



RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 1  
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME  
Département d'Architecture

**MÉMOIRE DE MASTER EN ARCHITECTURE**

Thème de l'atelier : Projet urbain

**La reconquête urbaine des abords des espaces  
fluviaux par l'agriculture urbaine sous un prisme  
de durabilité,  
Cas d'oued El Harrach. (Alger)**

**P.F.E :**

**Conception d'une ferme verticale aux abords d'Oued El  
Harrach.**

Présenté par :

Bensaada Sarra, M201532040016.

Turkman Nadjlaa, M201532048852.

Encadrées par :

Dr. Aouissi Khalil

Dr. Siamer Aziza Nesrine

Membres du jury :

Président : Dr AIT SAADI Mohamed Hocine .

Examineur : Mr KADRI Hocine.

Année universitaire : 2019/2020

# *Dédicaces*

*Je dédie ce travail en premier lieu à mes chers parents, sources de ma motivation, pour leur amour et soutien permanents et inconditionnels.*

*A mes deux petits frères Tarek et Amine en leurs souhaitant santé et réussite.*

*Je dédie également ce travail en hommage à mes deux grands-mères : la généreuse Mma qui nous a quitté récemment laissant derrière elle un immense vide et ma douce Mamma, que dieu accueille leurs âmes dans son vaste paradis. A mes deux grands-pères que dieu les garde.*

*A toutes mes tantes et oncles, particulièrement mon oncle Kader.*

*A toutes mes cousines et cousins, notamment Syrine pour son encouragement permanent*

*À mon binôme Nadjla pour cette belle aventure si bien partagée pleine d'amitié et de complicité.*

*À tous mes amis de l'Atelier particulièrement, Djazia, Yazid, Amira, Meryem, Tarek et Alaa*

*Et a toutes les personnes qui m'ont aidé de près ou de loin.*

***Melle Bensaada Sarra***

*À mes parents qui ont œuvré pour ma réussite, par leur amour qui a fait de moi ce que je suis aujourd'hui, leur soutien permanent, ainsi que tous les sacrifices et privations pour m'aider à avancer dans la vie.*

*A mon frère Mohamed, mon héros qui me voyait toujours comme une future Zaha Hadid; à ma sœur Chaimaa, ma deuxième mère qui croit vraiment en moi , à ma petite fille Hassnaa, le secret de mon bonheur; à Widad ma sœur de cœur.*

*A mon binôme, et ma copine Sarra pour sa patience, son amitié et le partage de son savoir.*

*A toute ma grande famille ainsi mes tantes Fatiha et mimi, mon oncle Sofiane pour son aide durant tout mon cursus en Architecture.*

*A mes amis et mes collègues spécialement Oussama, pour leur amour et encouragement.*

*Que ce travail soit l'expression de mon amour et gratitude envers vous.*

*A toi Fatiha, tu es toujours là...*

***Melle Turkman Nadjelaa***

# Remerciements

*Je remercie tout d'abord Allah de m'avoir donné la santé, le courage et la patience pour persévérer dans mes études et réaliser, enfin, mon rêve de faire de brillantes études en architecture ; une discipline qui m'a permis de joindre ma passion pour l'art et le dessin aux impératifs scientifiques de la conception architecturale. Évoluer avec succès dans ses études en harmonie avec sa passion est le plus beau cadeau que dieu m'ait donné.*

*En deuxième lieu je remercie ardemment mon encadreur Dr.Arch. **Aouissi Bachir Khalil** enseignant et chef de département d'architecture de l'Université Saad Dahleb Blida 1 pour son enseignement enrichissant et décisif durant les deux années de Master, pour avoir eu confiance en nous, pour sa disponibilité, ses conseils et son soutien permanent même en cette période difficile de confinement. Il demeure un exemple qui me motive et m'encourage de faire le tout possible.*

*Je remercie aussi mes enseignants, Dr. **Siameur**, Dr. **Bensmina** et Mr.**Ameur** pour leurs orientations, encouragements et leur contribution à ma formation.*

*Je tiens à remercier aussi les membres du jury Dr. **Ait Saadi** et Mr. **Kadri** d'avoir accepté d'évaluer ce travail et d'être présents à la soutenance.*

*Je ne remercierai jamais assez ma mère de m'avoir soutenue et encouragée durant toute ma carrière scolaire et universitaire, de m'avoir appris à ne compter que sur mes capacités et à les faire évoluer. Que mes parents trouvent ici toute ma gratitude et l'expression de mon affection.*

**Melle Bensaada Sarra**

*Je remercie Allah de m'avoir orientée vers ce domaine qui m'habite, de m'avoir donnée le courage de poursuivre mes études, ainsi que ma petite famille et mes parents qui se sont sacrifiés pour ma réussite et qui ont toujours cru que je pourrais faire de l'impossible possible.*

*Je tiens à adresser mes sincères remerciements avec un grand respect à mon encadreur docteur **Aouissi Khalil Bachir**, pour sa compréhension, ses orientations et conseils judicieux, son savoir-faire et sa disponibilité toute la période du confinement via les réseaux sociaux, honorer de dire qu'il était, qu'il est et qu'il sera l'exemple parfait d'un professeur, architecte et encadreur en master 2.*

*Un grand merci est adressé à docteur **Ben Smina**, docteur **Si Ameur** et monsieur **Ameur** qui m'ont suivies cette années pour leurs conseils, leurs orientations et leurs souplesses et à tous mes professeurs qui m'ont donné autant de connaissances tout au long de mon cursus en Architecture ainsi que madame **Abdrehim**, c'est grâce à elle que je suis aujourd'hui là.*

*Je remercie également tous mes amis, tous mes collègues de l'atelier et tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail et spécialement l'ingénieur **Mr.Abdrezak Sefsafi** pour son aide.*

**Melle Turkman Nadjelaa**

# Résumé

L'intégration de l'agriculture urbaine verticale au sein de la ville d'Alger, est la thématique choisie pour notre projet de fin d'étude Master 2 Architecture et en spécialité Projet Urbain.

Cette alternative découle de deux paramètres : l'état des lieux et la problématique spécifiques à notre cas d'étude d'une part et les récentes solutions innovatrices « vertes » d'autre part.

Alger, ancienne ville industrielle, rencontre des problèmes dans ses fronts d'eau, dont la plus grande partie est à l'abandon tout en renfermant des friches industrielles. L'oued El Harrach avec son embouchure sur la baie maritime d'Alger en fait partie ; ses berges connaissent une dévalorisation de leur paysage portant des édifices de manufactures. L'étalement urbain que connaît la métropole met également en péril ce site dont les valeurs environnementales et naturelles sont insoupçonnables. Se pose alors la problématique de sa préservation contre l'étalement urbain environnant, sa revalorisation et son intégration dans l'Alger de demain.

En parallèle, le terroir agricole de l'algérois ne cesse de se rétracter sous la pression d'une croissance urbaine galopante : la terre nourricière de la Mitidja n'est plus ce qu'elle était et la négation du besoin en ressources naturelles alimentaires dans les villes met en doute la disponibilité future et à proximité des denrées de première nécessité. Un questionnement qui se pose avec acuité notamment suite à la crise sanitaire due à la pandémie du Covid-19.

Du croisement de ces deux problématiques, se pose la question relative à la manière de reconquérir les berges d'oued El Harrach et de préserver ses ressources naturelles au profit d'implantation durable dans la métropole d'Alger et qui participera à répondre, de manière localisée, aux besoins des habitants ?

L'agriculture urbaine n'étant pas une innovation en elle-même, l'écologiste Dispommier rend cela possible et faisable dans les villes d'aujourd'hui à travers un concept en évolution depuis 2009 : **la ferme verticale**. En effet, une nouvelle génération d'architectes, de par le monde propose d'innombrables projets « futuristes » visant l'économie de la terre et la restitution de son rôle nourricier. L'agriculture urbaine à travers la ferme verticale suscite de plus en plus d'intérêt des gestionnaires des grandes villes et métropoles à travers le monde.

Nous avons fait le choix d'adhérer à cette alternative que nous pensons être la solution adaptée à notre cas d'étude et aux problèmes soulevés. C'est un défi mené de manière collective par plusieurs architectes donc nous faisons désormais parti pour créer une ville productive et non, uniquement, consommatrice.

**Mots clé :** Alger, agriculture urbaine, renouvellement urbain, aménagement fluviale, ferme verticale.

# *Abstract*

Integration of vertical urban agriculture within the city of Algiers is the theme chosen for our end of study project in Master 2 in Urban Project specialty.

This alternative stems from two parameters: from one side, the current situation and the problem specific to our case study, and from another side, the recent innovative "green" solutions,

A former industrial city, is encountering problems on its water fronts, most of which are abandoned and the presence of industrial wasteland. Oued el Harrach which flows into the maritime bay of Algiers is one of them; its banks are experiencing a devaluation of their landscape by wearing factory buildings. The urban sprawl that the metropolis is experiencing also jeopardizes this site that has unsuspected environmental and natural values, by raising problems concerning its preservation against the surrounding urban sprawl, its revalorization and its integration into the Algiers of tomorrow.

At the same time, the agricultural land of Algiers is constantly shrinking under the pressure of rapid urban growth: the nourishing land of Mitidja is no longer what it was and denying the need of natural food resources in cities will raise questions about the availability of basic necessities in the future. This questioning is particularly acute following the health crisis caused by the Covid-19 pandemic.

From the growth of these two issues, the question arises as to how to reconquer the banks of wadi El Harrach and preserve its natural resources for the benefit of sustainable establishment in the metropolis of Algiers and who will participate in responding, in a localized manner, to the needs of the inhabitants?

Urban agriculture is not an innovation in itself, the environmentalist (Dispommier) makes it possible and feasible in nowadays cities through a concept that has been evolving since 2009: the vertical farm. Indeed, a new generation of architects around the world is proposing innumerable "futuristic" projects aiming to save the earth and restoring its role as nurturer. Through the vertical farm, urban agriculture is arousing more and more interest from managers of large cities and metropolises around the world.

This alternative has been chosen because there is a possibility that it can be the right solution for the case study which is a challenge that was inaugurated by several architect before, therefore this research will be part of it, by creating not only a consuming city yet a productive one

**Keywords:** Algiers, urban agriculture, urban renewal, river development, vertical farm.

## ملخص

إن تكامل الزراعة الحضرية العمودية داخل مدينة الجزائر هو الموضوع الذي تم اختياره لنهاية دراستنا في ماستر 2 هندسة معمارية تخصص Urban Project. وينبع هذا الحل البديل من عاملين: الوضع الحالي والإشكالية الخاصتين بالموقع محل الدراسة من ناحية والحلول "الخضراء" المبتكرة الحديثة من ناحية أخرى. الجزائر، كمدينة صناعية سابقة، تعاني من مشاكل عدة في واجهاتها المائية، والكثير منها مهجور رغم احتوائها على بنايات صناعية قديمة. ومن بينها وادي الحراش الذي يلقي فمه على خليج الجزائر العاصمة. هذا الأخير يشهد انخفاضاً في قيمة مناظره الطبيعية. إن الزحف العمراني الذي تشهده المدينة يهدد هذا الموقع أيضاً، والذي لا يمكن الشك في قيمه البيئية والطبيعية. وهذا يثير قضية الحفاظ عليها ضد الزحف العمراني المحيط بها، وإعادة تقييمها ودمجها في الجزائر عاصمة الغد. وفي نفس الوقت تستمر الأراضي الزراعية في الجزائر في التراجع تحت ضغط النمو الحضري الراكض: لم تعد "متيجة" كما كانت من قبل مما يدعو إلى التساؤل حول مدى توافر المواد الغذائية الأساسية في المستقبل وقربها من المدن خاصة إثر انتشار وباء Covid-19.

السؤال الذي يطرح نفسه بالموقع محل الدراسة هو كيفية تهيئة ضفاف وادي الحراش والحفاظ على موارده الطبيعية لصالح تنمية مستدامة في العاصمة الجزائر والتي ستشارك في الاستجابة، بطريقة محلية، لاحتياجات السكان؟

الزراعة الحضرية ليست ابتكاراً في حد ذاته، فإن عالم البيئة ديسبومير D. Dispommier يجعل ذلك ممكناً ومجدياً في المدن اليوم من خلال مفهوم تطور منذ عام 2009: **المزرعة العمودية**. في الواقع، هناك جيل جديد من المهندسين المعماريين في جميع أنحاء العالم يقترح مشاريع "مستقبلية" لا حصر لها تهدف إلى إنقاذ الأرض واستعادة دورها في التنشئة. اليوم تجذب الزراعة الحضرية من خلال المزرعة العمودية اهتماماً متزايداً من مديري المدن الكبرى والعواصم حول العالم. لقد اتخذنا قراراً بالالتزام بهذا البديل الذي نعتقد أنه الحل المناسب لحالة الدراسة في ظل الإشكاليات المذكورة خاصة تلك التي أثّرت إثر انتشار وباء Covid-19. إنه تحد يقوده بشكل جماعي العديد من المهندسين المعماريين، ونحن الآن من بينهم لإنشاء مدينة منتجة وليست مجرد مستهلكة.

**الكلمات الرئيسية:** الجزائر العاصمة، الزراعة الحضرية، التجديد الحضري، تهيئة النهر، المزرعة العمودية.

## Table des matières

Dédicaces.....	1
Remerciements .....	2
Résumé .....	3
Abstract.....	4
ملخص.....	5
CHAPITRE 01 : Introductif .....	10
1. Introduction générale :.....	11
2. Problématique de la recherche :.....	14
2.1. Problématique générale : .....	14
2.2. Problématique spécifique :.....	16
2.3. Hypothèses :.....	19
2.4. Objectifs :.....	19
3. Structure de mémoire : .....	20
1. ....	21
Protocole de recherche : .....	21
4. Méthodologie :.....	22
4.1. L'analyse hybride : .....	22
4.1.1. <i>Approche d'analyse morphologique du tissu urbain</i> : .....	22
4.1.2. <i>Méthode d'identification des tissus urbanisés wallon</i> :.....	22
4.2. Démarche HQE <sup>2</sup> R :.....	23
4.3. Roue de MADEC.....	23
4.4. La syntaxe spatiale :.....	24
4.5. Méthode SWOT (Forces / Faiblesses / Opportunités / Menaces) :.....	24
CHAPITRE 02 : état de l'art .....	25
1. Recherche thématique : .....	26
1.1. L'étalement urbain :.....	26
1.1.1. <i>Définition</i> :.....	26

1.1.2.	<i>Son impact sur la ville</i> .....	26
1.2.	Le renouvellement urbain : .....	29
1.2.1.	<i>Notions liées au renouvellement urbain</i> .....	29
1.2.2.	<i>Démarche apportée par le renouvellement urbain</i> .....	30
1.3.	Les immeubles à grande hauteur : .....	36
1.3.1.	<i>Définition d'un IGH</i> : .....	36
1.3.2.	<i>Réglementations spécifiques</i> : .....	36
2.	Analyse d 'exemple : .....	38
2.1.	Exemple 1 : Le quartier du Grand Large-Neptune .....	38
2.2.	Exemple 2 : Plan d'infrastructure verte pour l'agriculture urbaine de "Los Angeles River" .....	40
2.3.	Exemple 3 : EVF : Experimental Vertical Farm.....	42
2.4.	Synthèse des analyses d'exemples.....	44
3.	Conclusion.....	44
CHAPITRE 03 : Le Cas d'étude .....		45
1.	Première phase : Partie théorique. ....	46
1.1.	Oued EL Harrach : .....	46
1.1.1.	<i>Présentation de l'Oued</i> : .....	46
1.1.2.	<i>Évolution de l'Oued El Harrach</i> : .....	47
1.1.3.	<i>Plan d'aménagement et de réhabilitation de l'Oued El Harrach en cours</i> : .....	47
1.2.	Plaine de Mitidja : .....	48
1.2.1.	<i>Présentation de la plaine</i> : .....	49
1.2.2.	<i>Évolution de la plaine de Mitidja</i> : .....	49
2.	Deuxième phase : Partie pratique. ....	50
2.1.	Présentation de l'assiette d'étude : .....	50
2.1.1.	<i>Motivation du choix</i> : .....	50
2.1.2.	<i>Situation de l'assiette d'étude</i> : .....	51
2.1.3.	<i>Délimitation de la zone d'étude</i> : .....	52
2.1.4.	<i>Points de repères à l'échelle infra-locale</i> : .....	53
2.2.	Analyse urbaine : .....	61

2.2.1.	<i>Analyse morphologique par la méthode Yoshida (hybride) :</i>	61
2.2.2.	<i>Démarche HQE<sup>2</sup>R :</i>	66
2.2.3.	<i>Diagnostic de l'analyse urbaine :</i>	67
2.3.	Interventions proposées :	68
2.3.1.	<i>À l'échelle de la zone d'étude :</i>	68
2.3.2.	<i>À l'échelle de l'assiette d'étude :</i>	71
CHAPIRE 04 : Partie architecturale		91
1.	Motivation du choix :	92
2.	Présentation du projet architecturale :	92
2.1.	Aspect formel et processus de formalisation :	92
2.2.	Aspect fonctionnel :	94
2.2.1.	<i>Organisation spatiale :</i>	94
2.2.2.	<i>Programme des aliments agricoles :</i>	96
2.2.3.	<i>Organisation fonctionnelle :</i>	98
2.2.4.	<i>Programme surfacique :</i>	99
2.2.5.	<i>Circulation :</i>	100
2.2.6.	<i>Circuits</i>	100
2.3.	Aspect structurel :	101
2.4.	Aspect technique :	102
2.4.1.	<i>Équipements dans les serres :</i>	102
2.4.2.	<i>Système de la tour :</i>	104
2.5.	Traitement de façade :	105
3.	Conclusion :	106
CONCLUSION		107
BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES		109
1.	Ouvrages :	110
2.	Articles et divers publications :	111
3.	Thèses et memoires :	112
4.	Autres :	113
4.1.	Documents d'urbanismes	113

4.2. Webography:.....	113
4.2.1. Site :.....	113
4.2.2. Vidéos :.....	118
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	120
2.1. Table des figures .....	120
2.2. Table des tableaux .....	123
2.3. Table des graphes.....	124
ACRONYMES .....	125
GLOSSAIRE .....	126
ANNEXE.....	127
1. Présentation du plan d'aménagement :.....	127
2. Présentation des plans.....	129
2.1. Plans graphiques : .....	129
2.2. Circuits :.....	135
2.3. Analyse solaire :.....	136
3. Présentation de la coupe :.....	137
4. Présentation des façades .....	138
5. Présentation du projet :.....	139

# ***CHAPITRE 01 : Introductif***

### 1. Introduction générale :

L'histoire de l'urbanisme a commencé du Néolithique<sup>1</sup>, lorsque les hommes cessent d'être des nomades chasseurs-cueilleurs et se fixent en un lieu. Ils développent alors des secteurs d'agriculture associés aux foyers engendrant le début d'une alliance entre ces deux espèces : la nature et l'homme. Au fil du temps, de village en ville, l'organisme urbain prend place et se développe tout en conservant, et de manière permanente, son lien avec la nature sous différentes formes : la nature est omniprésente.

Avec l'avènement de l'ère industrielle, au début du dix-neuvième siècle<sup>2</sup>, les villes ont pris toute une autre forme ; l'activité productive basée sur les usines et les machines industrielles domine. Afin de gagner de l'espace et rentabiliser la main d'œuvre, l'activité agricole est repoussée en périphérie. La ville sombre dans des conditions nuisibles au bien-être : pollutions, maladies, airs toxiques, densités intolérables de l'habitat. La période post-industrielle est caractérisée par la croissance effrénée de la ville qui continue à s'étendre engendrant ainsi le phénomène de « l'étalement urbain »<sup>3</sup> qui engloutit, peu à peu, les ressources des zones rurales et des terres agricoles. L'Homme se voit alors délesté de son lien, jadis fort, à la nature.

Désormais et pour la première fois dans l'histoire de l'humanité, la moitié de la population mondiale vit dans les villes<sup>4</sup>. Dans 50 ans les villes hébergeront 70 % de la population<sup>5</sup> et elles auront alors 8 milliards de personnes à nourrir ; ce qui s'avère être un défi alimentaire à relever. De surcroît, ces villes « consommatrices de ressources et d'espaces » ne cessent de s'étendre et deviennent ainsi les plus grands parasites que la terre n'a jamais porté, c'est en cette période que le système d'urbanisation qui a duré depuis des millénaires se trouva à bout de souffle.

Conscients de la situation environnementale et hygiénique désastreuse dans laquelle se trouvent les villes frappées par ce phénomène, plusieurs chercheurs scientifiques

---

<sup>1</sup> « Histoire de la ville : urbanisme et architecture ». 2016.

<sup>2</sup> « Révolution industrielle ». 2020.

Wikipédia. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9volution\\_industrielle&oldid=170928324](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9volution_industrielle&oldid=170928324) (21 mai 2020).

<sup>3</sup> Kamal, Abdelhak. « Industrialisation et concentration urbaine ». 2011 : 188.

<sup>4</sup> « Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes – ONU ». 2014. ONU DAES | Nations Unies Département des affaires économiques et sociales. <https://www.un.org/development/desa/fr/news/population/world-urbanization-prospects.html> (21 mai 2020).

<sup>5</sup> Les Villes du Futur (3/3) - ARTE. <https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8> (28 avril 2020)

proposent de nouvelles solutions. Parmi eux, nous mentionnons le microbiologiste, écologiste et professeur de santé publique et d'environnement Dickson Despommier qui réclame en 2009 que « *Pour résoudre ce problème nous devront créer une ville écologique [...] et créer notre propre nourriture est la première étape* ».

L'agriculture qui a été reléguée dans les campagnes a fait alors son grand retour dans la cité, l'idée a fait son chemin dans les serres et les laboratoires du monde entier pour chercher comment produire suffisamment, partout, en toute saison et surtout de manière durable, et ainsi mettre un terme à ces usines alimentaires à ciel ouvert.

Pour nourrir les trois-quarts de l'humanité l'agriculture urbaine doit prendre des formes nouvelles. Les chercheurs écologistes et urbanistes proposent, ensemble, une nouvelle typologie urbaine qui consiste à réintroduire ce lien avec la nature au sein des villes malgré l'indisponibilité de terrains et la spéculation foncière : des projets conçus à la verticale et des infrastructures existantes susceptibles d'accueillir ces futurs projets afin de créer enfin l'inversion<sup>6</sup>.

Actuellement de nombreuses villes programment, construisent et élaborent des projets pour introduire cet écosystème urbain : parmi les nouvelles idées adoptées « la ferme verticale », un concept inventé par D. Despommier, une innovation presque utopique qui a fait l'objet d'une infinité de projets allant des plus écologiques au plus fantastiques, comme l'atteste l'architecte Vincent Callebaut du futur projet « dragon Fly » de la ville de Manhattan :

...Et la ville de demain « *ne sera plus faite de béton et d'acier mais sera faite de nature artificielle. Implémenter et essayer d'augmenter la qualité de vie de leurs habitants en réintégrant la nature dans la ville qui soit complètement en osmose en venant créer de véritable écosystème et amenant une nouvelle flore une nouvelle faune à la ville* » CALLEBAUT.V 2017.

Ces nouveaux projets procurent aujourd'hui, de façon concrète, de nouveaux traits à travers le monde. Les projets proposés sont d'une immersion intense dans un milieu naturel productif : la nature étant devenue un élément indispensable dans les villes de

---

<sup>6</sup> « (216) Les Villes du Futur (3/3) - ARTE - YouTube ». <https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8&t=4s> (22 mai 2020).

demain comme le confirme Michael Sorokin en 2017 « *Cette relation sentimentale et affectueuse avec la nature est une des clés de l'avenir de notre âme* ».

Dans ce paysage de mutations urbaines profondes, la métropole d'Alger est une de ces villes qui souffrent des conséquences nuisibles de l'urbanisation galopante et susceptibles d'être atténuées par ces alternatives urbaines.

Alger est une ville qui ne cesse de s'étaler dévorant et consommant de plus en plus de terre agricole, notamment la plaine de la Mitidja. Cet état de fait a longuement été attesté par la littérature révoltée : « *La Mitidja, comme du reste toutes les zones agricoles à hauts rendements que compte le pays, sont en effet malades d'un urbanisme prédateur qui a déjà coûté à l'Algérie des dizaines de milliers d'hectares de bonnes terres* »<sup>7</sup>. Un phénomène illustré par ces cartes qui démontrent son évolution à travers le temps :



Figure 1 : évolution de l'étalement urbain dans la zone d'Alger depuis 1984.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

L'étalement urbain d'un côté et la réduction de la terre nourricière de l'autre augmentent la probabilité de l'avènement d'une difficulté alimentaire de l'Algérois. Ce constat relatif à la croissance de la métropole d'Alger qui impose un processus de développement nouveau et cohérent : l'agriculture urbaine. Cette alternative est soutenue par la possession d'Alger de nombreuses infrastructures désaffectées et des parcelles vides sans aménagements quelconques formant un potentiel qui peut être une source de richesse agricole. La localisation de ces friches urbaines et espaces inexploités à l'intérieur de la métropole ne peut que renforcer le choix suscité.

Alger, partage son espace pour plus de 4 millions d'habitant<sup>8</sup>, ce qui la rend une des villes les plus denses d'Algérie. Elle réclame une autre alternative de développement, une solution rétablissant l'écosystème urbain et garantissant une contribution dans les

<sup>7</sup> Grim, Nordine. 2017. « La Mitidja en péril : Les terres à hauts rendements envahies par les constructions illicites ». Algérie Eco. <https://www.algerie-eco.com/2017/05/15/mitidja-peril-terres-a-hauts-rendements-envahies-constructions-illicites/> (27 avril 2020).

<sup>8</sup>« Population Alger - Recherche Google ». [https://www.google.com/search?q=population+alger&rlz=1C1PRFI\\_enDZ870DZ870&oq=population+alger&aqs=chrome.69i57j0i5.85119j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=population+alger&rlz=1C1PRFI_enDZ870DZ870&oq=population+alger&aqs=chrome.69i57j0i5.85119j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8) (28 avril 2020).

ressources alimentaires, un paysage et un environnement plus vert. La nécessité de recréer ce lien avec la nature refait surface peu à peu dans cette capitale et ne s'est jamais fait sentir comme aujourd'hui. Mais alors à quoi ressemblera Alger de demain si elle intègre ces nouvelles alternatives et les changements proposés ? Dans quelle mesure pouvons-nous, futures architectes, intégrer ces nouveaux concepts au sein de la ville d'Alger et comment ?

Le corridor écologique semble être la bonne solution pour Alger de demain. À travers lui elle concrétisera la réconciliation entre le minéral et le végétal, fantasme de nature et réalité urbaine, centre et périphérie. Plus qu'une réconciliation c'est un véritable pacte collectif qui doit être établi et qui fera, certainement, de cette élan vert une réalité salubre.

## **2. Problématique de la recherche :**

### **2.1. Problématique générale :**

En 3400 av. J. -C, la naissance de la première civilisation qui naquit en Mésopotamie, appellation signifiant " terre entre les fleuves " était une bénédiction qui a permis à cette grande civilisation de concevoir l'état le plus puissant et développé dans l'histoire du monde entier. Comme chaque civilisation sa naissance commence quand l'homme cherche à exploiter les terres et les champs pour vivre, boire et manger. Ses besoins les plus vitaux l'obligent à se diriger vers des lieux où la disponibilité de l'eau et de terres fertiles, les fleuves et les rivières deviennent ainsi des sources de vie importantes pour l'homme mais aussi de pouvoir et de force pour toute civilisation qui les détient. Avantageuse et favorable, le début de cette relation hommes / nature prend place et finit par transformer ces espaces naturels en des milieux de mutation de l'humain à travers les âges.

Pêche, chasse, culture agricole et élevage de bétail sont les premières activités pratiquées le long de ces espaces naturels pour répondre aux besoins de l'homme à cette époque-là. Au fil du temps, ces nécessités se développèrent peu à peu et annoncent une diminution et une fin de ce lien fort qui unissait l'homme avec son environnement naturel. Ainsi fut le cas à l'époque industrielle, où les fleuves et les rivières ne deviennent plus que des réseaux d'échanges de marchandises et de circulation des hommes à travers des ports maritimes. Les berges deviennent des sites d'implantation des usines et les espaces fluviaux des points de rejet de déchets et d'exutoires des eaux usées. Dénudés de leur identité primaire, ces espaces

se retrouvent alors au centre des villes industrielles et englouties par la pollution et l'impureté.

Avec la fin de la période industrielle, l'homme moderne a vite cherché comment retisser ce lien perdu entre lui et la nature, et c'est alors que la gestion des fronts d'eaux a pris place en reposant sur des vertus plus positives attribuées au contact avec l'eau. Pratiquer la vie à proximité d'un espace fluviale devient alors un privilège recherché partout dans le monde, ces fleuves et rivières se transforment en de véritable aimant qui attire de plus en plus l'habitant. Se fusionner le plus possible avec l'eau devient alors une véritable obsession dans la politique urbaine qui se traduit par le redéveloppement mondial des fronts des fleuves et des villes portuaires reconnues sous le nom de " water front attitude " <sup>9</sup>, notamment avec le début des pratiques de renouvellement urbain et les notions de durabilité et d'écologie qui prennent place. Le front d'eau visé, les urbanistes ont pris conscience que leur aménagement et intégration à l'échelle urbaine dans un cadre écologique et durable engendreraient une nouvelle sensibilité des citoyens à un environnement de qualité meilleure à long terme. La question qui se pose est : **comment récupérer ces fronts d'eaux dans ce cadre d'urbanisation durable aux besoins des générations actuelles et futures ?**

Parallèlement et concernant la satisfaction des générations actuelles et futures, de grandes villes comme Tokyo, Rio et New-York signalent de jour en jour le début d'une insuffisance de ressources alimentaires ; la terre est au bout d'une crise alimentaire dans un proche avenir. Comme le déclare Dispommier en 2015 « *On va finir par être en course de ressources alimentaires, et quand les ressources seront épuisées, alors les villes s'étendront et disparaîtront, quand les villes deviendront tellement grandes qu'elles ne peuvent plus satisfaire leur population, alors le système s'effondre* ».

Pour remplir les rayonnages des supermarchés, les villes dépendent entièrement des campagnes. Tout ce qu'on mange aujourd'hui en ville vient du monde rural, l'agriculture a connu sa plus grande mutation depuis la préhistoire mais on ne pourra plus agrandir indéfiniment les rendements sans dégrader encore plus les ressources surexploitées.

« *Les gens se sont déconnectés du monde naturel, et aujourd'hui on a pris conscience de ce que provoque cette déconnection, ça pose des problèmes pour transporter la nourriture jusqu'à la ville, une manœuvre qui pollue l'air, l'eau et la terre. Et il y a*

---

<sup>9</sup> Sandy Kumar - Lucie Naveteur - Benjamin Persitz - Gaëlle Renoncet - Jean-Baptiste Roussat. 2015. *LA VILLE FLUVIALE*.

*maintenant un courant de pensée qui veut ramener l'agriculture à l'intérieure de la ville là où les gens vivent, pour leur permettre de se reconnecter au processus qui depuis toujours a permis notre développement » DISPOMMIER. D 2015*

Partout dans le monde, le refuge de la population sera concentré sur la production de l'agriculture en ville, trouver un moyen de faire une fusion entre ville et champ. Ramener les lieux de production au plus près des lieux de consommation commence à faire face, de cette deuxième réflexion une autre question se pose : **comment créer un système d'agriculture urbaine au sein des villes dans un contexte écologique et durable ?**

### **2.2. Problématique spécifique :**

Alger capitale d'Algérie, une métropole comportant une baie de 42,46 km<sup>10</sup> et 25 fleuves et rivières<sup>11</sup>. Riche en réseaux hydrauliques, elle connaît une abondance en matière de fronts d'eaux et de ressources naturelles au cœur même de la ville, ce qui procure un paysage naturel détruit racontant ainsi un passé affligeant. Ces espaces naturels se trouvent transformés de secteurs d'urbanisation importants à des milieux abandonnés et des paysages industriels en état de friches, ils souffrent de la pollution et de négligence dans les aménagements découlant de l'étalement urbain résultat de la croissance démographique. Selon l'article de l'équipe "le cahier EMAM " « *Le dynamiques d'urbanisation récente, telles que le présentent les photographies satellites prises à treize années d'intervalle en 1987 et 2000, montrent que la tache urbaine s'est étendue et élargie...la superficie urbanisée de la wilaya d'Alger a été multipliée par trois entre 1987 et 2008* »<sup>12</sup>et elle ne cesse de s'étaler de jour en jour.

Aujourd'hui, La ville se retrouve avec de nombreux espaces en état de friche comme le confirme l'article de presse UMMTO : « *L'urbanisation caractéristique de notre époque, a entraîné la naissance de nombreuses friches situées au cœur de la ville qui représentent des failles, des espaces auxquels nous nous sommes désintéressés suite à la perte des fonctions originelles* »<sup>13</sup>. Se manifeste alors la victime la plus affectée de ce phénomène 'L'oued El Harrach' un des principaux fleuves et les plus grands d'Algérie traversant la ville d'Alger

---

<sup>10</sup> « Baie d'Alger ». 2019. Wikipédia. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Baie\\_d%27Alger&oldid=161947570](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Baie_d%27Alger&oldid=161947570) (12 mai 2020).

<sup>11</sup> « Liste des cours d'eau d'Algérie ». 2020. Wikipédia. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Liste\\_des\\_cours\\_d%27eau\\_d%27Alg%C3%A9rie&oldid=169628290](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Liste_des_cours_d%27eau_d%27Alg%C3%A9rie&oldid=169628290) (12 mai 2020).

<sup>12</sup> « Alger ». Marges & Villes. <https://marges.hypotheses.org/valorisation/profils-de-villes/alger> (1 mai 2020).

<sup>13</sup> Dahmane, Amina, et Thinhinane Chihaoui. 2018. « La reconversion des friches industrielles d'El Hamma ». Thésis. Université Mouloud Mammeri. <https://dl.ummo.dz/handle/ummo/2976> (1 mai 2020).

avec une longueur de 18.2 km et qui s'étend sur une superficie de 1250 km<sup>2</sup><sup>14</sup>. Au cœur de cette capitale, il est censé être un baromètre montrant l'état sanitaire de l'environnement urbain de cette ville, alors que la réalité saute aux yeux avec la perte de ses fonctions originales faute de gestion méthodique et se trouve ainsi délaissé malgré plusieurs tentatives de réaménagement des berges où aucune d'entre elles n'a été achevée de nos jours et reste uniquement à l'état de projet.

Mohammedia, une des communes traversées par l'oued El Harrach présente les vestiges d'une activité industrielle aujourd'hui délocalisée, tracée par un paysage fluvial pollué en état de friche qui signale de jour en jour une nécessité de prendre en compte cette portion de berges au cœur de la baie d'Alger à travers une vision écologique et durable comme le déclare CLERGEAU. P en 2007 « *prendre en compte l'environnement dans la ville, ce n'est pas seulement prendre un ensemble de mesures de précaution pour ne pas polluer ou ne pas dégrader. Cela revient aussi à mettre en place des actes de construction et de renforcement des espaces naturels avec l'objectif de pouvoir contempler des espèces végétales et animales et de pratiquer la nature. La création de l'espace vert pour des seules causes hygiénistes et esthétiques semble donc dépassée* ».

Simultanément, ce phénomène d'étalement urbain touche non seulement les espaces naturels en ville mais aussi les exploitations agricoles hors ville et plus particulièrement la plaine de la Mitidja, un bassin agricole aux portes de la grande ville d'Alger avec une superficie de 130.000 ha<sup>15</sup> a joué un immense rôle dans la production alimentaire depuis 1962. Ce système d'agriculture mitidjien a fait ses preuves en nourrissant Alger et ses quatre millions d'habitants, une production à l'échelle nationale comme l'indique le livre ' La Mitidja 20 ans après' citant les exploits agricoles de la Mitidja « *Produisent plus de la moitié de la production algérienne des agrumes et 20% des rosacées. La plaine abrite également 75% des pépinières de plantes arboricoles et horticoles d'Algérie* »<sup>16</sup>.

Mais, Hélas, un rêve qui se transforme peu à peu en cauchemar, ce bassin méditerranéen ne cesse d'être grignoté et piétiné à la fois par l'installation des usines industrielles et par

---

<sup>14</sup> « Aménagement de Oued El Harrach, un rêve devenu réalité | El Watan ». <https://www.elwatan.com/edition/actualite/amenagement-de-oued-el-harrach-un-reve-devenu-realite-23-08-2018> (1 mai 2020).

<sup>15</sup> « Mémoire Online - Suivi des irrigations dans une exploitation agricole de la Mitidja ouest commune de mouzaia - Lidia NAMANE ». Mémoire Online. [https://www.memoireonline.com/10/09/2774/m\\_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html](https://www.memoireonline.com/10/09/2774/m_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html) (1 mai 2020).

<sup>16</sup> A. Imache, T. Hartani, S. Bouarfa, et M. Kuper, coord. 2011. La Mitidja vingt ans après Réalités agricoles aux portes d'Alger. Quae.

l'implantation des bâtiments et habitats ; l'industrie n'est pas la seule à concurrencer l'agriculture, car il y a aussi la croissance de la consommation domestique qui ne cesse de ponctionner d'importantes quantités à cause de l'urbanisme qui se développe de manière rapide<sup>17</sup>.

Ce phénomène d'étalement urbain a évoqué, évoque et ne va cesser d'évoquer, de majeurs changements et modifications dans la structure urbaine de la ville d'Alger confirmés par le ministère de l'agriculture en 2016, qui déclare que « *depuis 1962 à nos jours, plus de 150.000 hectares de terre ont été engloutis par le béton* »<sup>18</sup> entraînant ainsi la Mitidja dans une crise alimentaire évidente. Cet état de fait s'empire, comme le confirme Tarek Hartani en 2010 « *...La Mitidja telle qu'elle est....dépasser un imaginaire qui l'enferme dans une vision de richesse d'hier, de crise agricole aujourd'hui, et de plaine bétonnée demain* ». Ainsi, les terrains agricoles sont réduits, le têt de production alimentaire de la Mitidja connaît une diminution, se manifeste alors une autre problématique qui risque d'affecter le développement durable de la métropole et qui va mettre les futures générations en danger.

Cherchant à réintroduire l'agriculture au sein de la ville d'Alger à travers le concept « de la production à la consommation » et dans le but de satisfaire les futures générations nous nous proposons de rentabiliser la portion des berges de la ville de Mohammédia en état de friche, nous la considérons comme une potentialité de fertilité agricole et de communication. Elle doit être prise en charge dans un cadre d'un renouvellement urbain et de récupération du foncier par la reconquête de ces friches industrielles, dans une vision écologique et durable. Elle portera, à notre sens, un projet-réponse à la situation suscitée à travers l'introduction d'agricultures urbaines dans l'Alger de demain et une opportunité de produire des aliments frais à proximité des consommateurs.

Conscientes de l'importance de cet enjeu, notre objectif au tant qu'étudiantes en master 2 en architecture, et pour la première fois, se focalise sur l'intégration d'une agriculture verticale urbaine au sein de la ville d'Alger.

