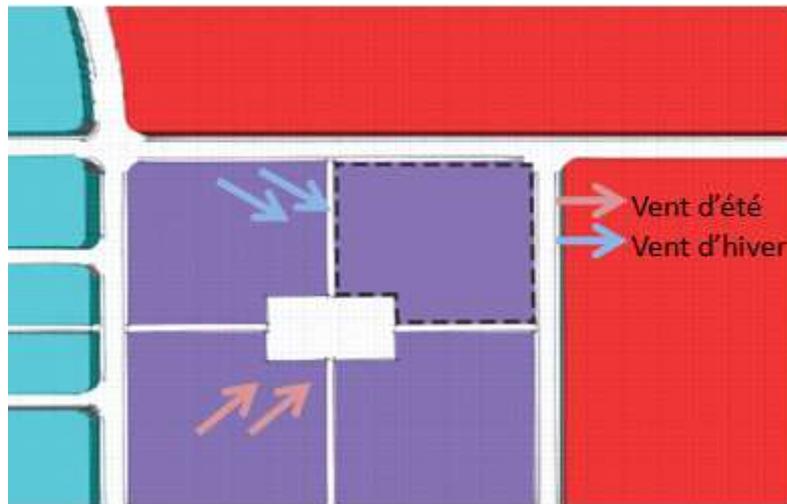


Figure 31:Les vents dominant

Source: Réaliser par l'auteur

Les vents sont caractérisés par leur intensité et leur fréquence. Les vents les plus couramment fréquents sont d'orientation Sud-Ouest d'origine saharienne chauds et secs en été et du Nord-Ouest vers le Sud en hiver.

- l'ensoleillement:

Le site est bien ensoleiller durant toutes lessaisons.

Synthèse

Atouts	Faiblesses	Menaces	Opportunités
-Situation stratégique au centre de la ville -L'esplanade culturelle comme lieux attractif des visiteurs.	- Nuisances sonores due à la proximité des terrains de jeux en plein air	-Milieux semi aride et déficit de ressources d'eau.	-La présence de moyen de transport

III.1.3 Analyse thématique des théâtres :

III.1.3.1. Introduction :

Le thème et le contenu de l'architecture ne sont rien d'autre que l'architecture même. Le thème est un élément vital pour l'architecture, il n'est donc pas possible de commencer une conception architecturale sans avoir une connaissance et un maximum d'informations sur le sujet sur lequel on doit se baser, puisque la création n'émerge jamais du néant, mais c'est plutôt une continuité d'idées raffinées à travers le temps.

Si en architecture l'analyse constitue la lecture et la projection, le thème en serait le langage, c'est-à-dire une forme d'expression codifiée mais suffisamment claire pour établir la communication.

Ainsi, il s'agit d'élaborer un socle de données, déterminant le principe, l'évolution, les besoins du thème, ainsi que les activités qui s'y déroulent et les types d'espaces qui s'y adaptent.

III.1.3.2. L'équipement culturel :

Un équipement culturel « est une institution, également à but non lucratif, qui met en relation les oeuvres de création et le public, afin de favoriser la conservation de patrimoine, la création et la formation artistiques et plus généralement, la diffusion des œuvres de l'art et de l'esprit, dans un bâtiment ou un ensemble de bâtiments spécialement adaptés à ces missions ».

En d'autres termes, c'est une infrastructure qui développe l'échange culturel et la communication, elle produit ainsi le savoir et le met au service de la société, Participant ainsi à l'occupation du temps non productif et libre pour les adultes et assure une continuité éducative sur le plan extrascolaire pour les plus jeunes.

III.1.3.3. Le théâtre ²³:

Il paraît difficile d'attribuer une seule définition au théâtre puisque ce dernier englobe plusieurs notions.

En effet on appelle théâtre le lieu ouvert ou fermé destiné à la représentation de spectacles, le genre littéraire comprenant des œuvres écrites destinées à être jouées par des comédiens sur scène et l'art de la représentation d'œuvres par des êtres humains.

²³Ministère de la culture, 2008, Normalisation des infrastructures et équipements culturels



Figure 32: Photographie du symbole du théâtre

Source: photographe Yelles Cherifi

Alors qu'autrefois le mot théâtre désignait la scène ou le plateau (partie cachée du public par le rideau), dorénavant le théâtre est devenu un lieu de divertissement, d'enrichissement populaire et de libération de l'esprit, pour un spectateur ayant besoin d'exutoire et d'émotions, plus que des définitions scolaires, le théâtre est un lieu de rêverie, un lieu magique où les acteurs deviennent personnages, ou les mises en scène devient représentation de la vie et comme l'a dit Christophe Hysman dans son « petit dictionnaire du théâtre », c'est avant tout un endroit où tout est possible.

Pour conclure, le théâtre aussi complexe soit-il, est un art d'expression au service d'un peuple assujetti, il donne, par la puissance des mots, l'occasion de s'ouvrir au monde. Lieu, genre, ou art ; la magie théâtrale rassemble l'ensemble de ces éléments, destinés depuis toujours à l'élévation spirituelle. Puisque l'on associe à l'art l'expression d'un idéal esthétique par l'homme, nous pourrions aisément définir le théâtre comme une forme d'art aux multiples facettes qui en constante évolution, permet le divertissement mais aussi l'expression et la rébellion de l'homme, quelque soit l'époque ou le pays (voir annexe 01 pour les normes).

III.1.3.4. Analyse d'exemples :

Afin de comprendre au mieux le fonctionnement des théâtres et l'agencement de leurs espaces, avons analysé deux exemples, le premier antique qui est le théâtre de l'Odeon en France, et le second le théâtre de Saint-Nazaire en France également plus au moins moderne. (Voir annexe 03)

Suite à cette analyse nous avons relevé des critères importants à l'élaboration de notre théâtre et se résument :

Principe d'aménagement :

- Le théâtre est généralement un repère urbain dans la ville.
- L'implantation du projet au milieu de la parcelles est la meilleure implantation.
- L'importance des espaces extérieurs.
- La séparation entre le public, artistes et administration.
- La prise en charge des personnes à mobilité réduite.

La circulation :

- la réparation de plusieurs entrées destinée pour les trois catégories d'utilisateurs (public, administration et artistes).
- La séparation entre l'espace public et l'espace privé qui est dédié aux artistes.
- Le pôle de création et notamment les loges sont en relation directe avec scène.
- Le quai de déchargement des décors doit laisser passer tous les types de camions et doit être à l'abri des intempéries et des regards. Le déchargement sera réalisé de plain pied, directement sur la scène, ou des espaces de stockage en face.

Forme :

- Esthétique technique assurée par une forme architecturale avec un volume qui donne une hauteur dominante.

Système constructif :

- Des systèmes constructifs qui assurent des grandes portées tel que :
 - La structure en acier tubulaire et câble en acier.
 - La structure métallique tridimensionnelle.

III.2 Programmation du projet :

III.2.1 Programme qualitatif et quantitatif :

Le programme suivant est le programme proposé par le ministère de la culture dans son traité " La normalisation des infrastructures et équipements culturels " (voir annexe 04)

Espace	Sous espace	Surface m ²	Nombre	Surface totale m ²
Espace d'accueil	-Hall d'entrée	80	01	1023
	-Hall des pas perdus	210	02	
	-Exposition et rencontre	160	01	
	-Salon d'honneur	120	01	
	-Grand foyer public	180	01	
	-Billetterie	38	01	

	-Sanitaire hommes	8	01	
	-Sanitaire femmes	8	01	
	-Sanitaire PMR	9	01	
La salle de théâtre	- Coulisses	210	01	1082
	- Arrière scène	182	01	
	- Scène	270	01	
	- La salle	421	01	
Loges	-Loge de changement rapide	27	01	220
	-Loge pour 2 personnes niveau plateau	25	01	
	-Loge pour 2 personnes	9	02	
	-Loge pour 4 personnes	25	02	
	-Vestiaire des solistes	44	01	
	-Vestiaire troupe	56	01	
Espace artistes attendant aux loges	-Foyer	56	02	
	-Sanitaire hommes	10	02	
	-Sanitaire femmes	10	02	
	-Douches hommes	21	02	
	-Douches femmes	22	02	
Salles de répétitions	-Salle de répétitions théâtre	120	01	304
	-Salle de répétitions orchestre	100	01	
	-Salle de répétition chorale	84	01	
Ateliers de travail	-Atelier décors	53	01	384
	-Atelier peinture	95	01	
	-Atelier sculpture	38	01	
	-Menuiserie et machine	50	01	
	-Salle d'assemblage	93	01	
	-Dépôt peinture	21	01	
	-Dépôt métal	27	01	
	-Dépôt accessoires de décors	7	01	

Administration	-Bureau du directeur	48	01	254
	-Open space bureaux	62	01	
	-Secrétariat	14	01	
	-Salle de réunions	57	01	
	-Foyer	27	01	
	-Archive	30	01	
	Sanitaires H/F	7	01	
	-Sanitaire PMR	9	01	
Locaux techniques	-Régie	19	01	142
	-Local technique	28	01	
	-Local technique	38	01	
	-Stockage batteries	27	01	
	-Stockage batteries	30	01	
Surface totale	3647m²			

Tableau 05: Programme qualitatif et quantitatif du théâtre

Source: Ministère de la culture traité par l'auteur

III.3 Conception du projet :

III.3.1 Concepts liés au contexte :

III.3.1.1 Principe d'implantation du projet :

Notre site se caractérise par une mixité fonctionnelle environnante, avec un accès très facile aux services humains de la zone centrale de la ville à proximité de l'hyper centre profitant d'un environnement culturelle (**Pétale Site**).

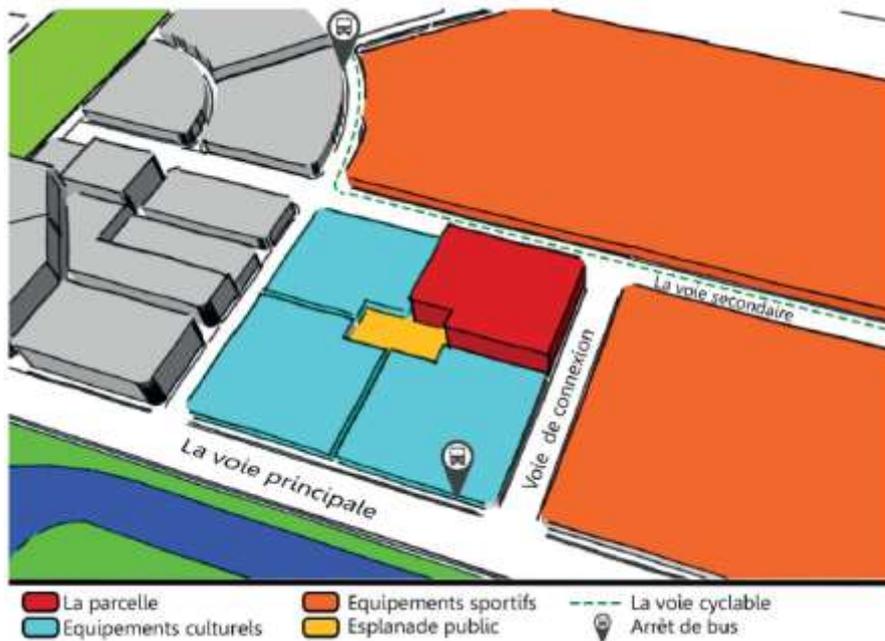


Figure 33: Situation au niveau du site

Source: Mémoire de master 2, O.Tolba, A.Tami, A.Touzout Okba

Vu la centralisation des flux piétons au niveau de l'esplanade culturelle, nous avons décidé d'exploiter cela en étendant cette dernière à l'intérieur de notre projet afin de favoriser son attraction. Ainsi nous allons pénétrer le projet et le vivre sans vraiment être destiné à y aller, juste en étant dans l'espace public, on a un premier contact avec le projet.



Figure 34: Situation au niveau de l'air d'étude

Source: Auteur

Afin de favoriser la continuité fonctionnelle entre les entités culturelles, nous avons implanté notre projet au centre de l'assiette et l'orienté vers cette esplanade. Nous avons choisis la forme semi circulaire car c'est la forme antique du théâtre.

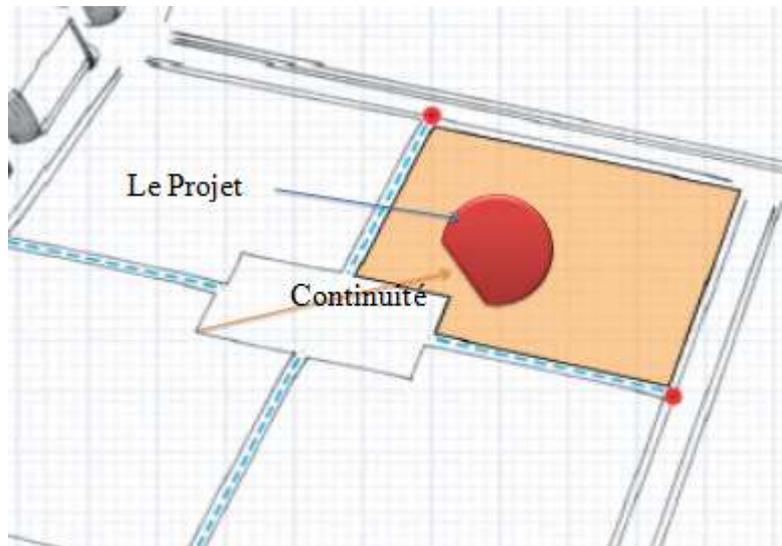


Figure 35: Implantation du projet

Source: Auteur

Afin de s'aligner avec l'urbain nous avons implanté deux aténés, notamment une galerie au Nord pour accueillir le quai de déchargement des décors, d'une largeur adéquate pour laisser passer tous les types de camions à l'abri des intempéries et des regards. Mais aussi un passage couvert à l'Est d'une largeur moins importante.