Plus précisément, notre problématique spécifique se limite à :

**Comment reconquérir les friches et les berges d'oued El Harrach en préservant ses ressources naturelles, sous une logique de retour aux origines au profit d'implantation**

---

<sup>17</sup> « La Mitidja ne nourrit plus les Algérois – Algeria-Watch ». <https://algeria-watch.org/?p=14206> (1 mai 2020).

<sup>18</sup> « LES AGRICULTEURS DÉNONCENT LA « MAFFIA DU FONCIER » : Quand les prédateurs s'emparent de la Mitidja – Tribune des Lecteurs ». <http://www.tribunelecteurs.com/les-agriculteurs-denoncent-la-maffia-du-foncier-quand-les-predateurs-semparent-de-la-mitidja/> (12 mai 2020).

**d'une agriculture urbaine durable dans la métropole d'Alger qui participera à répondre aux besoins des habitants ?**

### **2.3. Hypothèses :**

Participer au projet d'aménagement de l'oued El Harrach par une entrée environnementale suggère une planification d'une démarche globale de durabilité urbaine et d'intégration matérielle et fonctionnelle, qui met en lien 2 hypothèses qui conduiront à un fonctionnement écologique de la ville au bord de son fleuve et à une harmonie entre ville, fleuve, et agriculture.

- Le site est un moyen de créer un système d'agriculture urbaine verticale au sein du quartier de Mohammadia grâce à la reconversion des berges et des friches dans un contexte écologique et durable tout en améliorant le paysage urbain
- Les friches du quartier de Mohammadia sont à reconquérir en aménageant des terres agricoles et serres au profit d'une agriculture urbaine traditionnelle.

### **2.4. Objectifs :**

- Découvrir et expérimenter l'introduction de l'agriculture en zone urbaine en tant que concept intégrant les principes de développement durable de manière écologique et sa capacité de réduire l'effet néfaste de l'étalement urbain sur les terrains agricoles
- Comprendre le fonctionnement d'un système d'agriculture urbaine verticale à l'aide des exemples de projets urbains et d'architecture actuels.
- Analyser le système urbain d'une portion de la commune de Mohammadia et identifier les potentialités du site et sa valeur paysagère à l'échelle du quartier et de la baie d'Alger
- Planifier des solutions par la reconstruction de la ville sur elle-même à travers la reconversion des friches et l'introduction d'une agriculture urbaine verticale tout en contribuant à l'amélioration du paysage urbain et naturel.
- Création d'une combinaison entre projet urbain et agriculture urbaine verticale qui bénéficie des potentialités offertes par le site d'intervention dans un contexte de développement durable et écologique
- Estimer et évaluer les résultats de cette nouvelle vision de l'agriculture urbaine qui participe à l'augmentation de la production alimentaire à long terme d'un côté et formera un symbole pour la ville d'Alger en dévoilant sa singularité d'un autre côté.

### 3. Structure de mémoire :

Pour avoir les meilleures réponses possibles aux questions de notre problématique et pour répondre aux objectifs fixés, nous allons suivre une structure qui se compose de 4 parties :

#### ❖ *Le cadre théorique*

C'est la recherche bibliographique qui concerne les différents concepts, approches méthodiques et principes : urbains, architecturaux, environnementaux et énergétiques sur lesquels nous nous basons ainsi que des définitions qui nous ont aidées à aborder notre cas d'étude : écosystèmes urbains, agriculture verticale, ville fluviale, friche industrielle...etc.) Suivie d'une analyse d'exemples illustratifs qui se rapprochent de notre cas d'étude.

#### ❖ *L'analyse urbaine :*

Un travail consistant à élaborer l'état de fait de notre cas d'étude suivie par une analyse morphologique, hybride et la démarche du HQE<sup>2</sup>R de notre site d'intervention afin de faire ressortir des problématiques et des potentialités urbaines et environnementales.

#### ❖ *L'intervention urbaine :*

Sous la lumière de nos analyses et à l'aide des connaissances théoriques acquises lors de notre recherche et de l'étude d'exemples, nous proposons un scénario d'intervention urbaine qui se présentera en 4 étapes :

- Un schéma de principes : comprend nos concepts et principes d'aménagement.
- Un schéma des actions : comprend les tracés, les formes ainsi que les fonctions proposées.
- Un master plan : qui répond à nos intentions à l'échelle urbaine.

#### ❖ *L'intervention architecturale :*

Traitant l'aspect formel, l'aspect fonctionnel et l'aspect structurel de notre projet suivi par une présentation du dossier graphique.

Ainsi à travers les étapes suscitées, le mémoire est structuré en quatre chapitres :

- Chapitre 01 : introductif
- Chapitre 02 : État de l'art avec analyse thématique et analyse d'exemple
- Chapitre 03 : traitement du cas d'étude avec présentation de l'état de fait, l'analyse urbaine, l'analyse hybride et la démarche HQE<sup>2</sup>R, le tout est suivi du résultat sous forme de Master plan.
- Chapitre 04 : Projet architectural avec son dossier graphique illustrant les choix et les conceptions à l'échelle architecturale.

Protocole de recherche :

**La reconquête urbaine des abords des espaces fluviaux par l'agriculture urbaine sous un prisme de durabilité, Cas d'oued El Harrach. (Alger)**

**Problématique générale**

comment créer un système d'agriculture urbaine au sein des villes dans un contexte écologique et durable ? et quels sont les tenants de sa faisabilité ?

**Problématique spécifique**

Comment reconquérir les friches et les berges d'oued El Harrach et préserver ces ressources naturelles sous une logique de retour aux origines au profit d'implantation et d'intégration d'une agriculture urbaine durable dans la métropole d'Alger et qui participera à répondre, de manière localisée, aux besoins des habitants ?

**Hypothèses**

1. La création d'un système d'agriculture urbaine verticale au sein du quartier de Mohammadia grâce à la reconversion des berges et des friches dans un contexte écologique et durable tout en améliorant qualitativement le paysage urbain.

2. • Reconquérir les friches du quartier de Mohammadia en aménageant des terres agricoles et des serres au profit d'une agriculture urbaine traditionnelle.

**• Objectifs :**

- Découvrir comment introduire de l'agriculture en zone urbaine en tant que concept intégrant le contexte de développement durable et écologique et sa capacité de réduire l'effet néfaste de l'étalement urbain sur les terrains agricoles
- Comprendre le fonctionnement d'un système d'agriculture urbaine verticale à l'aide des exemples de projets urbains et d'architecture actuels.
- Analyser le système urbain d'une portion de la commune de Mohammadia et identifier les potentialités du site et sa valeur paysagère à l'échelle du quartier et de la baie d'Alger
- Planifier des solutions par la reconstruction de la ville sur elle-même à travers la reconversion des friches et l'introduction d'une agriculture urbaine verticale tout en contribuant à l'amélioration du paysage urbain et naturel.
- Création d'une combinaison entre projet urbain et agriculture urbaine verticale qui bénéficie des potentialités offertes par le site d'intervention dans un contexte de développement durable et écologique
- Estimer et évaluer les résultats de cette nouvelle vision de l'agriculture urbaine qui participe à l'augmentation de la production alimentaire à long terme d'un côté et formera un symbole pour la ville d'Alger en dévoilant sa singularité

### 4. Méthodologie :

Les différents outils de l'analyse et de l'évaluation utilisés durant l'analyse urbaine du site nous ont permis de mieux comprendre le fonctionnement du tissu urbain de Mohammedia et d'identifier les différentes anomalies existantes au niveau du site, elles nous ont également permis d'établir des solutions répondant aux besoins manquants afin de remédier, de façon intégrée et valorisante, aux problèmes identifiés.

#### 4.1. L'analyse hybride :

##### 4.1.1. *Approche d'analyse morphologique du tissu urbain :*

C'est une méthode créée par Hiroyuki Yoshida<sup>19</sup> qui consiste à dériver les propriétés morphologiques des pâtés de maisons en utilisant un modèle de paysage urbain et leurs interprétations. L'approche présente les deux caractéristiques suivantes :

Premièrement : les blocs de ville sont utilisés comme unités spatiales pour la morphologie des propriétés à dériver et à interpréter.

Deuxièmement, les propriétés morphologiques dérivées sont interprétées sur une base quantitative. Les propriétés morphologiques présentées dans notre cas d'étude sont les suivantes : superficie, volume et hauteur moyenne des bâtiments.

Ces trois propriétés sont calculées pour chaque bloc, et interprétées selon leurs interrelations ainsi que les distributions géographiques. Cette tentative révèle des gradations des propriétés morphologiques des blocs en fonction de l'espace géographique, les données sont interprétées ensuite sous forme de diagramme qui nous donne une lecture des relations entre les différentes propriétés morphologiques, Exemple : diagramme qui représente la surface parcellaire projetée (SP) sur le totale des surfaces vertes de (SV)chaque zone (SP/SV)

##### 4.1.2. *Méthode d'identification des tissus urbanisés wallon<sup>20</sup> :*

C'est une méthode d'identification morphologique de la densification du tissu urbanisé. Les informations utilisées proviennent de bases de données informatiques (AUTOCAD). Cette méthode d'analyse va nous servir à étudier le comportement chrono-typo morphologique du tissu urbain mais aussi à collecter des données quantitatives des bâtiments (qui par la suite nous aidera à la réalisation des diagrammes de l'approche morphologique de Yoshida), cette

---

<sup>19</sup> Hiroyuki, Yoshida. 2005. « An approach for analysis of urban morphology: methods to derive morphological properties of city blocks by using an urban landscape model and their interpretations ».

<sup>20</sup> LE FORT B.VANDERSTRAETEN P. HANIN Y. « La densification des tissus urbanisés en Wallonie: Analyse des configurations du bâti, Notes de Recherche », CPDT, Région wallonne n°40 . 2013

méthode d'identification requiert la caractérisation des configurations de réseau viaire (segment, nœuds ...) des parcelles.

**4.2. Démarche HQE<sup>2R</sup> :**

Contrairement à la démarche HQE (Haute Qualité Environnementale) qui n'abordait que la réhabilitation des bâtiments et la construction, le HQE<sup>2R</sup> et ses outils peuvent être projeté à une échelle plus grande, allant du quartier, à la ville et peut concerner le niveau territorial.

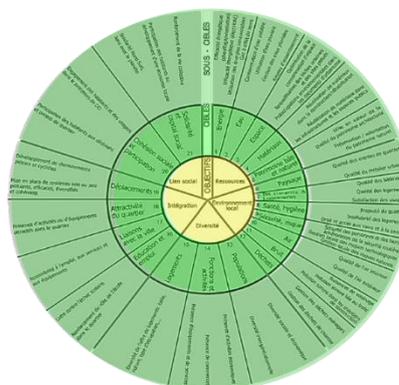


Figure 2 : Schéma du HQE<sup>2R</sup> élaboré par David Mowat.  
Source : Livre 'l'urbanisme durable : concevoir un écoquartier'

Cette méthode récente et

d'actualité permet d'analyser des villes pour connaître le taux de développement durable en fonctions de 5 objectifs suivie par 21 cibles. Cette approche aide à localiser les anomalies affectant ces derniers pour savoir ou intervenir et améliorer la zone suivant les principes du développement durable<sup>21</sup>.

Le HQE<sup>2R</sup> est un projet qui a été rédigé au cours de l'été 1999 par Philippe Outrequin et Catherine Charlot-Valdiou avec Ernesto Antonini, Yolanda de Jager et Jens-Ole Hans (superficie, forme ...) et du bâti (hauteur, Âge ...).<sup>22</sup>

**4.3. Roue de MADEC**

La roue de Madec<sup>23</sup> est un outil qui s'inspire du principe de la zone de chalandise ; Philippe MADEC a élaboré un schéma permettant de représenter les distances acceptables entre un individu et certaines activités récurrentes<sup>24</sup>.

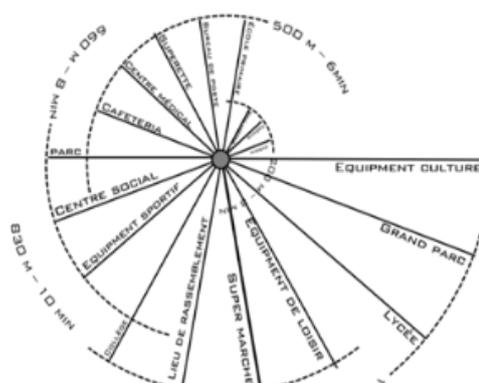


Figure 3 : Schéma de la roue de MADEC.  
Source : livre 'La ville de la pantoufle et le bio- lot'

<sup>21</sup> Symes, Martin. 2004. « Avec la contribution des partenaires de recherche du projet européen ».   
<sup>22</sup> OUTREQUIN, Philippe. 2004. « La démarche HQE<sup>2R</sup> de conduite de projet urbain intégrant le développement durable ».   
<sup>23</sup> Philippe MADEC. «le bio-ilot et la ville de la pantoufle»2008.   
<sup>24</sup> Maccario, Elsa. « Variations autour du devenir urbain ». 2018

### **4.4. La syntaxe spatiale :**

La Syntaxe spatiale ou "Space Syntax» est un ensemble de techniques et d'outils de modélisation des conformations architecturales et urbaines. Créée par le professeur Bill Hillier au début des années 1980, cette méthode étudie les mesures syntaxiques comme la connectivité ou l'intégration qui sont fortement corrélées au mouvement piéton et véhiculaire, à la fréquentation, à l'urbanité et à la sécurité dans les espaces publics. Ces analyses sont programmées à travers un logiciel appelé "DEPTHMAP" qui interprète l'étude syntaxique à travers des cartes numériques. Dans notre cas d'étude, les cartes utilisées sont<sup>25</sup> :

- Carte axiale : elle montre et évalue le mouvement social (fort ou faible) au niveau des voiries
- Graphes de visibilité : (visibilité graph analyse ou VGA) méthode d'analyse des connexions d'inter-visibilité au sein d'un espace architectural ou urbain et permet d'estimer la qualité perceptuelle entre les espaces et leurs utilités.
- Carte de l'intégration visuelle HH : graphe de visibilité pour localiser les isosistes (relation en profondeur) et les espaces les mieux intégrés et connectés visuellement.
- L'analyse multi agents <sup>26</sup>: Une carte d'analyse basée sur un certain nombre d'agents logiciels représentant des piétons qui sont libérés dans l'environnement. Chaque agent logiciel est en mesure d'accéder aux informations d'accessibilité visuelle pour son emplacement actuel à partir du graphique de visibilité, ce qui informe son choix de la prochaine destination.

### **4.5. Méthode SWOT (Forces / Faiblesses / Opportunités / Menaces) :**

L'analyse ou matrice SWOT est un outil de stratégie permettant de déterminer les options offertes dans un domaine d'activité stratégique<sup>27</sup>. Cette méthode nous a permis d'analyser et d'évaluer la qualité des friches implantées dans le site d'étude à travers les différentes caractéristiques d'une friche urbaine, notamment celle déjà étudiée et identifiée par l'architecte chercheuse A. DJELLATA (2006).

---

<sup>25</sup> « (214) Syntaxe spatiale, fondements et méthode des graphes justifiés - YouTube ». [https://www.youtube.com/watch?v=7R742cSPKtg&feature=youtu.be&fbclid=IwAR031FQIS2IVRPHO2vZCZdNlb2-Z\\_RFEszTzNwhCTPNVoGTUrI96X4g4t0g](https://www.youtube.com/watch?v=7R742cSPKtg&feature=youtu.be&fbclid=IwAR031FQIS2IVRPHO2vZCZdNlb2-Z_RFEszTzNwhCTPNVoGTUrI96X4g4t0g) (21 mai 2020).

<sup>26</sup> « depthmapX par varoudis ». <https://varoudis.github.io/depthmapX/> (10 juin 2020).

<sup>27</sup> « SWOT (méthode d'analyse) — Wikipédia ». [https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT\\_\(m%C3%A9thode\\_d%27analyse\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT_(m%C3%A9thode_d%27analyse)) (13 avril 2020).

## ***CHAPITRE 02 : état de l'art***

La recherche thématique est une procédure dont l'objectif est de trouver des réponses aux problématiques générale et spécifique ; se familiariser, comprendre les concepts et fixer des objectifs afin de sortir avec les meilleures solutions et tirer profit des expériences et études antérieures. Notre recherche d'état de l'art traite des conséquences de l'étalement urbain, le renouvellement urbain, la ville fluviale et l'agriculture urbaine ; suivie par une analyse d'exemples qui résume un ensemble d'interventions projetées dans une vision qui s'adapte à nos problématiques.

### 1. Recherche thématique :

#### 1.1. L'étalement urbain :

##### 1.1.1. Définition :

La définition la plus récurrente de l'étalement urbain le décrit comme une progression des surfaces urbanisées sur la périphérie des villes de façon plus rapide que la croissance démographique. Il en résulte de la périurbanisation, qui résulte d'un choix résidentiel fait par certains ménages<sup>28</sup>.

##### 1.1.2. Son impact sur la ville

L'étalement urbain engendre plusieurs effets néfastes sur la ville, parmi lesquels l'apparition des lieux dégradés, obsolètes, marginaux et disséminés dans la ville<sup>29</sup>. Parmi eux :

##### a. *Friches urbaines et industrielles* :

Selon la définition de l'IAURIF (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région Ile de France) : Une friche est un espace délaissé ou à l'abandon depuis plus d'un an à la suite de son arrêt d'activité. Les friches urbaines sont celles situées en milieu urbain, dans l'attente d'une nouvelle occupation.

Selon la définition de l'ADEUS (Agence de Développement et d'Urbanisme de l'agglomération strasbourgeoise) : Les friches industrielles sont définies comme des terrains bâtis ou non, non réhabilités ou non réutilisés entièrement, et ayant participé à une activité industrielle ou artisanale, elles sont dégradées d'une telle façon que tout nouvel usage n'est possible qu'après une remise en état.

---

<sup>28</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89talement\\_urbain](https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89talement_urbain)

<sup>29</sup> Agejidad, Rahim. « Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole. » : p. 374.

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

### b. *Espaces naturels en ville (fleuve) :*

#### ➤ Fleuve (oued) :

Le fleuve est un cours d'eau se jetant dans une mer ou un océan<sup>30</sup>, notamment un fleuve d'Afrique du Nord désigne un oued ou Wadi<sup>31</sup>.

#### ➤ Ville fluviale :

C'est une ville qui au sein de sa structure on trouve le passage ou le lit d'un fleuve qui permet le développement d'activités indispensables aux implantations humaines comme l'agriculture, l'élevage, l'artisanat, l'industrie, la pêche, ainsi que le transport de personnes et de marchandises.<sup>32</sup>

#### ➤ Le fleuve à travers l'histoire :<sup>33</sup>

##### **1<sup>ère</sup> période :** 0<sup>e</sup> –XVII<sup>e</sup> siècle (le fleuve ressource) :

Depuis le début de l'histoire humaine jusqu'à la renaissance le fleuve était utilisé pour 3 raisons : raison d'agriculture grâce à la présence de terre fertile, moyen de transport et de marchandise et une source de vie : installation de caravansérails et de camp de guerre.

##### **2<sup>ème</sup> période :** XVIII<sup>e</sup> - (le fleuve productif puis abandonné) :

Début de la période industrielle, XVIII<sup>e</sup> : les géographes et les économistes s'intéressaient au milieu fluvial pour 3 aspects : aspect stratégique (transport, les échanges économiques, le commerce), aspect de ressource (base de vie, énergie, agriculture) et aussi pour des raisons d'évacuation et d'assainissement qui engendrent l'installation des usines sur les berges.

Fin du XVIII<sup>e</sup>, période de la crise industrielle : avec l'étalement urbain, le fleuve est abandonné et détourné de sa vocation première et les berges deviennent des terres abandonnées et délaissées.

##### **3<sup>ème</sup> période :** XX<sup>e</sup> siècle – XXI<sup>e</sup> siècle (fleuve reconverti et désiré)

Plusieurs disciplines cherchent à trouver la relation entre : nature-ville, eau- ville et ville-fleuve. En 1995 cette nouvelle sensibilité s'exprime à travers l'aménagement urbain et la réintégration du fleuve dans des projets d'urbanisme. Le fleuve est devenu non seulement un lieu d'assainissement et d'alimentation mais aussi un élément agrémentant le milieu urbain et pourvu d'une fonction sociale, touristique et paysagère.

---

<sup>30</sup> Jean-Pierre Carbonnel, « *Cours d'eau* », [www.webworld.unesco.org](http://www.webworld.unesco.org) (18 mars 2016 )

<sup>31</sup> « Oued ». 2020. *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Oued&oldid=166990021> (6 mars 2020).

<sup>32</sup> Sandy Kumar - Lucie Naveteur - Benjamin Persitz - Gaëlle Renoncet - Jean-Baptiste Roussat. 2015. LA VILLE FLUVIALE.

<sup>33</sup> idem

➤ Enjeux du fleuve :

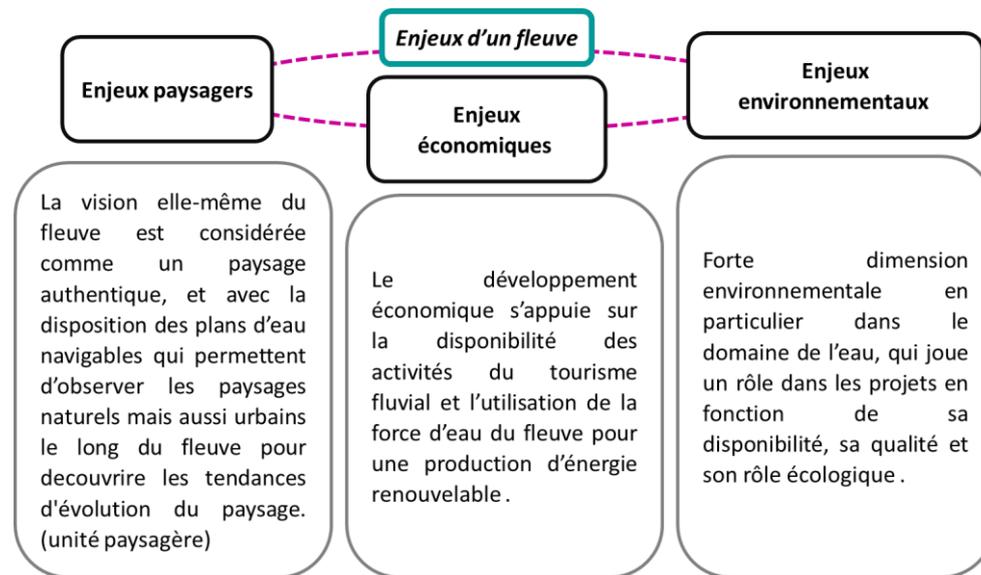


Figure 4 : Schéma représentant les enjeux d'un fleuve.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

➤ Règlement d'une ville fluviale :

Selon le dossier de direction générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction, du centre de documentation de l'urbanisme intitulé « le fleuve dans la ville »<sup>34</sup>. La valorisation des berges en milieu urbain », l'implantation d'un projet urbain au niveau d'un lit d'un fleuve doit respecter et contenir 4 règles :

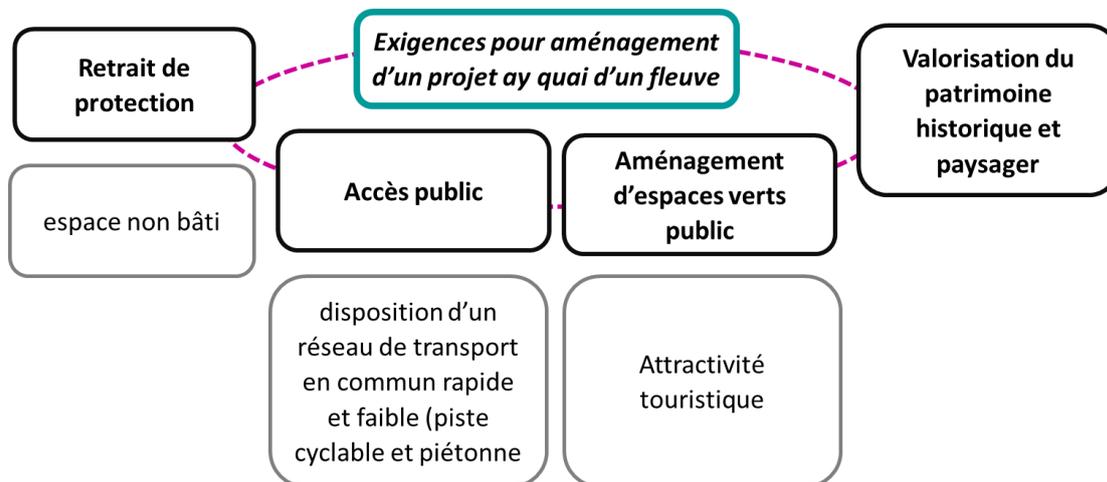


Figure 5 : schéma d'explication des 4 règles à respecter pour la valorisation des berges aux milieux urbains.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

<sup>34</sup> Lechner Gabriele. 2006. Le fleuve dans la ville : La valorisation des berges en milieu urbain.

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

### c. L'impact de l'étalement urbain sur les terres agricoles :

La consommation des sols agricoles au bénéfice d'un usage urbain semble plus rapide que l'évolution de la population. L'espace à usage agricole continue régulièrement de reculer au bénéfice de l'urbanisation. Et à la périphérie des villes les conflits d'usage entre terres agricoles et résidentielles ne cessent de se multiplier<sup>35</sup> Grignotant de plus en plus de territoires agricoles causant un affaiblissement de durabilité du système alimentaire.

## 1.2. Le renouvellement urbain :

### 1.2.1. Notions liées au renouvellement urbain

#### a. Développement durable

Depuis la fin du 20<sup>e</sup> siècle, le développement durable et la qualité de l'environnement sont devenus une tendance où la majorité des pays ont fait d'eux une exigence à respecter et à introduire dans le domaine de l'urbanisme et dans l'architecture, principe de préservation de l'environnement avec tous les éléments qui constituent la planète : air, eau, faune et la flore.<sup>36</sup> Dans un objectif de répondre au besoin élémentaire de la génération présente et à venir ces enjeux sont :

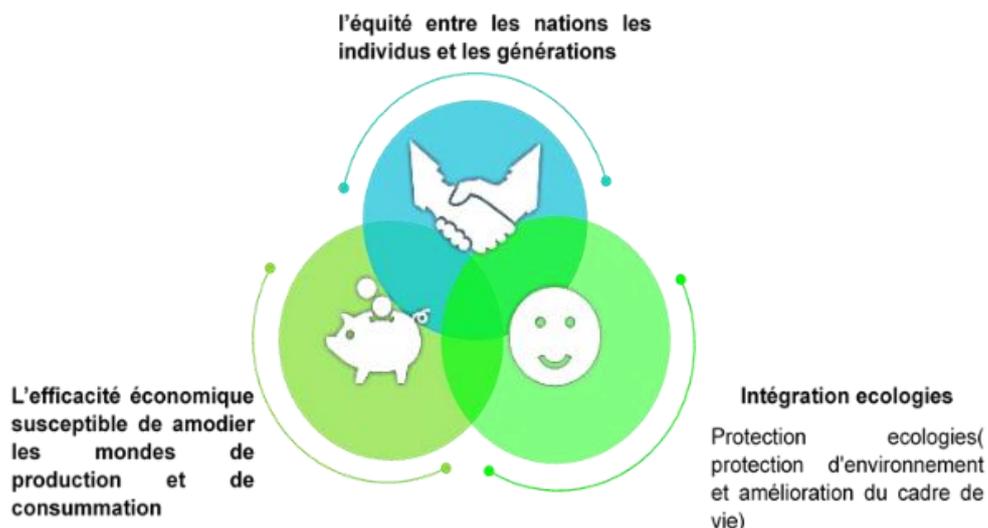


Figure 6 : Schéma d'explication des 3 piliers et enjeux du développement durable.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

<sup>35</sup> « L'étalement urbain continue de grignoter les terres agricoles ». 2012. Les Echos. <https://www.lesechos.fr/2012/02/letalement-urbain-continue-de-grignoter-les-terres-agricoles-352155> (18 mai 2020).

<sup>36</sup> Brahim, Mme Hela Ben. « ENVIRONNEMENT ET DEVELOPPEMENT DURABLE ». : 62.

### ➤ Les principes du développement durable : 37

- Lutter contre le changement climatique grâce à des énergies plus efficaces et renouvelables.
- Améliorer la qualité de vie de l'homme et développer l'efficacité économique et énergétique.
- Protéger le patrimoine culturel, la biodiversité et diminuer le gaz à effet de serre.

#### b. L'urbanisme durable :

Selon les définitions les plus courantes<sup>38</sup>, l'urbanisme durable a pour objectif de créer une nouvelle façon d'appréhender le rapport de l'espace urbain à la nature. Il se veut ainsi plus respectueux de l'environnement en utilisant de nouvelles méthodes de constructions, de nouveaux matériaux, de nouveaux modes de déplacements, pour une ville donnant plus de place à la naturalité comme élément de qualité de vie.

#### c. La ville écologique :

Après l'émergence du concept de l'urbanisme durable, la ville fut aussi affublée de ces notions engendrant de nouvelles démarches pour le futur des villes durables, vertes et écologiques. Ses composantes tournent autour de la nature (la végétalisation pour augmenter la biodiversité), l'énergie (la construction de bâtiments à basse consommations énergétiques), zéro Carbone (l'utilisation de mobilités propres, des transports en commun).<sup>39</sup>

#### 1.2.2. Démarche apportée par le renouvellement urbain

##### a. Reconquêtes des friches urbaines et industrielles<sup>40</sup> :

La reconquête des friches urbaines se fait à travers leur reconversion et leur régénération<sup>41</sup>, cette démarche de reconstruction de la ville sur elle-même par le biais des friches permet de limiter l'étalement urbain de ces espaces en mutation.

---

<sup>37</sup> ahmim, Mourad. 2018. « BIODIVERSITE ET DEVELOPPEMENT DURABLE ».

<sup>38</sup> [https://fr.wikipedia.org/wiki/Urbanisme\\_%C3%A9cologique](https://fr.wikipedia.org/wiki/Urbanisme_%C3%A9cologique)

<sup>39</sup> « Quelle est la recette d'une ville écologique ? » 2018. Lumières de la Ville. <https://lumièresdelaville.net/recette-dune-ville-ecologique/> (10 mars 2020)

<sup>40</sup> Mme Rialland-Juin Cécile. 2014. « LES FRICHES URBAINES PATRIMONIALISATION ET CULTURE DANS LA REGENERATION URBAINE DE SAINT-NAZAIRE ».

<sup>41</sup> Pedini, Gilles, et Pierre Mescheriakoff. 2012. « Les reconversions de friches urbaines Au service du dynamisme des territoires ».

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

### b. Reconquête et mise en valeur des berges des fleuves :

Selon la charte d'Aalborg<sup>42</sup> la reconquête des berges a pour but d'offrir un espace touristique de respiration avec une circulation douce et développer la biodiversité et les activités économiques.

Leur mise en valeur contribue à offrir :<sup>43</sup>

- Une accessibilité aux habitants.
- Des liaisons douces entre la ville et le fleuve.
- Des traversées fortes et majestueuses.
- Des points de vue remarquables sur le fleuve.

### c. Développement de l'agriculture urbaine (agriculture verticale) :

#### ➤ Définition de l'agriculture urbaine :

Selon la définition de la FAO, l'agriculture urbaine et périurbaine (AUP) tourne autour de la production végétale et animale (petit élevage) à l'intérieur et aux alentours des villes.

#### ➤ Stratégie de l'agriculture urbaine :

L'agriculture urbaine est devenue une pratique multifonctionnelle à multi échelles et multi acteurs, elle tend aujourd'hui à être intégrée dans les stratégies nationales et locales du développement agricole, les programmes alimentaires et nutritionnels.

#### ➤ Objectifs de l'agriculture urbaine :

Elle répond à plusieurs objectifs : participer à la sécurité alimentaire des ménages, fournir des aliments frais, créer des emplois, recycler les déchets urbains, valoriser les espaces vides et à l'abandon (friches, vacants, toits<sup>44</sup>).

#### ➤ Multifonctionnalité de l'agriculture urbaine :

L'agriculture urbaine se décline à travers le monde dans des contextes très différents sur les plans social, économique et environnemental<sup>45</sup>. Elle interpelle une multifonctionnalité signalée à travers les différentes sphères d'intervention relevées dans l'aménagement urbain,

---

<sup>42</sup> Emelianoff, Cyria. 2001. « De la Charte d'Athènes à la Charte d'Aalborg : un renversement des perspectives ».

<sup>43</sup> « Atlas des paysages d'Alsace - Les enjeux paysagers liés à l'eau ». <http://www.paysages.alsace.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?article156> (17 janvier 2020).

<sup>44</sup> « Agriculture urbaine » 2016. Géoconfluences.

<http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture-urbaine>

<sup>45</sup> Ba, Awa, et Christine Aubry. 2011. « Diversité et durabilité de l'agriculture urbaine : une nécessaire adaptation des concepts ? » *Norois. Environnement, aménagement, société* (221): 11-24.

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

l'environnement, l'économie, la sécurité alimentaire, la santé, le loisir, l'éducation et les interactions sociales<sup>46</sup>.

### ➤ Acteurs de l'agriculture urbaine :

Les acteurs concernés par l'agriculture urbaine peuvent être extrêmement variés : des biologistes, des agronomes, des agriculteurs, des architectes, des urbanistes, des paysagistes, des ingénieurs en bâtiment, des techniciens...etc. avec la coopération des associations et des habitants dans la démarche participative et citoyenne pour garantir la durabilité du projet qui peuvent procéder à des formations en agriculture et en exploitations maraîchères...).

### ➤ Productions agricoles :

Elle fournit des produits alimentaires de divers types de cultures (légume et fruits, herbes aromatiques et médicinales, plantes ornementales, ...etc.) du miel avec de nombreuses ruches sur les toits, des œufs et des poissons via différents systèmes.

### ➤ Systèmes de distribution :

Les produits de l'agriculture urbaine sont généralement consommés par les producteurs ou vendus sur des marchés urbains,<sup>47</sup> sur des boutiques, sur l'exploitation ou par contractualisation des producteurs avec les cantines, restaurateurs...etc.

### ➤ Mode de production agricole :

Plusieurs modes sont proposés :

la culture en pleine terre, la culture sur substrat séparé du sol, la culture hors-sol en aquaponie, en aéroponie et en hydroponie.

- La culture en pleine terre : sur un substrat faisant partie intégrante du sol non artificialisé, est une solution simple à mettre en œuvre de la végétation comestible, à condition que l'état du sol le permette (pollution inexistante)<sup>48</sup>.
- La culture sur substrat séparé du sol : consiste à produire des végétaux sur des surfaces minéralisées à l'aide de différents supports pouvant contenir un substrat.

---

<sup>46</sup> Duchemin, E., F. Wegmuller, et A.-M. Legault. 2008. « Urban Agriculture: Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods ». Field Actions Science Reports. The journal of field actions (Vol. 1). <http://journals.openedition.org/factsreports/113> (9 septembre 2020).

<sup>47</sup> « Agriculture urbaine — Géoconfluences ». <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture-urbaine> (18 mai 2020).

<sup>48</sup> « Dispositif | Cultures en pleine terre | Guide Bâtiment Durable ». <http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/fr/cultures-en-pleine-terre.html?IDC=10674&IDD=21919> (9 septembre 2020).

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

Ainsi, les végétaux effectuent leur cycle racinaire sans contact direct avec l'environnement naturel du sol<sup>49</sup>.

- La culture hors-sol en aquaponie, en aéroponie et en hydroponie :
  - L'aquaponie : c'est un système fermé qui réunit la culture de plantes et l'élevage de poissons. Il s'agit d'une contraction de "aquaculture" (l'élevage de poissons) et "hydroponie"<sup>50</sup>.
  - L'aéroponie : consiste à maintenir les racines des plantes aérées, et de les vaporiser régulièrement afin de satisfaire leurs besoins en eaux et en éléments nutritifs<sup>51</sup>.
  - L'hydroponie : Selon Wikipédia l'hydroponie est une technique de culture hors-sol, où la terre est remplacée par un substrat inerte et stérile (fibres de coco, billes d'argiles, vermiculure, pouzzolane...). Les plantes sont alimentées avec un liquide nutritif contenant de l'engrais et des sels minéraux, avec une



Figure 8 : Hydroponie horizontale.  
Source : [https://www.hfgreenhouse.com/wp-content/uploads/sites/232/2018/11/Oct\\_7th\\_21\\_Days-40.gif](https://www.hfgreenhouse.com/wp-content/uploads/sites/232/2018/11/Oct_7th_21_Days-40.gif)



Figure 9 : Hydroponie verticale (Towers garden).  
Source : <https://sc01.alicdn.com/kf/HTB10BJRkRTH8KJjy0Fq6ARsXXa4.jpg>  
<https://sc01.alicdn.com/kf/HTB10BJRkRTH8KJjy0Fq6ARsXXa4.jpg>



Figure 10 : Système d'hydroponie.  
Source : <https://dailygeekshow.com/wp-content/uploads/2019/03/serre-hydroponie-1024x683.jpg>



Figure 7 : Système hydroponique en étage dans la ferme Aerofarms.  
Source : Marc Chalamet, correspondant à New York (Etats-Unis)

<sup>49</sup> Gaudreault, virginie. « Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en amérique du nord ». : 126.

<sup>50</sup> « Aquaponie • Les Horizons ». Les Horizons. <https://leshorizons.net/aquaponie/> (9 septembre 2020).

<sup>51</sup> « Méthode de jardinage : la culture aéroponique, en quoi ça consiste ? » [https://www.m-habitat.fr/entretien-de-jardin/entretien-divers/methode-de-jardinage-la-culture-aerponique-3591\\_A](https://www.m-habitat.fr/entretien-de-jardin/entretien-divers/methode-de-jardinage-la-culture-aerponique-3591_A) (9 septembre 2020).

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

capacité de s'empiler l'une sur l'autre pour produire plus sur une surface réduite.

- Avantage de la culture hydroponique :

À l'échelle mondiale la surface de production en hydroponie sous serre représente un million d'hectares (dont 5% en verre) et produit 40% de légumes frais dans le monde<sup>52</sup>. Si l'eau est recyclée, ce mode de production utilise 90% de moins d'eau qu'une production agricole en pleine terre<sup>53</sup>. Les techniques hors-sol installées sous serres offrent aussi de très bons rendements, le gain de place, la mobilité des équipements, l'absence de parasites et de maladies (faible utilisation de pesticides et d'herbicides), absence d'aléa climatique et un faible encombrement<sup>54</sup>.

- Types de l'agriculture urbaine :

Elle peut être sous différente forme (toit jardins, toitures vertes, murs végétalisés, jardin potager, serre, ferme urbaine, fermes verticales, bâtiments vivants...etc.)<sup>55</sup>.

- Ferme verticale :

Selon Wikipédia la notion de ferme verticale regroupe divers concepts fondés sur l'idée de cultiver des quantités significatives de produits alimentaires dans des tours en ville, parois



Figure 11 : Ferme verticale.