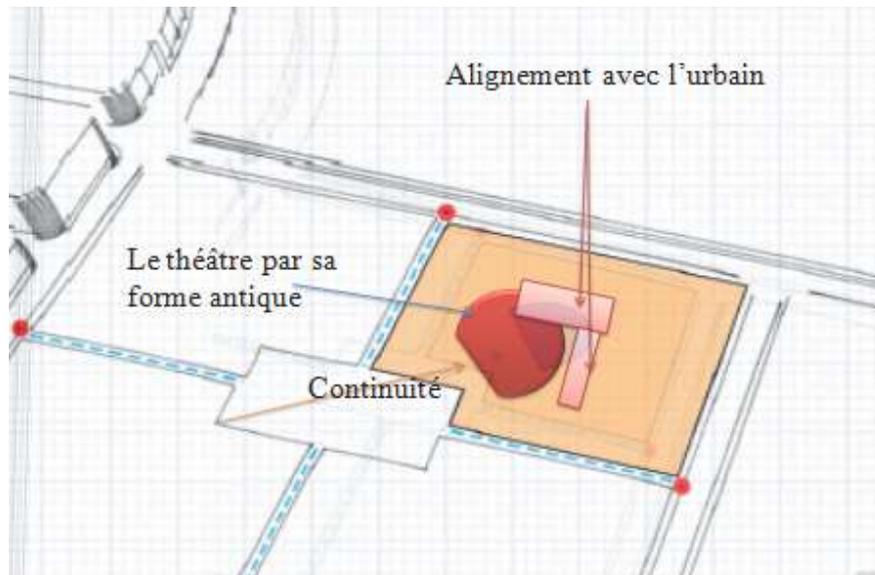


Figure 36: Implantation du projet

Source: Auteur

III.3.1.2 Principe de l'aménagement extérieur :

Etant protégé des vents d'hiver par le complexe sportif au Nord qui est d'une hauteur de 25m, notre intérêt se porte sur les vents d'été qui soufflent du Sud Est et donc pour protéger notre espace extérieur de ses vents chaud nous avons implanté une barrière végétale afin de rafraichir la partie Est de notre assiette touché par les vents chaud et créer un microclimat agréable. Nous avons aussi aménagé des espace vert autours du projet, ainsi qu'un parking pour les cyclistes a partir de la voie qui cyclable directement.

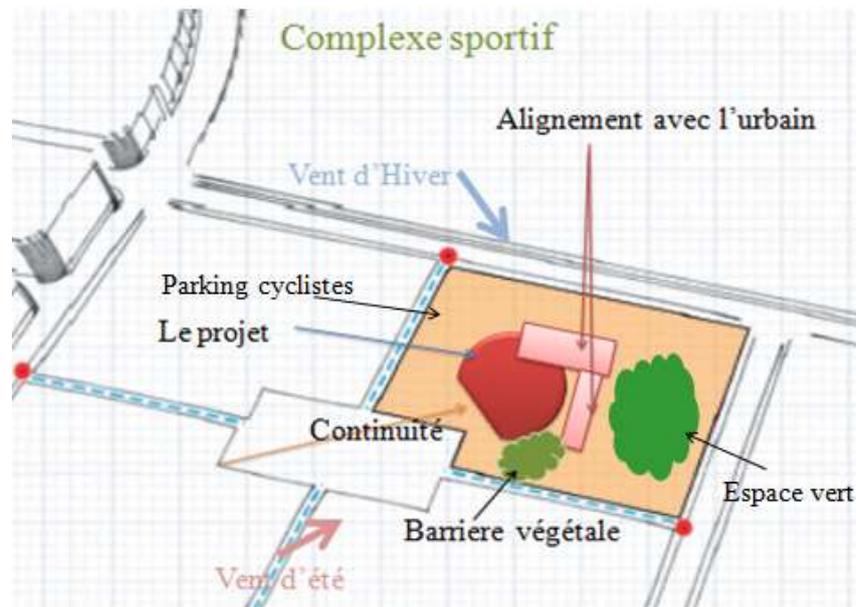


Figure 37: Aménagement extérieur

Source: Auteur

III.3.1.3 Différents accès au projet :

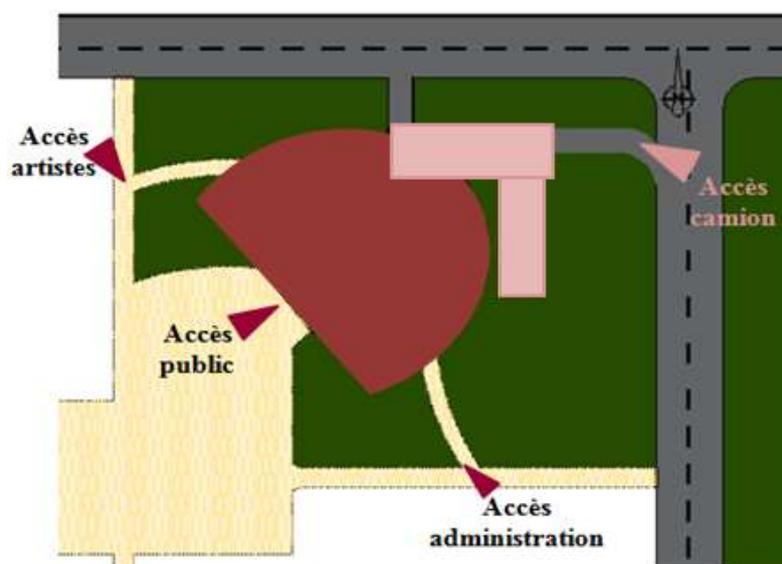


Figure 38: Accessibilité au projet

Source: Auteur

La proximité de deux arrêts de bus et d'une voie cyclable, nous a permis de respecter l'impératif "vie sans voiture" et de prévoir quatre accès dont :

- Un accès mécanique au quai de déchargement a partir de la voie de connexion pour des raisons d'embouteillage et afin que tous les types de camions puissent décharger les décors et le matériels nécessaires aux spectacles à l'abri des intempéries et des regards.
- Un accès pour l'administration a proximité d'un arrêt de bus.
- Un accès privé aux artistes à partir de la voie secondaire et cyclable.
- Un accès public a partir de l'esplanade culturelle qui est le point de convergence de tous les flux piétons a partir des voies.

III.3.1.4 Gabarit du projet :

Notre bâtiment a un CES = 0.24 et une hauteur de 13 m suivant les prescriptions urbanistiques et les recommandations ministérielle qui préconisent un bâtiment en R+3.

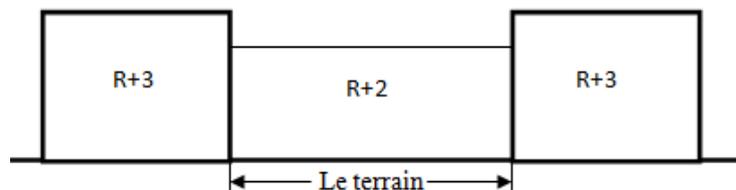


Figure 39: Profil sur l'assiette culturelle

Source: MATE 2010 Adapté par l'auteur

III.3.2 Concepts liés au programme :

III.3.2.1 Organisation fonctionnelle :

L'édifice est constitué de trois entités, la première qui est le projet en lui-même de forme semi circulaire abritant toute les fonctions mères du théâtre, la seconde est une galerie de passage pour les camions de décors et la dernière un passage couvert ouvert, ombragé attenant au projet.



Figure 40:Schéma d'organisation fonctionnelle

Source: Auteur

Le 1^{er} niveau est divisé en trois grandes unités : Le hall des pas perdus menant directement à la salle de théâtre avec toute les fonctions attenante soit la scène, les coulisses et les loges de changement rapide, ainsi qu'un foyer public qui donne sur le passage couvert à l'extérieur une galerie d'exposition et une série d'ateliers de travaux dans une partie indépendante de l'espace public mais relier uniquement au coulisses. Le niveau abrite aussi la galerie de passage du camion à décors.

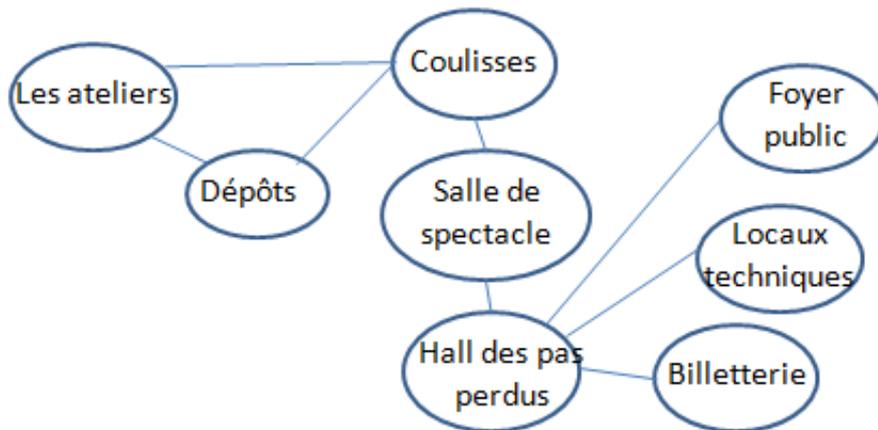


Figure 41: Organigramme spatiale du 1er niveau

Source: Auteur

Le 2^{eme} niveau est principalement réservé aux artistes, avec les salles de répétitions, les loges, douches sanitaires et foyer. Mais aussi une partie pour l'administration et le premier balcon.

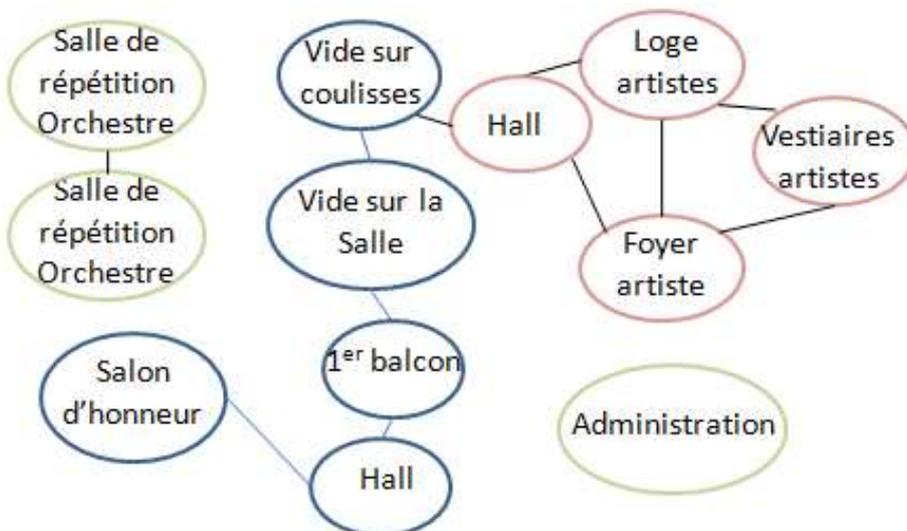


Figure 42: Organigramme spatiale du 2em niveau

Source: Auteur

Le 3eme niveau comporte deux entités, le deuxième balcon du coté public et une grande salle de répétitions théâtre du coté privé en relation avec les loges et les coulisses des niveaux inferieurs.

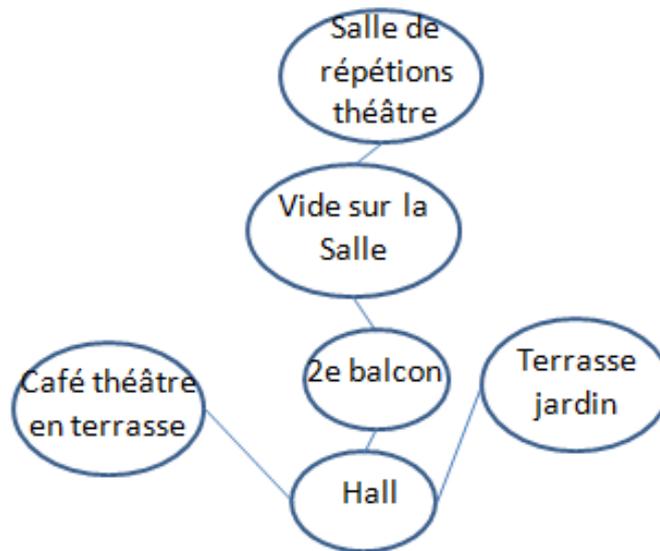


Figure 43: Organigramme spatiale du 3em niveau

Source: Auteur

III.3.3 Concepts architecturaux :

III.3.3.1 Composition volumétrique du projet et son traitement :

Notre projet opte pour un gabarit en un seul volume, et afin d'ajuster au mieux la forme semis circulaire de notre bâtiment et d'aller vers **le pétale beauté du bâtiment régénératif**, nous avons fluidifié cette forme en donnant a la toiture une forme alvéolé inspiré de la nature, comme le prescrit l'impératif "**Biophilie**". Nous avons aussi très légèrement incliné cette derrière afin de permettre l'écoulement des eaux pluviales et pouvoir les collecter. La couverture doit assure au projet dynamisme et fluidité, elle accompagne et renforce son orientation constituant une véritable façade.

La galerie de passage du camion s'arrêtera au niveau du RDC ainsi sa toiture sera totalement végétalisé. Par ailleurs le passage couvert sera arboré de végétations pour plus de rafraichissement en été.