Source : [https://djuduclerge.skyrock.com/photo.html?id\\_article=1625281068&id\\_article\\_media=-1](https://djuduclerge.skyrock.com/photo.html?id_article=1625281068&id_article_media=-1)

<sup>52</sup> Boulard T. (2012). Maitrise du climat des serres. INRA-TEAPEA, Présentation lors de la formation conversion à la culture hors-sol. URL: <http://fr.slideshare.net/greensmile/presentation-thierry-boulardpartie-1> (consulté le 11 Septembre 2020)

<sup>53</sup> Foss J., Quesnel A., Danielsson N. (2011). Sustainable rooftop agriculture, A strategic guide for City Implementation. Thesis at the Blekinge Institute of Technology in Karlskrona, Sweden. <http://www.skyharvest.ca/wp-content/uploads/2012/09/RooftopAgriculture-Thesis-2011>.

<sup>54</sup> Deluzarche, celine. « Hydroponie ». planete. <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-hydroponie-7409/> (20 avril 2020).

<sup>55</sup> « Agriculture urbaine - Collectivités viables ». <http://collectivitesviables.org/articles/agriculture-urbaine.aspx> (21 mai 2020).

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

ou structures verticales, de manière à produire plus sur une faible emprise au sol. C'est une idée développée par Dickson Despommier (microbiologiste, écologue et professeur de santé publique et de santé environnementale), qui estimait qu'une ferme verticale occupant la place d'un îlot urbain haute de 30 étages pourrait alimenter 10 000 personnes. Des fermes verticales d'au moins 200 mètres (pour 30 à 40 étages) sont techniquement plausibles. Elles visent un rendement 4 à 5 fois supérieur au rendement moyen de l'agriculture actuelle.

- Condition de la culture dans la ferme verticale :
  - Culture sous serre :

Les fermes verticales sont basées essentiellement sur l'agriculture sous serres qui favorisent la transmission du rayonnement solaire, le contrôle de la température, de l'aération, de l'arrosage et de la quantité des nutriments essentiels à la plante. Elles sont aussi basées sur l'utilisation d'un éclairage artificiel de LED qui diffuse un spectre lumineux optimal afin d'améliorer l'environnement de croissance.



Figure 13: Culture sous serre.  
Source : <https://www.agrimaroc.ma/wp-content/uploads/Hydroponique3.jpg>.



Figure 12 : LED dans les serres.  
Source : <https://www.agriexpo.online/fr/prod/illumitex/product-178301-34778.html>

- Typologie des serres :

Elles sont classifiées selon le microclimat dont chacune est spécifiée pour chaque type de culture :

La serre froide : une serre non isolée et/ou sans chauffage. Sa température idéale se situe entre 10 à 15°C, elle peut descendre jusqu'à 0°C.

La serre tempérée : demande une température supérieure à celle de l'extérieur et nécessite donc un chauffage qui a pour température 10°/18°C.

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

La serre tropicale : oscille entre 18° et 30°C pour les plantes tropicales, exotiques, carnivores, les orchidées et les cactus.

- Avantage de la ferme verticale :

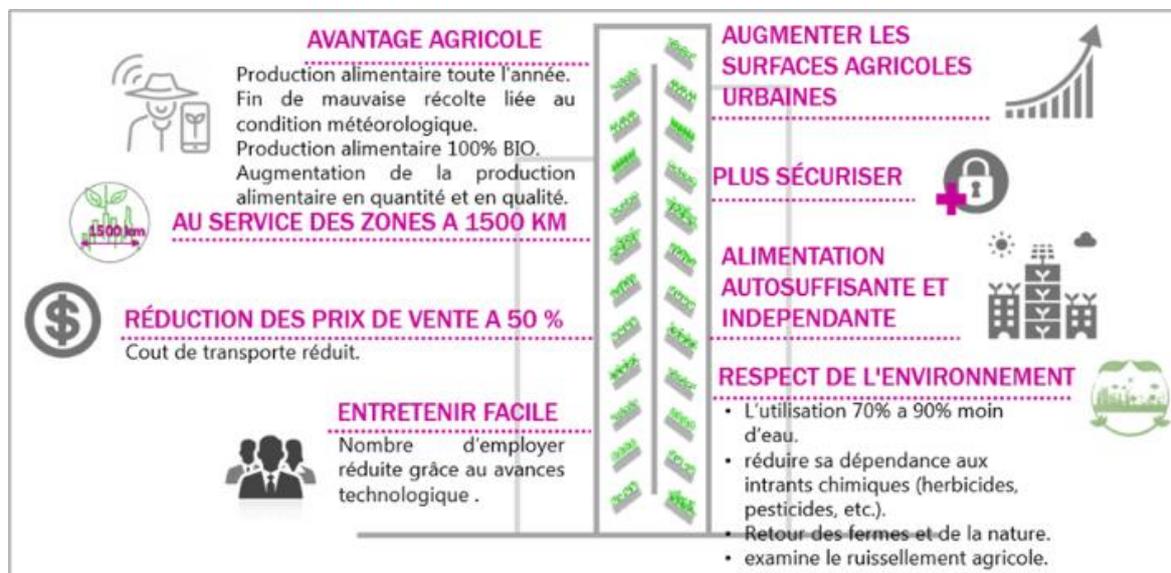


Figure 14: Avantage de la ferme verticale.

Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

### 1.3. Les immeubles à grande hauteur :

#### 1.3.1. Définition d'un IGH :

La définition d'un IGH est donnée par l'article R.122-2 du Code de la construction et de l'habitation : lorsque la hauteur entre le sol et le plancher bas du dernier niveau de l'immeuble dépasse un certain seuil, l'immeuble est classé dans la catégorie des IGH.

- A partir de 50 mètres de hauteur, les immeubles à usage d'habitation sont considérés comme des IGH.
- A partir de 28 mètres, tous les autres immeubles sont considérés comme des IGH.
- A partir de 200 mètres, l'immeuble entre dans la catégorie spéciale des Immeubles de très grande hauteur (ITGH).

#### 1.3.2. Réglementations spécifiques :

##### a. Le choix de son emplacement :

La voie d'accès des pompiers doit être située à moins de trente mètres de IGH, un espace de protection de huit mètres minimum doit être respecté entre l'IGH et les constructions alentours.

## CHAPITRE 02 : ÉTAT DE L'ART

### b. L'immeuble doit être compartimenté

Divisé en espaces de 2 500 m<sup>2</sup> et 75 mètres maximum, ces zones doivent être étanches aux fumées et aux flammes afin d'empêcher la propagation d'un éventuel incendie, prévoit la configuration des portes permettant l'accès aux escaliers et aux ascenseurs, détermine les durées minimales de résistance au feu des matériaux séparant les compartiments (2h)<sup>56</sup>.

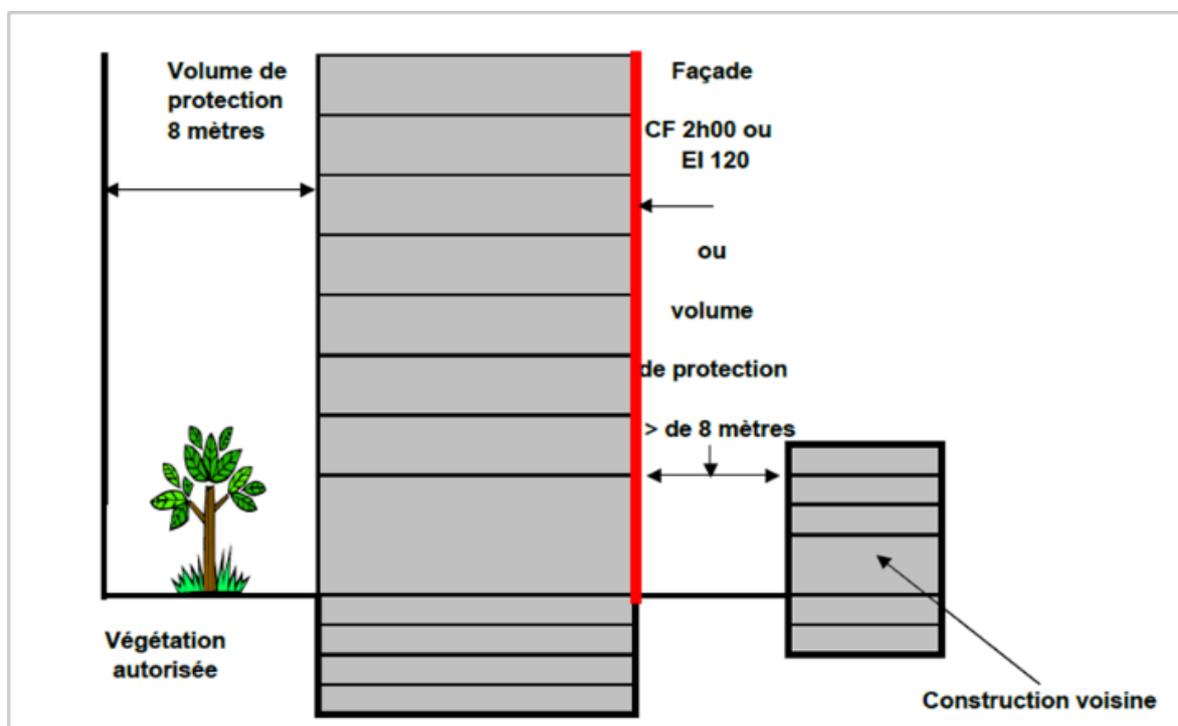


Figure 15: Réglementation spécifique des IGH.  
Source : <http://www.formationssiap.fr/31-isolement-i-g-h>

<sup>56</sup> « La réglementation des immeubles de grande hauteur (IGH) ». <https://securite.securitas.fr/decryptage/reglementation-igh> (9 septembre 2020).

## 2. Analyse d'exemple :

### 2.1. Exemple 1 : Le quartier du Grand Large-Neptune

#### Présentation :

Le quartier du Grand Large prolonge la stratégie globale du projet Neptune lancé en France qui avait pour objectif de créer un éco-quartier innovant, entre mixité sociale, espaces publics partagés, collecte enterrée des déchets, écologie urbaine, services publics de qualité. En bref, le développement durable à la dunkerquoise.



Figure 16 : Vue aérienne du quartier projeté.

Source : <https://www.detam.fr/wp-content/uploads/2018/11/les-gables3-720-x-540-px.jpg>

#### Situation :

Le quartier du Grand Large qui fait partie du projet Neptune prend place sur le site des anciens chantiers industrialo-portuaires de la ville de Dunkerque dans la région Nord-Pas-de-Calais en France à 295 Km au nord de Paris.

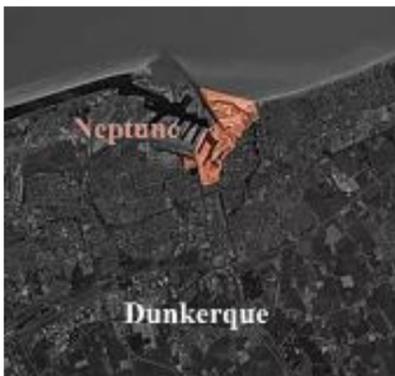


Figure 18 : Situation du projet Neptune à Dunkerque.

Source :

[https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_45d413404dc49ed0d2a8cc6bd67588e7.jpg/v1/fill/w\\_290,h\\_270,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_45d413404dc49ed0d2a8cc6bd67588e7.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_45d413404dc49ed0d2a8cc6bd67588e7.jpg/v1/fill/w_290,h_270,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_45d413404dc49ed0d2a8cc6bd67588e7.webp)



Figure 17 : Situation du quartier grand large à Neptune.

Source :

[https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_f820d24d04e12005db4c13e023f08418.jpg/v1/fill/w\\_426,h\\_441,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_f820d24d04e12005db4c13e023f08418.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_f820d24d04e12005db4c13e023f08418.jpg/v1/fill/w_426,h_441,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_f820d24d04e12005db4c13e023f08418.webp)

#### La naissance du projet :

En 1991 la commune de Dunkerque décide la création du Syndicat mixte Dunkerque-Neptune, chargé de mettre en œuvre la reconversion de cet espace en état de friche après la fermeture des chantiers industrialo-portuaires en 1989 ; qui porte l'ambition de « renouveler l'image de la ville pour en faire oublier l'identité septentrionale et industrielle ».



Figure 19 : Les chantiers navales du port.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_8e16e612ac2fe08829368067abadc0b6.jpg/v1/fill/w\\_455,h\\_161,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_8e16e612ac2fe08829368067abadc0b6.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_8e16e612ac2fe08829368067abadc0b6.jpg/v1/fill/w_455,h_161,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_8e16e612ac2fe08829368067abadc0b6.webp)

#### Objectif du projet :

Le projet du Grand Large s'inscrit dans une vaste opération de renouvellement urbain qui répond à deux principes qui sont :

- La mixité sociale : le projet comprend de logements sociaux et propose différentes typologies d'habitat, du studio au T5 collectif, logement individuel et logement collectif. Des services et des outils propres à conforter cette mixité et le mélange des générations et des populations sont également à l'étude comme une maison de quartier.
- L'environnement : des mesures portant sur la gestion des eaux de pluie, bâtiments utilisant des techniques HQE (Haute Qualité Environnementale) et favorisant les économies d'énergie (ventilation naturelle, isolation renforcée, etc...) ont été prises et les déplacements piétonniers ont été privilégiés.

Le projet du Grand Large a pour objectif aussi de :

Créer une ouverture vers la mer et les autres quartiers (lien fort et divers : route, chemin piéton, axe culturel, axe balnéaire et le transport en commun) par l'intégration aussi de parcs et jardins de différentes échelles.

#### Morphogenèse :

Plus de 90% des friches ont été démolies, deux éléments notables ont été conservés. Au nord, « la Cathédrale », qui était une halle à bateaux deviendra le FRAC (musée d'art contemporain. Au sud, le

Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement s'installe également dans un ancien bâtiment.



Figure 20: Les bâtiments détruits et conservés.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_4fa35676f3662e316156c562f6735d35.jpg/v1/fill/w\\_440,h\\_440,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_4fa35676f3662e316156c562f6735d35.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_4fa35676f3662e316156c562f6735d35.jpg/v1/fill/w_440,h_440,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_4fa35676f3662e316156c562f6735d35.webp)

- Les premières installations à avoir été réalisées sur le site du Grand Large sont les places publiques dans le parc central en hémicycle. Les aires riveraines sont rendues accessibles aux



Figure 21 : Les espaces verts aménagés.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_543ca099f0f9fe9aced19adac6c3abe9.jpg/v1/fill/w\\_440,h\\_440,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_543ca099f0f9fe9aced19adac6c3abe9.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_543ca099f0f9fe9aced19adac6c3abe9.jpg/v1/fill/w_440,h_440,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_543ca099f0f9fe9aced19adac6c3abe9.webp)

citoyens, notamment par un grand parc linéaire au nord.

- Également, plusieurs aménagements d'espaces publics sont prévus, essentiellement près des édifices publics. Celui prévu près du FRAC (fond régional d'art contemporain) en est un bon exemple.

Les voies de communications sont implantées en suivant la progression du bâti. Plusieurs interventions demeurent à réaliser.



Figure 22 : Les infrastructures du plan.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_3776631b9400cbb60d3f38fd997c4d0d.jpg/v1/fill/w\\_440,h\\_440,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_3776631b9400cbb60d3f38fd997c4d0d.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_3776631b9400cbb60d3f38fd997c4d0d.jpg/v1/fill/w_440,h_440,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_3776631b9400cbb60d3f38fd997c4d0d.webp)

L'implantation des différents édifices publics a permis de structurer le développement autour de ces derniers. Le gymnase, Le FRAC et le lycée sont parmi les plus importants du site. Le bleu sur la carte montre des bâtiments projetés.



Figure 23 : Les bâtiments publics existant et à construire.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_8fe262e337b25f8f47780172ed1c6398.jpg/v1/fill/w\\_440,h\\_440,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_8fe262e337b25f8f47780172ed1c6398.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_8fe262e337b25f8f47780172ed1c6398.jpg/v1/fill/w_440,h_440,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_8fe262e337b25f8f47780172ed1c6398.webp)

La présence d'activité industrielle (rouge) au nord du site, les bâtiments commerciaux / industriels à construire (bleu), la résidence (jaune)

Analyse des composantes :

- **Perméabilité :** La perméabilité du site est fortement améliorée en augmentant les connexions avec les quartiers adjacents. La simplicité du tracé permet une desserte générale du site, une bonne continuité ainsi qu'une circulation ramifiée et complète.
- **Variété :** Le projet a comme préoccupation principale l'établissement d'une forte mixité sociale: (des habitats individuels, des logements intermédiaires R+2 et des logements collectifs, de divers bâtiments socio-culturels, un gymnase et un lycée et des espaces publics). Dans les quartiers périphériques se trouvent de nombreux établissements de loisirs et de services et de commerce à l'intérieur d'un rayon de marchabilité de 500m.
- **Lisibilité :** La lisibilité est une variable fortement influencée par la perméabilité. Les multiples connexions des axes principaux permettent une bonne accessibilité et un bon repérage ( emprise, architecture et hauteur des bâtiments publics existants et à construire) dans l'ensemble du site.

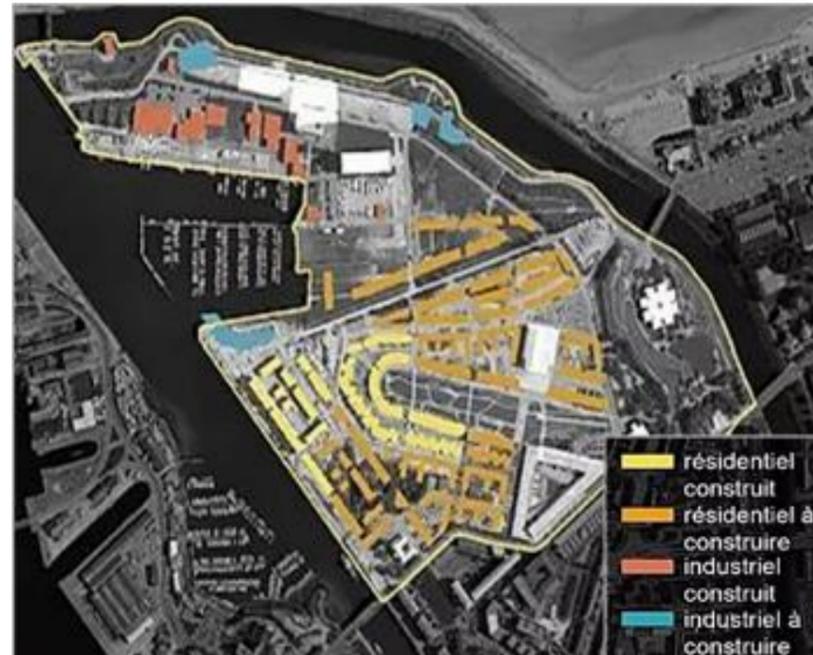


Figure 24 : Les fonctions existantes et à construire.

Source : [https://static.wixstatic.com/media/b2bc97\\_67fe3d552e4569a285634b186931953d.jpg/v1/fill/w\\_440,h\\_440,al\\_c,q\\_80,usm\\_0.66\\_1.00\\_0.01/b2bc97\\_67fe3d552e4569a285634b186931953d.webp](https://static.wixstatic.com/media/b2bc97_67fe3d552e4569a285634b186931953d.jpg/v1/fill/w_440,h_440,al_c,q_80,usm_0.66_1.00_0.01/b2bc97_67fe3d552e4569a285634b186931953d.webp)

Programme :

- Habitat collectif : ( 40%)
- Habitat intermédiaire : (40%)
- Habitat individuel : (20%)

Principes de développement durable :

Les immeubles :

- Les bâtiments utilisant des techniques HQE (Haute Qualité Environnementale) et favorisant les économies d'énergie :

Isolation renforcée :

- Construction en Monobloc (performance isolante)
- L'aménagement (loggia permettant une zone tampon isolatrice entre l'intérieur et l'extérieur).
- Les matériaux (pierre ponce qui fabriquée des blocs sur site de 40cm d'épaisseur assure la performance thermique du mur.

Gestion des eaux :

- Une gestion des eaux de pluies par noues et parc, et des protections contre le vent.

Consommation énergétique de voiture diminuée :

- Le piéton est privilégié, dans le quartier la circulation des voitures est limitée aux voies de desserte des logements.

Collecte enterrée des déchets :

- Le quartier est pourvu d'un système innovant de collecte enterrée des déchets.

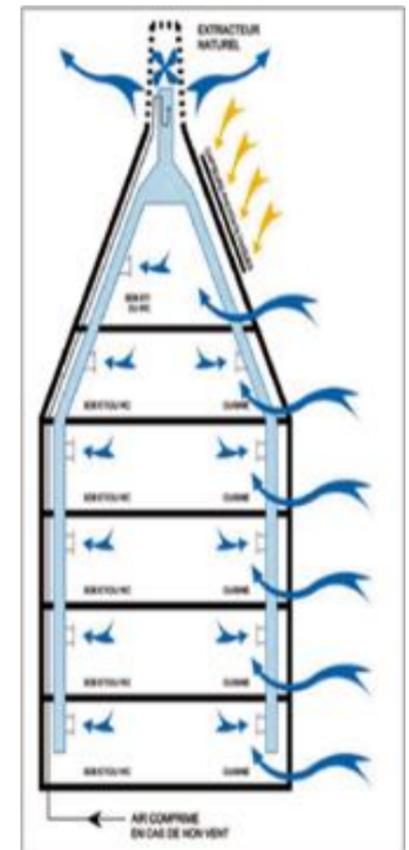


Figure 25: Principes de ventilation naturelle.

Source : [https://cloudfront.v2com-newswire.com/data/photo/image/13353/previe\\_w\\_808-1\\_13353\\_sc\\_v2com.jpg](https://cloudfront.v2com-newswire.com/data/photo/image/13353/previe_w_808-1_13353_sc_v2com.jpg)

## 2.2. Exemple 2 : Plan d'infrastructure verte pour l'agriculture urbaine de "Los Angeles River"

Présentation :

Le plan d'infrastructure verte pour l'agriculture urbaine de la rivière Los Angeles vise à transformer un « désert alimentaire » connu le long du fleuve en une série de quartiers sains et résilients capables de cultiver et de cultiver leur propre nourriture.



Figure 26 : Plan d'infrastructure verte de LA .

Source : [https://www.chi-atheneum.org/assets/AAA\\_2016/08\\_UrbanAg\\_Node\\_B.png](https://www.chi-atheneum.org/assets/AAA_2016/08_UrbanAg_Node_B.png)

### Situation :

Le plan d'infrastructure verte s'étend sur une superficie de 267 hectares le long du fleuve LA au nord-est du centre-ville de Los Angeles de Californie aux États-Unis.

### Naissance du plan :

La rivière Los Angeles, remaniée de la fin des années 1930 aux années 1960 en un canal en béton pour le contrôle des inondations et l'industrialisation, a récemment fait l'objet d'efforts de revitalisation.

Le centre d'agriculture urbaine permettrait de bâtir une communauté ; offrir un meilleur accès à une alimentation saine aux résidents de la région ; et stimuler le développement économique.

De nouvelles industries pourraient inclure l'agriculture, l'élevage d'insectes, l'apiculture, l'aquaculture et la fungiculture. Et de telles entreprises commerciales durables pourraient s'installer dans des terrains actuellement abandonnés ou sous-utilisés, des jardins communautaires ou même sur des toits. En fin de compte, le plan fournit une vision pour un futur LA - et un futur fleuve LA - qui est sain, connecté et équitablement prospère.

### Objectif du plan :

- « Ce projet repousse la définition de l'utilisation mixte,



Figure 27 : Situation du plan d'infrastructure verte de LA .

Source : [https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project\\_Urban-Ag-Greening\\_03\\_8column-1410x1841.jpg](https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project_Urban-Ag-Greening_03_8column-1410x1841.jpg)

créant presque une nouvelle typologie. Cette partie de la ville de Los Angeles a besoin d'un plan qui propose une action communautaire et offre de nombreuses utilisations dans une même zone pour plusieurs constituants » Commentaires du jury, AIA Los Angeles, «Next LA» Design Awards.

- Créer un quartier durable : le plan vise à créer un quartier sain et durable en élaborant un cadre de planification écologique unique comprenant un prototype de service alimentaire et une multiplicité d'objectifs.
- Connecter les personnes et les communautés : le plan propose des stratégies pour tisser une zone post-industrielle de Los Angeles dans le plus grand tissu urbain et social de la ville. Il crée également des opportunités pour créer une connexion plus grande et plus significative entre les gens et la rivière LA.



	Voie complète		Nœud secondaire		Jardin communautaire
	Voie productive		Ligne de métro		Ferme urbaine
	Voie active		Bâtiment existant		Jardin sur le toit
	Nœud principal		Bâtiment reconverti		Espace ouvert
			Nouveau bâtiment		Limite du plan

Figure 28 : Master plan d'infrastructure verte de LA .

Source : [https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project\\_Urban-Ag-Greening\\_03\\_8column-1410x1841.jpg](https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project_Urban-Ag-Greening_03_8column-1410x1841.jpg)

Aménagement et Master Plan :

Nœud C : Centre de la culture des champs de maïs

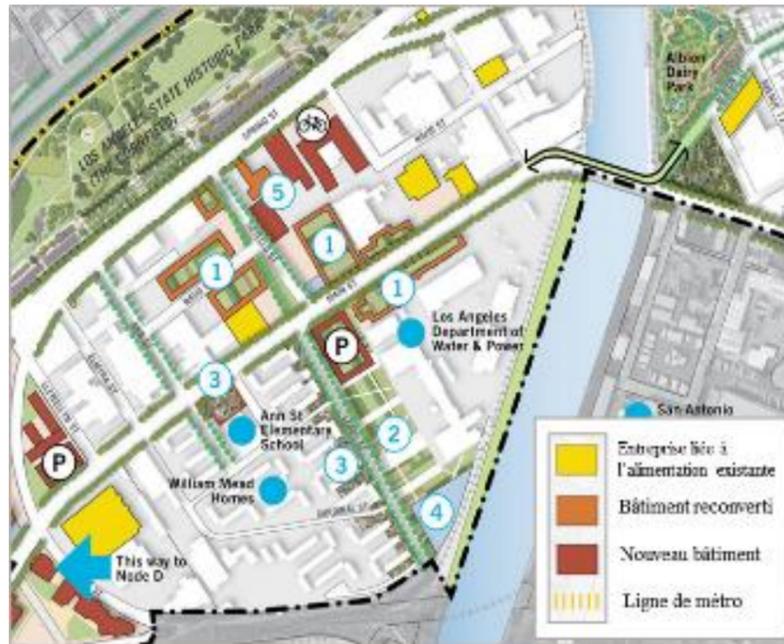


Figure 29: Nœud C du plan d'infrastructure verte de Los Angeles .  
Source : [https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project\\_Urban-Ag-Greening\\_07\\_10column-1838x974.jpg](https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project_Urban-Ag-Greening_07_10column-1838x974.jpg).

Le centre de la culture des champs de maïs :

- Intensifierait la connexion du parc à la rivière en fournissant des espaces agricoles commerciaux et des jardins communautaires et des paysages de rue productifs.

	<b>Partenaires</b>
	Piste cyclable
	Parking
	<b>Agriculture commerciale</b>
	• Jardin sur toit et ruche
	<b>Agriculture commerciale</b>
	• Environnement contrôlé
	• Pépinière de plantes indigènes
	• Site de compostage
	<b>Jardins communautaires</b>
	<b>Voie verte de retenue des eaux pluviales</b>
	<b>Processus de transformation des aliments</b>
	• Espace pour les petites productions
	• Valeur ajoutée aux produits locaux
	• Marché + cafétéria
	• Borne Wifi

Stratégies du plan :

Le but n'est pas de créer un quartier complètement nouveau, mais plutôt de tirer parti des conditions physiques sous-utilisées, des opérations actuelles liées à l'alimentation, des désirs de la communauté et des politiques publiques nouvellement mises en œuvre pour améliorer ce qui existe ; mettre en place un cadre permettant aux partenaires privés, publics, philanthropiques et résidentiels de se brancher et de rester des administrateurs par un ensemble de stratégies flexibles et durable



Figure 30 : Plan d'infrastructure verte de LA.  
Source : [https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project\\_Urban-Ag-Greening\\_08\\_10column-2-2265x2022.jpg](https://perkinswill.com/wp-content/uploads/2019/05/Project_Urban-Ag-Greening_08_10column-2-2265x2022.jpg).

**Stratégies vertes végétalisées**

- ① Toit d'agriculture verte
- ② Promenade biologique
- ③ Biorétention / jardins de pluie
- ④ Arbres de trottoir et jardin de poche
- ⑤ Zones vertes de rétention d'inondation
- ⑥ Promenade comestible

**Stratégies vertes non végétalisées**

- ① Pavage perméable
- ② Citernes souterraines
- ③ Puits secs
- ④ Système de traitement des eaux pluviales
- ⑤ Panneaux photovoltaïques
- ⑥ Génération de vent

**Stratégies urbaines de santé**

- ① Pistes cyclables
- ② Voies actives
- ③ Transport en commun
- ④ Trottoirs améliorés
- ⑤ Passages piétons améliorés
- ⑥ Espace public communautaire

**2.3. Exemple 3 : EVF : Expérimental Vertical Farm**

Présentation :

L'écosystème artificiel EVF est une action de conception architecturale et territoriale qui traite le problème de la disponibilité des terres fertiles naturelles et de son exploitation non durable par l'intégration entre 2 forces :



Figure 31 : Ferme verticale expérimentale.  
Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14160921508](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14160921508).

EVF Prototype Building : un écosystème artificiel géré en un bâtiment de production alimentaire entre une consommation minimale d'énergie et de ressources.

Action urbaine : utilisation de zones urbaines gaspillées, des terres générées par des jonctions de routes "carrefours routiers ou trèfles" le long des autoroutes urbaines.

Naissance et Situation :

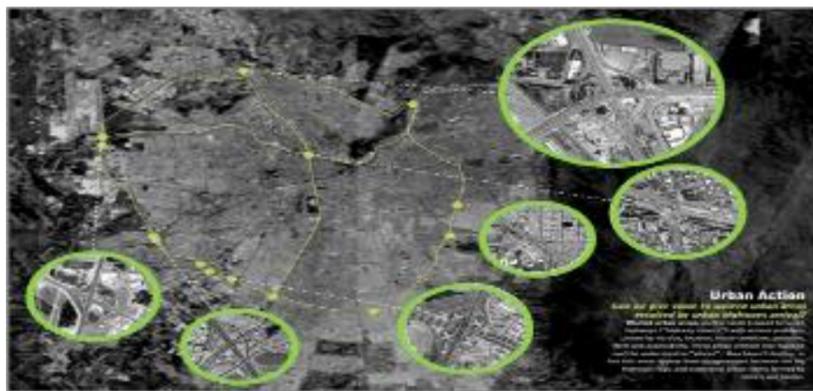


Figure 32 : Situations des EVF.  
Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14160913180.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14160913180.jpg)

EVF est une proposition de l'architecte Claudio Palavecino Llanos de l'université du Chili Santiago à Santiago, Chili. Elle occupera les zones urbaines gaspillées " carrefours routiers ou trèfles "à Santiago.

Fonctionnement :

Expression de processus productif :

La disposition de la tour peut concentrer beaucoup de surface artificielle fertile utile du sol dans une zone naturelle minimale.

- Surface de récolte 3D: 7725 m2
- Surface naturelle utilisée: 697 m2. Surface de récolte 2D: 7725 m2 Surface naturelle utilisée: 7725 m2.

La disposition en plan vertical disposée en plusieurs niveaux est une interprétation de la transformation industrielle des aliments qui commence par la production agricole aux niveaux supérieurs jusqu'à se terminer en moins de niveaux avec des produits prêts à la consommation.

- A : Noyau de trafic vertical / agriculture technique
- B : Zones de services : salle de personnel
- C : Administration

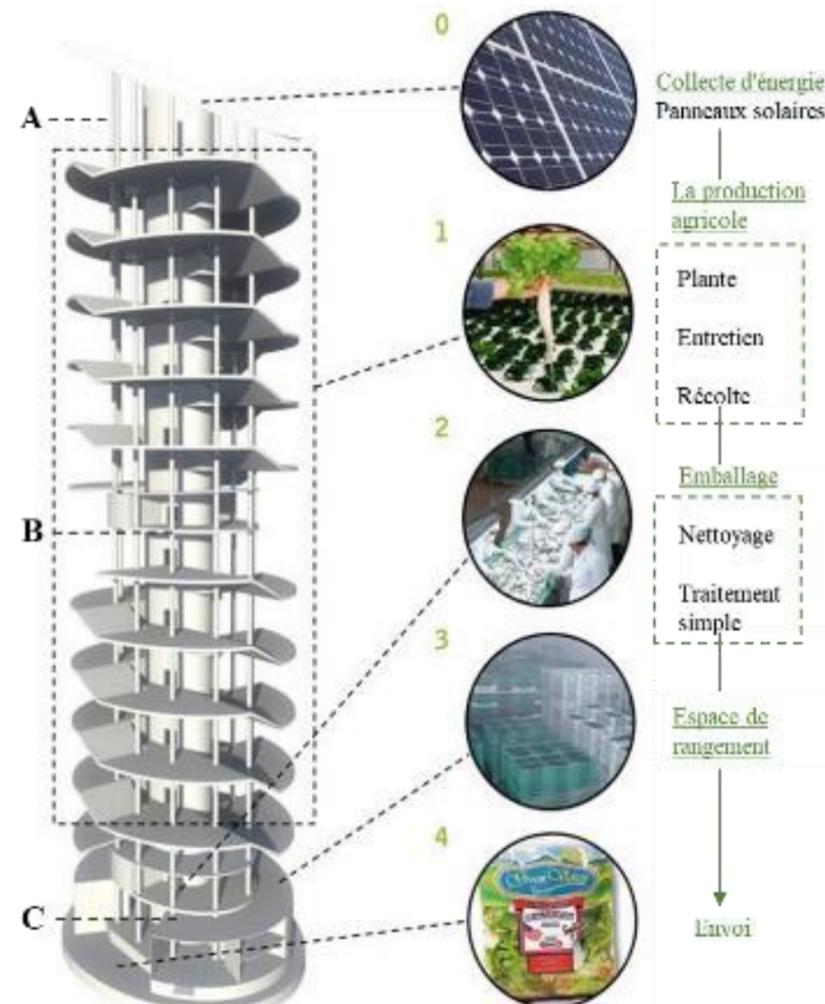


Figure 33: Expression de processus productif.  
Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14160941523.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14160941523.jpg).

Enveloppe et structure :

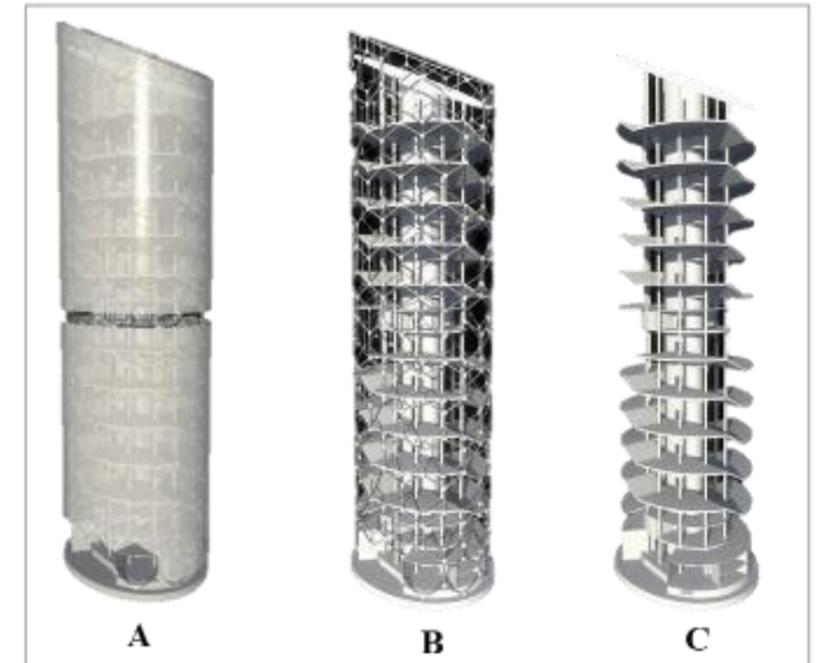


Figure 34 : Enveloppe et structure de la EVF.  
Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14160947961.jpg/](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14160947961.jpg/)

A - Peau bioclimatique :

La peau continue interagit avec le vent, la lumière du soleil et l'humidité.

B- Peau structurelle :

Une peau continue relie les niveaux hélicoïdaux autour d'un périmètre structurel incurvé.

C - Surface continue :

Hélicoïdale du corps principal reliée par une colonne centrale.

Unité de culture :

Unité répétitive où les légumes sont produits



Figure 35: Unité de clôture de la EVF.  
Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14160947961.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14160947961.jpg)

Surface agricole :

Chaque module a été organisé à travers une surface hélicoïdale continue qui permet une fluidité de l'eau, de l'air et de la lumière sans divisions structurelles, à la fois dans le périmètre et entre les niveaux. Dans cette surface, les légumes sont librement organisés en utilisant le gradient solaire et les différences de rayonnement qui régissent la peau photosensible.

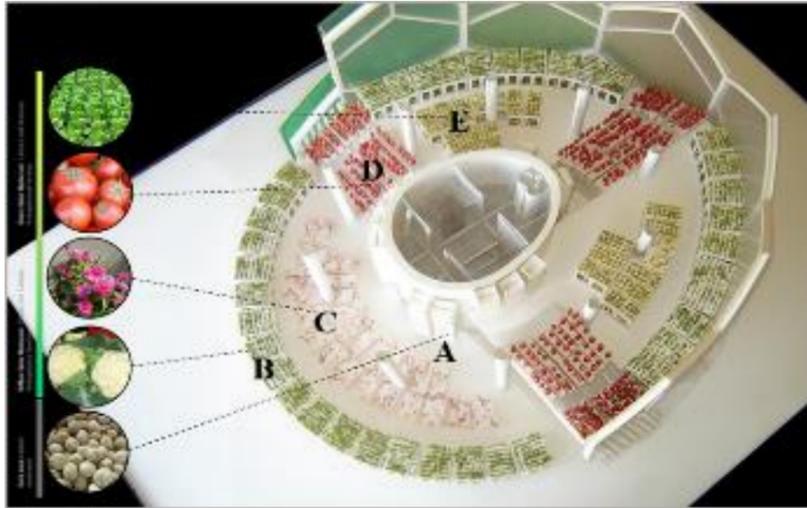


Figure 36 : Surface agricole de la EVF.

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161004727.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161004727.jpg)

A : Zone sombre : champignons comestibles

B et C : Rayonnement solaire diffus : Culture hydroponique de fleurs et de choux.

D et E : Rayonnement solaire direct : Culture hydroponique de Laitue et tomates.

Technologie :

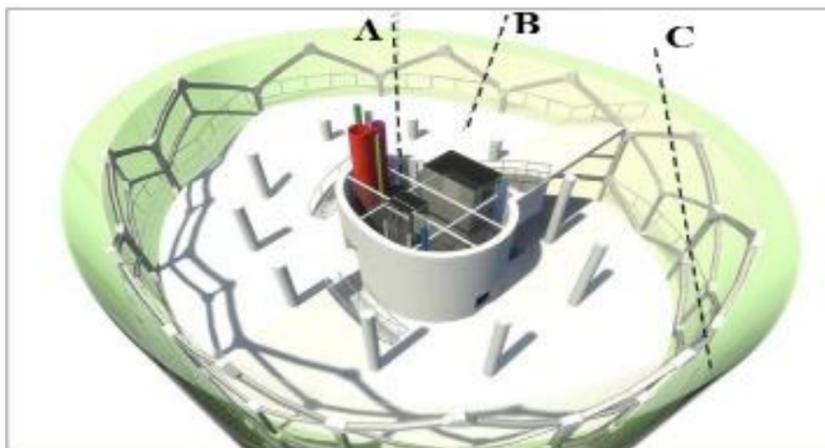


Figure 37: Technologie induite dans EVF.