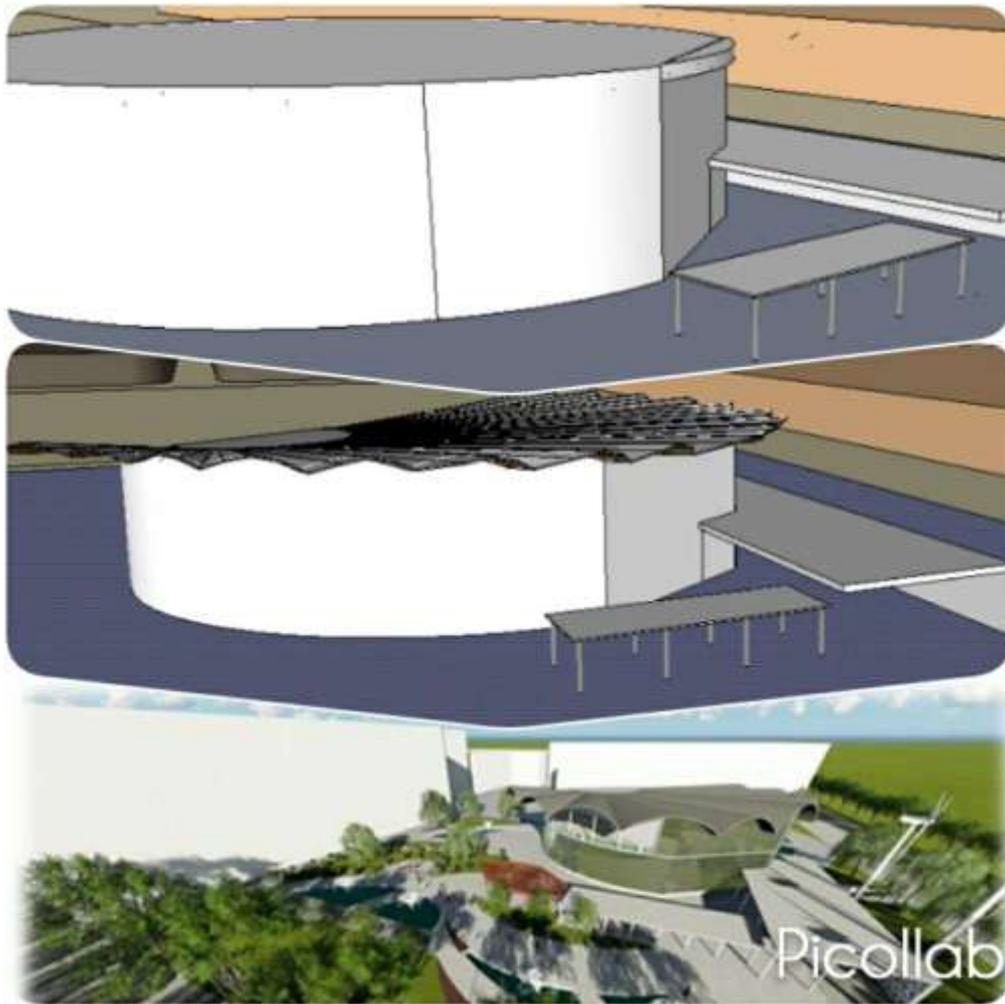


Figure 44: Evolution de la volumétrie

Source: Auteur

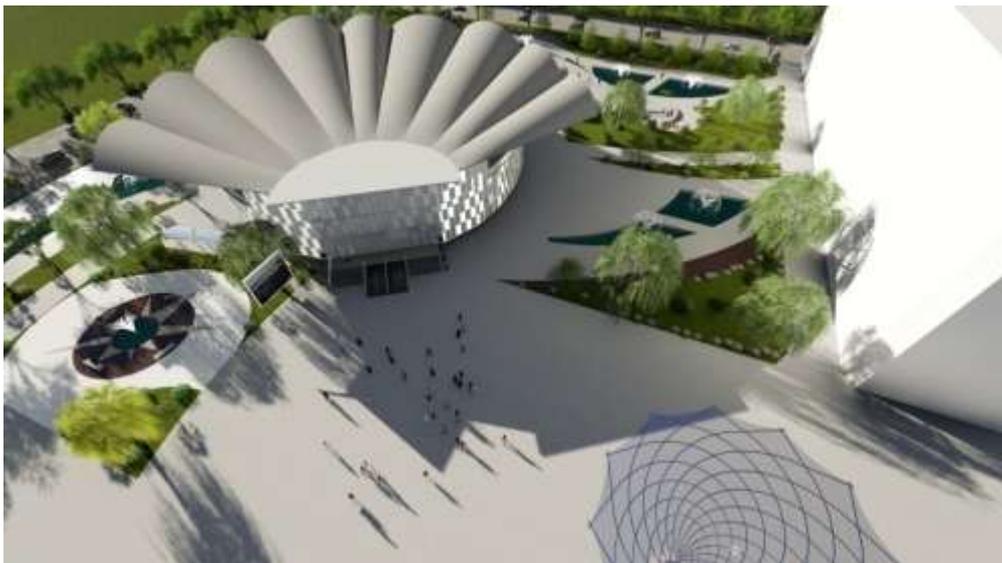


Figure 45: Forme final du projet

Source: Auteur

III.3.3.2 Expression des façades :

-L'architecture de notre bâtiment est contemporaine et minimaliste, sa richesse s'exprime à travers sa forme épurée laissant uniquement place à des courbures au niveau de la toiture, très significative du concept **"less is more"**

-Afin d'exprimer la relation de notre bâtiment régénératif avec la nature et l'environnement, la transparence est de rigueur, nous avons donc choisi le verre comme habillage pour notre façade. C'est la demeure tranquille d'un bâtiment pacifique.

-L'acier pour les poteaux qui supportent les deux galeries permet un contraste entre des toitures végétalisées et l'acier qui est un parfait mélange entre modernité et localité traditionnelle.

-Pour maintenir et accentuer la pureté du geste volumétrique du bâtiment nous avons opter pour des couleurs distinctes et neutres **"Impératif biophilie"**.



Figure 46: Façade du projet

Source: Auteur

III.3.3.3 Aménagement de l'espace extérieur :

Nous avons voulu attiser la curiosité des visiteurs à visiter entièrement notre projet depuis l'esplanade culturel en l'étendant à l'intérieur de l'assiette, et en aménageant différentes ambiances à l'extérieur grâce au concept de la découverte. Nous avons aussi fais de la nature une impératif a part entière car tous le monde a droit a cette dernière comme le préconise le bâtiment régénératif.

Par ailleurs nous savons que l'échange de l'habitat est l'une des bases du bâtiment régénératif, nous avons donc voulu créer de la biodiversité au sein de notre assiette et ceux grâce a :

- La plantation d'arbres et de haies aux essences variées, ainsi les insectes et les oiseaux auront nourriture et abri toute l'année.
- Laisser un endroit en friche propice au développement d'une flore local diversifiée pour le plus grand bonheur des abeilles des papillons et des oiseaux.
- Aménager creux, bosses, zone d'ombres et de soleil, milieux boisés et tas de pierres, ainsi le panel d'espèces végétales et animal qu'il accueillera sera riche et le jardinier doté d'allié de poids contre les insectes, les larves, les limaces ou encore les chenilles.
- Etaler et reproduire les floraisons tout au long de l'année.
- Aménagement de point d'eau pour une biodiversité aquatique en plus.

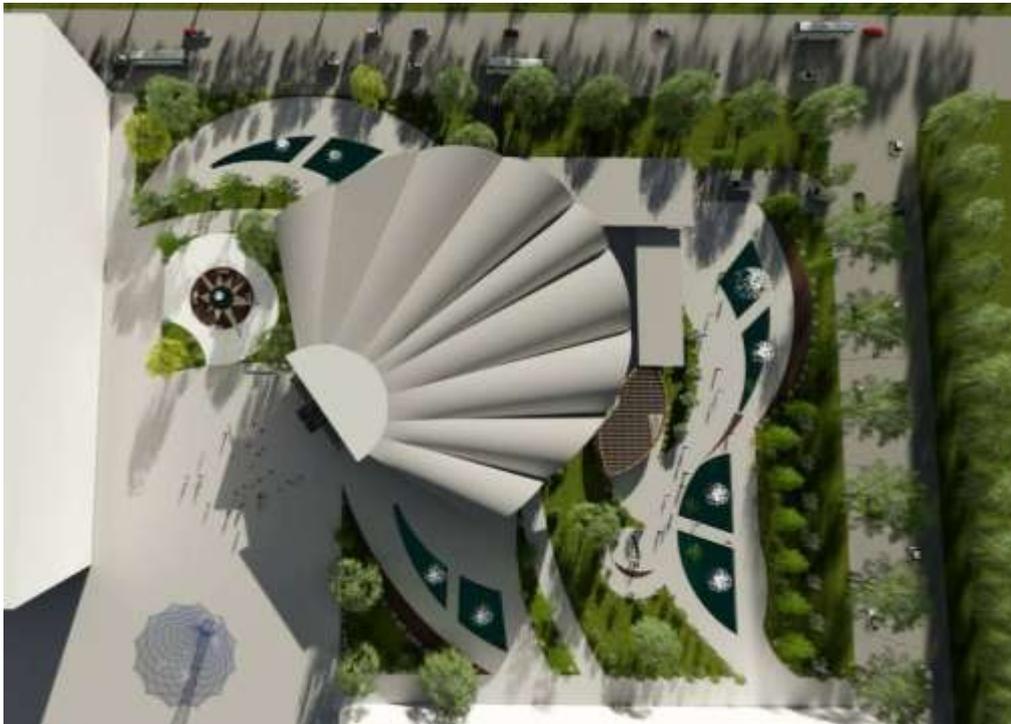


Figure 47:Plan d'aménagement extérieur

Source: Réaliser par l'auteur

III.3.4 Concepts structurels et techniques :

III.3.4.1 Logique structurelle et choix du système constructif :

Notre choix structurel s'est porté sur une structure métallique. Ce choix est justifié par sa possibilité de supporter de grandes charges et de permettre de grande portée, notamment dans la salle de spectacle, la facilité de la mise en œuvre de ce système et son économie. Mais aussi la possibilité de réutilisation de ce matériau en cas de démolition (**L'impératif conservation**

et réutilisation de matériaux) Il en résulte six structures indépendantes au niveau du projet et quatre au niveau de la galerie.

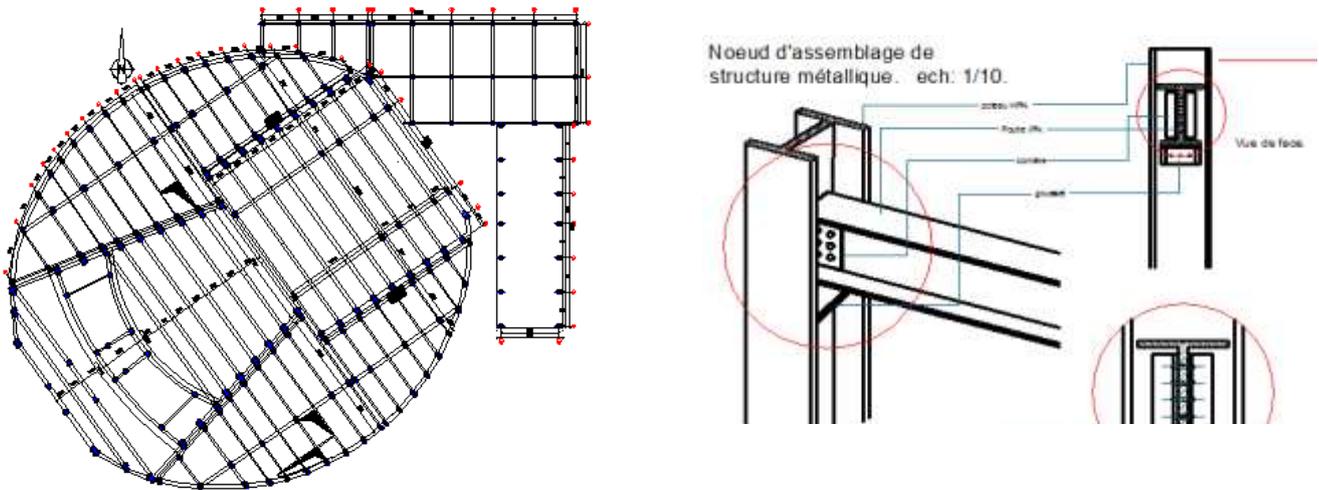


Figure 48: plan de structure du bâtiment

Source : Hauteur

En ce qui concerne la toiture nous avons opté pour une structure en nappetridimensionnelle recouverte d'une double peau légère d'acier laqué, constituée d'un parement supérieur, en plaque métallique, nervurée en acier galvanisé et un parement métallique à faible nervure. La couverture reposera sur la structure tridimensionnelle par l'intermédiaire d'une série de poutrelle.

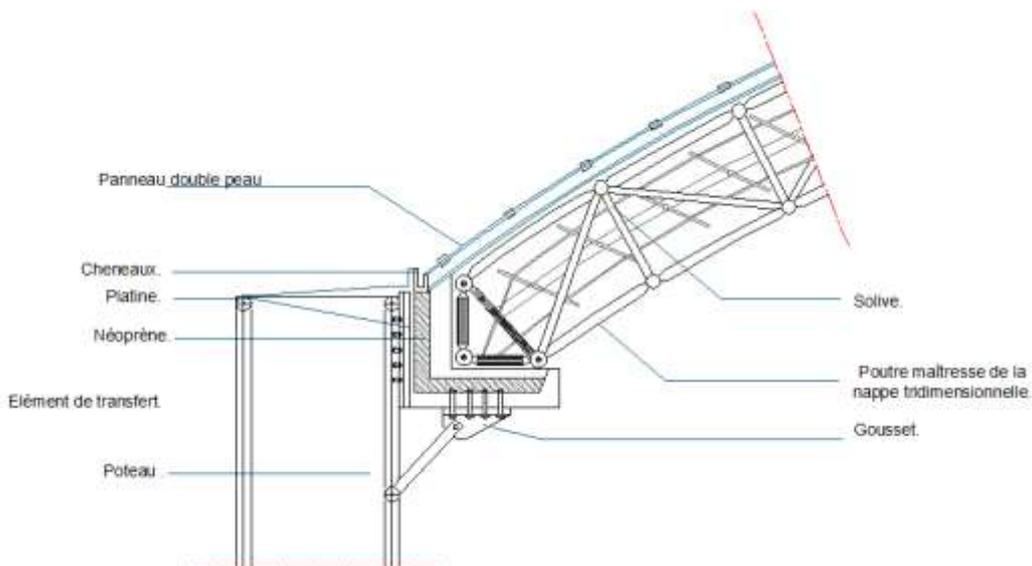


Figure 50: Détail de la toiture et de l'assemblage avec le poteau

Source: Auteur

Pour ce qui est du plancher collaborant, complémentaire avec la charpente métallique, il joue un rôle de diaphragme et participe de ce fait au contreventement du bâtiment. De plus c'est un élément préfabriqué légers, moins de transport, volume de béton nécessaire moins élevé, rapidité d'exécution (**Impératif industrie responsable**).

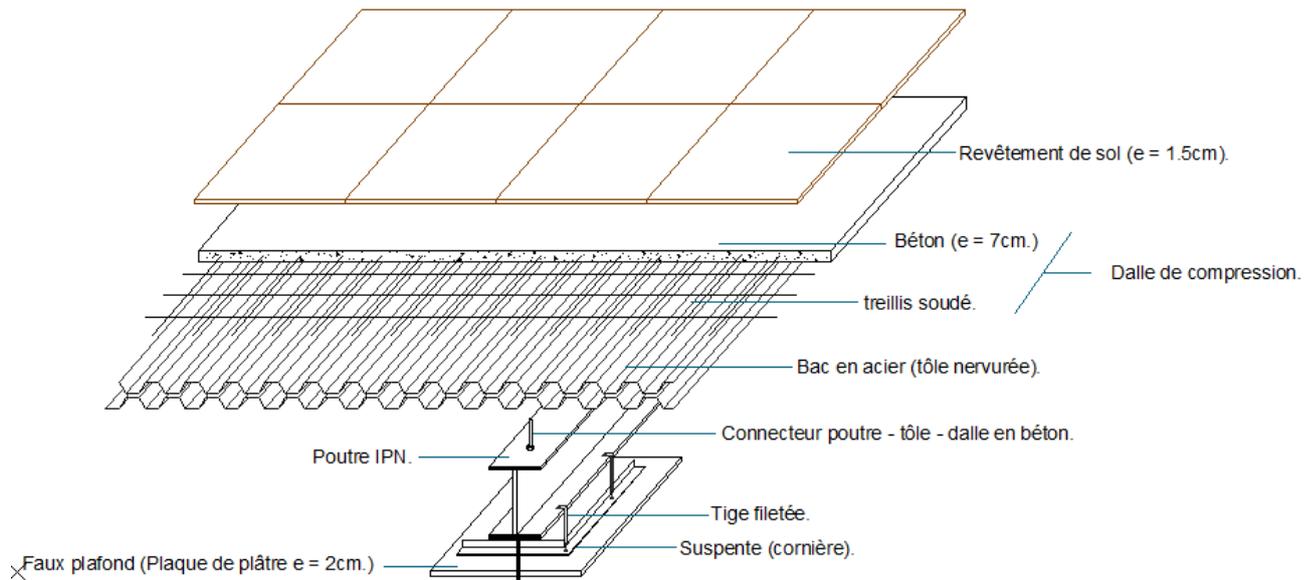


Figure 51: Détail plancher collaborant

Source: Auteur

III.3.4.2 Choix de matériaux de construction²⁴:

-Parois intérieures et extérieures :

La brique de terre crue, un mélange d'argile de sable, de ciment ou de chaux qui est compressé dans une presse et ensuite séché. Les propriétés de la terre crue sont spécifiques : elles possèdent d'excellentes propriétés de régulation hygrométrique (humidité de l'air) et protège contre le rayonnement à haute



fréquence (**Impératifs liste rouge**) **brique de terre crue** (**industrie responsable**).

ies.com

²⁴<http://www.materiaux-ecologiques.com>

-Revêtement de sol de l'espace extérieur :

Hydromedia est un matériau local et recyclable ce choix est donc économique et durable. Grâce à sa capacité d'abaisser la température en zone urbaine, il permet de réduire les îlots de chaleur et ainsi de diminuer la demande énergétique, aussi l'aspect de ses teintes claires contribue à l'économie d'éclairage des espaces publics à hauteur de 25 %. Ce choix permet le renouvellement des eaux souterraines et la réalimentation de la nappe phréatique.



53:Hydromedia

Source: Auteur

III.3.5 Autres techniques liées au bâtiment régénératif :

-La récupération des eaux pluviales :

Le système de récupération des eaux pluviales permet de profiter des eaux de la pluie. Cela se fera d'abord grâce à la forme inclinée de notre toiture, ensuite elle seront récupérées et stockées dans des citernes, installées dans le sous-sol. L'eau de pluie est filtrée ensuite désinfectée prête à fournir les utilisations d'eau dans le théâtre.

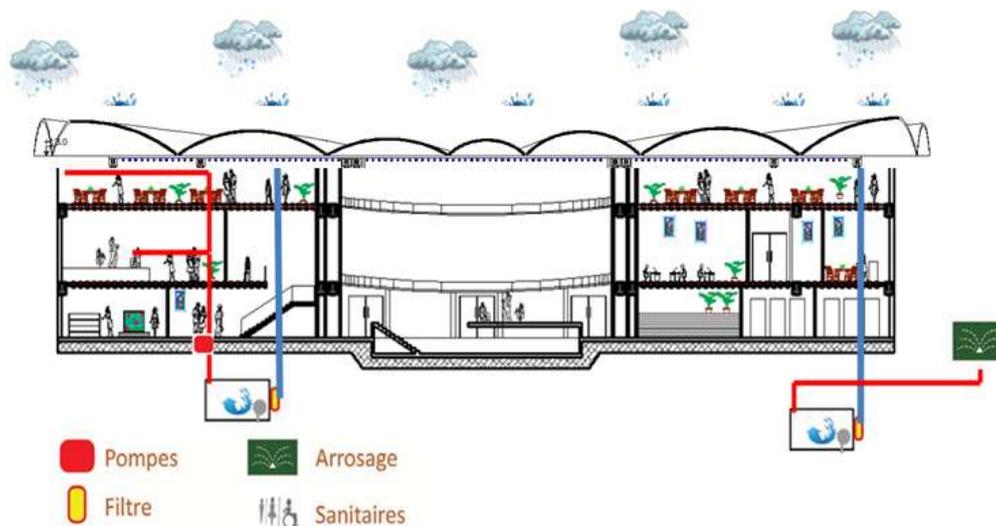


Figure 54: Traitement des eaux pluviales dans notre bâtiment

Source : Auteur

Les énergies renouvelables ²⁵:

Lors de la construction d'un bâtiment, il faut penser à la fourniture d'énergie pour couvrir ses besoins en électricité, chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, etc.

Les énergies renouvelables constituent une solution respectueuse de l'environnement pour y parvenir en partie. Elles permettent d'acquérir une certaine autonomie énergétique et de réaliser des économies à moyen et long terme.

- Les panneaux solaires photovoltaïques :

Une cellule photovoltaïque est un composant électronique, exposé à la lumière produit de l'électricité grâce à l'effet photovoltaïque qui est à l'origine du phénomène. Nous avons donc pour des cellules sur le toit de notre bâtiment.

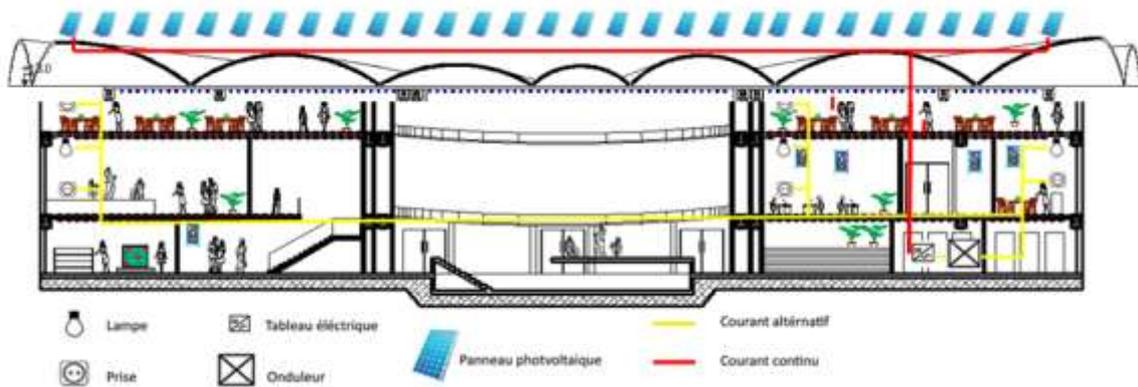


Figure 55: Panneaux solaires photovoltaïques

Source : Auteur

Caractéristiques:

- Produit une énergie estimée à 1KW pour chaque 8m².
- Pente de 33° par rapport à l'horizontale dans l'orientation des panneaux.
- Une autonomie de 5 jours en cas de mauvais temps.
- Des batteries de type accumulateurs au plomb, stationnaire. Chaque accumulateur génère une tension.
- L'onduleur sera de type onduleur-chargeur
(Voir annexe 04 pour les calculs d'énergie)

- La power flower :

Ces éoliennes urbaines au gabarit moins imposant et au design soigné. Les pales d'une forme atypique sont conçues pour fonctionner dans des conditions de vents instables et variables produisant 13 000kwh/ans. Une prise au vent réduite qui permettrait une diminution notable des vibrations et donc du bruit par rapport à des modèles à trois pales.

²⁵<http://www.sequovia.com>



Figure 56: Power flower

Source: <http://www.sequovia.com>

III.4 Synthèse des solutions proposées au sein de notre projet :

Nous nous étions proposé d'atteindre le statut pétale qui porte à atteindre au moins trois pétales dont une doit être de l'énergie, l'eau ou des matériaux. Nous pouvons grâce à la méthode multicritère avoir un aperçu sur les solutions proposés pour chaque pétale et ses impératifs, que le tableau ci-dessous démontre.

Pétale	Impératifs	Solution
Le site	Limites à la croissance	mixité fonctionnelle environnante, avec un accès à la zone centrale de la ville à proximité de l'hypocentre culturel.
	Agriculture urbaine	Plantation d'arbre fruitier à l'intérieur du projet
	Echange de l'habitat	La plantation d'arbres et de haies aux essences locales auront nourriture et abri toute l'année. -Laisser un endroit en friche propice au développement pour le plus grand bonheur des abeilles des pollinisateurs -Etaler et reproduire les floraisons tout au long de l'année
	Vie sans voiture	La proximité de deux arrêts de bus et d'une voie piétonne
L'eau	Eau nette zéro	La récolte des eaux pluviales, qui sont envoyées dans un puits souterrain jusqu'à une citerne placée au sous-sol avant d'être stocké dans la chambre principale
L'énergie	Energie nette zero	Notre projet a deux systèmes d'énergie renouvelable : des panneaux solaires et des éoliennes urbaines.
La santé et le bonheur	environnement civilisé	Les occupants jouissent de l'air pur, de la lumière naturelle avec la nature grâce à la vue panoramique sur la ville et l'assiette culturelle. Les utilisateurs reçoivent des services en utilisant les transports en commun et en marchant
	Air sain	Assurer la présence d'un système de suivi de la qualité de l'extérieur; Équipement pour surveiller le CO2, le carbone, température et humidité; Et des salles de bains et des salles de bains.
	Biophile	L'utilisation extensive de formes et de matériaux "organiques"
Les matériaux	Liste rouge	Utilisation de matériaux qui ne figure pas sur la liste rouge
	empreinte en carbone globale	/
	Industrie Responsable	/
	Matériaux et service locaux	/
	Conservation et réutilisation des matériaux	La possibilité de recyclage de la structure et des matériaux
L'équité	Echelle humaine	Nous avons travaillé notre bâtiment à l'échelle humaine
	Droit à la nature	Notre aménagement extérieur fait en sorte de favoriser la faune à travers le projet.
	Démocratie et justice sociale	Notre projet est accessible aux personnes ayant des besoins particuliers
	Organisation juste	/
Beauté et santé	Beauté et esprit	Notre projet est un mélange harmonieux de formes et de matériaux, l'aménagement paysager et les courbes de la ville
	Inspiration et éducation	Notre projet constitue un élément de repère culturel et éducatif

Tableau 04 : Tableau identifiant les impératifs et les solutions proposées au sein de m

III.5 Evaluation du bâtiment régénératif :

Nous avons évolué notre bâtiment régénératif d'après le tableau ci-dessous, délivré par le LIVING FUTURE INSTITUT, dans son article Living Building Challenge 3.0 :

Pétale	Impératifs	Appréciations	Pétale atteint/non atteint
Site	-Limites à la croissance	√	√
	-Agriculture urbaine	▲	
	-Echange de l'habitat	√	
	-Vie sans voiture	√	
Eau	-Eau nette zéro	×	×
Energie	-Energie nette zéro	▲	√
Santé et bonheur	-Environnement civilisé	√	√
	-Air sain	▲	
	-Biophilie	▲	
Matériaux	-Liste rouge	▲	×
	-Empreinte carbone globale	×	
	-Industrie responsable	×	
	-Matériaux et service locaux	×	
	-Conservation et réutilisation des matériaux	▲	
Equité	-Echelle humaine	√	√
	-Droit à la nature	√	
	-Démocratie et justice sociale	▲	
	-Organisation juste	×	
Beauté	-Beauté et esprit	▲	√
	-Inspiration et éducation	▲	

Tableau 05 : Evaluation du bâtiment

Source : Auteur

Légende :

√	▲	×
Complet	Partiel	Non atteint

	Pétale atteint
	Pétale non atteint

A travers le tableau d'évaluation établie précédemment, nous notons que nous n'avons pas respecté tous les pétales ou critères, mais aussi que les impératifs sont des atteints a des degrés différents (voir légende), cependant nous avons atteint cinq pétales sur sept dont une est de l'énergie, c'est-à-dire que nous avons pue atteindre le statut ‘ ‘ **Pétale** ‘ ‘ envisagé précédemment.

Conclusion :

Nous avons voulu à travers notre analyse urbaine de la ville, de l'air d'étude et du site d'intervention, donner des concepts et des principes d'aménagement pour l'élaboration de notre projet. Prenant en compte les différents aspects techniques liés au théâtre afin d'assurer au mieux son fonctionnement et son intégration dans l'urbain et biensure en mettant en avant les principes et critères du bâtiment régénératif.

Conclusion générale :

Face à la concurrence et grâce à des prouesses techniques de plus en plus poussées, les architectes ont dû et pu trouver de plus en plus d'idées pour concevoir des bâtiments extraordinaires. Parfois même, le bâtiment n'est plus un objet en tant que tel mais renvoie directement à un signe évocateur, notamment le bâtiment régréatif qui permet à l'homme de retrouver son histoire pacifique avec l'environnement.

Retours théorique :

L'architecture s'intéresse plus que tout, au sort de l'écologie et de la nature. Par conséquent un large champ lexical a trouvé place au sein de notre langage et plusieurs courants et styles ont trouvé raison d'être, un seul but commun renouer avec la nature et l'écosystème, notamment le bâtiment régénératif qui au delà de respecter l'environnement et être en symbiose avec lui, il participe à son enrichissement pour la transition écologique des milieux d'habitat.

Le concept de la transition écologique et du bâtiment régénératif vont de paire car il représente tout les deux de nouvelles manières de consommer et de produire en matière d'énergie, durant tout son cycle de vie de la construction à la démolition et cela en s'insérant parfaitement dans son environnement.

L'analyse de la ville et du site d'intervention nous a permis d'avoir les premières directives de conception de notre bâtiment, par la suite l'analyse thématique sur les théâtres est venue compléter nos connaissances avec des normes et des concepts à respecter afin d'assurer le bon fonctionnement de notre édifice. Par la suite nous avons mis en places certaines technique lié au bâtiment régénératif.

Vérification des hypothèses :

Nos hypothèses énoncées précédemment qui notait a : l'implantation respectueuse du projet, des matériaux écologiques, l'amélioration de l'efficacité énergétique, l'équité, la préservation et la création de biodiversité, la beauté et l'environnement sain, ont été vérifiées grâce au respect des critères du bâtiment régénératif grâce à : une mixité fonctionnelle environnante, la création d'agriculture urbaine et de biodiversité par divers plantations, un système d'énergie renouvelables, des matériaux de construction moins nocifs et recyclables, des formes inspirées de la nature, le respect de l'échelle humaine ainsi qu'un environnement favorisant la nature.

Contrainte et limites du travail :

Au cours de notre travail de recherche nous avons fait face à certaines contraintes et limites notamment le manque de documentation sur le sujet du bâtiment régénératif, ses critères et la méthode d'évaluation très complexe de cet édifice, à noter que la seule documentation

disponible sur ce dernier est en langue anglaise et qu'il nous a fallu travailler sur la traduction des données et les analyser par la suite

Perspective de la recherche :

Notre travail sur le thème du bâtiment régénératif pour la transition écologique des milieux d'habitat nous a ouvert un champ de vision plus étendu sur le monde de l'architecture verte au delà du durable, et penser à travailler sur :

- Des bâtiments au delà de l'auto suffisance en énergies et en eaux, qui produisent plus qu'ils n'en consomment.
- Le défi du produit vivant, un bâtiment dont tous les composants utilisés ont été conçus et construits pour fonctionner aussi élégamment et efficacement que n'importe quelle chose trouvée dans le monde naturel.
- Des communautés régénératives pour le futur une échelle d'intervention plus grande soit à l'échelle d'une ville, notamment une ville au fonctionnement régénératif.