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161013367.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161013367.jpg)

A - Noyau central : où se trouvent les puits principaux vers le pompage de liquide à partir des mosaïques d'eau, des installations de stockage, des ascenseurs de marchandises et des passerelles.

B - Zones de culture : zone à différentes hauteurs comme une spirale. Permet à l'eau qui tombe d'irriguer les cultures par gravitation, cet espace maintient un flux d'air continu et diffuse la lumière entre les niveaux.

C - Peau bioclimatique translucide : double peau qui contrôle la lumière, la ventilation, la température et l'humidité

. Système d'irrigation :

L'eau d'irrigation monte par des pompes à eau, puis l'eau s'écoule par des tuyaux par gravitation sans agitation. Ce processus est possible par la forme en spirale entre les niveaux. La peau du périmètre capte l'eau de l'intérieur des légumes pour la recycler.

A : système de tuyaux pour irriguer par gravitation.

B : système d'obturation pour faire capter l'eau de l'intérieur de la peau

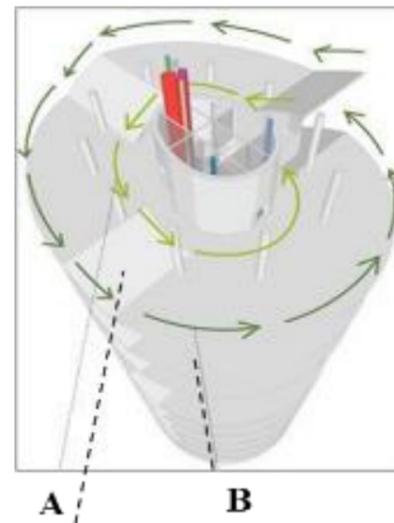


Figure 38: Système d'irrigation

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161013367.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161013367.jpg)

Ventilation et température :

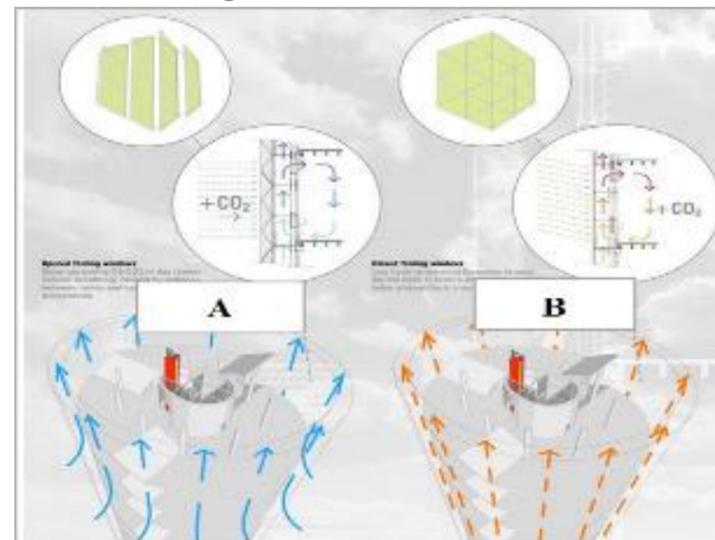


Figure 39 : La ventilation et la température dans EVF.

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161020680.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161020680.jpg)

A- Fenêtres pliantes ouvertes : permettent un meilleur échange de gaz O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> dans la journée, (meilleure respiration cellulaire) causée par l'équilibre entre la température intérieure et extérieure.

B - Fenêtres pliantes fermées : moins de fluctuation de la température intérieure entre le jour et la nuit Il garde beaucoup de CO<sub>2</sub> à l'intérieur pour une meilleure photosynthèse tôt le matin.

C - Ouverture d'air à différents niveaux :

La ventilation est possible grâce à la différence de pression entre les extrêmes doubles peaux.

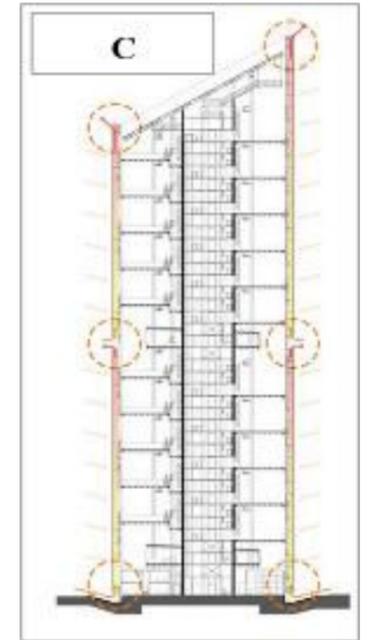


Figure 41 : Système de ventilation

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161020680.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161020680.jpg)

Peau bioclimatique :

La forme et l'échelle du bâtiment permettent à la lumière de couvrir toutes les surfaces intérieures des cultures (gratuitement) avec un minimum d'éléments structureux. Ce processus est permis par une peau avec différentes nuances vertes et conceptions de surface (fenêtre pliante) pour augmenter les performances de photosynthèse chez différentes espèces dans les cultures hydroponiques. Cette idée de conception a été extraite du mécanisme des feuilles chlorophylles dans une conception artificielle.

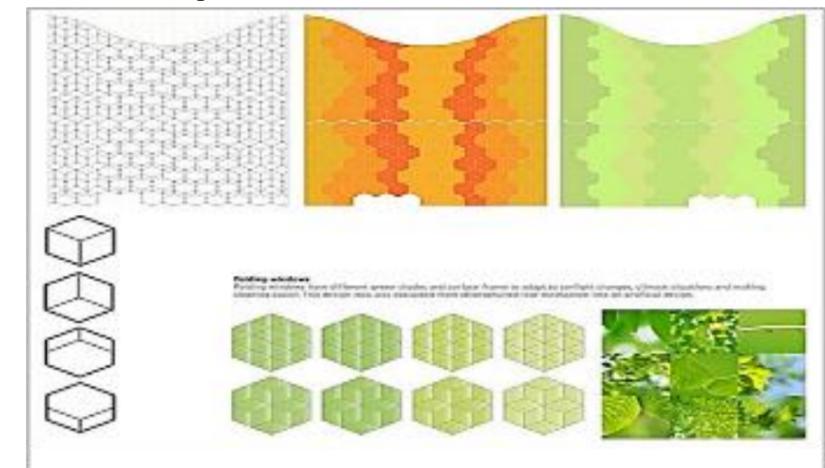


Figure 40 : La peau bioclimatique de la EVF.

Source : [http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432\\_14161027133.jpg](http://www.presidentsmedals.com/showcase/2009/1/2432_14161027133.jpg)

### **2.4. Synthèse des analyses d'exemples**

- La reconquête des fronts d'eaux s'inscrit dans une vision du renouvellement urbain qui répond à : créer une connexion avec l'eau, Augmenter la qualité environnementale et renforcer les liens sociaux.
- L'agriculture urbaine vise à transformer les espaces délaissés le long des fleuves en des quartiers sains et résilients en élaborant un cadre de planification écologique unique comprenant un prototype de service alimentaire et une multiplicité d'objectifs.
- Les fermes urbaines représentent une action de conception architecturale et territoriale qui traite le problème de la disponibilité des terres fertiles naturelles et de son exploitation non durable par l'intégration entre 2 forces :
  1. Un écosystème artificiel géré en un bâtiment de production alimentaire entre une consommation minimale d'énergie et de ressources.
  2. Utilisation de zones urbaines gaspillées et non exploitables.

### **3. Conclusion**

Ce travail de recherche nous a fourni plusieurs alternatives dans un cadre de récupération et de régénération dans une vision de durabilité. La projection de ces concepts va être expérimenté sur notre cas d'étude et vérifier leur faisabilité. Ce qui aboutira à une révolution « verte », le projet urbain tournera vers ce système urbain qui apportera des solutions adaptées à notre cas d'étude et aux problèmes soulevés visant l'économie de la terre et leur réutilisation. Une preuve de la possibilité de transformer Alger en une ville qui sera à la fois urbaine mais aussi naturelle et productive.

## ***CHAPITRE 03 : Le Cas d'étude***

**La reconquête urbaine des abords des espaces  
fluviaux par l'agriculture urbaine sous un prisme  
de durabilité,  
Cas d'oued El Harrach (Alger)**

La présentation du cas d'étude choisi est suivie de l'analyse et enfin par la proposition d'un ensemble d'interventions pour répondre à notre problématique, qui invite à l'action de la reconquête des espaces en état de friche et d'introduire une agriculture urbaine en ville. Une solution appelée à participer et à répondre aux besoins des générations futures dans un cadre de développement durable de la métropole d'Alger.

### 1. Première phase : Partie théorique.

Oued El Harrach, qui se trouve au cœur de la ville d'Alger et coulant de la plaine de Mitidja, qui a fait ses preuves en nourrissant Alger et ses trois millions d'habitants, sont deux grandes ressources qui jouaient un rôle très important non seulement sur Alger mais aussi en Algérie depuis des décennies.

#### 1.1. Oued EL Harrach :

L'Oued El Harrach est parmi les ressources naturelles les plus importantes en Algérie qui souffre aujourd'hui d'un paysage industriel pollué.

##### 1.1.1. Présentation de l'Oued :

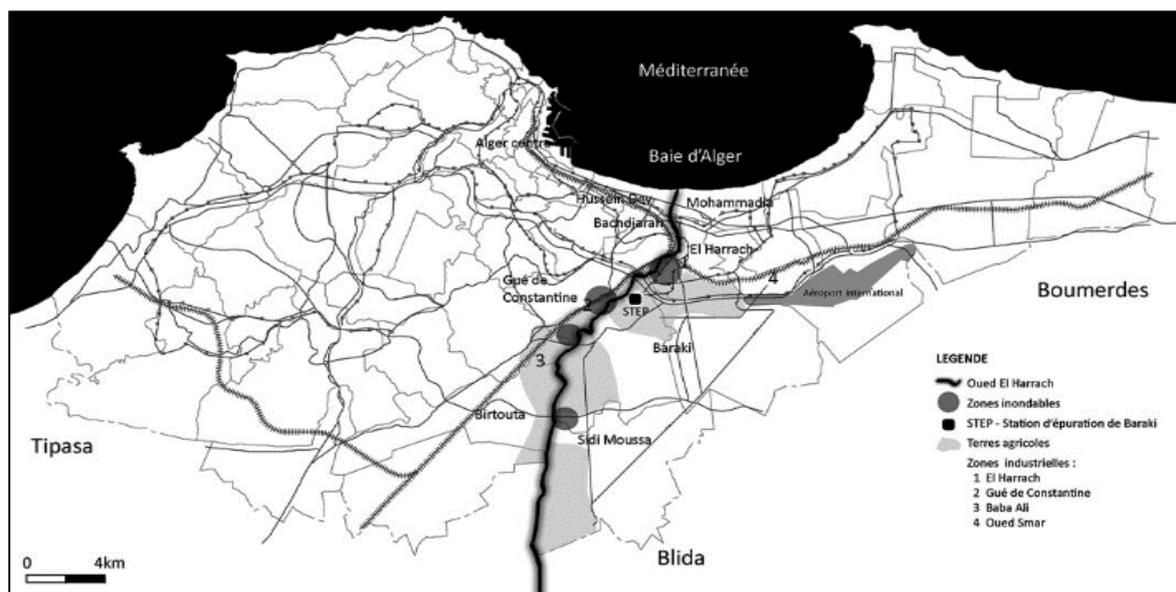


Figure 42 : Situation de l'Oued El Harrach.

Source : <https://journals.openedition.org/mediterranee/docannexe/image/7537/img-4-small580.jpg>.

L'Oued El Harrach prend sa source dans l'Atlas blidéen, il parcourt 67 km avec un bassin hydraulique amont/aval de plus de 1 200 km<sup>2</sup> en traversant des communes algéroises

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

(Mohammadia, Hussein Dey, El-Harrach, Bourouba, Baraki, Gué de Constantine, Saoula, Sidi Moussa, Birtouta, Ouled Chebel) ; et les quatre zones industrielles d'Alger (El Harrach, Gué de Constantine, Baba Ali et Oued Smar).

Dans sa partie urbaine et à partir de l'exutoire, la majeure partie de l'Oued sur le territoire algérois est masquée par des bâtiments, entrepôts et usines industrielles, affectant l'attractivité du site.

### *1.1.2. Évolution de l'Oued El Harrach :*

#### ➤ Avant les années 2000 :

Dans un passé très récent (les années 1970), l'Oued était encore navigable ; les berges offraient un lieu unique de ville.

#### ➤ Époque contemporaine :

Aujourd'hui, l'Oued souffre de la forte pollution de ses eaux complètement noircies, en raison des rejets domestiques et industriels qui participent à la formation de boues noires fétides sédimentées le long de l'oued et à l'embouchure. Cet état écologique très médiocre, associé aux odeurs irrespirables qui s'en dégagent menace la santé publique et l'environnement des localités attenantes.

### *1.1.3. Plan d'aménagement et de réhabilitation de l'Oued El Harrach en cours :*

L'Oued bénéficie ces dernières années d'un projet d'assainissement et d'aménagement qui touche les trois polarités urbaines de Mohammedia, El Harrach et Baraki. Il comprend des opérations de dépollution, de verdissement et de réhabilitation écologique. Cette démarche d'envergure se base ainsi sur la prévention des risques d'inondations, la requalification des berges, l'aménagement d'une structure sportive et de loisir et des stations d'épurations. Qui offriront l'image d'une nouvelle centralité navigable sur 6 km et d'un nouveau paysage fluvial linéaire spectaculaire au cœur de la baie d'Alger.

Suivie par une intervention sur l'embouchure de l'oued, premier élément d'articulation du corridor vert avec la baie d'Alger. Ce moment important vise à assurer une continuité urbaine



## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

dépasse un imaginaire qui l'enferme dans une vision de richesse d'hier, de crise agricole aujourd'hui, et de plaine bétonnée demain ».

### 1.2.1. Présentation de la plaine :

La Mitidja, grande plaine de l'Algérois du nord de l'Algérie encastrée entre les collines du Sahel au nord et les contreforts de l'Atlas blidéen au sud, couvrant 120 000 hectares d'un seul tenant et mesure environ 100 km de long sur 5 à 20 km de large. Elle dispose de sols fertiles (agriculture de la moitié de la production algérienne des agrumes, 20 % des rosacées, et 75 % des pépinières de plantes arboricoles et horticoles d'Algérie<sup>57</sup>) et d'une richesse en eau.

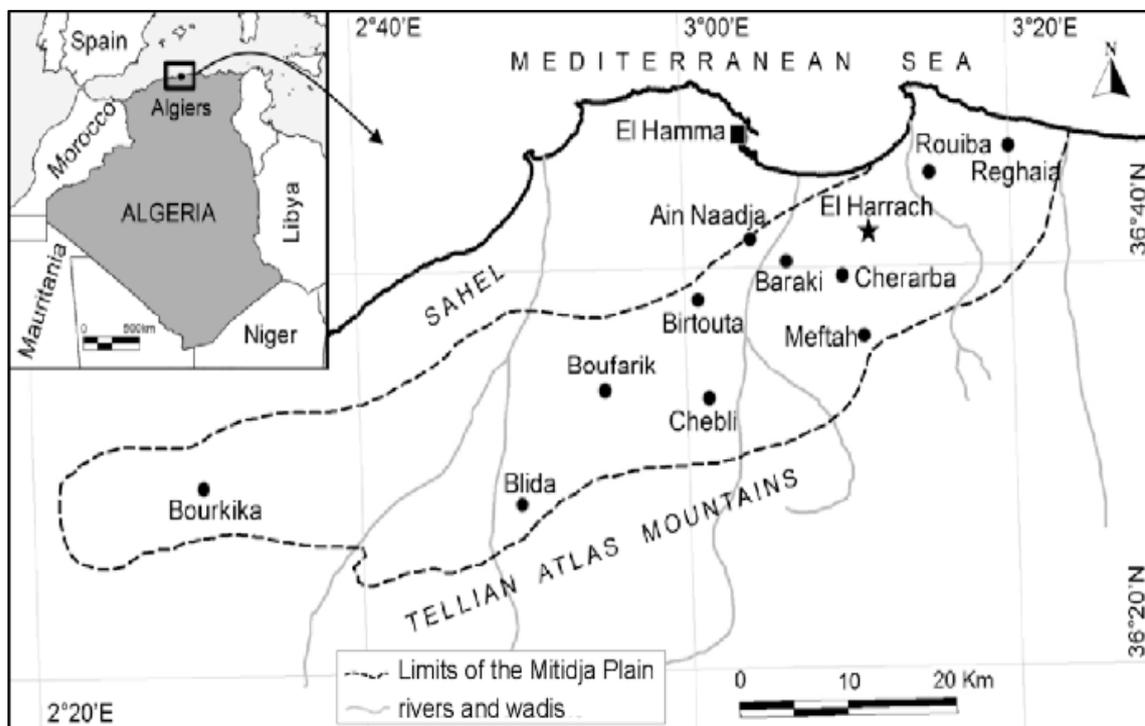


Figure 47 : Situation de la plaine de Mitidja.

Source : <https://content.sciendo.com/view/journals/acro/34/156-157/article-p13.xml>

### 1.2.2. Évolution de la plaine de Mitidja :

➤ Pendant la période ottomane :

Les ottomans pratiquaient les cultures intensives en Algérie, où ils ont découvert la richesse de cette plaine notamment dans les banlieues des villes telles qu'Alger et Blida<sup>58</sup>.

<sup>57</sup> A. Imache, T. Hartani, S. Bouarfa, et M. Kuper, coord. 2011. *La Mitidja vingt ans après : Réalités agricoles aux portes d'Alger*, Editions Quae, 2011, 290p.

<sup>58</sup> Mahfoud Kaddache, *L'Algérie durant la période ottomane*, Alger : O.P.U., 1992, p 181, 183, 184.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### ➤ Pendant la colonisation française :

La plaine a connu une mise en valeur par les collons avec une multiplication des cultures, sa production était orientée vers l'exportation en France métropolitaine.

### ➤ Après l'indépendance du pays :

Après l'indépendance, l'exode rural et l'explosion démographique poussent les montagnards vers la plaine. L'urbanisation (avec le développement de l'agglomération d'Alger en particulier) est très importante et exerce une forte pression pour les terres et l'eau nécessaire à l'irrigation. La plaine s'industrialise et modifie ses productions agricoles.

### ➤ Époque actuelle :

De nos jours, les villes évoluent et impactent la plaine d'une très forte densité et évoquent un phénomène d'étalement urbain qui consomme de plus en plus de terre agricole de la Mitidja, ainsi que le têt de production alimentaire au sein de la ville d'Alger.



Figure 49: L'urbanisation de la plaine de Mitidja.  
Source : <https://cdn.liberte-algerie.com/images/article/thumbs/d-scandale-foncier-dans-la-mitidja-cfaa8.jpg>



Figure 48: L'urbanisation de la Mitidja.  
Source : [https://lh3.ggpht.com/-krIqroBYOxA/TkW4NG7V2kI/AAAAAAAAACLsg/MI2dSW8PAB0/TERRE\\_AGRICOLE\\_432008898.jpg](https://lh3.ggpht.com/-krIqroBYOxA/TkW4NG7V2kI/AAAAAAAAACLsg/MI2dSW8PAB0/TERRE_AGRICOLE_432008898.jpg)

## 2. Deuxième phase : Partie pratique.

### 2.1. Présentation de l'assiette d'étude :

Située dans la commune de Mohammédia qui présente dans son extrémité Ouest et le long de l'Oued El Harrach un paysage industriel due à l'implantation des usines qui vont être délocalisées la fin de l'année 2020 ; cela a produit une naissance de plusieurs friches industrielles qui dévalorisent le paysage naturel au sein de la baie d'Alger.

#### 2.1.1. *Motivation du choix :*

Participer aux nouvelles restructurations urbaines et environnementales accueillies dans la polarité (la grande mosquée d'Alger, le musée de l'Afrique, l'aménagement du front de



## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### c. A l'échelle infra locale

Située à l'extrémité Ouest de la commune de Mohammedia, séparée de la commune de Hussein Dey par l'Oued El Harrach et occupe le POS 041.

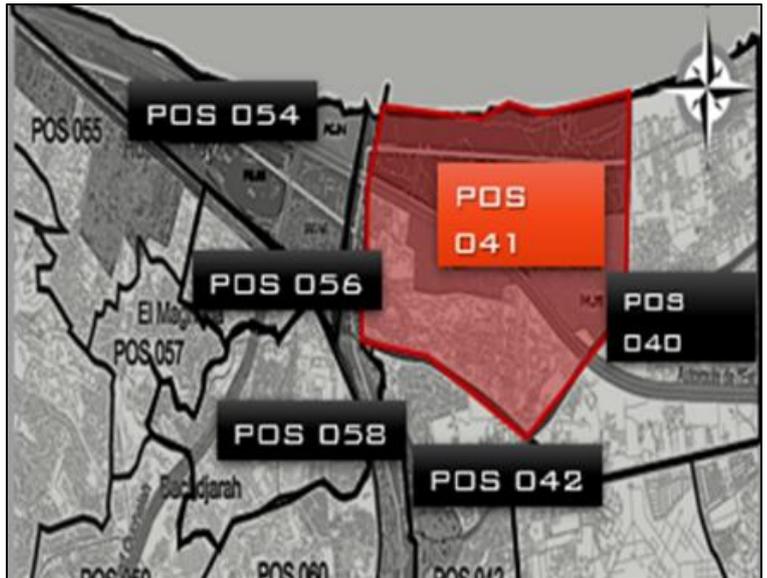


Figure 52 : Occupation de la zone d'étude.  
Source : POS d'Alger 2016, traitée par : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa, Copyright.

### 2.1.3. Délimitation de la zone d'étude :

Notre assiette d'étude est délimitée par des permanences physiques et naturelles qui sont :

#### a. Permanences physiques :

La route nationale N11 au Nord.

La route nationale N05 au sud.

Les deux zones résidentielles et le stade d'El Harrach à l'Est.

#### d. Permanence naturelle :

L'Oued El Harrach à l'Ouest.

Elle s'étale sur une superficie de 10.6 h.

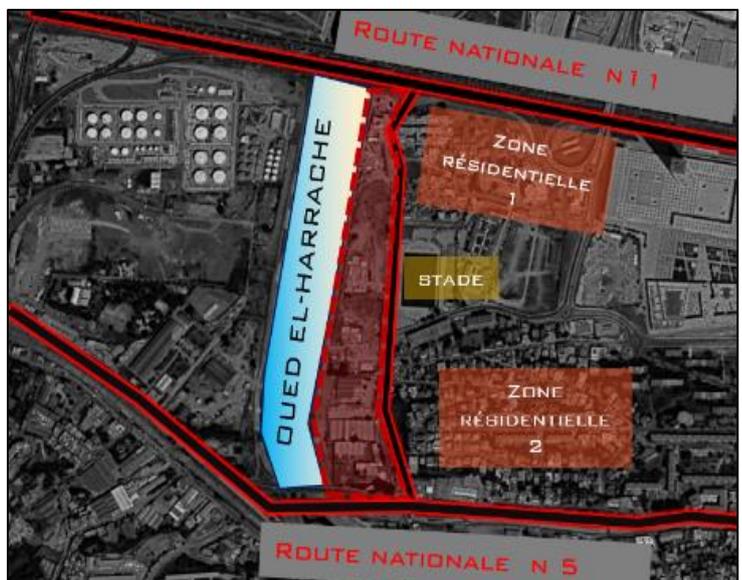


Figure 53 : Délimitation de l'assiette d'étude.  
Source : Google earth, traitée par : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

2.1.4. Points de repères à l'échelle infra-locale :

L'assiette d'étude est située dans une portion particulière caractérisée par de grands projets de la ville d'Alger, elle est repérable par des œuvres majestueuses à un périmètre de 5 et de 10 Km au cœur de la baie d'Alger.

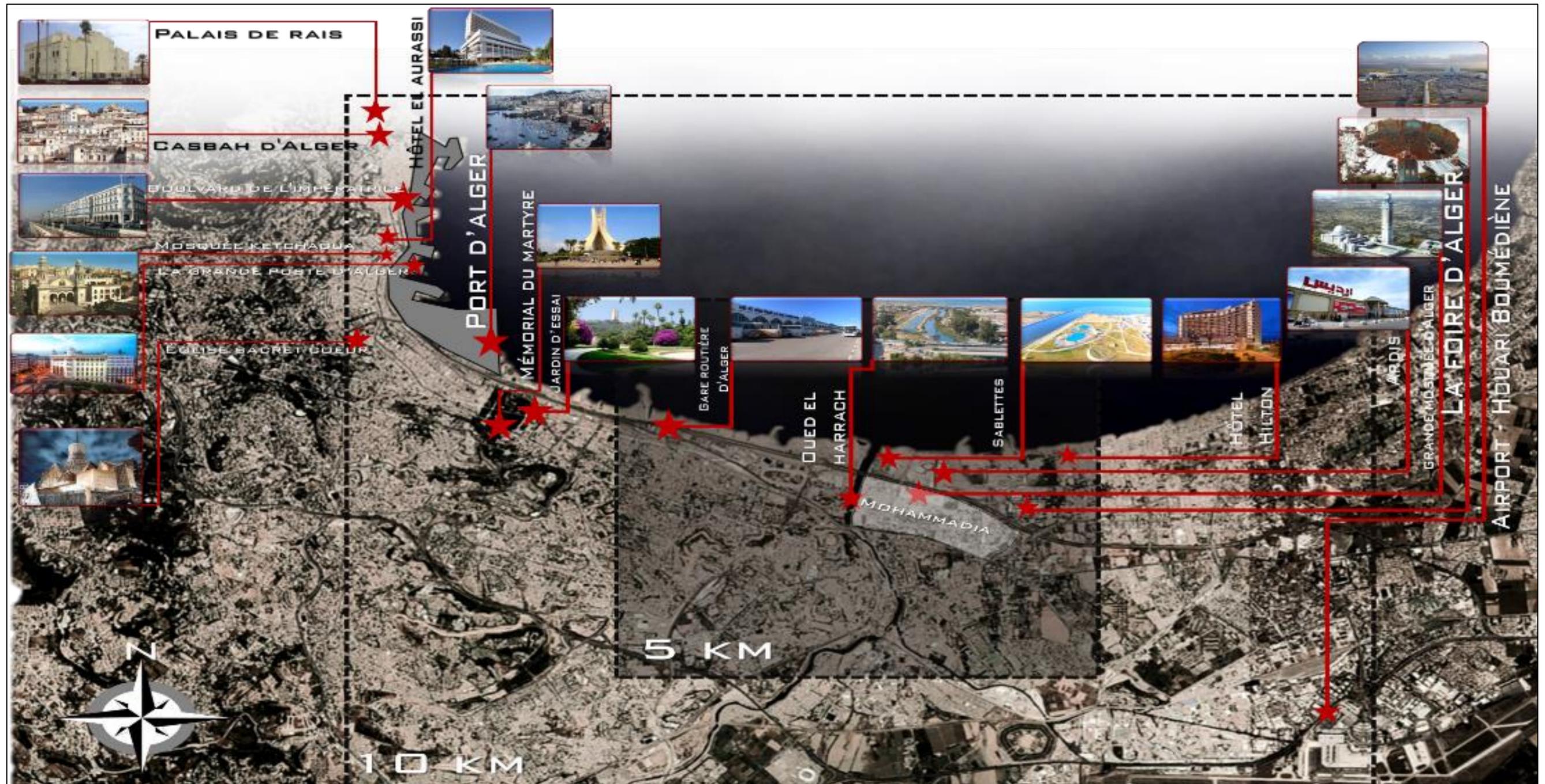


Figure 54 : Points de repère à l'échelle de la baie d'Alger.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

c. Système non bâti : Topographie .

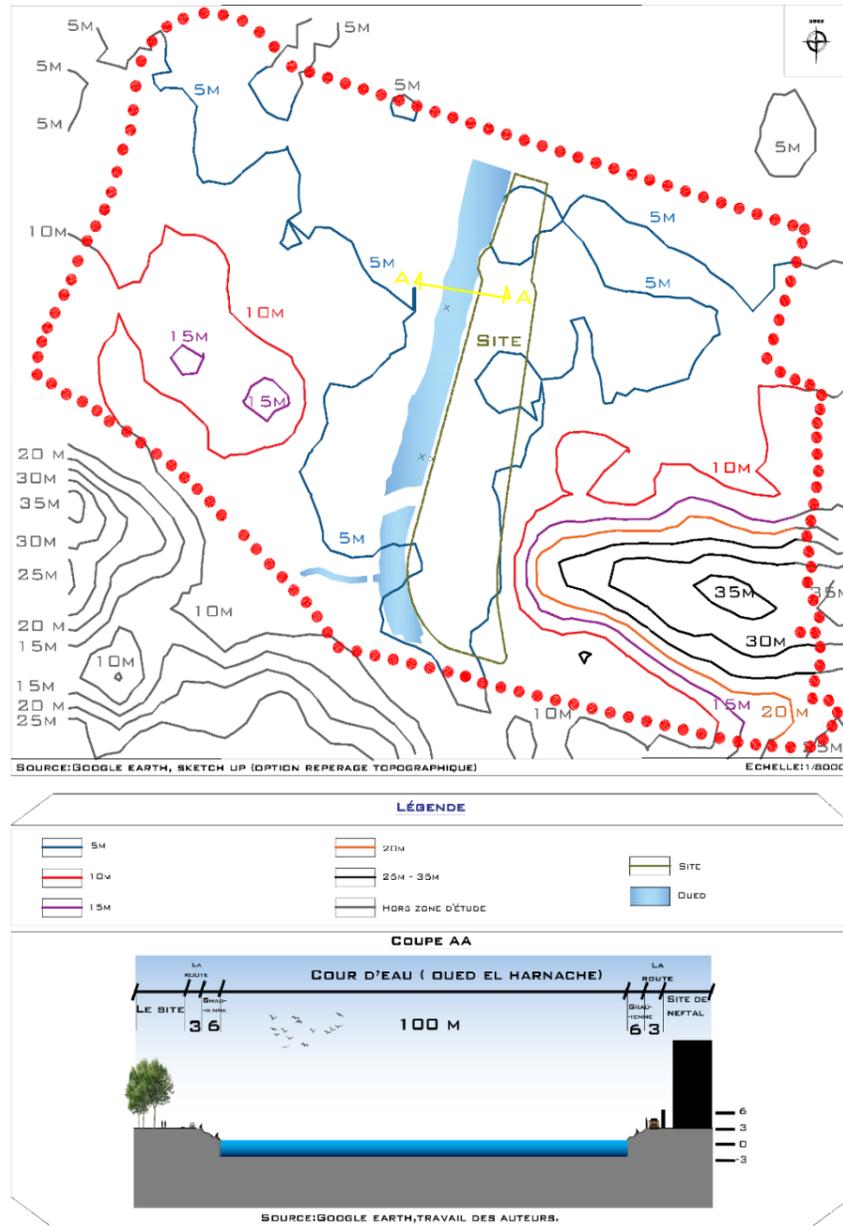


Figure 55 : Carte topographique de la zone d'étude.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude** : elle possède une pente remarquable dans sa partie Est-sud ( 15 %) qui commence à s'adoucir en arrivant à sa partie Ouest ( 3%).

**L'assiette d'intervention** : elle possède une seule courbe de niveau de 5M avec une faible pente de (0.6%).

L'oued El Harrach : il fait 100m de largeur et 3M de profondeur comme l'indique la coupe AA affectée sur la zone.

d. Système non bâti : Risque naturel .

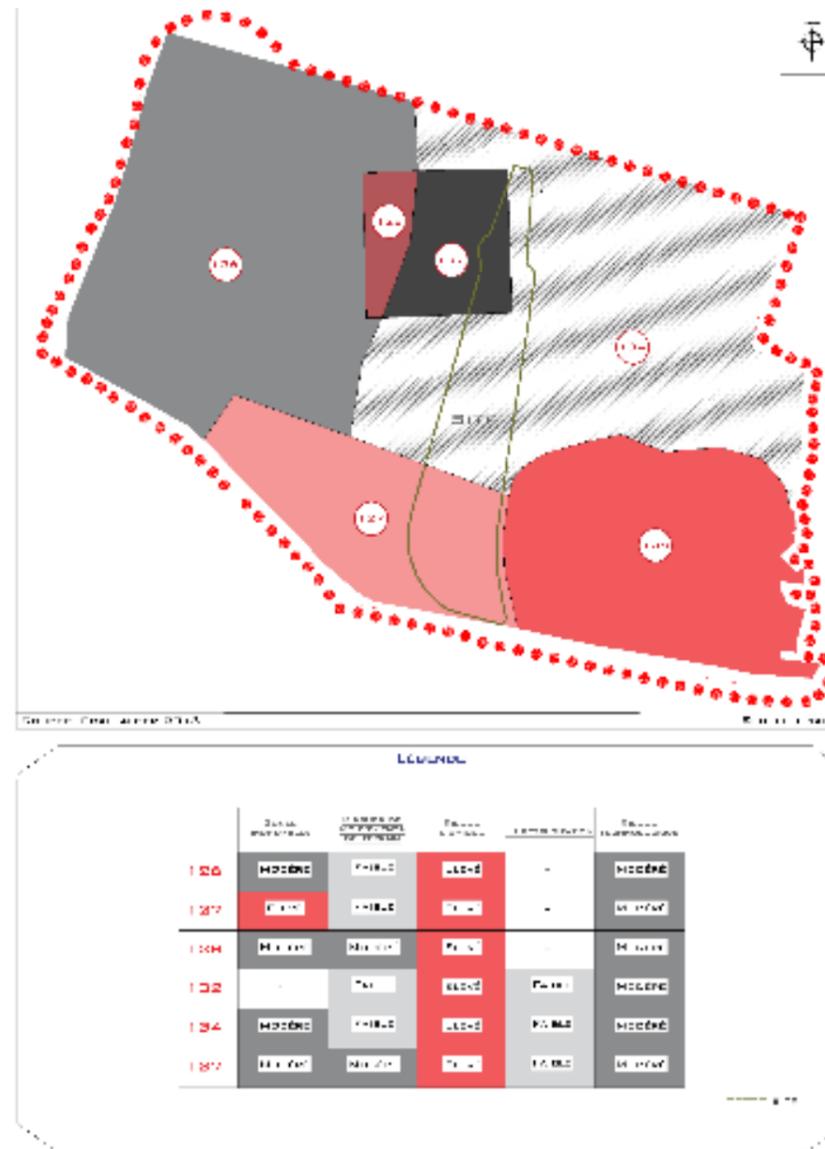


Figure 56 : Carte des risques naturels de la zone d'étude.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude** : elle connaît un risque sismique élevé (zone 3), et un risque d'inondation élevé dans sa partie Sud.

**L'assiette d'intervention** : elle connaît un risque sismique élevé, un risque d'inondation élevé dans sa partie Sud avec l'ensemble des autres risques de modéré à faible.

L'élargissement de l'oued et les digues aménagés récemment (coupe AA) réduisent le risque d'inondation dans sa partie sud.

e. Système non bâti : Servitude .



Figure 57 : Carte des servitudes de la zone d'étude  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright.

**La zone d'étude** : elle comporte un nombre important de différentes servitudes où les plus importantes sont (l'oued, l'autoroute, le réseau électrique à haute tensions) et deux risques industriels qui vont être délocalisés.

**L'assiette d'étude** : elle comporte une servitude de 25m de l'Oued, servitude d'autoroute avec un risque industriel présenté par les usines qui vont être délocalisées la fin de l'année 2020.

f. Système non bâti : Espaces non bâtis .



Figure 58 : Carte des espaces non bâtis de la zone d'étude.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

**La zone d'étude :** comprend une forte présence des espaces non planifiés (résiduels) et une faible présence des jardins et parkings publics.

**L'assiette d'étude :** elle est occupée principalement par un espace non planifié (résiduel).

g. Système non bâti : Mobilité et accessibilité de la zone.

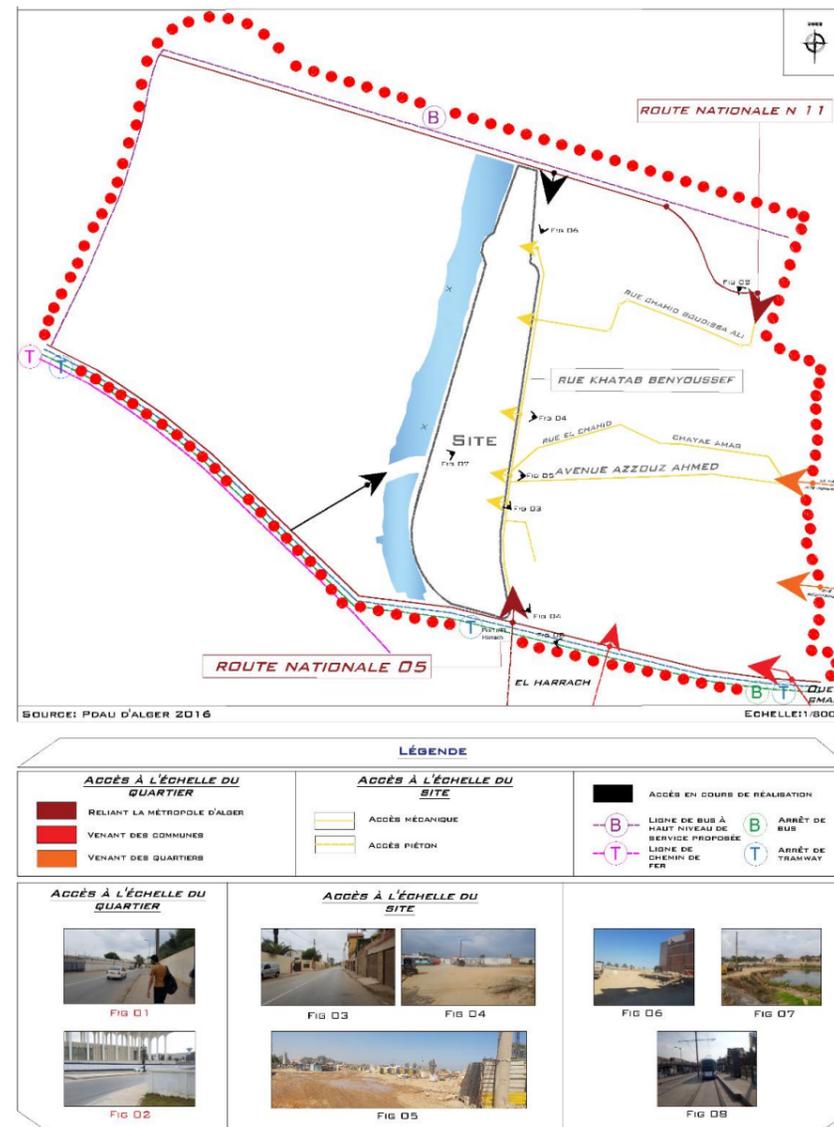


Figure 59 : Carte de mobilité et accessibilité de la zone d'étude.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

**La zone d'étude :** elle bénéficie d'un fort réseau de mobilité (chemin de fer, tramway, arrêt de bus, ligne de bus à haut niveau) ; des voies à l'échelle de la ville d'Alger (deux autoroutes) ; des voies venant d'autres communes (Harrach, Hussein Dey).