Bibliographie :

- ALBORZA, NAKISA**, (2016), *A post occupancy evaluation framework for LEED certified u.s. higher education residencehalls*, Etats Unis d'amérique.
- BIOMIME'MAG** (Fevrier 2017) *Votre ville du future*, hors serie.France.
- CLEM.S**, (2016), *What does a living building cost or save versus a LEED platinum building*, Angletrre.
- COOPER, ANDREA**, (2016), *LBC Representative Interview*, Interview téléphonique.
- DONG.G, MCCAB.M**, (2016), *Living Building Challenge*, New Jersey Institute of Technology, Etats Unis d'Amérique.
- FONTAINE.N**, (2009), *Une nouvelle préoccupation pour la biodiversité urbaine*, Québec
- GAUZIN MULER.D**, (2001), *Architecture écologique*, Me moniteur, paris.
- HOPKIS.R**, (2008), *The Transition Handbook: From Oil Dependency to Local Resilience*, Angleterre.
- LAROUSSE**, (2016), *Dictionnaire des difficultés en langue française*, Paris, France.
- LONG.M**, (2016), *LEED to Recognize Living Building Challenge Energy & Water Requirements*, U.S Green Building Council, Etats Unis d'Amérique.
- MINISTERE DE L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET DU TOURISME**, (2010), Algérie.
- MINISTERE DE LA CULTURE**, (2008), *Normalisation des infrastructures et équipements culturel*, Algérie.
- RASTORGUEV.S, KUDRYASHOV.M**, *Architectural project of bionic city*, (2002), , Angleterre.
- TOLBA.A.O, TAMIA, TOUZOUT.O**, (2015), *Théâtre régional de 600 place dans la ville nouvelle de Boughzoul*, Mémoire de master, Université Saad Dahleb, Blida, Algerie.

VAILLANCOURT. L, (2002), *L'intendance de la création, La vocation écologique de l'humain dans la théologie de Douglas J. Hall*, Medias Paul, Montréal, Canada.

VIES DE VILLES, (Avril, 2014), *Les grand projet de la culture*, n°19. Algérie

VIE DE VILLE,(Fevrier 2007), *Ville en déclin : Comment amorcer la renaissance, Redéfinir la ville.* E.Berezowska-Azzag, hors serie n°1, Algérie.

VIE DE VILLE,(Fevrier 2007), *Ville en déclin : Comment amorcer la renaissance, Le Projet de Ville, une vision stratégique indispensable.* E. Berezowska-Azzag, hors série n°1, Algérie.

Webographie:

<http://www.biodiversiteterritoire.wordpress.com>

<http://www.sequovia.com>

<https://living-future.org/lbc/>

<http://www.materiaux-ecologiques.com>

<http://www.inalver.com>

<http://dailygeekshow.com>

<http://www.voirvert.ca/communaute/wiki/architecture-regenerative>

http://www.toupie.org/Dictionnaire/Transition_ecologique.htm

<http://www.theatre-odeon.eu>

<http://www.k-architectures.comA>

Annexes

Annexe 01 : Dossier graphique

Vue en 3D du projet :



Annexe 02 : Notions sur les théâtres

-Espace scénique

L'espace scénique est l'espace de jeu réservé aux acteurs pour la représentation d'une pièce. Il représente la scène visible depuis le public, mais peut éventuellement comporter des zones non visibles depuis le public et situées dans les dégagements si celles-ci entrent de façon directe dans le cadre du jeu des comédiens. (Ex : un placard où se cache l'amant d'un vaudeville et dont seule la porte se trouve sur scène et visible du public.).

Cet espace de jeu peut se modéliser par différents procédés et s'accorder sur des bases mises en place par des grands noms du théâtre comme Bertolt Brecht, avec la mise en scène brechtienne. Ce style de mise en scène, particulier et facilement reconnaissable pour un œil aguerri, est très différent de la mise en scène classique puisqu'il vise à "briser l'illusion théâtrale".

-Avant-scène

Au théâtre, l'**avant-scène** ou **proscenium** est la partie de la scène qui est comprise entre la rampe et le cadre de scène.

Originellement, dans un théâtre grec antique, c'est sur le proskénion que jouaient les acteurs.

Lorsque le rideau de scène est fermé, l'avant-scène peut former une scène indépendante « en éperon ». Cette avant-scène ne comporte généralement que quelques éléments de décor et accessoires. Comme aucune barrière ne se dresse entre les acteurs et les spectateurs, le spectacle semble alors se dérouler au milieu du public. On peut y interpréter des intermèdes, ou encore de courtes pièces en un acte précédant le spectacle principal. Une pièce jouée ainsi en début de programme sur l'avant-scène est appelée un *lever de rideau*.

-Cadre de scène

Le cadre de scène délimite sur un plan vertical les trois côtés formant l'ouverture entre la salle de spectacle et la scène, à sa base se trouve le plancher de l'avant-scène ou proscenium. La décoration de ce cadre peut être plus ou moins décorativement accentuée.

Sa partie supérieure comporte une décoration fixe : un lambrequin peint en trompe-l'œil sur un châssis métallique ou bien une draperie.

Le cadre de scène peut être hermétiquement fermé pour des raisons de sécurité par un rideau de fer qui est descendu et remonté en présence des premiers spectateurs assis dans la salle de spectacle, comme l'exige la législation.

Derrière le cadre de scène, élément fixe, se trouve le manteau d'arlequin constitué de trois parties mobiles permettant de régler l'ouverture de scène en largeur et en hauteur afin de s'adapter aux dimensions des décors. On dit aussi *manteau* ou *cadre mobile*.

-Cage de scène

Dans un théâtre à l'italienne, la **cage de scène** comporte trois parties:

- **La scène** et son plancher sur lequel évoluent les artistes et où les décors sont plantés. C'est la seule partie visible par les spectateurs pendant les représentations.
- **Les dessous**, plusieurs étages sous le plancher de scène, sont constitués d'une charpente complexe entièrement mobile pour s'adapter à toutes les manoeuvres d'éléments de décor. En général, la hauteur totale des dessous est identique à celle du cadre de scène.
- **Les cintres**, ou encore -le cintre- un espace surplombant la scène au-dessus des décors, il se termine par le gril, un plancher à claire-voie au travers duquel passent les fijs de manoeuvre des décors. La hauteur des cintres est sensiblement supérieure à celle du cadre de scène. Certains grands théâtres ont deux grils. L'Opéra de Paris - Palais Garnier- comprend trois grils.

La cage de scène comporte sur la totalité des murs latéraux *cour* et *jardin*, les cheminées de contrepoids qui s'élèvent du dernier dessous jusqu'au gril. Ces espaces de faible largeur permettent de faire circuler verticalement les fils des *équipes*, reliés à un système de contrepoids . On trouve aussi dans les cintres plusieurs passerelles de service adossées aux cheminées, elles permettent aux machinistes de manoeuvrer les *équipes*.

Au niveau du plancher de la scène, il y a plusieurs portes métalliques dont la très haute porte d'entrée des décors. Selon les théâtres il peut y avoir un monte-décor affleurant le plancher de scène.

Au sommet de la cage de scène, au-dessus du gril, est installé le *grand-secours*, un système d'arrosage automatique inondant tout le volume scénique en cas d'incendie.

Pour des raisons de sécurité la cage de scène peut être hermétiquement séparée de la salle par un rideau de fer d'une seule pièce, pesant plusieurs tonnes, coulissant dans des guides fixés au mur de face à l'avant-scène.

-Cheminée de contrepoids

Dans la cage de scène d'un théâtre à l'italienne, les *cheminées* sont deux espaces d'une largeur d'environ cinquante centimètres, situés contre les murs des côtés *cour* et *jardin*. Elles

s'étendent horizontalement du mur de face à celui du lointain et verticalement du sol du dessus le plus bas jusqu'à la partie la plus élevée, le gril.

Dans la machinerie, elles servent à la circulation verticale des éléments de décor ou d'éclairage fixés par plusieurs cables ou *files* qui, après être passés au travers du gril où sont des poulies de renvoi, continuent leur course presque horizontalement jusqu'à une poulie collectrice dite *mère de famille* située à l'aplomb de la cheminée où ces cables vont retrouver une position verticale.

-Le système du contrepoids :

Sur le mur de la cheminée est fixé à demeure un rail où coulisse un chariot dont la base et la tête sont traversés par une forte tige métallique servant d'axe pour empiler des pains de fonte échancrés, pourvus d'encoques pour s'emboîter les uns dans les autres. La tige du chariot est munie d'un *oeil* à ses deux extrémités, ce qui permet de fixer à l'oeil supérieur tous les cables d'acier formant l'équipe qui supporte l'élément scénique à déplacer.

-La manœuvre

Elle est faite depuis une des passerelles de service par le cintrier qui agit sur un fil de commande, *le chanvre*. Ce dernier fonctionne en circuit fermé en cinq points :

- Œil supérieur du chariot de contrepoids. (fixation)
- Mère de famille (au niveau du gril) d'un diamètre courant de vingt-trois cm.
- Frein sur la passerelle de service à l'aplomb de la cheminée.
- Poulie à la base de la cheminée, appelée aussi *poupée de retour* d'un diamètre identique à la mère de famille.
- Œil inférieur du chariot de contrepoids. (Fixation)

Ceci constitue une équipe mécanique pour un seul élément que l'on veut *charger* (faire descendre) ou *appuyer* (faire monter). De la face au lointain les cintres comportent une équipe tous les vingt à trente centimètres.

La tendance est actuellement de remplacer ce système simple et fiable par des moteurs asservis, informatisés.

-Côté cour

Dans le vocabulaire théâtral, le **côté cour** est le côté droit de la scène, vu de la salle, par opposition au côté jardin. Ces deux termes permettent au metteur en scène et aux comédiens de communiquer plus facilement que s'ils parlaient des côtés « gauche » et « droit », qui

varient selon l'orientation du locuteur. Les machinistes situés à la cour sont appelés « couriers », et ceux du jardin « jardiniers ».

- **Historique**

Ces mots viennent d'une habitude prise à la Comédie-Française, à l'époque où, à partir de 1771, la troupe s'installa dans la *salle des machines* du jardin des Tuileries ; la salle donnait effectivement d'un côté sur la cour du bâtiment, et de l'autre sur le jardin. Auparavant, on nommait la cour « côté de la reine » et le jardin « côté du roi », les loges de chacun se faisant face à gauche et à droite de la scène (en regardant la salle)¹. Ce principe est adapté des termes de marine *bâbord* et *tribord*. Les premiers machinistes de théâtre étaient d'anciens marins ; ainsi, ces termes, comme l'interdiction de prononcer le mot « corde », sont-ils inspirés d'habitudes ou superstitions de marins.^[réf. nécessaire]

- **Comment s'en souvenir ?**

Les moyens mnémotechniques les plus connus, pour savoir où se situent le **jardin** et la **cour**, consistent pour le public à se rappeler les initiales de Jésus-Christ (« J.-C. » comme *Jardin/Cour*) en regardant la scène ; et pour les acteurs se remémorer la formule « côté cour/côté cœur.» en regardant la salle.

-Côté jardin

Dans le vocabulaire théâtral, le **côté jardin** est le côté gauche de la scène, vu de la salle, par opposition au **côté cour**.

Cette astuce permet au metteur en scène et aux comédiens de comprendre facilement de quelle partie de la scène ils parlent, ce qui n'est pas le cas avec les termes « gauche » et « droite » qui dépendent de l'orientation du locuteur.

Le moyen mnémotechnique le plus connu, pour savoir où se situe le **jardin** et la **cour**, consiste à se rappeler les initiales de Jésus Christ (J = gauche ; C = droite), toujours vu de la salle.

Un autre moyen pour un acteur qui se situe sur scène, face au public : Son **Cœur** est côté **Cour**. Le cœur étant à gauche, le côté jardin est à sa droite.

- **Historique**

Ces mots viennent d'une habitude prise à la Comédie-Française, à l'époque où, à partir de 1771, la troupe s'installa dans la *salle des machines* du jardin des Tuileries ; la salle donnait effectivement d'un côté sur la cour du bâtiment, et de l'autre sur le jardin. Auparavant, on nommait la cour « côté de la reine » et le jardin « côté du roi », les loges de chacun se faisant face à gauche et à droite de la scène (en regardant la salle)¹. Ce principe est adapté des termes

de marine bâbord et tribord. Les premiers machinistes de théâtre étaient d'anciens marins ; ainsi, ces termes, comme l'interdiction de prononcer le mot « corde », sont-ils inspirés d'habitudes ou superstitions de marins

-Coulisse

Au théâtre, les **coulisses** (plus rarement **la coulisse**) sont, à l'origine, des glissières qui permettaient le déplacement des panneaux décoratifs, généralement distribués par paires, de chaque côté de la scène, et qui avaient pour double fonction de dissimuler les dégagements latéraux et d'accentuer l'effet de perspective.

En 1694, l'Académie française définit la coulisse comme une « pièce de décoration que l'on fait avancer et reculer dans les changements de scène » puis, en 1718, comme la « partie du théâtre placée derrière ou à côté de la scène »¹

Actuellement, par extension de sens, les *coulisses* désignent habituellement la partie de la scène qui n'est pas visible par les spectateurs.

-Quatrième mur

En théâtre, le **quatrième mur** est une notion inventée par André Antoine qui voulait recréer sur scène la vraisemblance.

Bien avant lui, Denis Diderot, dans le *Discours sur la poésie dramatique* (1758), avait formulé l'idée qu'un mur virtuel devait séparer les acteurs des spectateurs : « Imaginez sur le bord du théâtre un grand mur qui vous sépare du parterre ; jouez comme si la toile ne se levait pas. » (chap. 11, De l'intérêt.)

Autre explication de l'esthétique du quatrième mur, par Stendhal cette fois : « L'action se passe dans une salle dont un des murs a été enlevé par la baguette magique de Melpomène, et remplacé par le parterre. Les personnages ne savent pas qu'il y a un public. » Stendhal, *Racine et Shakespeare*.

Le quatrième mur est un écran imaginaire qui sépare l'acteur du spectateur. Parallèle au mur de fond de scène, il se situe entre le plateau et la salle, au niveau de la rampe. Avec ce système, les acteurs ont commencé à avoir des déplacements plus naturalistes et quotidiens, ils pouvaient par exemple jouer dos au public.

Le public voit alors une action qui est censée se dérouler indépendamment de lui. Il se trouve en position de voyeur : rien ne lui échappe mais il ne peut pas intervenir. Le personnage peut briser cette illusion en faisant un commentaire directement au public, ou bien en aparté.

-Dégagement (théâtre)

Les **dégagements**, au théâtre, sont les parties situées immédiatement en dehors de l'aire de jeu, non visibles depuis le public, et réservées à l'entrée et à la sortie des comédiens et des accessoires de scène. Les dégagements peuvent faire partie de l'espace scénique.

Les dégagements font partie intégrante des coulisses qui, de nos jours, désignent toutes les parties situées hors scène.

Annexe 03 : Analyse d'exemples de théâtres

a- Le théâtre national de l'Odéon en France ¹:

Le Théâtre national de l'Odéon, dénommé depuis mars 1990 Odéon–Théâtre de l'Europe, est un théâtre public parisien situé place de l'Odéon (6^e arrondissement), inauguré en 1782 pour accueillir la troupe du Théâtre-Français

-Fiche technique :

Type	Théâtre
Lieux	Paris France
Inauguration	1782
Capacité	800 places
Anciens noms	Théâtre-Français du faubourg Saint-Germain (1782-1789) Théâtre de la Nation (1789-1793) Théâtre de l'Égalité (1794-1796) Théâtre de l'Impératrice et Reine(1808-1818) Second Théâtre-Français (1819-1990)
Statut juridique	Théâtre national
Protection	Classé MH (1947)

Tableau 04: Fiche technique du théâtre de l'Odéon en France

Source: <http://www.theatre-odeon.eu> traité par l'auteur



Figure 1: Photographie du théâtre national de l'Odéon

Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

¹ <http://www.theatre-odeon.eu>

Il a été construit, sur les anciens terrains de l'hôtel de Condé, par les architectes Charles de Wailly (1730-1798) et Marie-Josèphe Peyre (1730-1785), représentants du style néoclassique, qu'ils vont contribuer à populariser.

L'Odéon est depuis septembre 1971 un des six théâtres nationaux. Il est classé au titre des monuments historiques depuis le 7 octobre 1947. Son histoire a été ponctuée par quelques événements : deux incendies (1799 et 1818), mais aussi la création du *Mariage de Figaro* en 1784, et plus récemment, la direction de Jean-Louis Barrault ainsi que l'occupation des locaux lors des événements de Mai 1968.

-Sa situation :

Situé au cœur du 6^e arrondissement de la capitale à deux pas du jardin du Luxembourg.

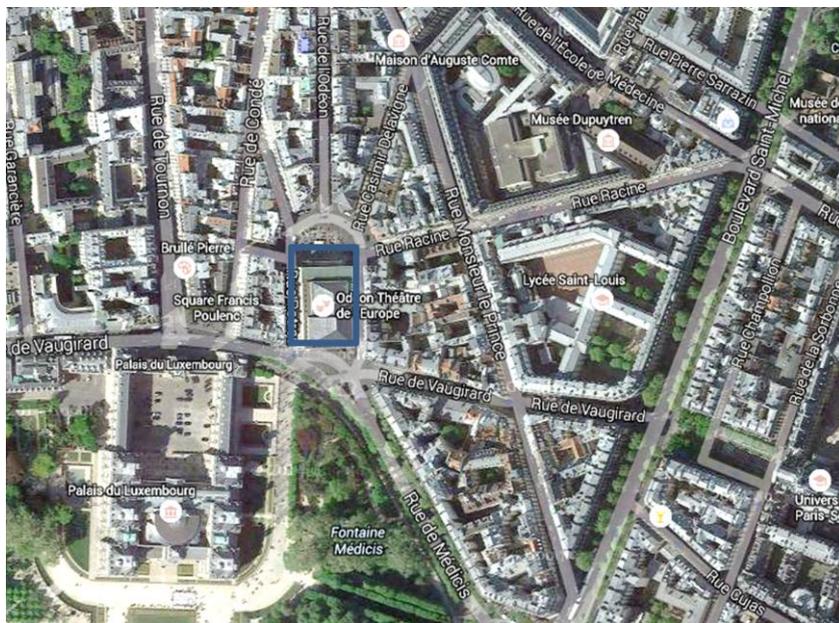


Figure 2: Situation du théâtre national de l'Odéon

Source: Google Earth traité par l'auteur

L'édifice est également conçu comme point le focal d'un nouveau quartier, aménagé lui aussi sur les plans de Peyre et de Wailly. Un faisceau de cinq rues (les rues [Racine](#), [Casimir-Delavigne](#), de l'[Odéon](#), [Crébillon](#) et [Regnard](#)) convergent vers la scène du théâtre et aboutissent sur une vaste place semi-circulaire, la place de l'Odéon, qui dessert et met en valeur le bâtiment. Ce quartier offre des facilités de circulation et de stationnement remarquables pour l'époque.



Figure 3: Convergence des rues vers la place de l'Odéon

Source: Google Earth traité par l'auteur

Le théâtre se trouve au centre, il occupe une surface stratégique dans un environnement facilement identifiable. Il est considéré comme un repère.



Figure 4: Plan de masse du théâtre du théâtre de l'Odéon

Source: Google Earth traité par l'auteur

-Le plan :

Sur le plan architectural, il s'agit d'un théâtre « à l'italienne » avec une salle en demi cercle et une scène de forme cubique.

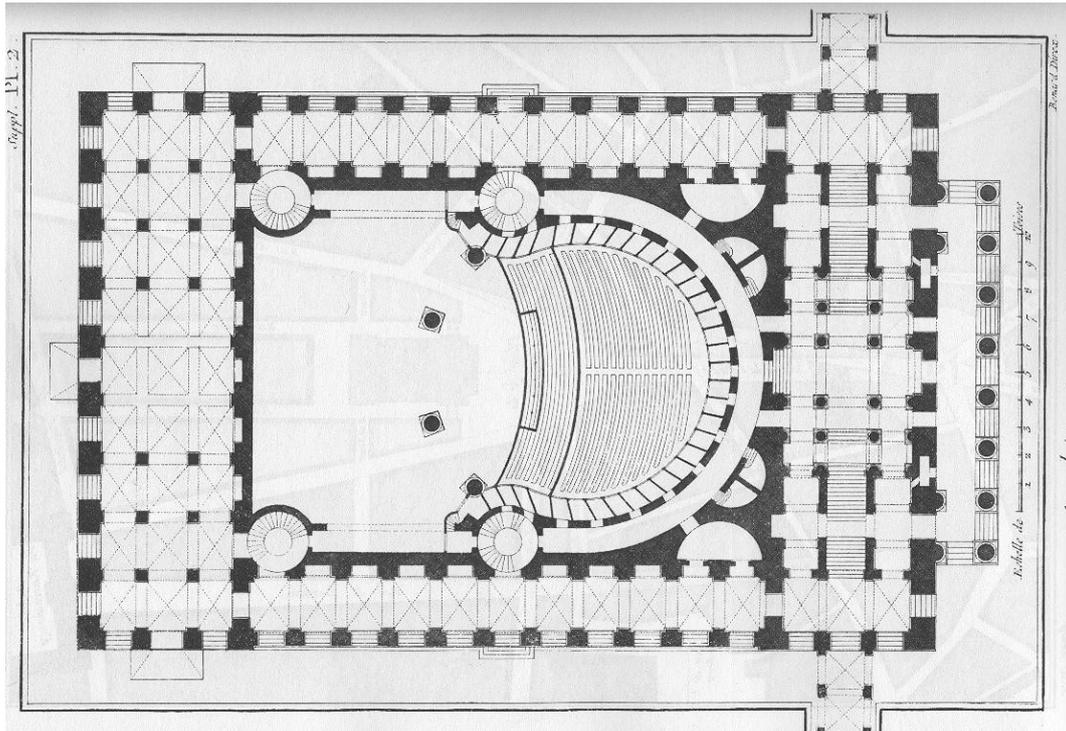


Figure 5: Le plan du théâtre de l'Odéon

Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

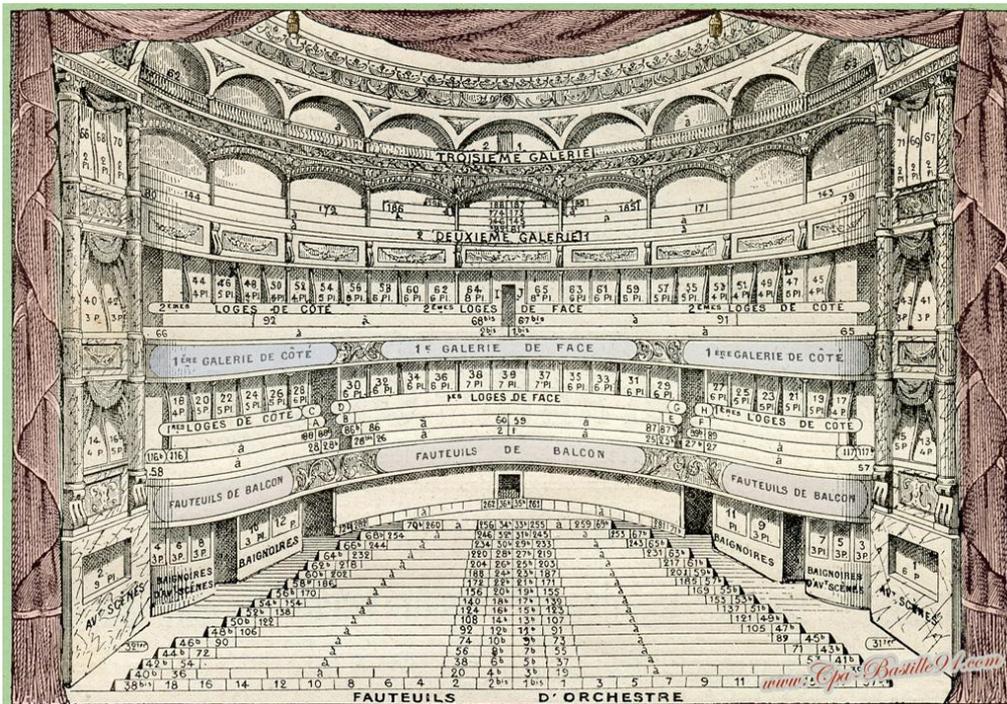


Figure 6: Vue à partir de la scène

Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

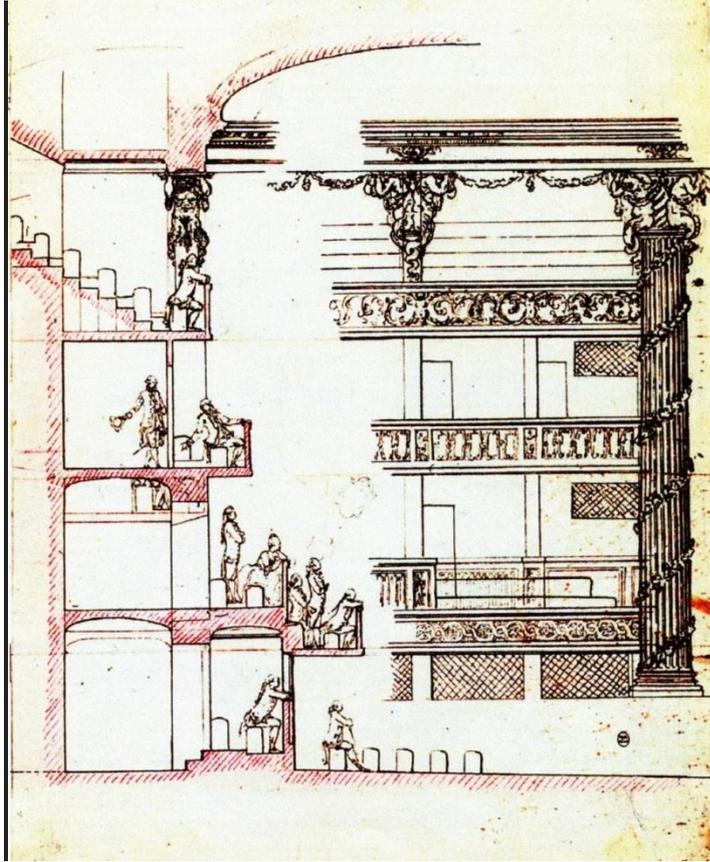


Figure 7: Coupe d'une salle avec disposition des places
Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

L'intérieur abrite des merveilles d'architecture : le Grand Foyer, la salle de spectacle et son plafond, le vestibule et le salon Roger Blin.



Figure 8: Photographie de la coupole
Source: <http://www.theatre-odeon.eu>



Figure 9: Photographie du café du théâtre

Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

-La façade:

L'extérieur est d'une sobriété qui confine à l'austérité. Inspirée de [Palladio](#), la façade originelle est flanquée de pavillons reliés par une arche, comme à la [villa Pisani](#).



Figure 10: Photographie de la façade du théâtre

Source: <http://www.theatre-odeon.eu>

L'extérieur rappelle la grandeur des monuments de l'Antiquité grecque avec ses formes cubiques, ses colonnes doriques et l'austérité de ses façades.

b- Le théâtre de Saint-Nazaire en France ²:

Le théâtre de Saint-Nazaire est un théâtre situé à Saint-Nazaire, inauguré le 7 septembre 2012. Il s'agit d'une ancienne gare ferroviaire active jusqu'aux années 1950.



Figure 11: Photographie du théâtre de Saint-Nazaire

Source: <http://www.k-architectures.com/>

-Fiche technique :

Type	Théâtre
Lieux	Saint-Nazaire, France
Inauguration	7 Septembre 2012
Surface utile	3900m ²
Maire d'œuvre	K- architectures (avec Karine Herman et Jérôme Sigwalt) architectes
Statut juridique	Théâtre national

Tableau 04 : Fiche technique du théâtre de Saint-Nazaire en France

Source: <http://www.k-architectures.com/>

-Histoire :

Au début des années 2000, la municipalité décide d'implanter un théâtre sur le site de l'ancienne gare ferroviaire de Saint-Nazaire afin de finaliser la réhabilitation des friches portuaires, proches du centre-ville, débutée dans les années 1990.

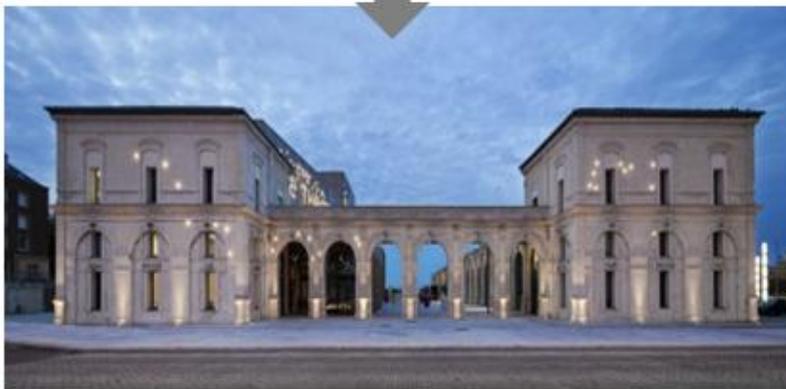
² <http://www.k-architectures.com/>

Le projet prend du temps, car il doit notamment faire face au rejet de deux concours pour vice de forme, c'est la troisième mouture de cette compétition qui aboutit au choix du projet de K-architectures. Le 8 septembre 2012, le premier spectacle est intitulé « Il était une fois une gare... ».