**L'assiette d'étude :** l'assiette est bien connectée où elle bénéficie d'un fort réseau de mobilité et d'un fort nombre d'accès avec le quartier, les communes adjacentes et la ville d'Alger.

h. Système non bâti : Flux mécanique .



Figure 60 : Carte du flux mécanique de la zone d'étude.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

**La zone d'étude :** elle bénéficie d'un flux mécanique très important au nord (autoroute), important dans sa partie Est (mixité fonctionnelle) et faible dans sa partie Nord-Est et sud-Ouest (résidence et industrie).

**L'assiette d'étude :** bénéficie de deux nœuds importants et d'un ensemble de flux important et moyen dans sa partie sud et faible dans sa partie nord. Cette forte connexion remplace l'absence de voies le côté Ouest de l'assiette due à la présence de l'oued.

i. Système non bâti : Flux piéton .

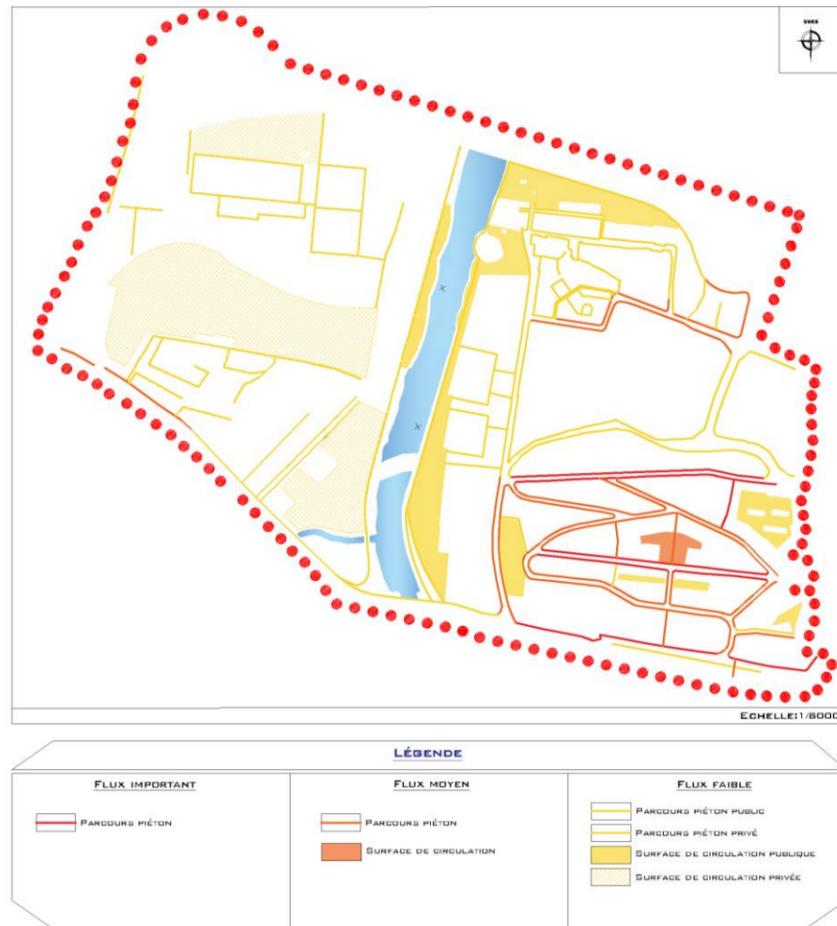


Figure 61 : Carte des flux piétons de la zone d'étude.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** elle comprend principalement un flux piéton faible avec ses différents types (résidences), la partie Sud-Est de la zone comprend un flux piéton entre important et moyen (mixité fonctionnelle).

**L'assiette d'étude :** elle comporte un flux piéton faible (prouve une faible fréquentation aux berges du fleuve) et connectée principalement par un flux faible autour de l'assiette (faible fréquentation à une ressource naturelle dans la ville).

j. Système bâti : Etat de bâti .

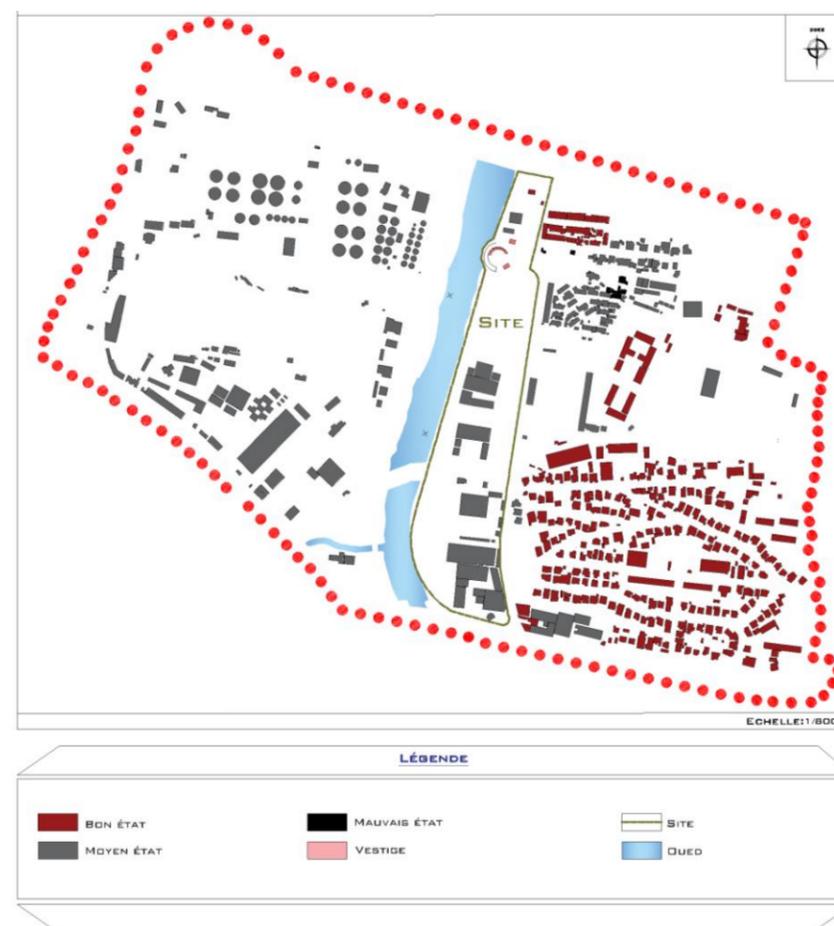


Figure 62 : Carte de l'état de bâti de la zone d'étude.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** la majorité de bâti est en moyen état (industrie) sauf la partie Sud-Ouest qui est en bon état (résidence) avec une très faible présence du bâti en mauvais état (deux bâtiments).

**L'assiette d'étude :** comprend des bâtiments en moyen état (industrie) et un vestige en état de ruine (batterie ottomane).

k. Système bâti : Gabarit .



Figure 63 : Carte du gabarit de la zone d'étude.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** composée généralement d'un niveau très bas de gabarit de bâtiment qui varie entre (RDC et R+2 pour l'habitat individuel et la zone industrielle), (R+4 à R+7 pour le collectif) avec la présence d'un hôtel (R+11).

**L'assiette d'étude :** composée d'un ensemble de friches industrielles avec un gabarit bas (RDC- R+2).

l. Système bâti : Zones fonctionnelles .

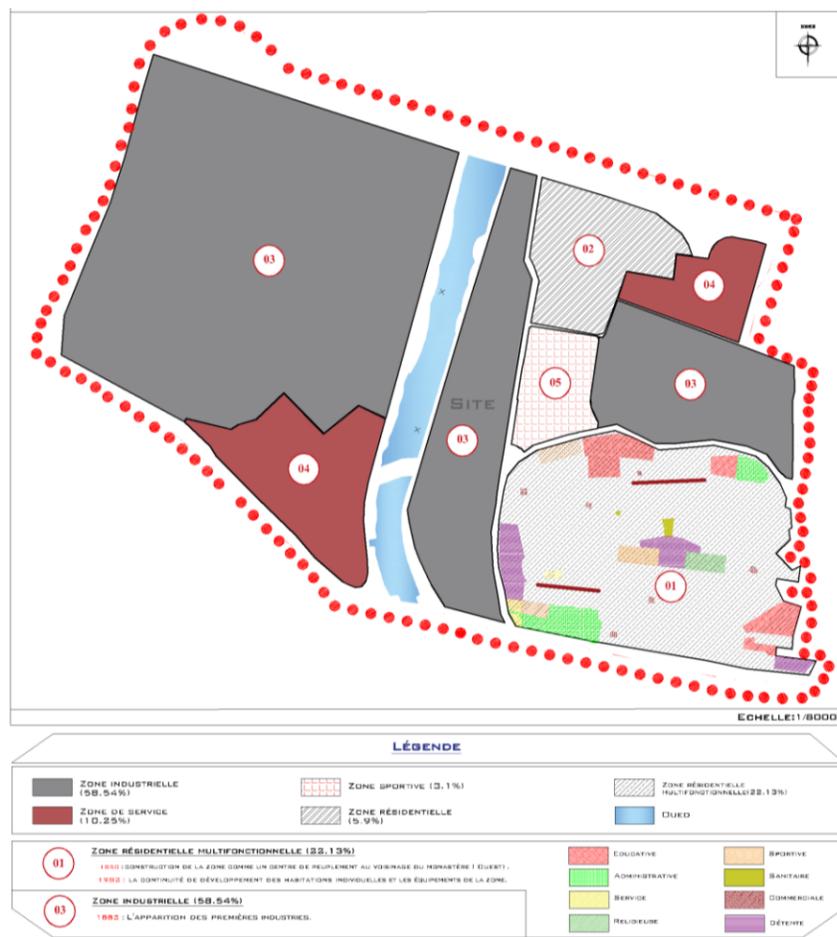


Figure 64 : Zones fonctionnelles de la zone d'étude  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** composée de différentes zones avec une forte présence de la zone industrielle (58,54%) et une moyenne présence de la résidence (28,3%). C'est une zone industrielle avec une présence d'autre fonction.

**L'assiette d'étude :** présente une zone industrielle entourée par l'industrie à l'Ouest et la résidence à l'Est.

m. Système bâti : Fonctions .

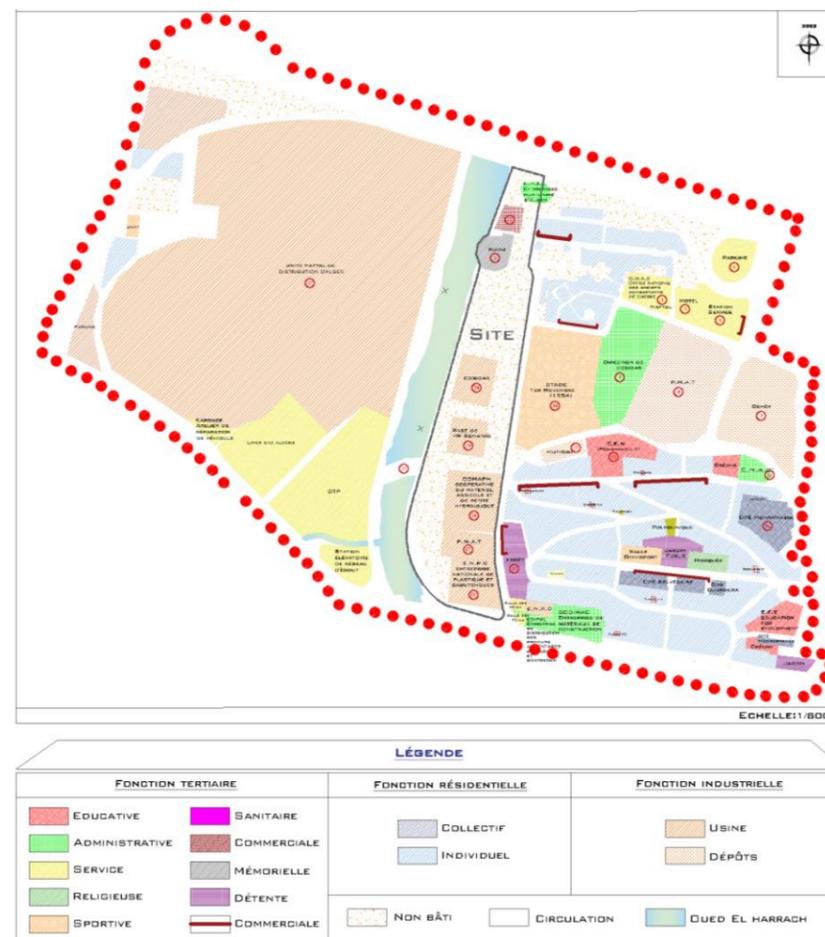


Figure 65 : Système bâti : Fonctions de la zone d'étude  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** les fonctions présentent (41%) de la zone, la partie Est présente une mixité fonctionnelle contrairement à la partie Ouest qui est dédié à l'industrie et le service.

**L'assiette d'étude :** entouré principalement par le service, l'administrative et le résidentiel éloigné des commerces.

n. Système bâti : Ouverture de la chaussée .



Figure 66 : Système bâti : Ouverture de la chaussée de la zone  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**La zone d'étude :** présente une faible ouverture avec la chaussée due à la dominance des fonctions de services, d'industrie et d'administration prouve une faible présence de fonctions ouvertes au public.

**L'assiette d'étude :** présente une fermeture, une zone industrielle qui présente un obstacle entre le quartier et la ressource naturelle.

o. Syntaxe spatiale : Visibilité VGA .

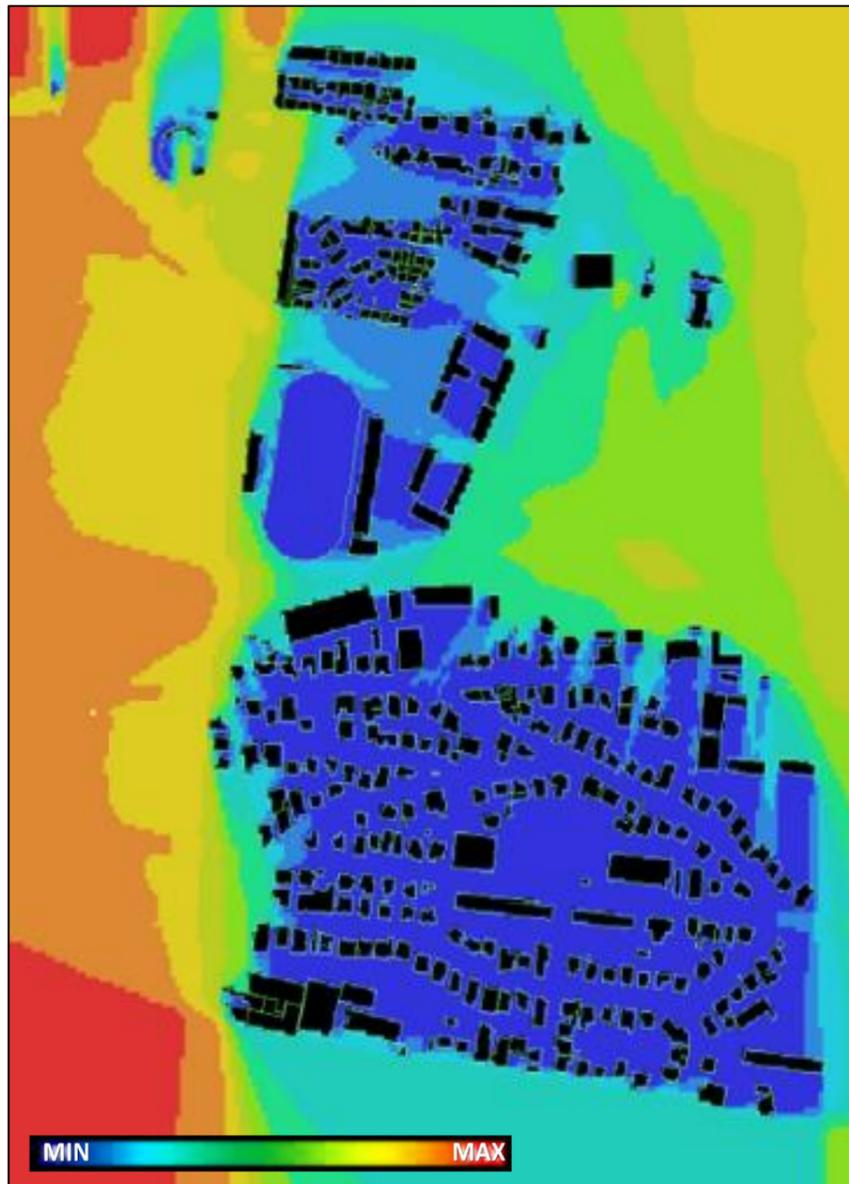


Figure 67 : Visibilité de la zone d'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

L'assiette d'étude : elle est composée de zones bien visibles grâce à sa jonction avec l'Oued qui lui offre un grand champ de visibilité et de clarté

La partie sud de l'assiette représente les zones les plus visibles de l'assiette en arrivant au nord avec des zones moins visibles.

p. Syntaxe spatiale : Intégration visuelle HH



Figure 68 : Intégration visuelle HH de la zone d'Intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

L'assiette d'étude : elle comporte un nombre important de percées visuelles qui offrent une bonne perception de l'oued depuis le quartier.

Ces percées présentent une opportunité pour relier le quartier avec l'oued pour en créer une promenade piétonne et cyclable.

s. . Syntaxe spatiale : approche axiale

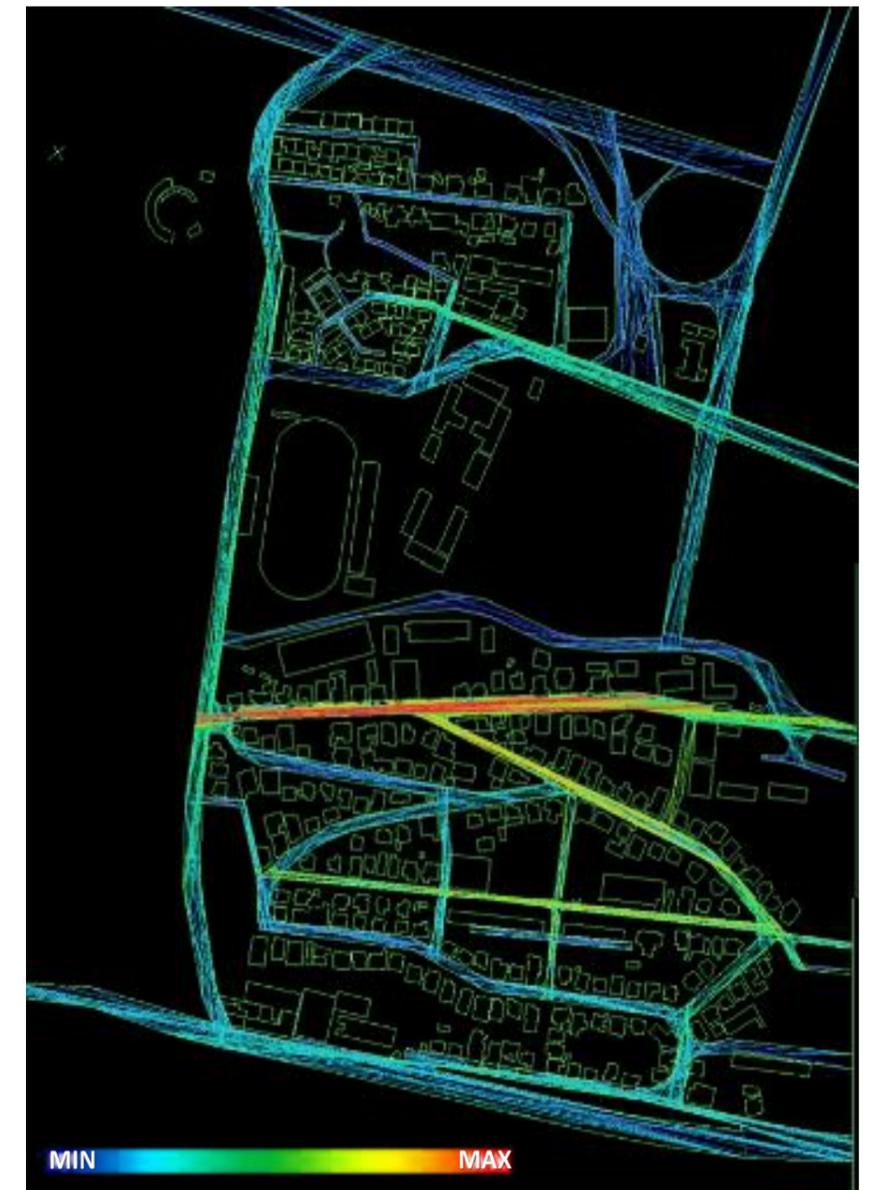


Figure 69 : Approche axiale de la zone d'Intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

La zone d'étude : les voies les plus connectées se manifestent au centre de la zone (l'axe qui relie la grande mosquée d'Alger avec l'assiette d'intervention). L'assiette d'intervention : la voie séparative de l'assiette et du quartier représente une connexion moyenne (connexion très faible avec l'Oued El Harrach).

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### t. Climatologie:

Le climat à Mohammedia est typiquement méditerranéen selon la classification de Koppen (Csa), avec des étés chauds et secs mais avec des hivers doux et pluvieux (un climat favorable à l'utilisation en termes d'énergie renouvelables). L'étude est effectuée sur les données de 19 ans (moyenne entre 1991 à 2009).

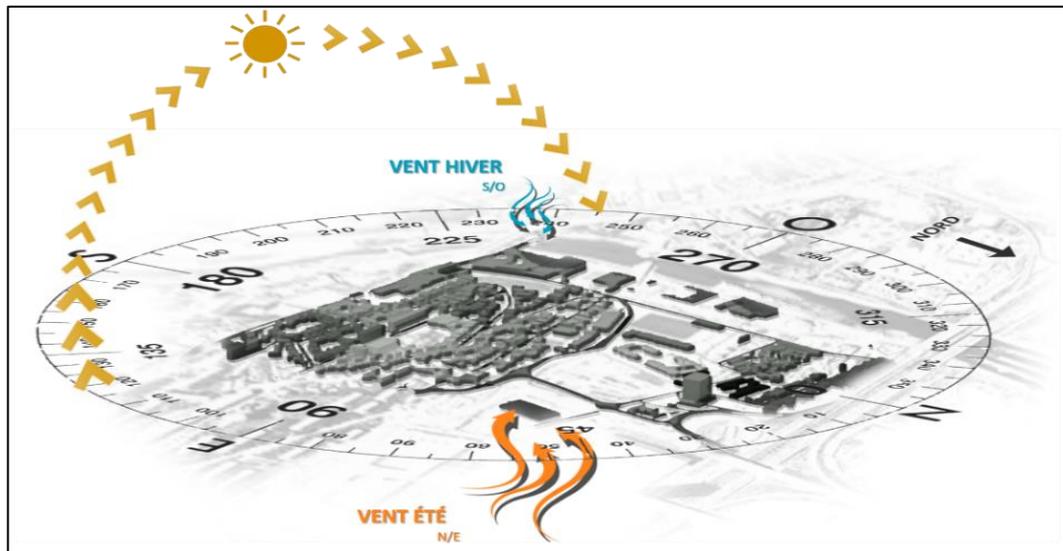
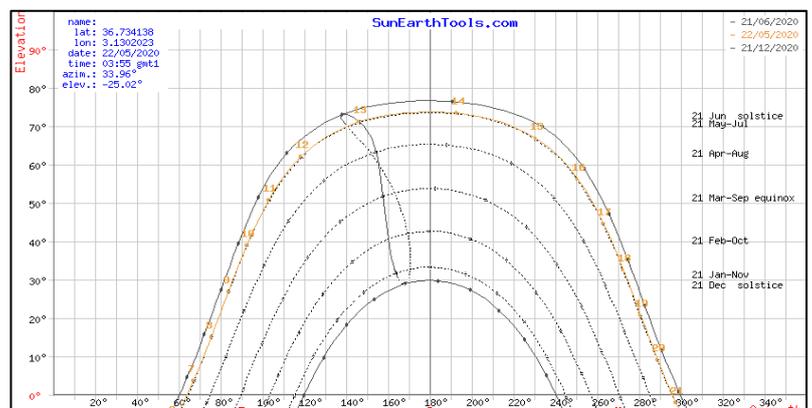


Figure 70 : Ensoleillement et vents dominants de la zone d'étude.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright..

#### ➤ Ensoleillement :

La zone est bien ensoleillée en été et en hiver :

- **En été :** Les étés sont longs et ensoleillés, avec une élévation maximale de  $75^\circ$  et minimale de  $65^\circ$ , une durée d'ensoleillement de 11h par jour.
- **En hiver :** l'élévation maximale en hiver est de  $45^\circ$  et minimale de  $30^\circ$  avec une durée d'ensoleillement de 6h par jour.



Graphe 1 Course de soleil annuel de la zone d'étude.  
Source : Sunearthtools.com

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### ➤ Vents dominants :

La zone d'étude est exposée aux vents variables : dont ils sont relativement faibles (vents d'été d'Est qui rafraîchissent le temps) et forts (vents d'hiver d'Ouest qui apportent les pluies).

### ➤ Température :

Les températures sont plutôt uniformes : la température maximale et minimale tourne autour de 15 °C 7 °C en janvier, le mois le plus froid de l'année, alors que la température maximale et minimale tourne autour de 37.5 °C 16 °C en août, le moi le plus chaud de l'année.

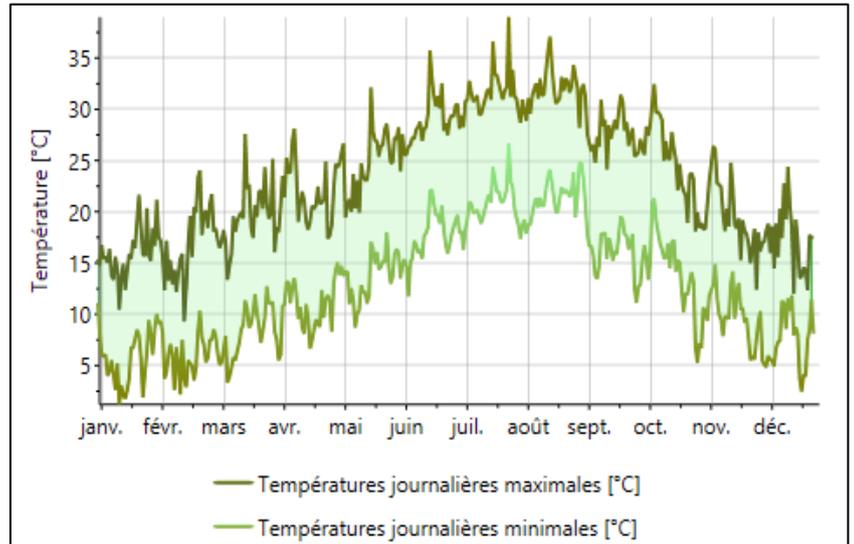
### ➤ Précipitation :

Elles sont abondantes à Alger, où elles fluctuent entre 100 mm le mois de Décembre et 5 mm le mois de Juin.

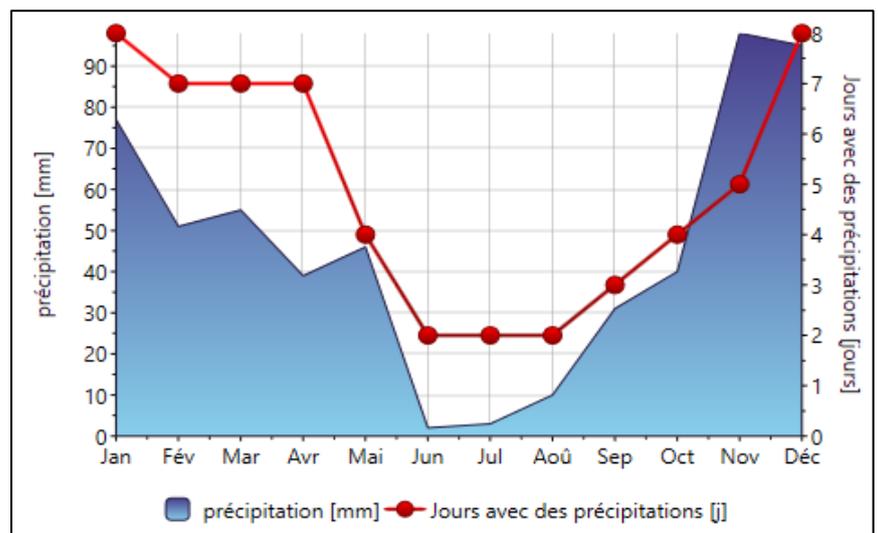
Avec 8 jours de précipitation le mois de décembre et 2 jours le mois de Juin.

### ➤ Humidité :

- Le taux d'humidité maximum est de 72,3% en septembre.
- Le taux d'humidité minimum est de 64,3% en décembre.
- Le taux moyen est de 69%



Graph 2 : Température journalière de la zone d'étude.  
Source : Meteonorm 7



Graph 3 : Précipitation de la zone d'étude.  
Source : Meteonorm 7.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### u. Perception du paysage urbain :

Depuis notre assiette d'intervention :

Avec un balayage de l'est vers l'ouest, la grande mosquée d'Alger manifeste en premier lieu. Suivie par l'apparition de la mer Méditerranéenne et l'aménagement des sablettes. Et en dernière perception Alger la blanche derrière l'Oued El-Harrach et ses berges

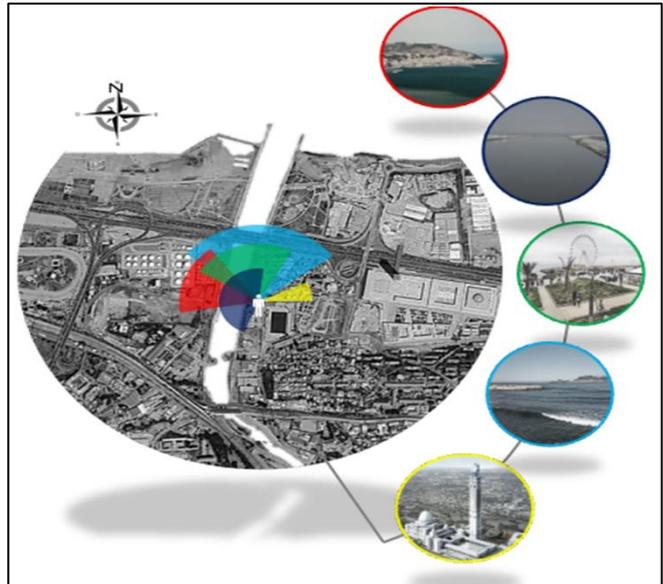


Figure 71 : Perceptions visuelles depuis l'assiette d'intervention.

Source : BENSAAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa.  
Copyright.

### 2.2. Analyse urbaine :

L'analyse comprends une analyse hybride (une analyse morphologique par la méthode Yoshida, une démarche de HQE<sup>2</sup>R) de la zone dans le but de sélectionner un ensemble d'anomalies dans le fonctionnement de tissu urbain de la zone ; et de proposer ensuite un ensemble d'interventions

#### 2.2.1. *Analyse morphologique par la méthode Yoshida (hybride) :*

La zone d'étude (100m par 100m = échelle du quartier) est découpée en zones selon des critères conclus de l'état de fait : critère chronologique et Critère fonctionnel

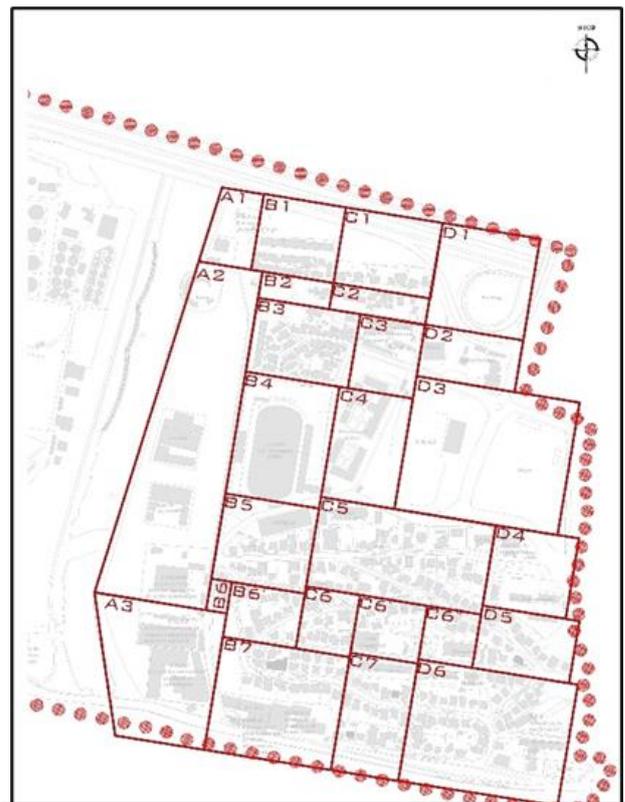


Figure 72 : Découpage des zones.

Source : BENSAAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa.  
Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Diagrammes et interprétations :

a. *Système bâti : Nombre de bâti – hauteur :*

Interprétation :

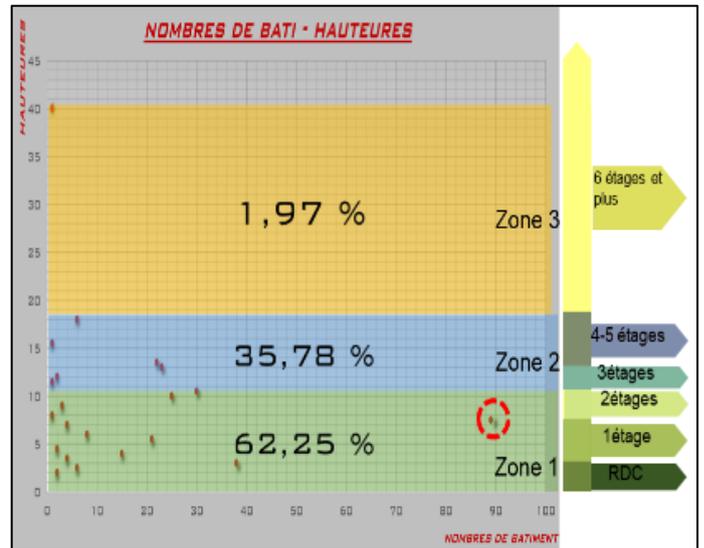
On constate la présence de 3 zones :

**Zone 1 :** (62,25%) de 2m à 10,5m (Résidence + industrie)

**Zone 2 :** (35,78%) de 11,5m à 18m (Résidence + équipement).

**Zone 3 :** (1,97%) hauteur de 38m (Équipement : hôtel).

Synthèse : La zone d'étude est à une faible hauteur.



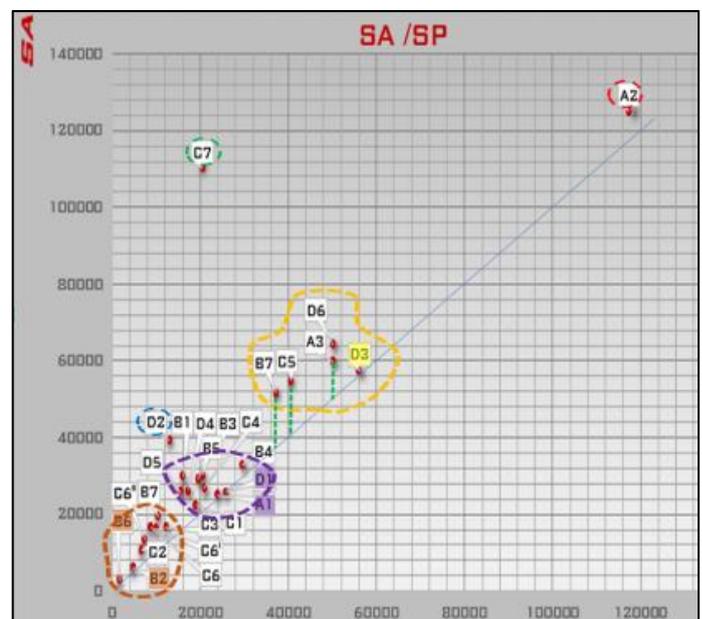
Graph 4 : Nombre de bâti par la hauteur.  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

b. *Système bâti : Surface zone - Surface projetée :*

Interprétation :

On constate la présence de 3 zones : Zone avec une grande surface A et P : une densification horizontale et verticale, une mixité fonctionnelle. Zone avec une moyenne surface A et P : une densification moyenne, monotonie de fonction. Zone avec une petite surface A et P : un faible nombre de bâti, hauteur, monotonie fonctionnelle.

Synthèse : une absence d'homogénéité et une diversité du tissu urbain y compris : la densité, la hauteur et la fonction.



Graph 5 : Surface zone par la surface projetée.  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

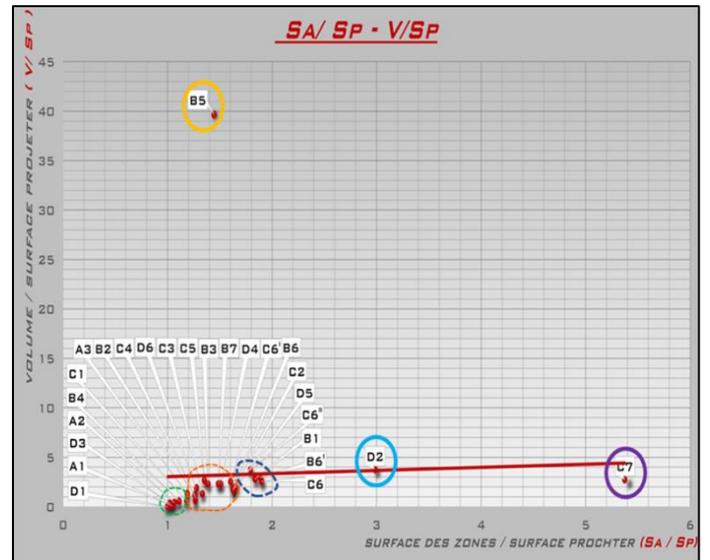
c. *Système bâti : Surface projetée – Volume/Surface projetée :*

### Interprétation :

Le diagramme Indique la densité et le type de bâtiment. On constate la présence de trois zones :

Zone avec Volume et SA forts / SP faibles : un tissu dense et isolé. Zone avec Volume, SA et SP variés : tissu lâche et compacte, tissu dense et isolé. Zone avec Volume faible / Sa faible/ SP grande : tissu lâche et compacte.

Synthèse : tissu dense avec bâtiments isolés : résidence, tissu lâche avec un bâtiment compacte : équipement et industrie.



Graph 6 : Surface zone par la surface projetée avec le volume par la surface projetée.

Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

d. *Système bâti : Zones – compacité :*

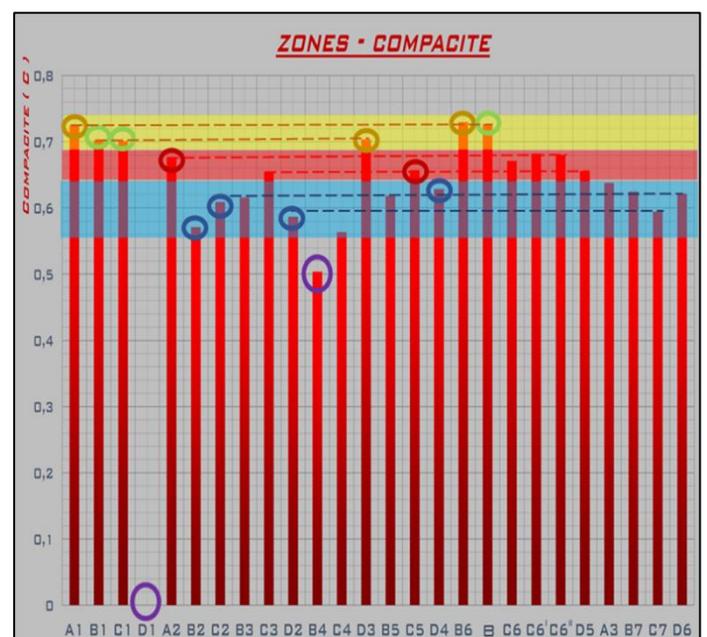
### Interprétation :

La compacité est presque homogène et indique : un alignement de bâti sur la voirie. Elle bascule sur : Surface de bâti, périmètre de bâti et la densité.

### Synthèse :

Tissu résidentiel : avec bâtiment isolé et ramifié.

Tissu industriel et d'équipement : avec un bâtiment compact et n'est pas ramifié.



Graph 7 : Histogramme de la compacité moyenne des zones.

Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

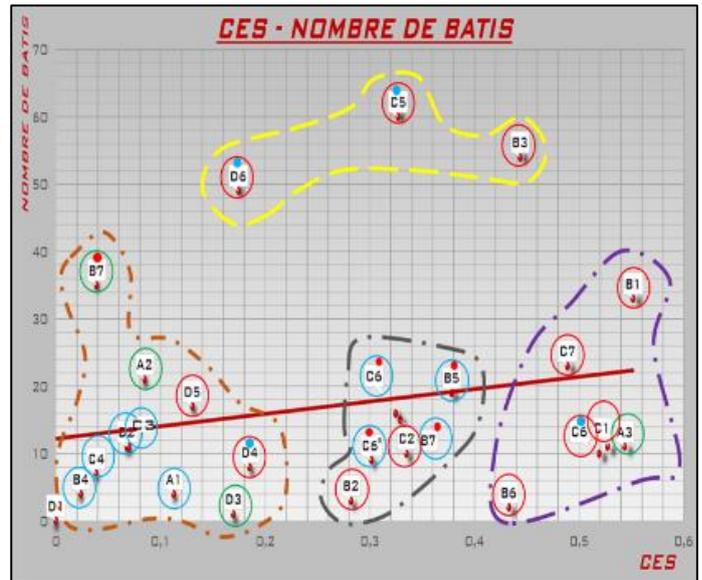
## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### e. Système bâti : CES – nombre de bâti :

#### Interprétation :

On constate 4 zones :  
 Zone dense : nombre de bâti élevé / CES élevé ou nombre de bâti faible / CES élevé (résidence). Zone à une moyenne densification : nombre de bâti moyen / CES moyen (équipement). Zone lâche / ouverte : nombre de bâti faible / Ces faible (industrie).

Synthèse : tissu résidentiel : est généralement dense, tissu industriel : est généralement lâche, mixité fonctionnelle entre (résidence et équipement) : est généralement à moyenne densification.



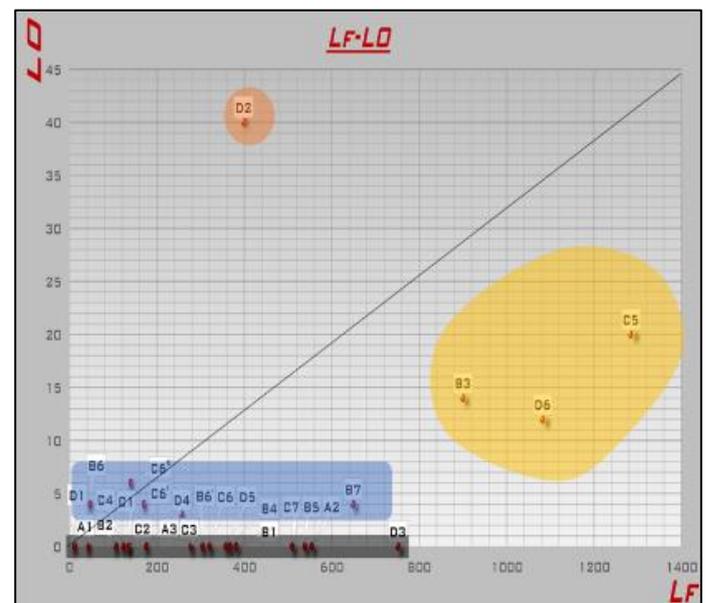
Graphe 8 : CES par le nombre de bâti.  
 Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

### f. Système bâti : Longueur fermée – longueur ouverte

#### Interprétation :

On constate quatre zones :  
 ZONE A : Présente une grande ouverture avec la chaussée (station de service). ZONE B et C : Présentent une moyenne ouverture (équipement + commerce de proximité). ZONE D : Absence d'ouverture avec la chaussée.

Synthèse : une très faible connexion avec la chaussée (1%) due à la présence des fonctions qui ne sont pas destinées au grand public et habitants.



Graphe 9 : Longueur ouverte par la longueur fermée.  
 Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### g. Système non bâti : Surface espace public–surface parcelle projetée

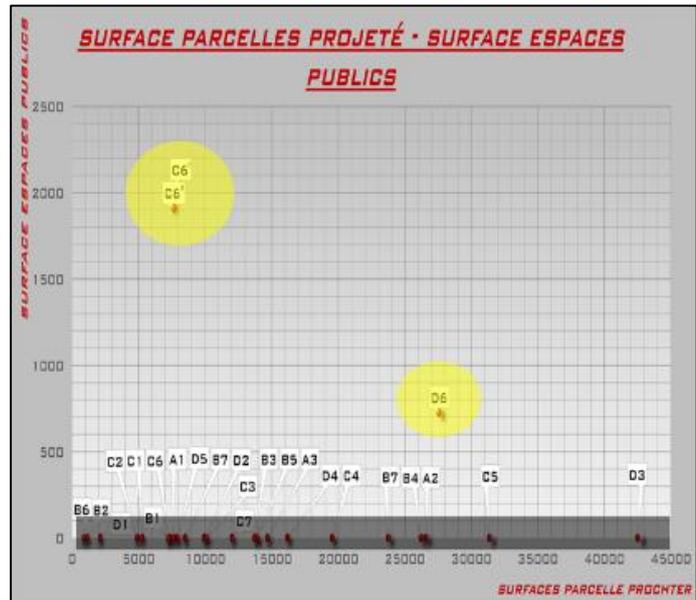
#### Interprétation :

On constate 3 zones :

Un espace public dans la zone C6' et la zone D6 qui sont deux jardins publics dont un aménagé C6' et l'autre n'est pas aménagé.

#### Synthèse :

Un grand manque d'espaces publics.



Graphe 10 : Surface parcelle projetée – surface espaces publics.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nadjelaa. Copyright

### h. Système non bâti : Surface projetée - surface résiduelle

#### Interprétation :

On constate la présence de 4 types d'espaces résiduels :

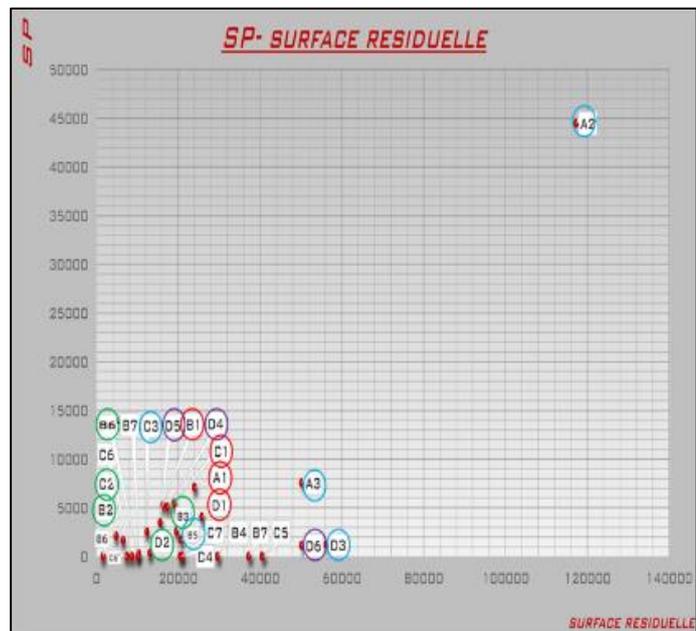
Espace résiduel : d'habitat collectif

Espace résiduel : de la servitude de l'autoroute : de 50m.

Parcelle vides : non exploitées.

Espace résiduel : des industries et des grands équipements.

Synthèse : Une forte présence de différents espaces résiduels dans la zone d'étude.



Graphe 11 : Surface projetée par la surface résiduelle.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nadjelaa. Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### 2.2.2. Démarche HQE<sup>2</sup>R :

#### a. Étude de l'État initiale du site :

La note de l'état initiale du site est basée sur l'observation et sur un ensemble de questionnaires posés aux habitants du quartier, après avoir visité le site, aussi par des notions acquises de l'état de fait et l'analyse urbaine de Yoshida.

objets	numéro de cible	cibles	Les sous-cibles	notes	moyen
ressources	1	Energie	Efficacité énergétique	-2	-3
			Gaz a effet de serre	-2	
			Utilisation Energie renouvelable	-3	
	2	eau	Consommation d'eau potable	2	-1
			Utilisation eaux pluviale	-3	
			Gestion d'eau pluviale	-3	
	3	espace	Réseaux d'assainissement	2	-1
			Consommation d'espace	-1	
			Requalification des friches urbaines	-3	
	4	matériau x	Préoccupation environnementale dans les documents d'urbanisme	2	-3
			Réutilisation des matérieau dans la réhabilitation /construction	-3	
			Réhabilitation des matériaux dans les espaces publics et Infrastructures	-3	
5	Patrimoine bâti / naturel	Le recyclage des matériaux	-3	-2	
		Mise en valeur de la qualité architecturel	1		
		Valorisation du patrimoine naturelle	-3		
Environnements local	6	paysage	Qualité des entre du quartier	-2	-2
			Qualité du mobilier urbain	-3	
			Présence de végétalisation verticale	-1	
	7	logement s	Qualité des bâtiment	1	-2
			Qualité de logement	0	
			indépendant en terme d'Energie	-3	
	8	Sante, hygiène	Propreté du quartier	1	1
			Insalubrités des logements	0	
			Droit et accès aux soin et a la santé	-2	
	9	Sécurité, risques	Sécurité des personne et des biens	2	-2
			Sécurité routière	-1	
			Gestion local et risque technologique	-2	
10	air	Gestion local et risque naturelle	-2	-2	
		Qualité de l'aire en terme d'odeur	-2		
		Qualité de l'aire en terme de O <sup>2</sup>	-1		
11	bruit	Nuisance de voisinage	-1	-2	
		Pollution sonore lie au trafic	-1		
		P.S lie au chantier de construction	-1		
12	déchets	Gestion des déchets ménagers ( triage )	-3	-3	
		Gestion de déchets de chantier	-3		
		Recyclage des déchets et les réutiliser	-3		
diversité	13	populati on	Diversité sociale et économique	-1	-1
			Diversité intergénérationnelle	-1	
			Présence d'activités économiques	2	
14	Fonction s et activités	Présence de commerces	0	1	
		Présence d'équipements et de services	1		
		Diversité d'offre de logement	0		
15	logement	Diversité d'offre de logement	0	0	
		Renforcement du rôle de l'école dans le quartier	1		
		Aménagement d'espace éducatif ( bibliothèque club de jeune )	-3		
intégration	17	Liaison avec la ville	Accessibilité a l'emploi service et Equipment	1	1
			Prestance d'Equipment et activité attractive au quartier	-2	
			Mise en place d'un système non polluant	-3	
18	Attractivité du quartier	Chemin cycliste et piétonne	-2	-2	
		Participation des habitations au projet du quartier	-3		
		Engagement des habitation dans le processus de développement durable	-3		
19	Déplacement	Participation des habitations au projet du quartier	-3	-3	
		Engagement des habitation dans le processus de développement durable	-3		
		Solidarité nord sud lien avec la planète	-3		
Lien social	20	Cohésion sociale et participation	Renforcement de la vie collectif	-1	-2
			Solidarité nord sud lien avec la planète	-3	
			Renforcement de la vie collectif	-1	
21	Solidarité et capital social	Solidarité nord sud lien avec la planète	-3	-2	
		Renforcement de la vie collectif	-1		
		Solidarité nord sud lien avec la planète	-3		

Tableau 1 : Évaluation des sous-cibles de l'étude HQE<sup>2</sup>R .  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

b. Radar de HQE<sup>2</sup>R de l'état initiale de la zone d'étude :

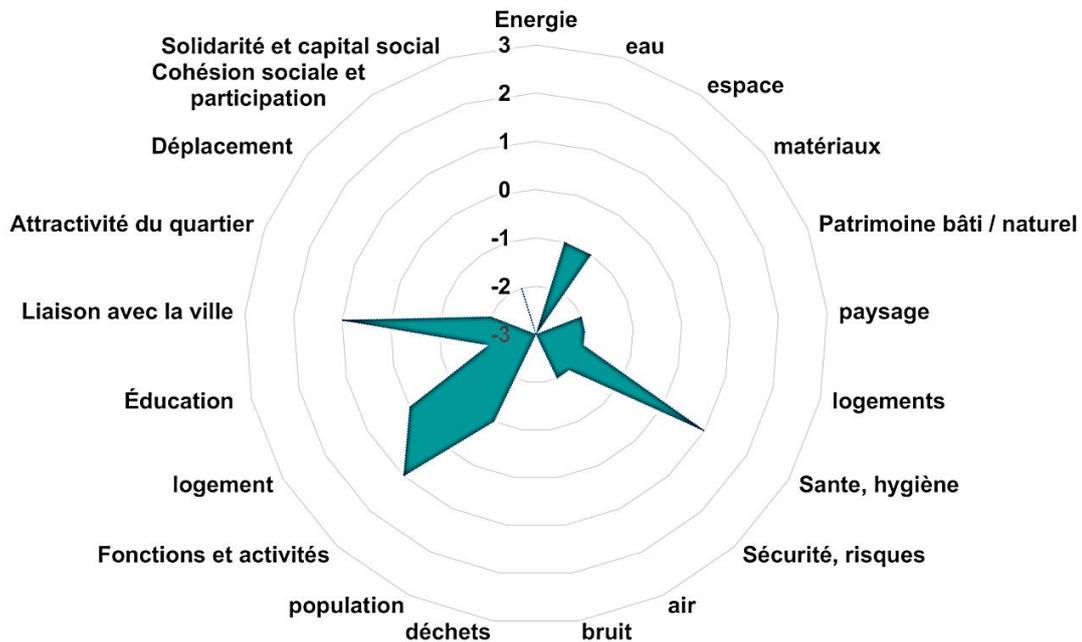


Figure 73: Radar du HQE<sup>2</sup>R de l'état initiale de l'assiette d'étude.  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

2.2.3. Diagnostic de l'analyse urbaine :

a. Anomalies à l'échelle horizontale :

- Un manque de densification horizontale.
- Un tissu urbain lâche avec un type de bâtiment ramifié et isolé.
- Un manque de fonctions qui connectent avec la chaussée (commerce + loisir...etc.).
- Une grande présence de l'activité industrielle au sein d'un tissu résidentiel.
- Le grand manque d'espaces publics et verts et de stationnement.
- La grande présence d'espaces résiduels non planifiés.

b. Anomalies à l'échelle de l'assiette d'étude

- La présence des friches industrielles le long de l'Oued et au sein d'une zone résidentielle.
- Un paysage naturel détruit avec une pollution d'eau, du sol et de la qualité de l'air qui nuisent à la qualité des vies des habitants.
- Le manque de la diversité fonctionnelle ; du commerce de proximité et des espaces publics et verts.

### **2.3. Interventions proposées :**

#### *2.3.1. À l'échelle de la zone d'étude :*

L'ensemble des interventions proposées sont basées sur des notions et de recommandations de l'urbanisme durable pour assurer un développement urbain durable du quartier.

##### *a. Cadre bâti :*

Selon le guide d'aménagement et d'urbanisme durable de 2010, l'urbanisme urbain durable recommande sur le **cadre bâti**, une requalification et une reconquête d'un espace déjà urbanisé, une mixité de fonctions urbaines, et tire profit d'un environnement bâti plus compact

➤ Objectif de l'intervention : nos objectifs sont

- Créer un tissu urbain plus compact.
- Assurer une mixité fonctionnelle et fournir un commerce de proximité dans le quartier (connexion avec la chaussée pour renforcer la voie comme un espace public linéaire).
- Augmenter la porosité et diversifier le paysage urbain.

##### *b. Cadre non bâti*

L'urbanisme urbain durable recommande sur le **cadre non bâti**, d'augmenter la naturalité en ville, d'aménager les espaces résiduels et les espaces publics.

➤ Nos objectifs sont :

- Augmenter la naturalité dans le quartier.
- Aménagement des espaces publics de rencontre et verts de détente et de loisir.
- Réaménagement des espaces résiduels.
- Augmenter la qualité de paysage naturel et revaloriser l'Oued El Harrach.
- Renforcer les liens sociaux.

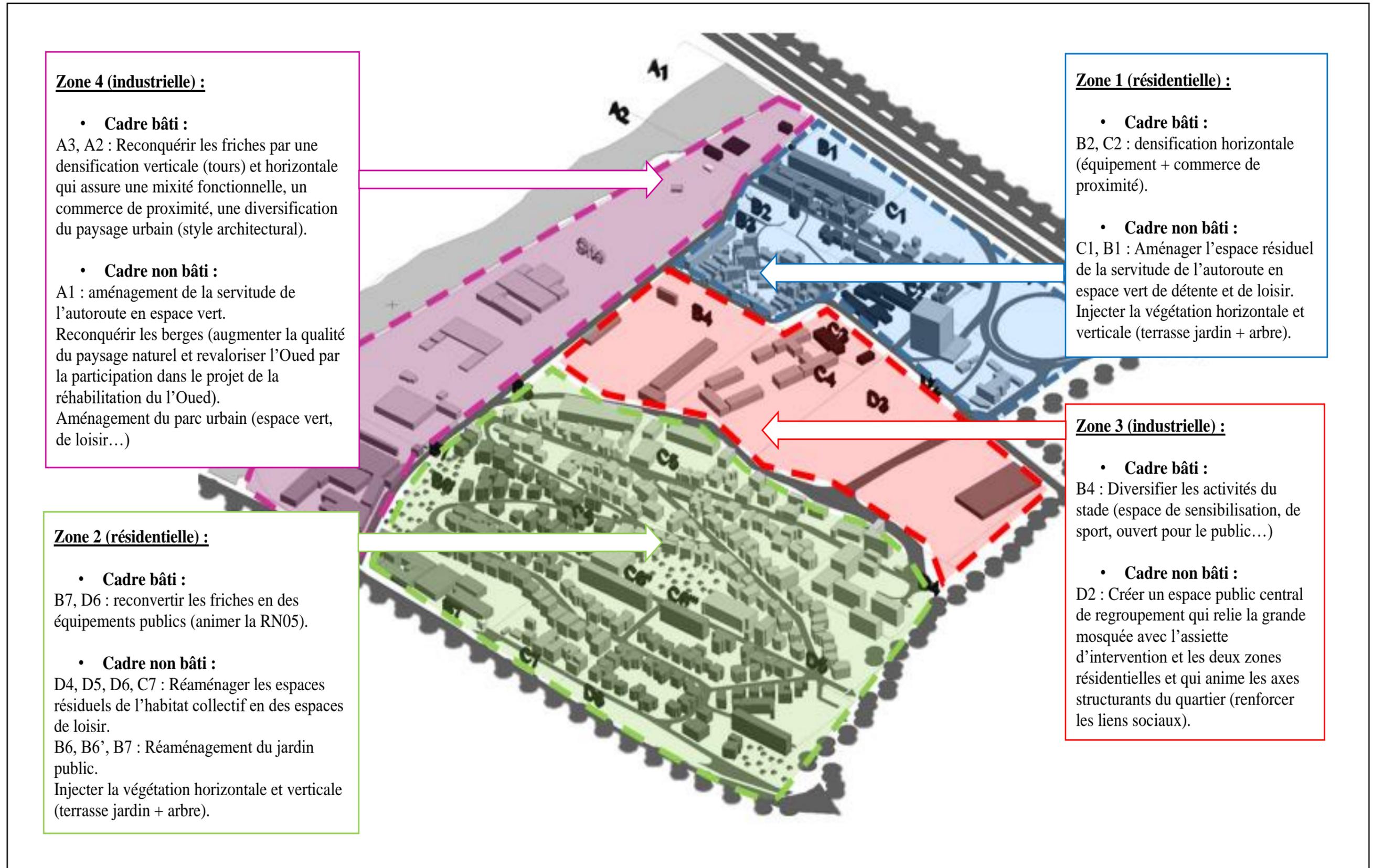


Figure 74: Synthèse d'intervention urbaine.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

c. Cibles touchées par les interventions proposées

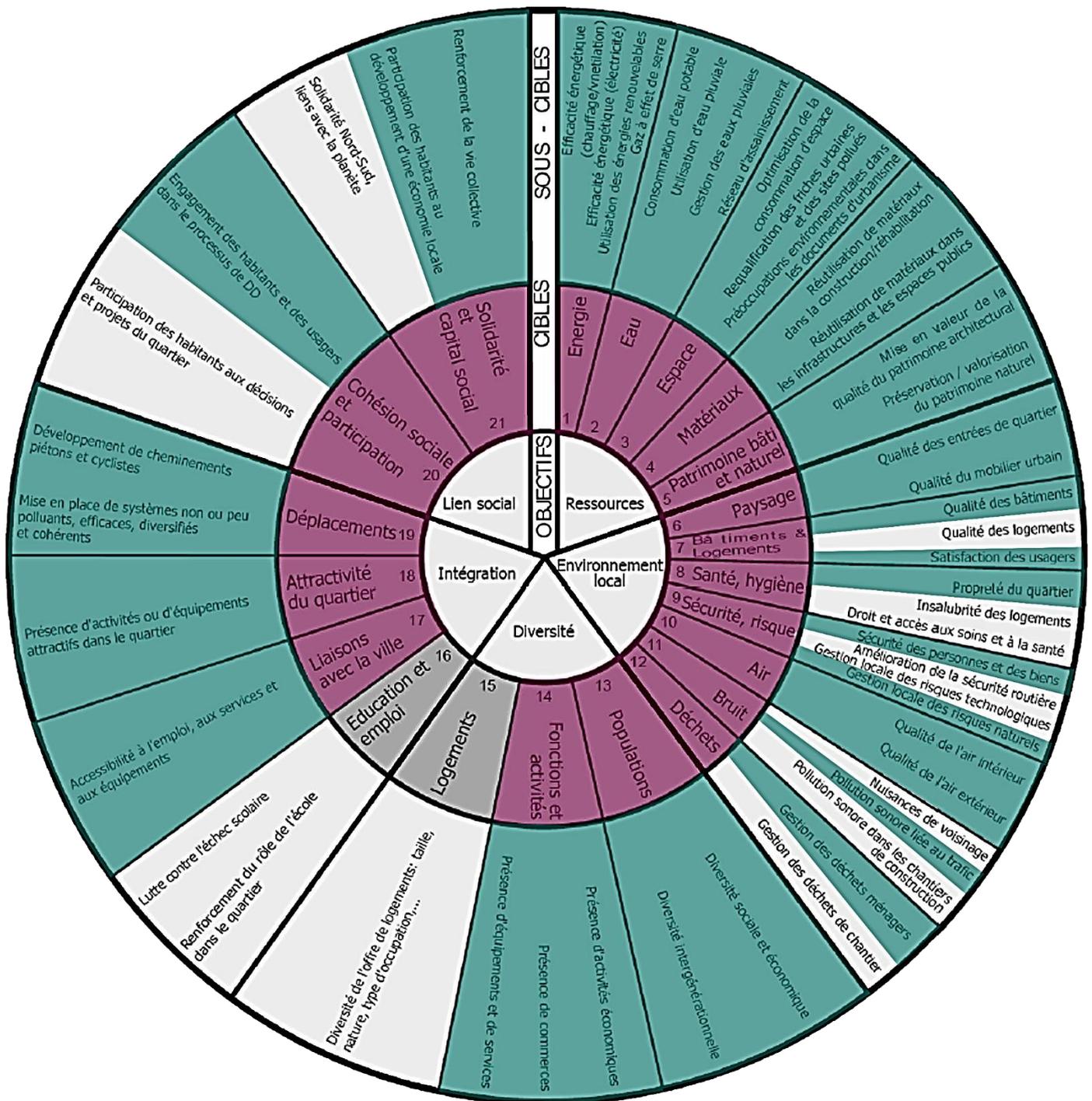


Figure 75 : Cibles et sous-cibles touchées par nos interventions.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### 2.3.2. À l'échelle de l'assiette d'étude :

#### a. Programmation :

La programmation du projet portera une image qui répond à la problématique déjà posée à l'échelle de la ville et aux problématiques à l'échelle du quartier, qui visent à :

- Reconquérir les friches par la création d'une nouvelle typologie de production agricole.
- Renforcer les liens perdus avec la nature et revaloriser le patrimoine.
- Augmenter la qualité du paysage naturel, urbain et la qualité de vie des habitants en fournissant une diversité fonctionnelle ; un commerce de proximité et des espaces publics.

#### ➤ Programmation qualitative :

-Utiliser la grille des équipements et la roue de Madec pour assurer la mixité fonctionnelle.

Selon la grille des équipements, le manque de : Une Maison de jeune, le commerce de proximité, un centre culturel.

Selon la roue de Madec : on localise le centre de la roue de Madec dans les deux centres des deux zones résidentielles du quartier, et on sélectionne les équipements manquants :

200 M : L'absence des jardins et des espaces de détente.

500 M : L'absence des cafétérias et superettes.

660 M : L'absence d'équipements sportifs, centres sociaux et parcs.

830 M : Absence des équipements culturels et parc urbains.

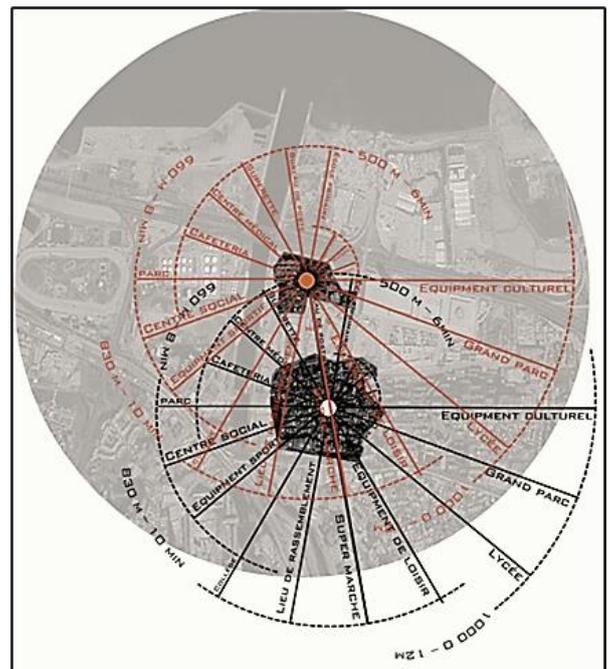


Figure 76: Projection de la roue de Madec sur les deux zones résidentielles.

Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa.

Copyright

### CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

- Aménagement des fermes verticales pour participer à la production alimentaire de la ville au sein de l'urbain en bénéficiant de l'Oued comme « *une ressource matérielle, un système écologique et fonctionnel* » BONIN Sophie, 2008.
- Changer l'espace industriel en état de friches par des visées multiples allant de l'aménagement paysager à la récupération du foncier ou encore à la valorisation et la conservation du patrimoine industriel de l'assiette par : la reconversion d'une friche à hautes potentialités architecturales à un musée qui expose l'histoire industrielle de la zone.
- Participer au projet d'aménagement de l'Oued El Harrach non seulement sur le plan visuel mais également au titre de fonctionnel :

➤ Titre de visuel :

La création d'un ensemble d'espaces qui ressemblent au projet d'aménagement de l'embouchure et qui portent l'identité du projet.

Garder également la proposition d'aménagement des berges et les intégrer dans notre aménagement pour assurer une continuité entre le projet d'aménagement et notre projet.

Aménagement de la sablette	Programme de notre projet
Parc des statues d'Afrique	Parc d'exposition de plantes
Escalier d'accès à l'eau	Esplanade d'accès à l'eau
Promenade vue panoramique	Promenade vue panoramique
Esplanade de pelouse (lieux de spectacle)	Théâtre en plein air (avec scène en rive)
Esplanade de repos	Esplanade de repos

Tableau 2: Programme de l'aménagement de la sablette et de notre projet.  
Programme de l'aménagement de la sablette et de notre projet.

Remplacer l'esplanade de la grande mosquée proposée sur notre assiette par une galerie et un jardin ottoman (sur la servitude de l'autoroute) qui projette une empreinte du jardin des statuts de la sablette et qui valorise le vestige-relique ottoman dans l'assiette.

➤ Titre de fonctionnel :

La création d'un musée de l'histoire naturelle qui expose l'Oued El Harrach comme une ressource naturelle structurante de la ville et son histoire mais aussi l'histoire naturelle de la ville d'Alger et qui montre leurs importances dans le fonctionnement écologique de la ville.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

La création d'une station maritime qui expose la nature de la ville à travers des promenades sur embarcations (navigation sur 6 km) depuis l'Oued vers la baie d'Alger. Et aussi créer une nouvelle image de la ville à travers un projet qui symbolise la nature et qui se manifeste

<b>Synthèse de la programmation qualitative</b>	
<b>Ferme verticales (3 tours)</b>	
1 et 2eme ère tour	Ferme verticale
3eme tour	Observatoire Hôtel (pour chercheur, visiteur...) Centre de formation environnementale et d'agriculture Laboratoire de recherche
<b>Podium</b>	
Sous-sol	Parking, locaux techniques
Etages	Salon de détente et d'échange Salon de jeux et de loisir Salon d'art et de culture Superette, commerce Restaurants, cafétérias
<b>Musée de l'histoire naturelle</b>	
<b>Musée de l'industrie</b>	
<b>Station maritime</b>	
Restaurant et cafétéria Esplanade de détente Galerie extérieure	
<b>Parc urbain</b>	
Jardin d'exposition de plante. Jardin d'exposition des plantes victimes de l'industrie. Jardin ottoman avec une galerie d'exposition. Théâtre en plein air avec une scène en rive. Esplanade de l'estuaire.	Esplanade de repos. Espace de détente et de promenade. Espace de regroupement. Espace de loisir et de sport urbain. Stade de football et de basketball. Aménagement des berges avec des pistes cyclables. Esplanade d'accès à l'eau.

Tableau 3 : Synthèse de la programmation qualitative.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlal. Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

à l'échelle de la baie d'Alger comme une nouvelle identité et avec une nouvelle expression architecturale.

➤ Programmation qualitative :

La programmation qualitative est faite selon le Neufert et la grille des équipements.

Programmation quantitative		
Ferme verticales (3 tours)		
1 ère tour	Ferme verticale	24000 m <sup>2</sup> (30 étages)
2eme tour	Ferme verticale	28000m <sup>2</sup> (35 étages)
3eme tour	Observatoire	800 m <sup>2</sup>
	Hôtel (pour chercheur, visiteur...)	(250 chambres, 300 lits = 16320 m <sup>2</sup> )
	Centre de formation environnementale et d'agriculture	2000 m <sup>2</sup>
	Laboratoire de recherche	1000 m <sup>2</sup>
		32000 m <sup>2</sup>
Podium		
Sous-sol	Parking, locaux techniques	38000 m <sup>2</sup> (2000 voitures) 500 m <sup>2</sup> (300 vélos) 5000 m <sup>2</sup> (locaux techniques)
Etages	Salon de détente et d'échange Salon de jeux et de loisir Salon d'art et de culture Superette, commerce Restaurants, cafétérias	500 m <sup>2</sup> 700 m <sup>2</sup> 1000 m <sup>2</sup> 1500 m <sup>2</sup> 1200 m <sup>2</sup>
<b>Musée de l'histoire naturelle</b>		<b>20000m<sup>2</sup></b>
<b>Musée de l'industrie</b>		<b>5000m<sup>2</sup></b>
<b>Station maritime</b>		<b>500 m<sup>2</sup></b>
Restaurant et cafétéria		250 m <sup>2</sup>
Esplanade de détente		350 m <sup>2</sup>
Galerie extérieure		200 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>		<b>153 400 m<sup>2</sup></b>

Tableau 4: Programmation quantitative.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### b. Intervention sur les friches :

Dans le but de définir les friches à reconvertir en un musée de l'industrie (à haute potentialité) et à démolir, nous nous sommes basées l'utilisation de la méthode de SWOT.

- L'étude comporte deux parties la première qui évalue (note de 1 à 3) les caractéristiques de la friche et la deuxième qui analyse l'impact économique, environnemental et social de la friche industrielle. Elle sort à la fin avec un rapport
- de démolition ou de récupération de la friche.

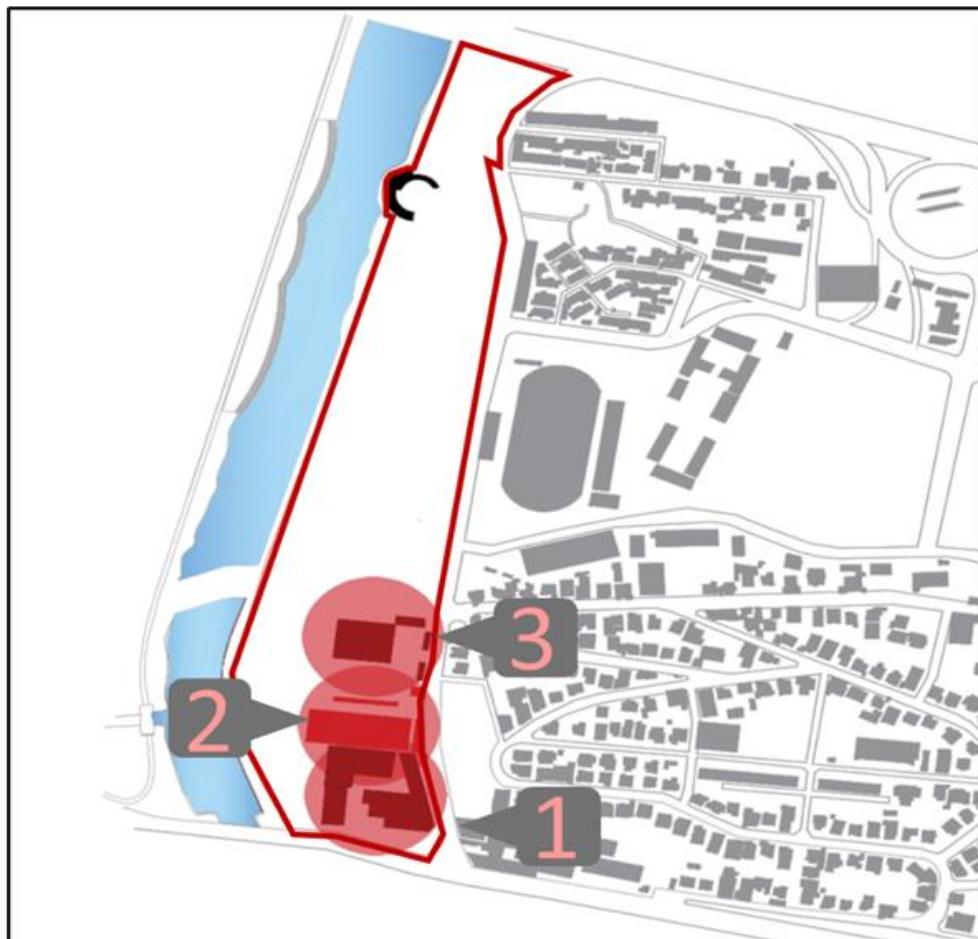


Figure 77: Présentation des friches de l'assiette d'intervention.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

### ➤ Étude sur les trois friches industrielles

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

○ Étude sur la première friche :

• Évaluation des caractéristiques :

Type de caractéristiques	Caractéristique	Critère	Évaluation numérique (note) 1 à 3
<i>Caractéristiques générales</i>	Historique et patrimoine.	Depuis 1970	2
	Type de friche.	Industrielle	-
	Affectation initiale	Usine italique de fabrication plastique	-
	Affectations transitoires	-	-
	État d'activité	Arrêt vers la fin 2020	-
	Types d'architecture	Coloniale	3
<i>Caractéristiques spatiales</i>	Situation par rapport à la ville et au quartier	Extimité oued de la ville Mohammadia (berge oued el Harrach)	-
	Surface totale et surface bâtie	8338 m <sup>2</sup> , 5012 m <sup>2</sup>	-
	Nombre de bâtiments	7	-
	État des ouvrages (architecture)	Mauvaise	1
	Accessibilité.	2 accès	3
	Axes de composition, dominantes et repères, perspectives intéressantes	-	1
	Type de flux	Mécanique et piétonne	2
	<i>Caractéristiques environnementales, naturelles et paysagères</i>	Topographie, géologie et hydrographie du site	Site plat
Pollutions (sol ou sous-sol de la friche)		Très polluée	1
Trame paysagère.		Vue vers l'oued et la rue Vue vers KHATAB BEN YOUSSEF	2
<i>Caractéristiques techniques</i>	Servitudes existantes et leur état	Plus de 25 m de retraits par rapport au oued	-
	État des ouvrages et constructions existantes (structure)	Mauvais état	1
	Exposition aux risques majeurs (naturels, technologiques)	Risque d'alea	1
<i>Caractéristiques juridico-politiques</i>	Statut foncier et propriétaire	Étatique	-
	Instruments de gestion en vigueur (PDAU, POS).	Sa délocalisation vers Rouïba vers la fin 2020	-
	Institutions de décisions (montage institutionnel/administratif)	Institutionnel et administrative	-
Totale :			17/30

Tableau 5 : Valeurs de la première friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

• Analyse d'impact :



Figure 78 : Façade et Structure de la première friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

impacts	Économique	Environnementale (Jeter l'EG)	Sociale
commentaires	Nouvelle structure reviens moins chère que la consolidation, chemisage de l'ancienne structure	Moyen superficie	Destruction d'une valeur architecturale (façade coloniale)
récupération	0	2	3
Démolition	3	0	0
résultat	Récupération : 5/9 Démolition : 3/9		

Tableau 6 : Analyse d'impact de la première friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

○ Étude de la deuxième friche :

• Évaluation des caractéristiques :

Type de caractéristiques	Caractéristique	Critère	Évaluation numérique (note) 1 à 3
<i>Caractéristiques générales</i>	Historique et patrimoine.	Depuis 1967	2
	Type de friche.	Industrielle	-
	Affectation initiale	commerce des matériaux agricole	-
	Affectations transitoires	-	-
	État d'activité	Arrêt vers la fin 2020	-
	Types d'architecture	modern	1
<i>Caractéristiques spatiales</i>	Situation par rapport à la ville et au quartier	Extimité oued de la ville Mohammadia (berge oued el Harrach)	-
	Surface totale et surface bâtie	4286 m <sup>2</sup> , 4196 m <sup>2</sup>	-
	Nombre de bâtiments	3	-
	État des ouvrages (architecture)	neuve	3
	Accessibilité.	1 seul accès	3
	Axes de composition, dominantes et repères, perspectives intéressantes	-	1
	Type de flux	Mécanique et piétonne	2
	<i>Caractéristiques environnementales, naturelles et paysagères</i>	Topographie, géologie et hydrographie du site	Site plat
Pollutions (sol ou sous-sol de la friche)		Bon état	3
Trame paysagère.		Vue vers l'oued et la rue Vue vers KHATAB BEN YOUSSEF	2
<i>Caractéristiques techniques</i>	Servitudes existantes et leur état	Plus de 25 m de retraits par rapport au oued	-
	État des ouvrages et constructions existantes (structure)	Bon état	3
	Exposition aux risques majeurs (naturels, technologiques)	Risque d'alea	1
<i>Caractéristiques juridico-politiques</i>	Statut foncier et propriétaire	Étatique	-
	Instruments de gestion en vigueur (PDAU, POS).	Sa délocalisation vers Rouïba vers la fin 2020	-
	Institutions de décisions (montage institutionnel/administratif)	Institutionnel et administrative	-
Totale :			21/30

Tableau 7 : Valeurs de la deuxième friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

- Analyse d'impact :



Figure 79 : Façade et Structure de la deuxième friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

impacts	Économique	Environnementale (Jeter l'EG)	Sociale
commentaires	Nouvelle structure reviens moins chère que la consolidation, chemisage de l'ancienne structure	Moyen superficie	
récupération	3	1	0
Démolition	0	0	3
résultat	Récupération : 4/9 Démolition : 3/9		

Tableau 9 : Analyse d'impact de la deuxième friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

- Étude de la 3eme friche :
- Évaluation des critiques :

Type de caractéristiques	Caractéristique	Critère	Évaluation numérique (note) 1 a 3
<i>Caractéristiques générales</i>	Historique et patrimoine.	Depuis 1947	3
	Type de friche.	Industrielle	-
	Affectation initiale	maintenace ddu materiel agricole	-
	Affectations transitoires	-	-
	État d'activité	Arrêt vers la fin 2020	-
	Types d'architecture	colonial	3
<i>Caractéristiques spatiales</i>	Situation par rapport à la ville et au quartier	Extimité oued de la ville Mohammadia ( berge oued el Harrach )	-
	Surface totale et surface bâtie	10086 m <sup>2</sup> ,2522 m <sup>2</sup>	-
	Nombre de bâtiments	6	-
	État des ouvrages ( architecture )	Restaure en bon état	3
	Accessibilité.	1 seul accès	2
	Axes de composition, dominantes et repères, perspectives intéressantes	-	1
	Type de flux	Mécanique et piétonne	2
<i>Caractéristiques environnementales, naturelles et paysagères</i>	Topographie, géologie et hydrographie du site	Site plat	-
	Pollutions (sol ou sous-sol de la friche)	Bon état	3
	Trame paysagère.	Vue vers l'oued et la rue Vue vers KHATAB BEN YOUSSEF	2
<i>Caractéristiques techniques</i>	Servitudes existantes et leur état	Plus de 25 m de retrait par rapport au oued	-
	État des ouvrages et constructions existantes ( structure )	Bon état	3
	Exposition aux risques majeurs (naturels, technologiques)	Risque d'alea	1
<i>Caractéristiques juridico-politiques</i>	Statut foncier et propriétaire	Étatique	-
	Instruments de gestion en vigueur (PDAU, POS).	Sa délocalisation vers Rouïba vers la fin 2020	-
	Institutions de décisions (montage institutionnel/ administratif)	Institutionnel et administrative	-
Totale :			23/30

Tableau 8 : Valeurs de la troisième friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

- Analyse d'impact :



Figure 80 : Façade de la troisième friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright



Figure 81 : Structure (charpente en bois et poteaux en béton).  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright



Figure 82 : Présence des machines datant de l'époque coloniale.

Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

impacts	Economique	Environnementale (Jeter l'EG)	Sociale
commentaires	Nouvelle structure reviens moins chère que la consolidation, chemisage de l'ancienne structure	Moyen superficielle	Destruction d'une valeur architecturale ( façade coloniale )
récupération	3	2	3
Démolition	0	0	0
résultat	Récupération : 8/9 Démolition : 0/9		

Tableau 10 : Analyse d'impact de la troisième friche.

Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

○ Rapport de récupération de démolition :

Après l'analyse des trois friches industrielles, on constate :

- Première friche : un rapport technique négatif concernant la structure et l'état de sol ; résultat final = une démolition de la friche.
- Deuxième friche : un espace sans valeur historique et matériel, résultat final = une démolition de la friche.
- Troisième friche : résultat final = une récupération de la friche.

La reconversion de la troisième friche en un musée de l'industrie participe aux règles du renouvellement urbain comme une solution verte (récupération des friches).

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### c. Naissance du projet :

À l'égard de la situation de l'assiette d'intervention qui représente un point de transition entre l'Oued et le quartier et qui matérialise l'image de l'environnement au sein de l'urbain, le projet symbolise donc une porte vers l'urbain, vers la nature et vers la rivière.

Pour ces raisons nous l'avons baptisé sous le nom de « **URBANAVER DOOR** » :

- L'urbain : **URBANA**VER.
- La nature : URBA**NA**VER.
- L'oued (River) : URBA**NA****VER**.

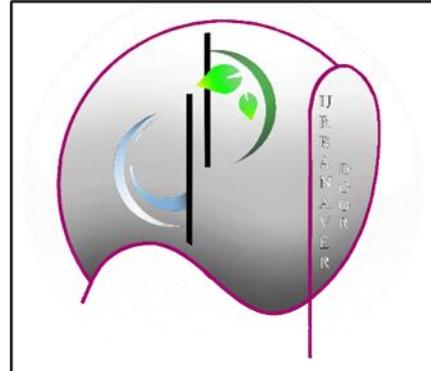


Figure 83: Symbole du projet.  
Source : BENSAAIDA Sarra et  
TURKMAN Nedjlaa. Copyright

### d. Schéma des principes :

#### ➤ Tracés et accès :

- Tracé principal :
  - La porte : voie piétonne sur l'axe qui relie la grande mosquée au terrain et qui se termine par un pont vers la station maritime, qui représente l'entrée principale du projet (sur un nœud quadruple directionnel à l'embouchure de la voie la plus connectée du quartier (selon la carte axiale de la syntaxe spatiale).
  - Axe de promenade : Voie piétonne qui traverse toute l'assiette et qui joue le rôle d'un accès de secours.
- Tracé secondaire :
  - Entrées secondaires : voies piétonnes qui assurent la continuité des voies mécaniques venants à l'assiette qui offrent des percées visuelles sur l'Oued.
  - Accès mécanique du parking : située à un point faible de flux mécanique et piéton loin des regards de visiteurs.

#### ➤ Cadre bâti :

- Tours : Sur les zones non visibles (selon la carte de visibilité) l'assiette avec le podium qui répond aux besoins des habitants de la zone nord de l'assiette (manque du commerce de proximité).
- Musées :

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Musée de nature : forme une seule entité avec le musée de l'industrie, implanté sur une zone visible (suivant son hauteur), devant la station maritime (continuité de l'exposition naturelle sur les embarcations).



Figure 85: L'axe qui relie la grande mosquée et la station maritime.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright



Figure 86: La relation entre la grande mosquée, le jardin ottoman et la sablette.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright

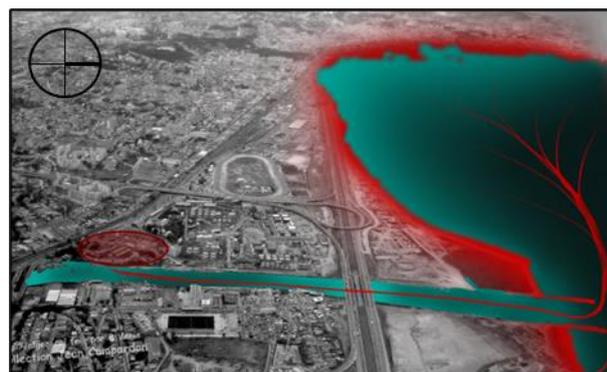


Figure 84: De la station maritime à la baie d'Alger.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright



Figure 87: La situation de la Sablette.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright

### ➤ Cadre non bâti :

- Jardin d'exposition de plantes : Une suite du musée de l'histoire naturelle qui expose les différents types de plantes et d'arbres.
- Jardin de réincarnation : Une suite du musée industriel qui expose les plantes victimes de l'industrie.
- Jardin Ottoman : Qui remplace l'esplanade de la grande mosquée proposée par le POS pour la valorisation du vestige.
- The door : Sur la zone la plus visible de l'assiette, la porte représente une esplanade.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

- Les berges : Aménagement des berges selon la proposition du PDAU mais d'une façon intégrée dans le projet pour assurer une continuité avec le projet.
- Aménagement des sablettes : projeter un ensemble d'empreintes de l'aménagement des sablettes pour assurer l'intégration avec le corridor vert.

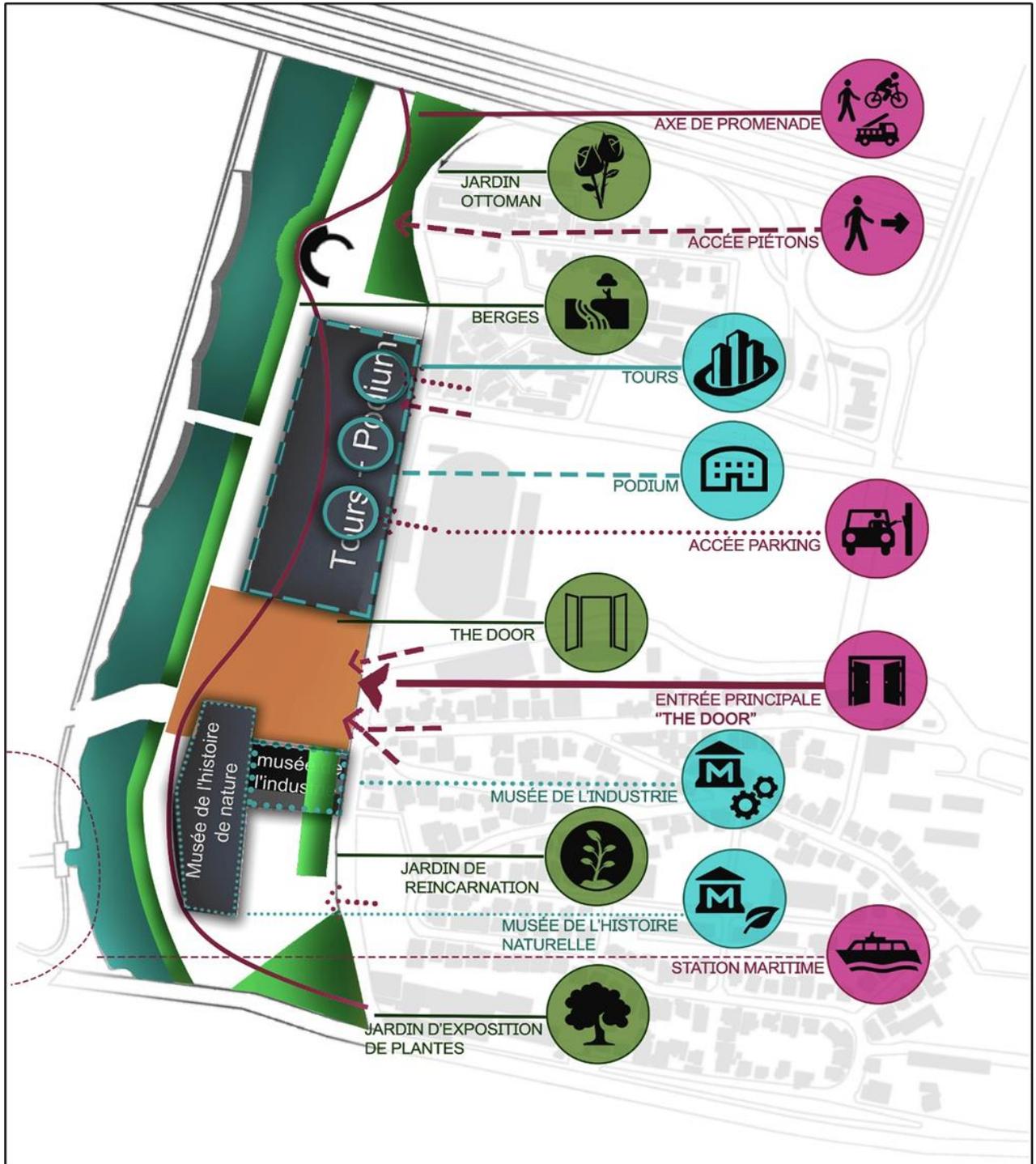


Figure 88: Schéma des principes.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

e. Schéma des actions :

- Les actions commencent par :
  - La localisation de l'existant dans le site (friches et vestiges).  
La création de la forme de musée de nature qui englobe la friche et qui épouse la forme de l'assiette.
  - La recreation de la même forme avec une rotation de 180° qui dirige le visiteur de l'entrée principale vers le vestige.
  - Les deux formes créent le symbole international du fleuve.
- Relier le musée de l'industrie avec le musée de nature (une seule entité).  
Créer une 2eme partie du podium pour la tour de l'hôtel.
- Relier les entités par un hall d'exposition qui matérialise la porte du projet.  
La création d'une galerie qui sépare les deux entités du podium, et d'un jardin qui sépare les deux musées.
- La création de l'axe de promenade qui suit la forme organique du bâti.  
La création de la galerie de la station maritime avec la même forme de la première galerie dans le jardin ottoman.
- La création de la station maritime avec la même forme du musée de nature.  
La création de deux ponts un curviligne et l'autre avec aqueduc qui fait partie du jardin ottoman.
- Les formes organiques des parcours sont générées grâce aux formes courbés du bâti ; on est dans la nature et en la représente ; ce mouvement fluide guide le regard et l'intention des visiteurs à traverser tout le projet en arrivant aux Sablettes.
- Les formes rectilignes de musée de l'industrie représentent la création de l'homme et son impact sur la nature.
- La conception du projet est basée aussi sur l'approche paysagiste dans le but de créer un paysage urbain de qualité qui offre une diversité perceptuelle et un dynamisme à travers de huit effets sensoriels (effet d'invitation, de fermeture, de découverte, de transparence, d'entonnoir, de ponctuation, de mise en valeur et de différence (voir légende ci-dessous)).
- L'ensemble du projet symbolise la ville d'Alger en représentant des éléments des projets marquants et connus de la ville d'Alger.
  - La toiture courbée du musée de l'histoire naturelle représente une image de la nature, le mouvement de l'écoulement de l'eau de l'oued et de la mer mais aussi la toiture du nouvel aéroport d'Alger.
  - Le jardin ottoman crée une relation entre la grande mosquée, le projet et la Sablette. Il intègre leurs empreintes en se référant à certains constituants : " une galerie comme celle de la grande

mosquée d'Alger " et " l'étoile maghrébine du musée d'Afrique" (la batterie présente une

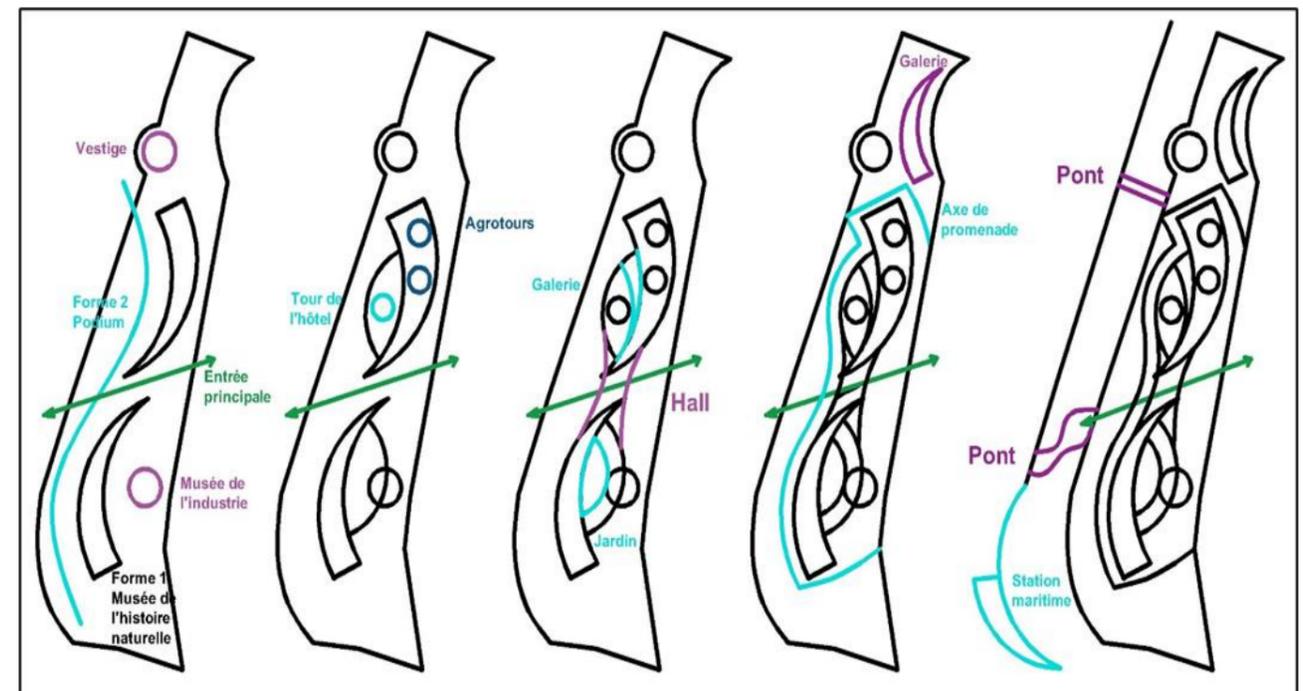


Figure 89: Schéma des de la genèse de forme.  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

continuité de l'exposition d'Afrique).

- Le parc urbain intègre des éléments de l'aménagement de la Sablette dans le but de créer une continuité avec le projet d'aménagement de l'Oued.
- La couleur blanche du projet reflétée sur l'oued représente la pureté, l'originalité et la couleur d'Alger la blanche reflétée sur la mer.



Figure 90: Effets projetés de l'approche sensoriel.  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright



Figure 94: La galerie avec poteau champignon de la mosquée.  
Source : <https://www.trouvetamosquee.fr/wp-content/uploads/2014/09/mosquee-d-alger-pano-mea.png>.



Figure 91: Alger la blanche derrière la mer  
Source : <https://i.pinimg.com/originals/54/6c/33/546c3362fe40745ced1044e140a9b189.jpg>.



Figure 93: L'aménagement des Sablettes et le musée s'Afrique.  
Source : <https://www.leechosdalger.com/wp-content/uploads/2018/02/les-echosdalger-oeud-el-harrach-new-look-660x330.jpg>



Figure 92: La toiture du nouvel aéroport  
Source : <https://infotraficalgerie.dz/wp-content/uploads/2017/04/nouvelle-aeroport-alger.jpg>.

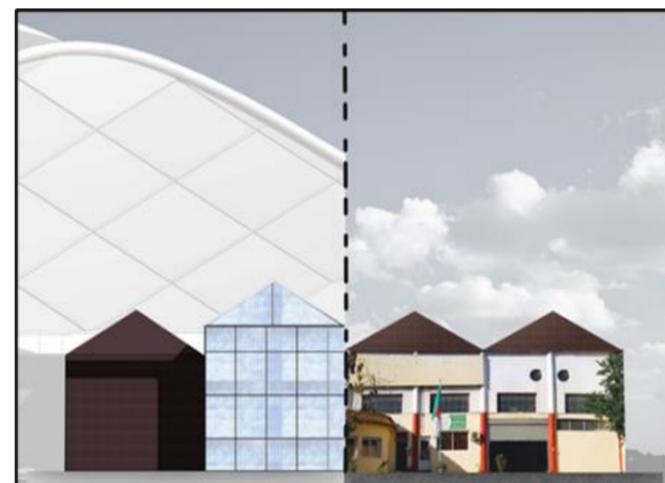


Figure 95: Reconversion de la friche.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlâa. Copyright.

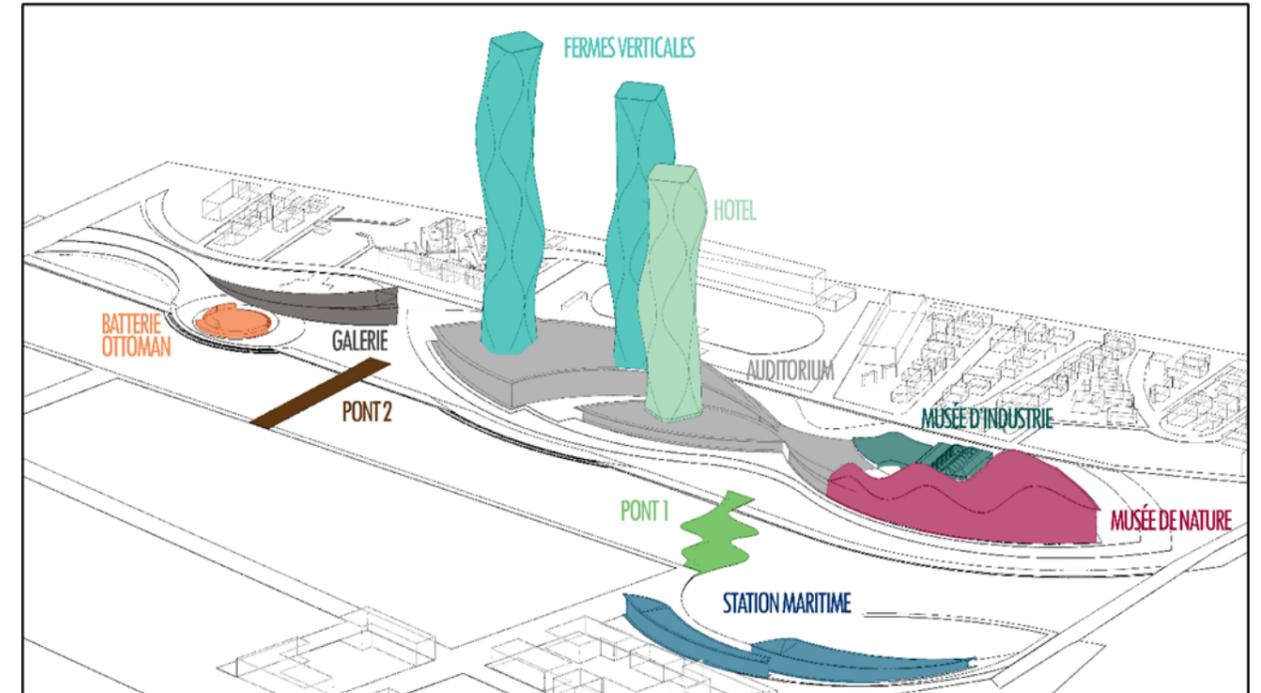


Figure 96: Volumétrie de la genèse de forme.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlâa. Copyright.

- Musée de l'industrie : (Effet de transparence et de différence) :

La transformation de la partie centrale en verre pour créer une exposition et un contraste entre l'ancien et le nouveau, Il est intégré dans l'ensemble du projet, mais se distingue par ses matériaux. L'extension rajoutée à la friche suit sa forme de toiture avec plus de fluidité.

- Axe de défi (Effet de l'entonnoir):  
Axe entre les deux musées avec deux parois (mur végétalisé et un en barre de fer), une façon de vivre la tension entre la nature et l'industrie. L'axe aboutit à une colline verte, c'est la revalorisation de la nature sur un terrain industriel.

- The door (la porte du projet) : (Effet d'invitation)

Invitent les gens à venir découvrir toutes les entités du projet comme elle offre une percée vers la station maritime et la 2eme rive de l'oued.

- Tours :

Les trois tours reflètent la forme du musée de l'histoire naturelle ; c'est la nature en verticalité, elles sont définies par une hauteur proportionnée selon le rectangle d'harmonie (le diatessaron  $\frac{3}{4}$ , la diapente  $\frac{2}{3}$ , le diapason  $\frac{1}{2}$ ) de l'échelle musicale (le dégradé est orienté vers le Sud pour la pénétration de rayon solaire). Elles sont reliées par un ensemble horizontal de jardins intérieurs à l'échelle des agro tours et verticaux à l'échelle de la 3eme tour.

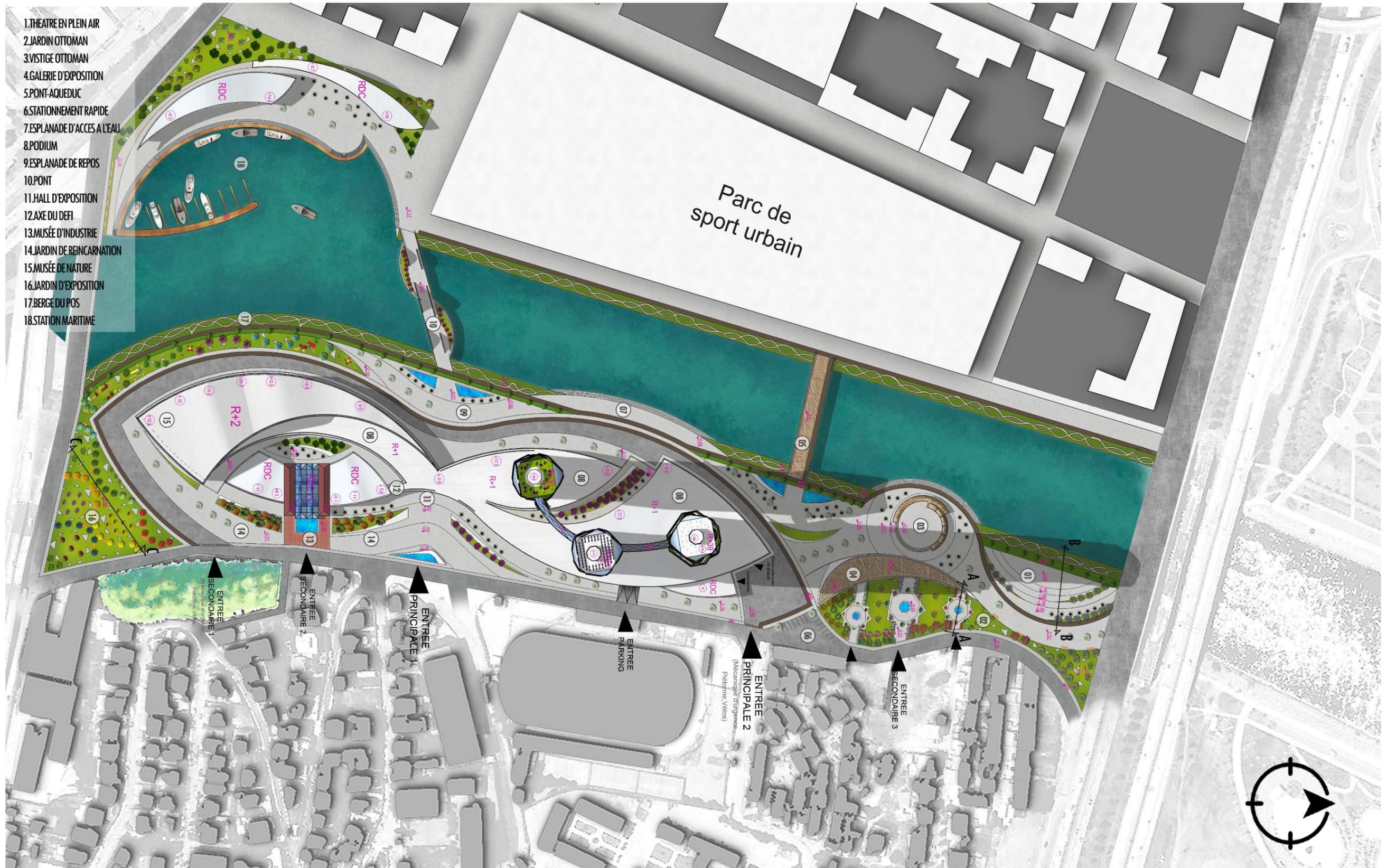
- Points d'eau :

Les points organique: Marquent la présence des éléments de transition (les 2 ponts et la porte).  
Les points carrés : marquent les espaces de mémoires de lieu (la friche et la batterie).

- Entité de commerce :

Le podium offre une entité de commerce de proximité adjacente à la partie nord du quartier.

f. Plan d'aménagement : Master Plan



g. Façades urbaines

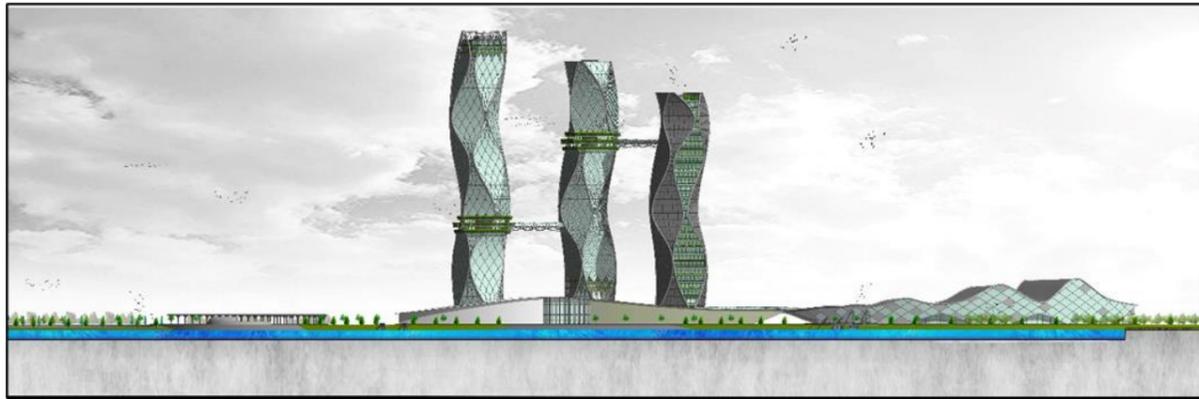


Figure 97: Façade Ouest.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright.



Figure 98: Façade Est.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright.

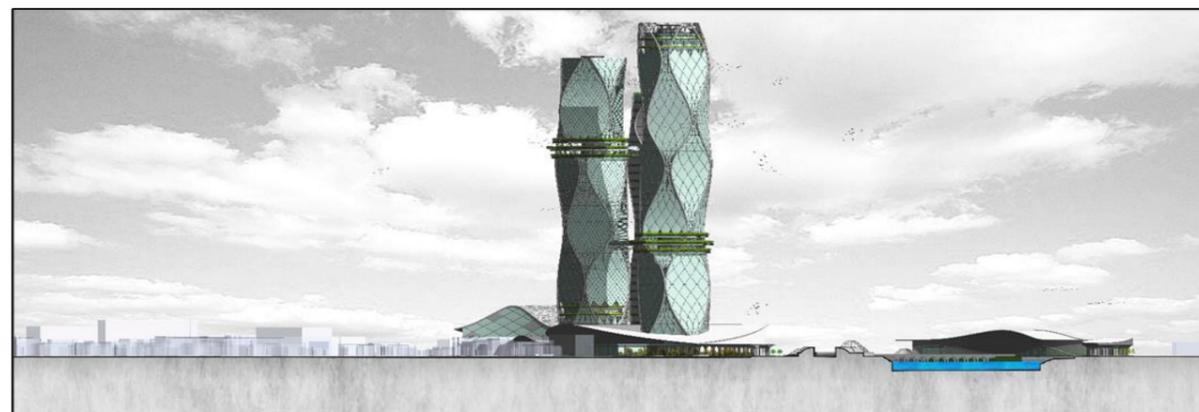


Figure 99: Façade Nord.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright.

h. Coupes urbaines :

Le jardin d'exposition de plante est implanté par de multiples types de plantes suivie par un jardin de réincarnation qui expose les plantes victimes de l'industrie (Arum blanc, Fougère, Iris Ensata, Houltuynia...).

Les berges de l'oued sont implantées d'arbres et de plantes qui réduisent les mauvaises odeurs et rafraîchissent l'air (Chlorophytum, Sansevieria, Lavande et Galant de nuit...).

Le jardin ottoman expose de différents types de fleurs connues de la période ottomane (Rose, Géranium Vivace, Coquelicot, Fleure de Safran, Figées, Citroedora...).



Figure 100: Jardin d'exposition de plantes  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright..



Figure 101: Berges de l'Oued.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright.



Figure 102: Jardin ottoman.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### i. Actions du HQE<sup>2</sup>R à l'échelle du projet :

ACTIONS	ACTIONS
<p>-Installation des panneaux photovoltaïques. Emplacement : toiture d'une tour.</p> <p>-Installation des éoliennes domestiques. Emplacement : toiture d'une tour.</p> <p>-Installation d'hydroliennes. Emplacement : fleuve.</p> <p><u>Cible visée : Energie</u></p>	<p>-Revêtement des routes par du plastique recycle pour remplacer l'asphalte des routes Prototype : Marque – Extruplás (source : CEP, annex 1.1 (2011)).</p> <p><u>Cible visée : Matériaux</u></p>
<p>-Lampadaires urbains en LED alimentés par des panneaux solaires associés avec un type de poubelle de recyclage.</p> <p>Prototype : city context streetlight.</p> <p>Emplacement : voie principale, long des berges, passages piétons.</p> <p><u>Cible visée : Déches et Energie</u></p>	<p>-Installation de points de collecte de déchets de recyclage.</p> <p>Emplacement : parc urbain.</p> <p><u>Cible visée : Déches</u></p>
<p>-Présences d'arbres et de plantes</p> <p>Emplacement : parc urbain.</p> <p><u>Cible visée : Air, Paysage, Energie</u></p>	<p>-Aménagement des berges par des espaces publics.</p> <p>Exemple : Esplanade, Jardins, Parcours de mobilité douce, aire de jeux, espace de loisir.</p> <p><u>Cible visée : Attractivité du quartier</u></p>
<p>-Installation des pistes cyclables avec pavement en plastique recyclé.</p> <p>Entreprise : Marque – Extruplás, Modèle – Plascer (source : CEP, annex 1.1 (2011)).</p> <p>Emplacement : parc urbain, berges.</p> <p><u>Cible visée : Matériaux, Déplacement</u></p>	<p>-Installation de jeux pour enfants.</p> <p>Prototype : Marque – Lappset (train, bateau, bois des aventures) (source : CEP, annex 1.1 (2011)).</p> <p>Emplacement : jardin.</p> <p><u>Cible visée : Attractivité du quartier</u></p>
<p>-Installation des caniveaux avec système d'infiltration et de récupération d'eau pluviale.</p> <p>Prototype caniveaux : Bordure i2 Striée (source : CEP, annex 1.1 (2011))</p> <p><u>Cible visée : Eau</u></p>	<p>-Implantation des plantes qui diminuent la mauvaise odeur au bord de l'oued.</p> <p>Type : sansevieria, chlorophytum, lavande, galant de nuit</p> <p><u>Cible visée : Air</u></p>



## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### j. Appartenance du projet à l'échelle de la baie d'Alger :

« Urbanaver Door » se manifeste sur la baie d'Alger entre de différentes émergences architecturales de différentes périodes et de différents styles comme une vitrine verte qui représente la nature en verticalité le long du fleuve et qui symbolise une image durable de la ville d'Alger et donc une nouvelle vision de l'urbanisme algérois de demain.

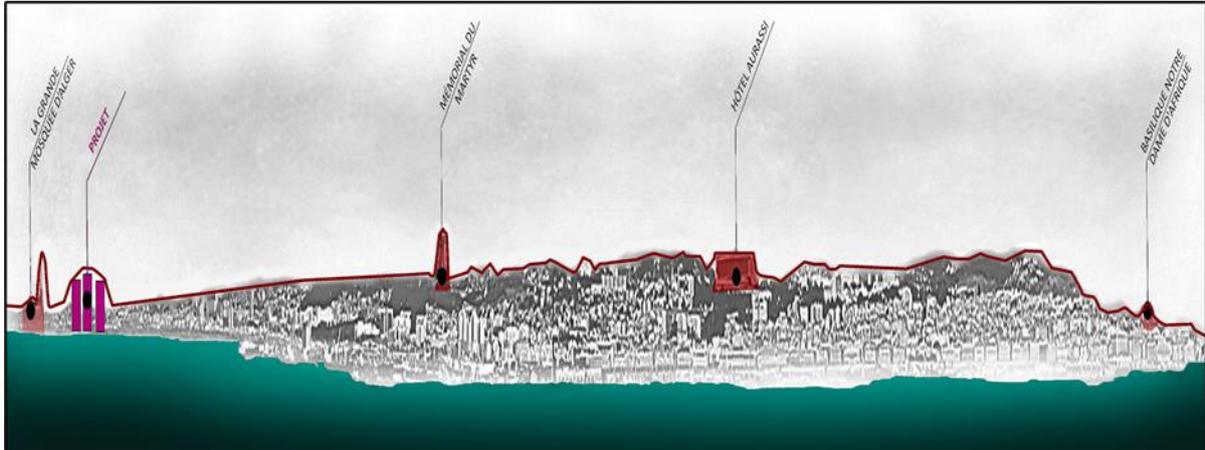


Figure 103: Appartenance du projet à l'échelle de la baie d'Alger.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

### k. Impact du projet :

#### ➤ Simulation multi-agent :

La simulation multi-agent montre que le projet représente un point de convergence très fort entre les deux rives, il relie les deux communes à travers l'oued et crée une ouverture sur l'eau.



Figure 104: Libération des agents (Simulation multi agent).  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

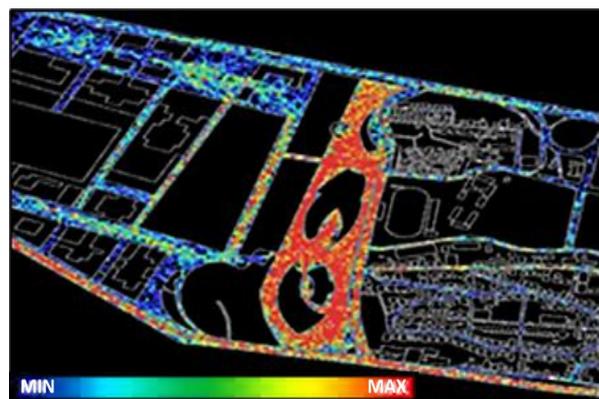
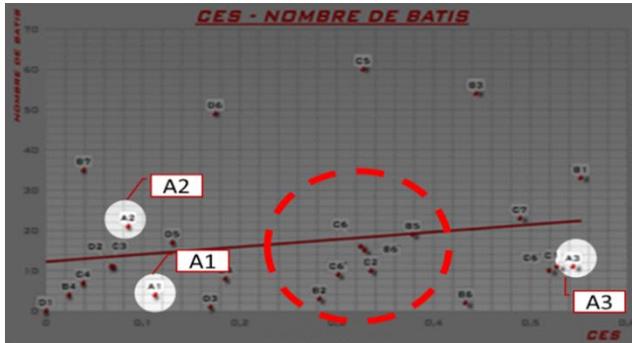


Figure 105: Parcours des agents (Simulation multi agent).  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright.