Figure 12: la gare devenu theatre

Source: <http://www.k-architectures.com/>



-Son implantation :

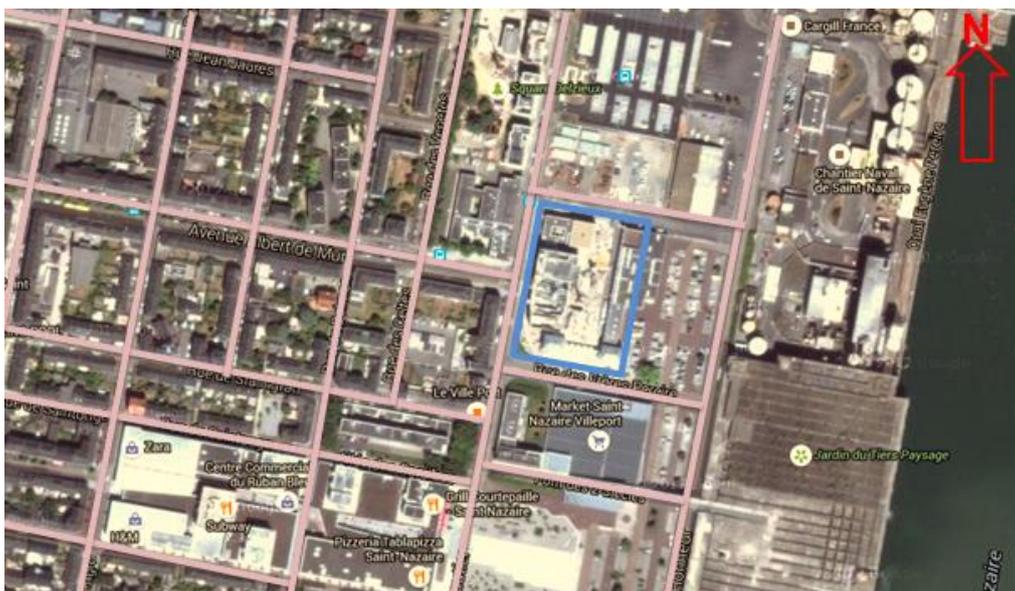


Figure 13: Implantation du théâtre Saint-Nazaire

Source: Google Earth traité par l'auteur

Cette zone de Saint-Nazaire se détériora en confins industriels et ce n'est que très récemment que la ville s'est lancée à sa reconquête urbaine avec le vaste projet Ville-Port, dont le théâtre est l'une des étapes clés.

-Les plans :

/ Plans principaux

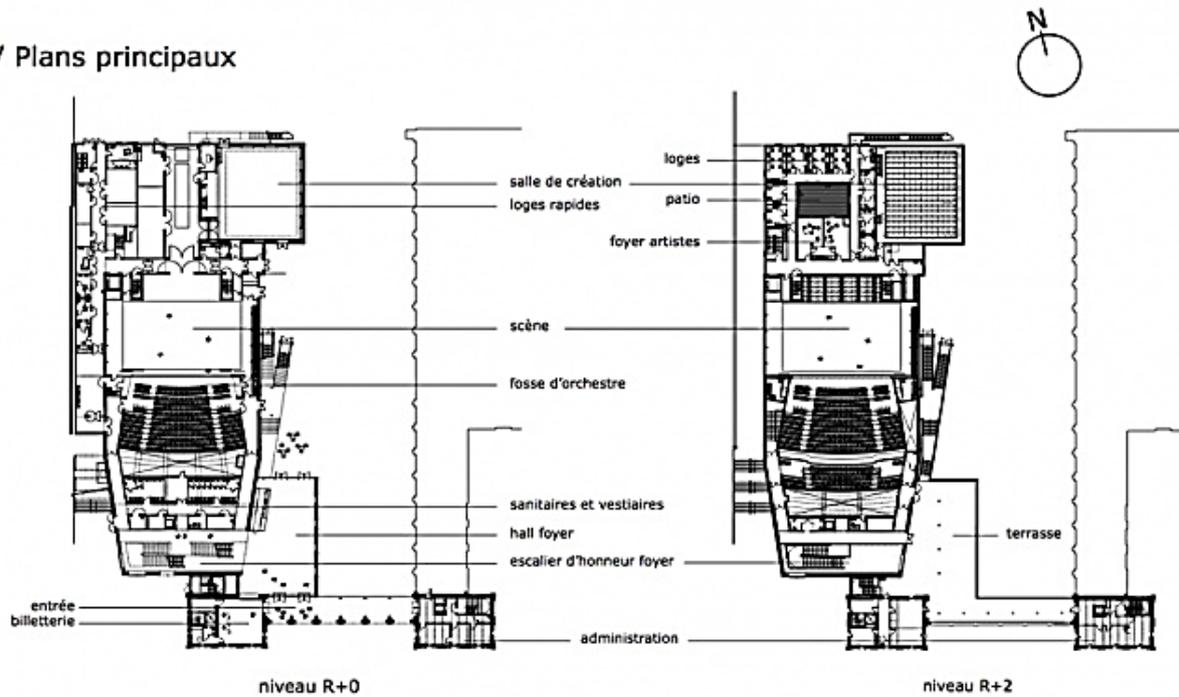


Figure 14: Plans du théâtre Saint-Nazaire

Source: <http://www.k-architectures.com/>

- La circulation est linéaire, l'espace dominant est la salle de spectacle avec grande scène
- La séparation entre l'espace public et l'espace privé qui est dédié aux artistes.
- Le pôle de création et notamment les loges sont localisés derrière l'arrière scène et sont répartis autour d'un patio privé.

-Les parcours :



Figure 15: L'entrée du site

Source: <http://www.k-architectures.com/>

-L'accès :

L'entrée du site est aujourd'hui cadrée par les vestiges de l'ancienne gare, deux pavillons liés d'une arcade



-Le pavillon billetterie et administration :

Le pavillon ouest, ancien buffet de la gare, loge la billetterie.

Figure 16:Le pavillon de billetterie

Source: <http://www.k-architectures.com/>



-Le hall d'accès et le foyer :

Le public pénètre dans la place intérieure puis, à gauche, il entre dans le hall d'accueil qui mène aux grands escaliers d'accès à la salle de spectacle.

Figure 17:L'accès au théâtre

Source: <http://www.k-architectures.com/>



- Les escaliers protocolaires :

Des escaliers protocolaires, habillés de tôles perforées reprenant les teintes des panneaux, s'y élèvent et annoncent l'échelle de la grande salle

Figure 18:L'escalier d'honneur

Source: <http://www.k-architectures.com/>



Figure 19:Photographie du bar

Source: <http://www.k-architectures.com/>

- Le bar :

A l'entracte ou après les représentations, le bar accueille le public. Avec les beaux jours, il pourra s'étendre sous la nef.



Figure 20:Photographie de la salle de spectacle

Source: <http://www.k-architectures.com/>

- La salle de spectacles :

La salle accueille 826 places. Le parterre, d'un seul tenant, offre une capacité d'environ 640 places,. Un balcon enveloppant la salle de part et d'autre offre une capacité complémentaire de 296 places assises.



Figure 21:Photographie de la scène

Source: <http://www.k-architectures.com/>

- La scène et arrière scène :

Dans la salle de spectacle, un proscenium de 3 m de profondeur et de 16,7 m de large se transforme en fosse d'orchestre ou permet d'accueillir deux rangs supplémentaires pour les fauteuils

-La coupe :

-Hauteurs : salle de création = 13,20 m; cage de scène = 24,50 m

En hauteur sont disposés trois niveaux de passerelles: le premier à 10 m pour l'éclairage, le deuxième à 13 m pour la commande de machinerie, le troisième à 16 m pour le chargement des contrepoids.

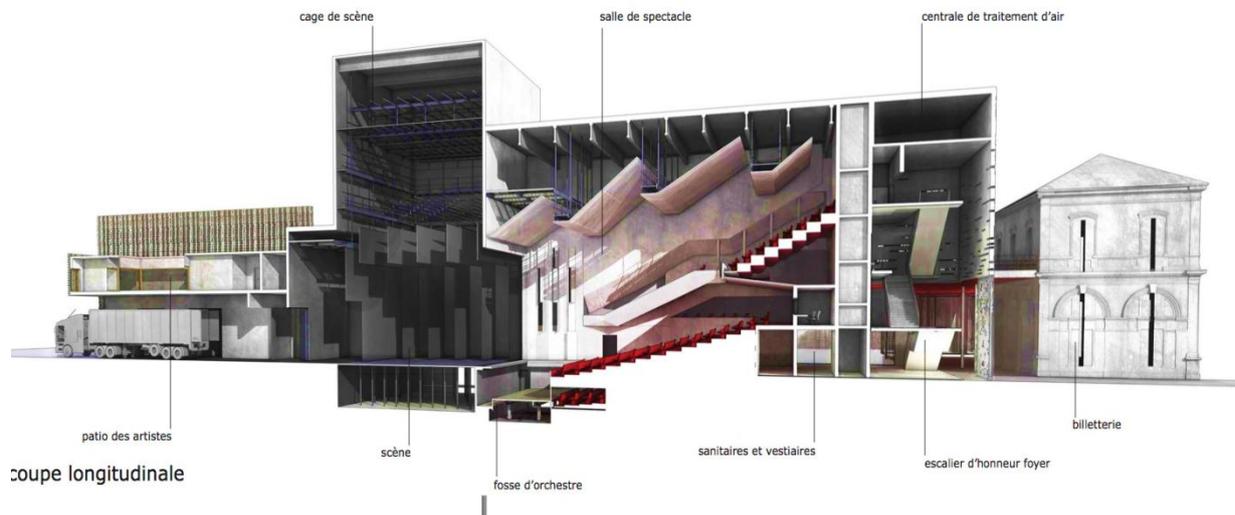


Figure 22: Coupe longitudinale sur le théâtre

Source: <http://www.k-architectures.com/>

Le dessous de scène est d'une profondeur de 3 m. Un faux gril permet d'installer des décors, de la Machinerie, de l'éclairage ou du matériel de son.

Quai de déchargement :

Sur ce quai, tous les types de camions pourront décharger les décors et matériels nécessaires au spectacle à l'abri des intempéries et des regards. Le déchargement sera réalisé de plain pied, directement sur la scène, dans la salle de répétition ou encore dans la salle de stockage en face.

-La façade :



Figure 23: Façade du théâtre

Source: <http://www.k-architectures.com/>

Annexe 04 : Exigence programmatique du théâtre³

- Contenance = 600 places
- Surface plancher = 4.650 m²

-Salle du Théâtre

- Type espace scénique intégré (sans rideau de fer)
- Gradins fixes
- Capacité totale 800 places assises y compris les strapontins
- Passerelles techniques 2 passerelles frontales
2 passerelles latérales
1 passerelle en fond de salle de part et d'autre des régies

-Loges des artistes

- Niveau plateau 1 loge de changement rapide de 20 m²
1 loge pour 2 personnes
- Niveau 2e étage 1 loge pour 2 personnes
1 loge pour 7 personnes
2 loges pour 1 personne
- Niveau 3e étage 1 loge pour 2 personnes
1 loge pour 3 personnes
1 loge buanderie équipée d'un lave-linge et d'un sèche-linge

-Caractéristiques du plateau

- Cadre de scène ouverture maximum 19,60 m
Ouverture minimum 11,70 m
Hauteur 9,20 m
- Profondeur de scène Derrière le rideau de scène 14,50 m
Derrière les draperies 14,80 m
- Profondeur d'avant-scène devant le rideau de scène 2,75 m
(Dans l'axe) devant les draperies 1,75 m
- Courbe de l'avant-scène rayon 20,90 m
- Hauteur du nez de scène / 1er Rang 0,95 m
- Plancher de scène surcharge d'utilisation 600kg / m²
- Hauteur sous gril ouvrant 10,60 m
- Hauteur sous faux gril * 12,60 m

³ Ministère de la culture, (2008), *Normalisation des infrastructures et équipements culturels*, Algérie.

-Caractéristiques du cintre

- Equipes contrebalancées 36 / CMU 250 kg / longueur 23 m hauteur sous porteuse 10,60 m
- Equipes électriques E1, E2, E3 CMU 800Kg longueur 23 m hauteur sous porteurs 10,10 m
- Pont lumière 1 / équilibré et motorisé / CMU 800 Kg.
- Lambrequin 1 / motorisé / CMU 250 kg
- Porteuse d'avant-scène motorisée / CMU 400 kg
- Cheminée de contrepoids côté Jardin
- Manoeuvres au plateau ou au 2e service de passerelle / (hauteur : 7,50 m)

-Caractéristiques de l'arrière-scène

- Sol en béton
- Ouverture 13 m
- Hauteur 5 m
- Profondeur 10 m
- Rideau de fer séparant la scène et l'arrière-scène

-Caractéristiques du dessous de scène

- Hauteur 2,70 m
- Détrappable sur 10,64 m de longueur et 13,72 m de largeur dont 10,29 côté Jardin et 7,35 m côté Cour depuis l'axe
- Nature du sol sable

-Fosse d'Orchestre

- Ouverture max. 15 m
- Profondeur 1,89 m / niv. Plateau
- Largeur 2,50 m au nez de scène

-Equipements divers

- Levage 3 treuils palan électrique portables 300 kg 15 m à câble passant /
- Tour échafaudage Hi Tech / hauteur de travail 11 m
- Nacelle élévatrice Génie / hauteur de travail 9 m
- Atelier de maintenance 60 m² / outillage à main

-Salle de répétition

- Dimensions au sol 10 m x 13 m
- Hauteur sous faux grill fixe 4,20 m

-Accrochage des projecteurs en salle

- 1^o passerelle à 3,70 m du nez de scène
- hauteur par rapport au plateau 9,55 m

- 2° passerelle à 11 m du nez de scène
- hauteur du plancher par rapport à la salle 7,85 m
- à 15,50 m du nez de scène
- hauteur par rapport au plateau 8,80 m

Annexe 05 : Calcul de l'énergie :

Selon le rapport du ministère de l'aménagement du territoire et du tourisme, notre équipement a une consommation d'énergie égale à 886.3 KVA soit 709.04KW. Donc pour atteindre l'auto suffisance en énergie nous devons produire 709.04 KWh d'énergie.

Le facteur de correction d'ensoleillement dans la région est de 1.7.

Pour produire 709.04 kWh avec des panneaux solaires, il nous faudra une puissance nominale de $709.04 / 1.7 = 417.1 \text{ kWc}$.

Cela représentera une surface de panneaux d'environ $417.1 \times 8 = 3340 \text{ m}^2$. (8 m² étant la surface estimée pour produire 1 kWc).

Sachant que la surface de notre coque est de **6000 m²**, nous somme donc en mesure d'installer le nombre adéquat de panneaux solaire pour subvenir qui nécessite **3340 m²** de surface.

En plus de cela n'oublions pas nos 4 Eolienne urbaine "power flower" qui produisent chacune 13 000kwh/ans dont l'énergie produite sera stockée dans des batteries.

Annexe 06 : Le confort acoustique

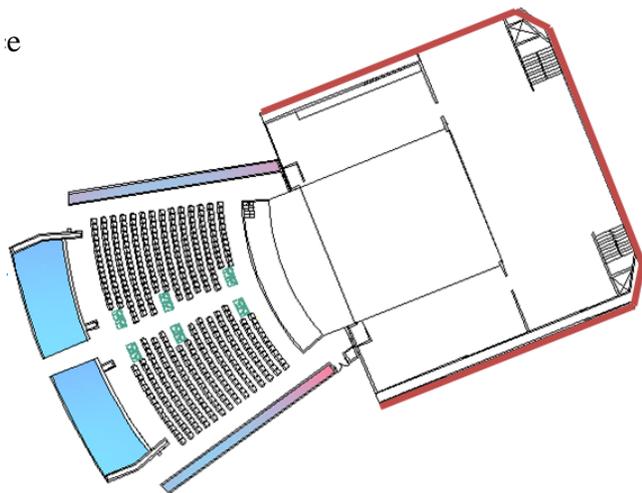
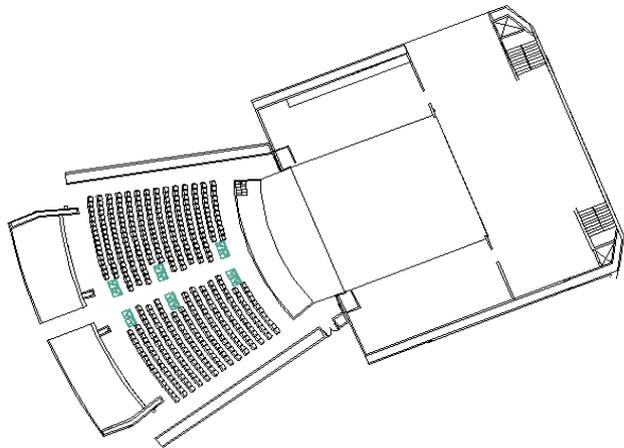
-Le choix du profil de la salle :

Nous avons donc opté, pour une salle correspondant au profil de l'éventail, également appelée "Part de gâteau», ce type de formes réduit "l'image stéréophonique" et rend le son plus "frontal". La réverbération semble plus riche sur le plan du timbre, aussi, l'avantage de cette forme c'est qu'elle permet de maximiser le nombre de spectateurs pour une distance minimale en fond de salle, tout en conservant un bon angle de vue vers la scène, ce qui

Afin d'obtenir le silence quasi absolu e dans la salle, l'isolation acoustique de la salle à la fois par rapport à l'extérieur et par rapport aux autres locaux potentiellement bruyant du bâtiment, elle doit être excellente et en rapport avec le niveau de bruit de fond. Nous avons donc jugé nécessaire, d'entourer le coté artiste de la salle avec une double peau, c'est à dire que deux parois massives se trouveront toujours interposées entre l'intérieur et les autres locaux bruyants (ateliers et foyer).

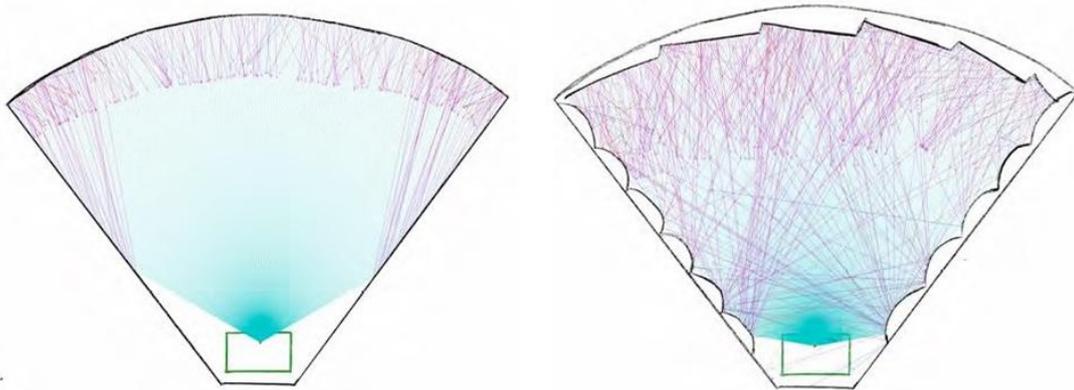
Quand au coté public,nous avons opté pour une isolation sous forme d'un Sas, qui engloberais cette partie de la salle faisant office d'une isolation par le vide.

-Les réflecteurs acoustiques :



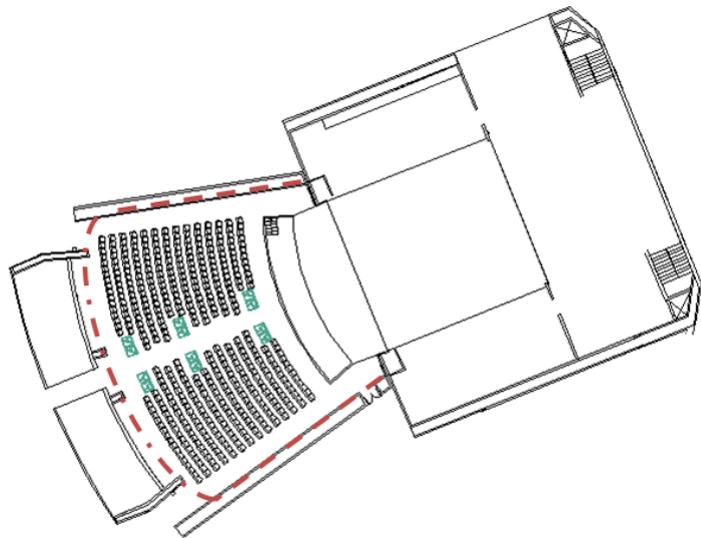
L'inconvénient des salles en éventail, du point de vue acoustique, est que toutes les premières réflexions sont dirigées vers le fond de la salle, d'où un manque d'énergie précoce sur toute la partie centrale de la salle.

Le manque de réflexions précoces lié à cette forme de salle peut être compensé par la présence de réflecteurs acoustiques sur les murs, mais également au plafond.



-Réflecteurs latéraux :

Le besoin auditif et subjectif pour l'auditeur d'une réponse importante et audible de la salle, et plus particulièrement le besoin d'une réponse latérale, car l'oreille (et le cerveau) veut à la fois entendre et "suivre" la source et "découvrir" la salle, l'arrivée latérale des réflexions précoces comme tardives, augmente la différence des signaux sonores aux deux oreilles et contribue ainsi à l'impression d'espace et d'immersion dans l'environnement sonore.

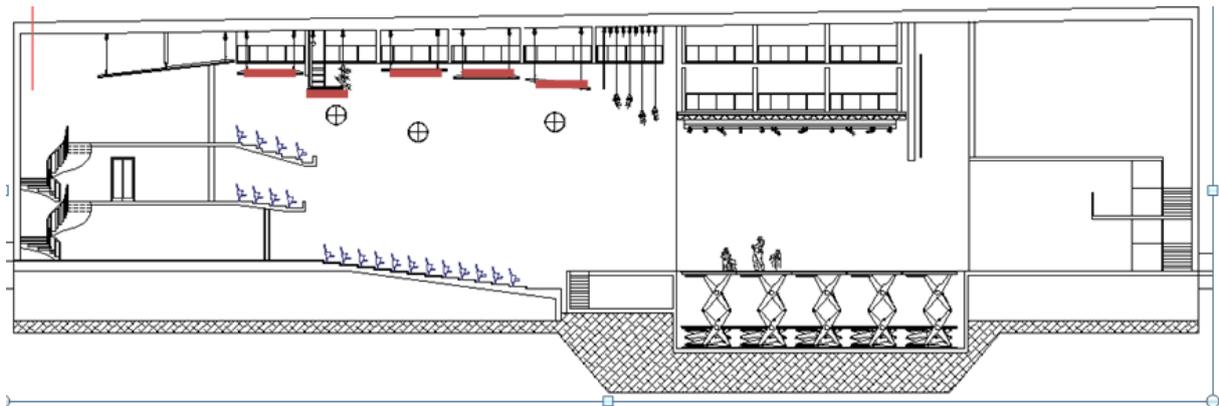


Pour augmenter le sentiment d'enveloppement sonore, les réflecteurs sont orientés de manière à produire des réflexions latérales plutôt que frontales. Les réflecteurs garantissent ainsi, une bonne projection depuis les sources sonores vers le public.

-Réflecteurs au plafond :

Le son produit par les instruments, en plus du son direct vers l'auditoire, se propagent jusqu'au plafond puis reviennent vers l'auditoire, après un trajet relativement long, donc dans une salle de longueur importante, on a besoin de la réflexion sur le plafond pour renforcer l'énergie qui arrive sur l'auditoire.

Dans le but de renforcer l'énergie qui arrive sur l'auditoire, nous avons opté pour une série de réflecteurs sous forme de nuages acoustiques.



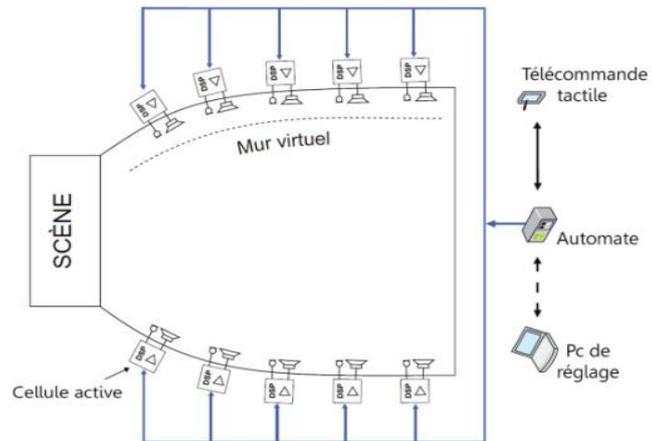
Les réflecteurs acoustiques au plafond, permettent de créer suffisamment de réflexions précoces pour assurer une bonne clarté et une bonne intelligibilité en tous points de la salle.

Les réflecteurs sont mécaniquement maniables, ce qui facilitera leur configuration aux besoins des différentes représentations

-Adaptabilité de la salle :

D'un spectacle à un autre, les durées de réverbération souhaitables varient énormément, par exemple ; pour le théâtre, cette dernière varie entre 1 et 1,2 secondes, pour l'opéra ça varie de 1 à 1.6 secondes et enfin, pour un concert symphonique de 1,8 à 2,5 secondes. Donc, pour une adaptation acoustique de la salle en fonction du style du spectacle donné, nous avons opté pour un système d'adaptation acoustique électronique.

Le mur sera composé d'un petit nombre de cellules actives, indépendantes et positionnées autour de la salle, chaque cellule est composée d'un haut-parleur, d'un traitement numérique, d'un microphone insensibilisé au rayonnement acoustique du haut-parleur.



La réverbération, se construit donc par l'interaction entre les éléments de murs actifs comme la réverbération naturelle, c'est-à-dire qu'une simple télécommande tactile permettra de changer la configuration acoustique et permettra donc de configurer la salle selon les besoins et l'utilisation.

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 : Courbe de l'engagement dans l'immobilier régénératif **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 2: Symbole du bâtiment régénératif **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 3: Schéma représentant les pétales du bâtiment régénératif **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 4: Pétale site **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 5: Pétale eau **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 6: Pétales énergie **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 7: Pétale matériaux **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 8: Photographie extérieure de la résidence **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 9: Photographie intérieure de la résidence **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 10: Photographie extérieure du centre **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 11: Photographie du centre **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 12: Photographie intérieure du centre **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 13: Situation territoriale de la ville nouvelle de Boughezoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 14: Situation régionale de la ville nouvelle de Boughezoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 15: Graphe représentant les vents dominant a la ville nouvelle de boughzoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 16: Les fonctions de la ville nouvelle do Boughezoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 17: Carte de l'organisation spatiale de la ville nouvelle do Boughezoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 18: Zone d'habitat **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 19: Zone de commerce et affaire **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 20: Zone industrielle **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 21: Equipements publics **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 22: Structure viaire de la ville nouvelle do Boughezoul **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 23: Système de transport et mobilité **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 24: Orientation du système de transport **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 25: Le système écologique **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 26: Situation du site d'intervention **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 27: Mobilité autours de l'aire d'intervention **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 28: Accès a l'air d'intervention **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 29: Environnement immédiat de l'aire d'intervention **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 30: Géométrie du terrain **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 31: Les vents dominant **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure 32: Photographie du symbole du théâtre **Erreur ! Signet non défini.**

Figure 33:Situation au niveau du site	Erreur ! Signet non défini.
Figure 34:Situation au niveau de l'air d'étude	Erreur ! Signet non défini.
Figure 35:Implantation du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 36:Implantation du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 37:Aménagement extérieur	Erreur ! Signet non défini.
Figure 38:Accessibilité au projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 39: Profil sur l'assiette culturelle	Erreur ! Signet non défini.
Figure 40:Schéma d'organisation fonctionnelle.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 41: Organigramme spatiale du 1er niveau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 42: Organigramme spatiale du 2em niveau.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 43: Organigramme spatiale du 3em niveau.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 44: Evolution de la volumétrie.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 45: Forme final du projet	Erreur ! Signet non défini.
Figure 46: Façade du projet.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 47:Plan d'aménagement extérieur	Erreur ! Signet non défini.
Figure 48: plan de structure du bâtiment.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 49: Assemblage poteau poutre	Erreur ! Signet non défini.
Figure 50:Détail de la toiture et de l'assemblage avec le poteau	Erreur ! Signet non défini.
Figure 51:Détail plancher collaborant	Erreur ! Signet non défini.
Figure 52:Brique de terre crue.....	Erreur ! Signet non défini.
Figure 53:Hydromedia	Erreur ! Signet non défini.
Figure 54:Traitement des eaux pluviales dans notre bâtiment	Erreur ! Signet non défini.
Figure 55:Panneaux solaires photovoltaïques	Erreur ! Signet non défini.
Figure 56: Power flower.....	Erreur ! Signet non défini.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 01 : Tableau identifiant les impératives admissibles a une vérification préliminaire et finale.....	19
Tableau 02 : Tableau des impératifs et des solutions proposées du 1 ^{er} exemple.....	21
Tableau 03 : Tableau des impératifs et des solutions proposées du 2eme exemple.....	24
Tableau 04 : Tableau des impératifs et des solutions proposées du projet.....	62
Tableau 05 : Evaluation du bâtiment.....	63

LISTE DES SCHEMAS

Schéma 01 : Schéma de la méthodologie de la recherche.....06

LISTE DES ABREVIATIONS

LBC: Living Building Challenge

M.A.T.E: Ministère de l'aménagement du territoire et du tourisme