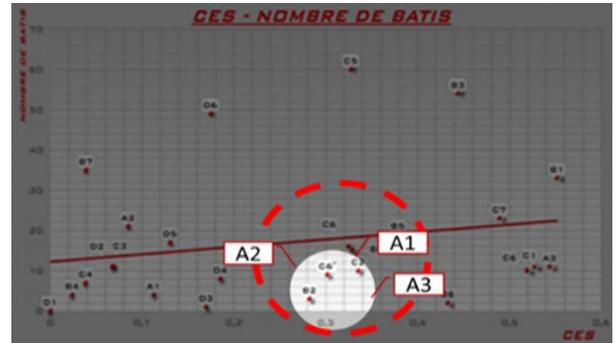
## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

### ➤ Analyse hybride :

Le projet occupe l'espace par un CES de 37%, une densification horizontale de l'espace (37% bâti et 63% espace vert public) et un COS de 1.06 .

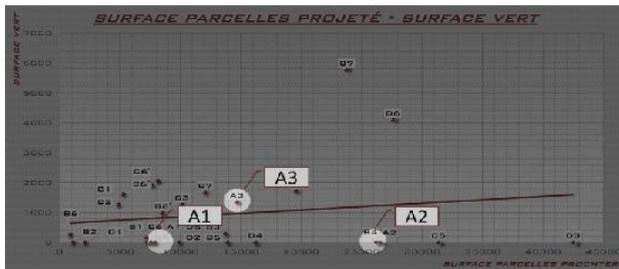


Graphe 13: CES de la zone avant l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.

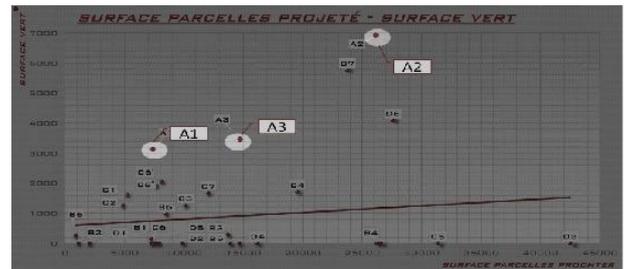


Graphe 12 : CES de la zone après l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.

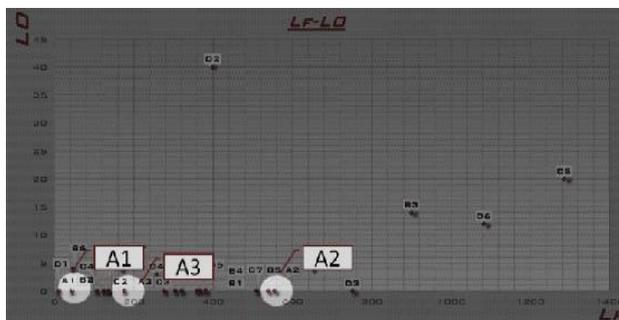
Le projet augmente le pourcentage de l'espace vert et public dans le quartier par 11% avec un pourcentage initial de 2.3%, et dans la commune par 2,7% avec un pourcentage initial de 4%. IL créer ainsi un point vert de nature qui augmente la qualité de paysage urbain.



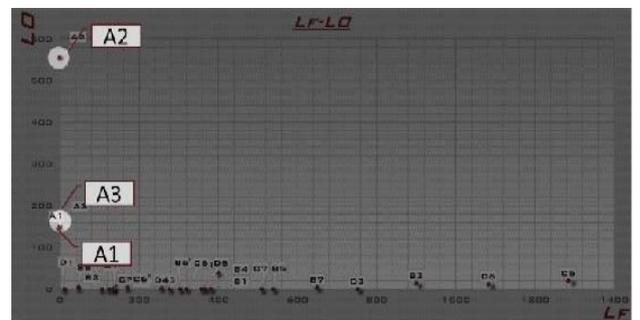
Graphe 16: Surface verte de la zone avant l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.



Graphe 17: Surface verte de la zone après l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.



Graphe 15 : L'ouverture de la chaussé de la zone avant l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.



Graphe 14: L'ouverture de la chaussé de la zone après l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa.  
Copyright.

## CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

Le projet augmente la longueur ouverte de la chaussée du quartier par (2% avec une longueur initiale de 3%), c'est un projet accessible au grand public.

### ➤ Démarche de HQE<sup>2</sup>R :

Les interventions du plan d'aménagement suivie par les actions du HQE<sup>2</sup>R augmentent la qualité environnementale et insèrent le quartier dans une vision de développement urbain durable.

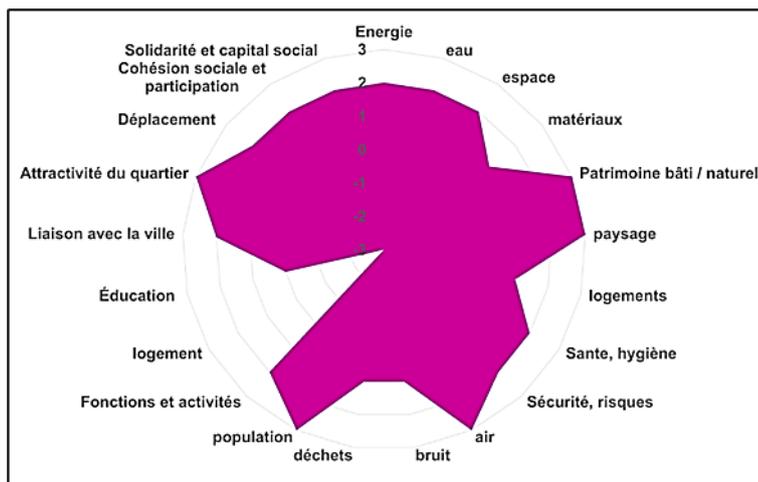
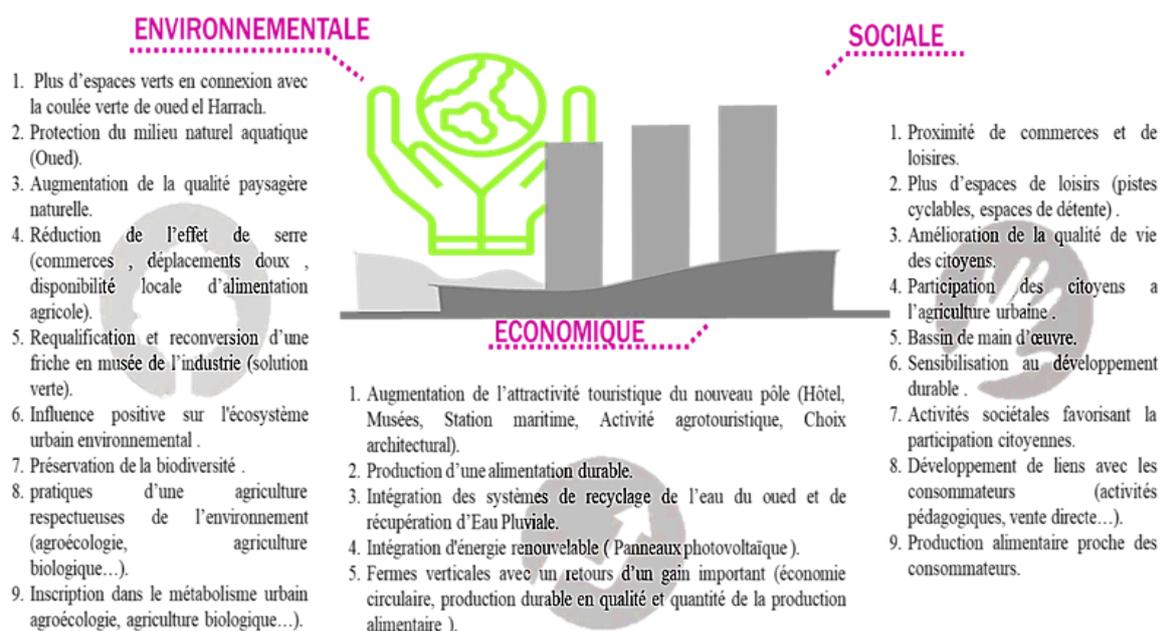


Figure 106:Radar du HQE<sup>2</sup>R après l'intervention.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjla. Copyright.

### 1. Conclusion :

Ici s'achève la partie consacrée à l'étude, à la collecte d'informations et à l'analyse urbaine du site d'intervention ainsi qu'à la présentation des fondements des actions entreprises dans le cadre de notre projet d'intervention. C'est une démarche dont l'objectif est de rechercher les potentialités du site tout en déterminant les causes de son dysfonctionnement avec son



### CHAPITRE 03 : CAS D'ETUDE

environnement local et son extension à la baie d'Alger. L'interprétation des constats soutirés nous fait aboutir à une multitude d'actions et de réflexions qui font promouvoir les potentialités du site et d'en tirer profit afin de créer un espace attractif, culturel, scientifique et expérimentale. Ceci répond, d'ailleurs, aux exigences des trois piliers du développement durable dont les alternatives proposées se présentent comme suit :

Ainsi notre projet urbanistique contribuera partiellement au renouvellement urbain de la ville de Mohammadia tout en offrant un paysage architectural exceptionnel à travers un style architecturale contemporain, voire futuriste ; ce qui distinguera, à notre sens, la singularité du projet au sein de la métropole d'Alger.

“ urba.na.ver door ” est la concrétisation d'un choix affilié au mouvement vert international et ouvrira, certainement, un nouveau chemin vers une biodiversité urbaine, pour mieux respirer, mieux s'alimenter, retrouver le lien avec l'autre, .... Mieux vivre.

## ***CHAPIRE 04 : Partie architecturale***

## 1. Motivation du choix :

Afin d'atteindre nos objectifs qui visent à porter une nouvelle vision participative à la production agricole d'Alger « métropole durable », Le défi est de matérialiser pour la première fois une image utopique de l'agriculture urbaine qui est **la ferme verticale**.



Figure 107 : Présentation du choix du projet architectural.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

## 2. Présentation du projet architecturale :

### 2.1. Aspect formel et processus de formalisation :

Le processus de la formalisation de la tour passe par plusieurs étapes :

- L'étoile maghrébine qui représente l'empreinte de les Sablettes, proportionnée selon la dimension de la friche constitue le premier facteur de la genèse de la forme.
- Créer un volume à partir des deux octogones espacés de l'étoile dans le but d'assurer une pénétration de rayon solaire à travers les inclinaisons pyramidales.
- Multiplier le module vertical en hauteur en affectant un décalage de 2.5 m vers le sud (plus de pénétration de rayons solaires verticaux du Sud).

- Relier tous les modules pour avoir une tour à peau mouvementée.

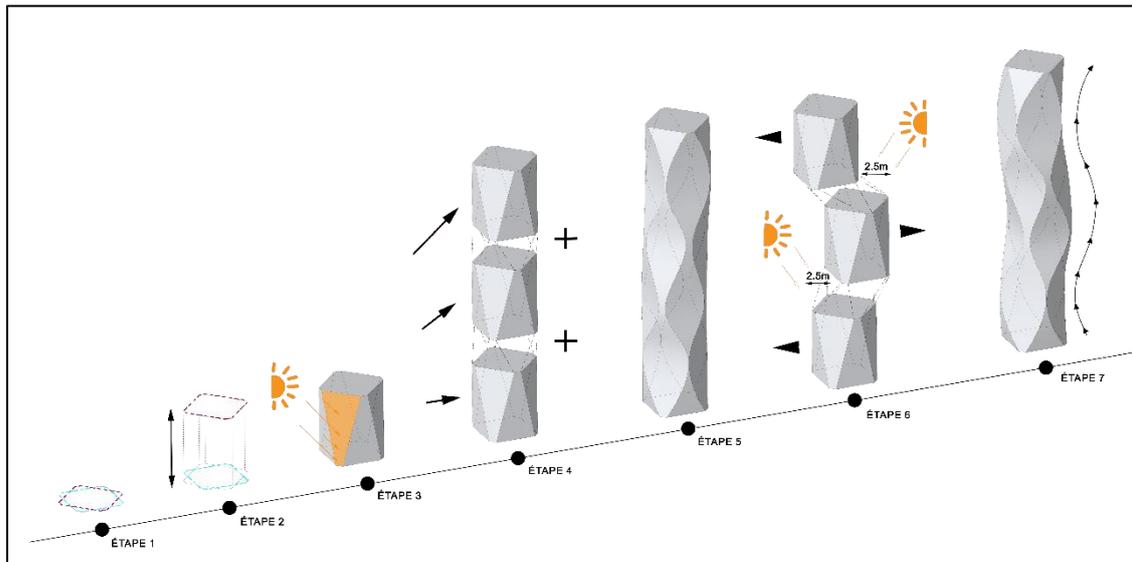


Figure 108: Genèse de la forme.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

Le mouvement fluide de la tour permet non seulement la pénétration des rayons solaires mais aussi la déviation des vents dominants. Il offre une répartition souple de leurs forces le long de la façade, composant une forme aérodynamique.

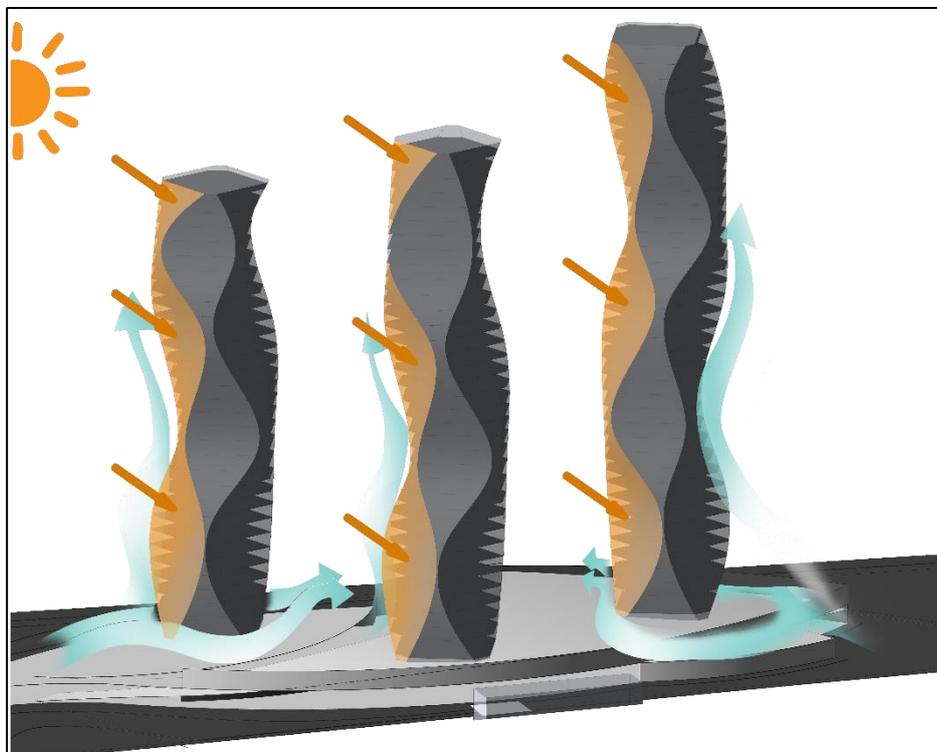


Figure 109: La forme et son efficacité face aux facteurs climatiques.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

**2.2. Aspect fonctionnel :**

2.2.1. *Organisation spatiale :*

- La ferme possède une organisation spatiale linéaire matérialisée par une circulation verticale. Elle commence par : des ateliers de traitement et d’emballage dédiés à la vente extérieure et sur place, et se termine par un observatoire qui intègre des cafétérias et des espaces de détente ; passant par un ensemble de serres (pour légumes maraichères et racines, pour fruits, pour plantes médicinales et aromatiques et de la floriculture) et un ensemble de laboratoires de recherche et d’essai (pour fruits et légumes) et d’apprentissage ainsi que les locaux administratifs. La ferme offre aussi des jardins intérieurs publics qui exposent les

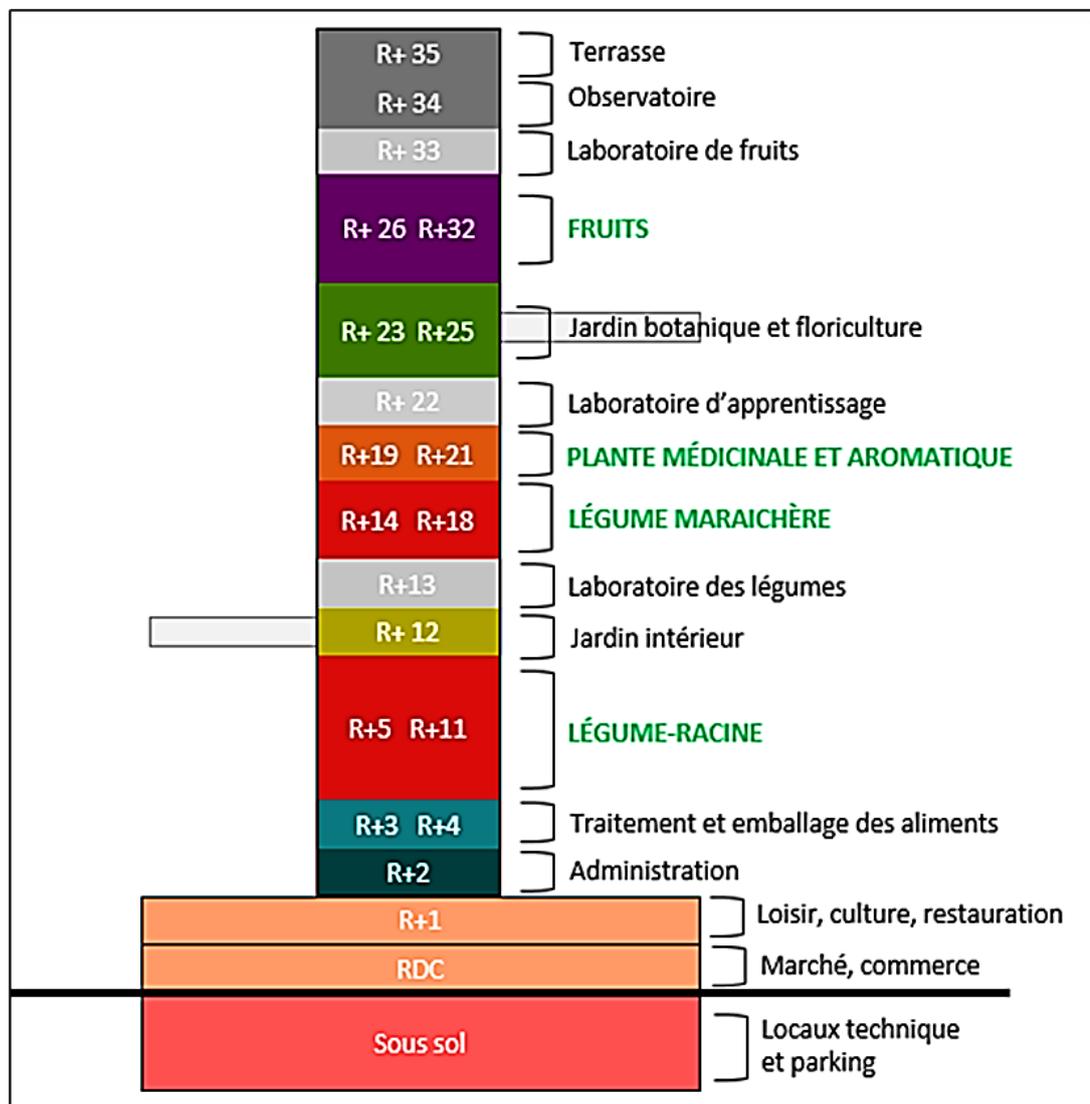


Figure 110: Schéma de l'organisation spatiale de la ferme.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

déférentes plantes cultivées dans la ferme et qui matérialisent la relation entre les trois tours.

- La répartition des entités d'aliments agricoles dans les étages est faite selon trois critères : le cycle de la plante, l'éclairage et la température.
- Cycle de la plante :
  - L'entité de légumes : entre racines et Maraichère, les légumes sont les aliments les plus consommés en Algérie, leur cycle de production est donc plus rapide que d'autre aliments, c'est pour cette raison qu'ils occupent plus d'espace. Et pour fournir une rapidité et facilité de transport, ils occupent les étages inférieurs de la tour.
  - L'entité des fruits : les fruits cultivés hors sol ne sont pas très consommés en Algérie (framboise, Kiwi...), ils occupent donc moins d'espace.
  - L'entité des plantes aromatiques et médicinales : la tour offre ce type de culture dans un espace minime, il sépare les deux entités de fruits et légumes.

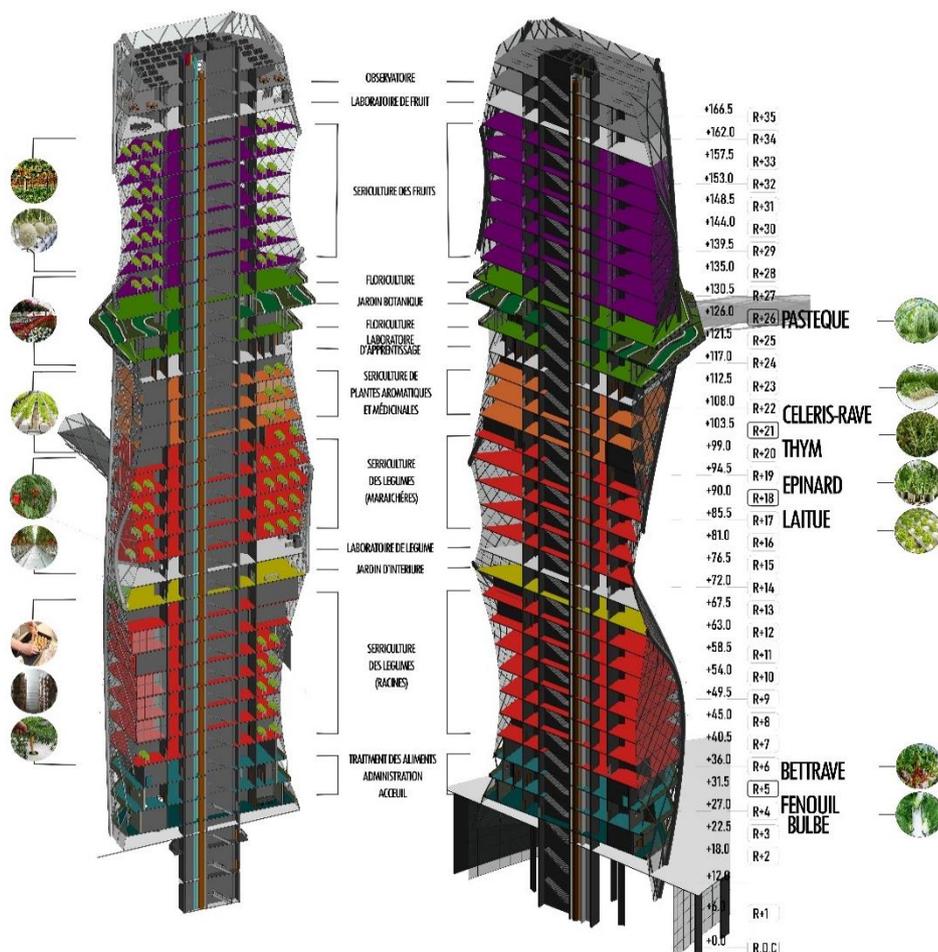


Figure 111: Organisation spatiale de la ferme.  
 Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

## CHAPITRE 04 : *Projet architectural*

Chaque entité possède son propre laboratoire de recherche et d'essai.

- Éclairage et température :

La répartition des produits de chaque entité dans leurs étages respectifs s'est faite selon une analyse solaire qui indique l'éclairage de chaque étage. Les aliments sont alors répartis dans leurs entités selon leur besoin d'éclairage et de température.

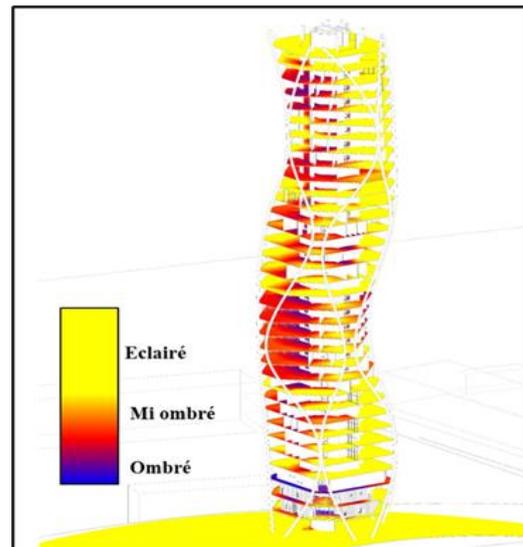


Figure 112: Analyse solaire.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN  
Nedjlaa. Copyright

### 2.2.2. *Programme des aliments agricoles :*

- Le mode de production : est l'hydroponie (moins chère, moins de consommation énergétique en utilisant l'eau filtrée de l'Oued El Harrach).
- La classification des aliments dans le tableau est faite selon : leur type, leur protocole d'hydroponie : horizontale ou verticale, le besoin d'éclairage de la plante entre : Ombré, mi ombré ou éclairé ; le besoin en température de la plante entre : serre froide (min 7° C), serre chaude (16/ 18°C) et serre tempérée (min 13° C).
- Le nombre total des serres : 60 serres froides, 8 serres tempérées et 28 serres chaudes.

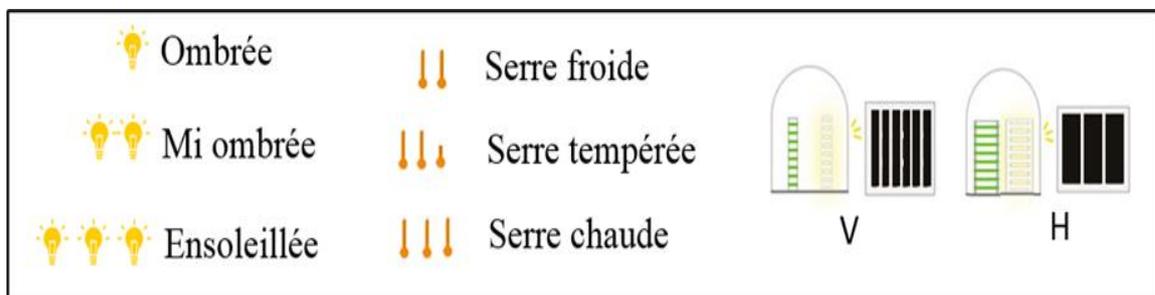


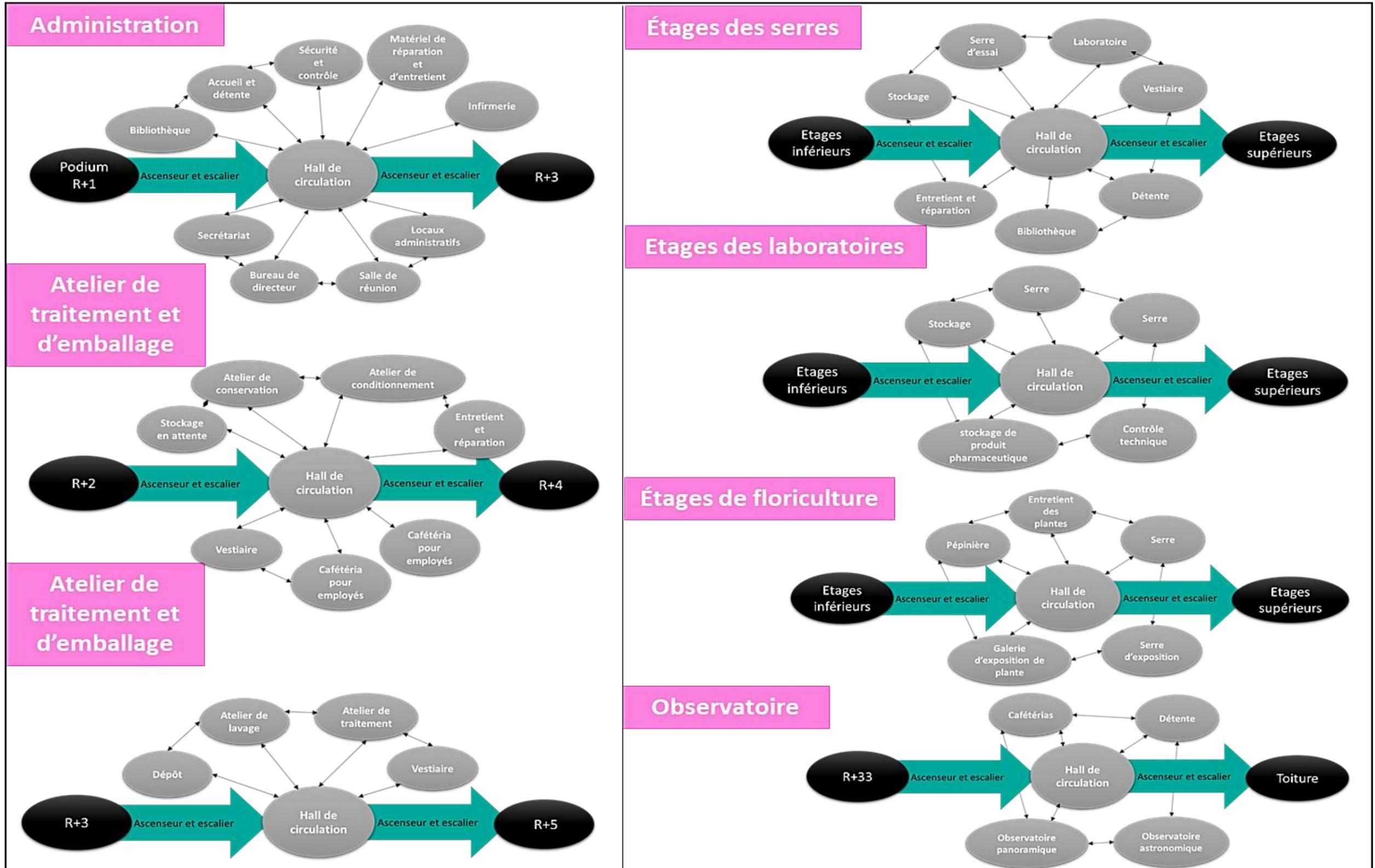
Figure 113: Clé de la classification des aliments.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

Aliments agricoles dans la ferme	Type d'agriculture	Prototype d'hydroponie		Éclairage	Température	Étage
		V	H			
Tomate (cerises/aumônière/grappes)	Légumes maraichère	●	○	☀☀☀	↓↓↓	R + 17
Poivron (rouge/jaune/vert)		●	○	☀☀☀	↓↓↓	R + 16
Piment		●	○	☀☀☀	↓↓↓	R + 16
<b>laltue (romaine/batavla/frisée)</b>		○	●	☀☀	↓↓	<b>R + 18</b>
Courgette		●	○	☀☀	↓↓	R + 15
<b>Éplinars</b>		○	●	☀☀	↓↓	<b>R + 18</b>
Cardons		○	●	☀☀	↓↓	R + 15
Brocolis		○	●	☀☀☀	↓↓↓	R + 14
Choux-fleurs		○	●	☀☀	↓↓	R + 14
Artichauts		○	●	☀☀	↓↓	R + 14
Citrouille		●	○	☀☀	↓↓	R + 14
Concombre		○	●	☀☀☀	↓↓↓	R + 15
Haricots		●	○	☀☀	↓↓↓	R + 11
Pois		●	○	☀☀	↓↓	R + 8
Carotte		○	●	☀☀	↓↓↓	R + 6+7
<b>Betterave</b>	Légumes-racines	○	●	☀☀	↓↓↓	<b>R + 5 + 6</b>
Pomme de terre		○	●	☀☀	↓↓↓	R + 9 + 10
<b>Fenouil bulbe</b>		●	○	☀☀	↓↓	<b>R + 5</b>
Champignon		●	○	☀☀	↓↓↓	R + 7
Allaire	Plante aromatique et médicinale	○	●	☀☀☀	↓↓	R + 19
Aneth		○	●	☀☀☀	↓↓	R + 19
Angélique		○	●	☀☀☀	↓↓	R + 19
Armoise		○	●	☀☀☀	↓↓	R + 19
Persil		●	●	☀☀	↓↓	R + 20
Menthe		●	●	☀☀	↓↓	R + 20
Ciboulette		●	○	☀☀	↓↓	R + 19
Coriandre		●	●	☀☀	↓↓	R + 20
<b>Céleri-rave</b>		○	●	☀☀	↓↓	<b>R + 21</b>
<b>Thym</b>	●	●	☀☀	↓↓	<b>R + 21</b>	
Fraise	Fruits	●	●	☀☀	↓↓↓	R + 30
Kiwi		●	●	☀☀	↓↓↓	R + 29
Framboise		○	●	☀☀☀	↓↓	R + 31
myrtille		○	●	☀☀	↓↓	R + 32
Raisin		●	●	☀☀☀	↓↓↓	R + 28
Melon		●	○	☀☀☀	↓↓↓	R + 27
<b>Pastèque</b>		●	○	☀☀☀	↓↓↓	<b>R + 26</b>
<b>Rose</b>	Flori culture	○	●	☀☀☀	↓↓	<b>R + 23</b>
<b>Orchidées</b>		○	●	☀☀☀	↓↓	<b>R + 23</b>
Monstera		○	●	☀☀☀	↓↓	R + 25
<b>Chrysanthème</b>		○	●	☀☀☀	↓↓	<b>R + 23</b>
<b>Ancolle</b>		○	●	☀☀☀	↓↓	<b>R + 23</b>
Pothos		●	○	☀☀	↓↓	R + 25
Gardénia		○	●	☀☀	↓↓	R + 25
<b>Violette africaine</b>		○	●	☀☀	↓↓	<b>R + 23</b>
Spathiphyllum	○	●	☀☀	↓	R + 25	

Tableau 11: Les aliments agricoles de la ferme verticale et leurs besoins en température et éclairage (source diverses, voir bibliographie).  
Source : BENSADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

2.2.3. *Organisation fonctionnelle :*

L'organisation fonctionnelle des plans est faite selon sept types :



## CHAPITRE 04 : *Projet architectural*

### 2.2.4. Programme surfacique :

Etage	Espace	Surface	Espace	Surface	Espace	Surface
<b>R + 2 Administration</b>	Accueil	20 m <sup>2</sup>	Bureau de directeur	46 m <sup>2</sup>	Secrétariat	16 m <sup>2</sup>
	Loge de sécurité et de contrôle	16 m <sup>2</sup>	Salle de réunion	34 m <sup>2</sup>	Matériel d'entretien et de réparation	23 m <sup>2</sup>
	Détente	42 m <sup>2</sup>	Locaux administratifs	80 m <sup>2</sup>	Bibliothèque	19 m <sup>2</sup>
	Infirmierie	23 m <sup>2</sup>	Gaine technique	10 m <sup>2</sup>	Sanitaire H/F	12 m <sup>2</sup>
<b>R + 3 Atelier</b>	Détente pour visiteurs et chercheurs	55 m <sup>2</sup>	Dépôts	93 m <sup>2</sup>	Atelier de conditionnement	49 m <sup>2</sup>
	Détente pour employés	52 m <sup>2</sup>	Vestiaire H/F	44 m <sup>2</sup>	Atelier de conservation	98 m <sup>2</sup>
	Entretien t réparation	15 m <sup>2</sup>	Stockage en attente	29 m <sup>2</sup>		
<b>R + 4 Atelier</b>	Atelier de traitement	69 m <sup>2</sup>	Atelier de lavage	127 m <sup>2</sup>	Dépôt	82 m <sup>2</sup>
<b>R + 5 Serre</b>	Serre de betterave	196 m <sup>2</sup>	Stockage	42 m <sup>2</sup>	Stockage de produit pharmaceutiques	19 m <sup>2</sup>
	Serre de Fenouil bulbe	212 m <sup>2</sup>	Contrôle technique	15 m <sup>2</sup>		
<b>R + 18 Serre</b>	Serre de laitue	202 m <sup>2</sup>	Stockage	87 m <sup>2</sup>	Contrôle technique	15 m <sup>2</sup>
	Serre d'épinard	187 m <sup>2</sup>	Détente pour visiteurs	53 m <sup>2</sup>	Stockage de produit pharmaceutiques	23 m <sup>2</sup>
<b>R + 21 Serre</b>	Serre de thym	234 m <sup>2</sup>	Stockage	49 m <sup>2</sup>	Stockage de produits pharmaceutiques	16 m <sup>2</sup>
	Serre de céleri-rave	191 m <sup>2</sup>	Contrôle technique	15 m <sup>2</sup>		
<b>R + 22 Laboratoire d'apprentissage</b>	Laboratoire	96 m <sup>2</sup>	Détente pour visiteurs	79 m <sup>2</sup>	Serre d'essai	97 m <sup>2</sup>
	Bibliothèque	37 m <sup>2</sup>	Stockage	79 m <sup>2</sup>	Entretien et réparation	21 m <sup>2</sup>
	Vestiaire visiteurs H/F	50 m <sup>2</sup>	vestiaire employés H/F	44 m <sup>2</sup>		
<b>R + 23 Floriculture</b>	Pépinière	105 m <sup>2</sup>	Entretien des plante	41 m <sup>2</sup>	Galerie d'exposition de plante	159 m <sup>2</sup>
	Serre de floriculture	86 m <sup>2</sup>	Exposition d'équipement	38 m <sup>2</sup>		
<b>R + 24</b>	<b>Jardin intérieur</b>					575 m <sup>2</sup>
<b>R + 26 Serre</b>	Serre de pastèque	345 m <sup>2</sup>	Détente pour visiteur	85 m <sup>2</sup>	Stockage de produit pharmaceutiques	20 m <sup>2</sup>
	Stockage	82 m <sup>2</sup>	Contrôle technique	16 m <sup>2</sup>		
<b>R+ 34</b>	Observatoire panoramique	239 m <sup>2</sup>	Observatoire astronomique	60 m <sup>2</sup>	Cafétéria / Détente	188 m <sup>2</sup>
<b>R+ 35</b>	<b>Terrasse ( avec des panneaux photovoltaïques )</b>					600 m <sup>2</sup>

Tableau 12: Programme surfacique des étages développés de la ferme.  
Source : BENSAAIDA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

2.2.5. *Circulation :*

Le système de circulation est composé d'une circulation verticale :

- Ascenseur pour employés.
- Ascenseur pour visiteurs.
- Monte-charge.
- Escalier de secours.

Et d'une circulation horizontale qui s'étale au niveau des jardins intérieurs et d'expositions.

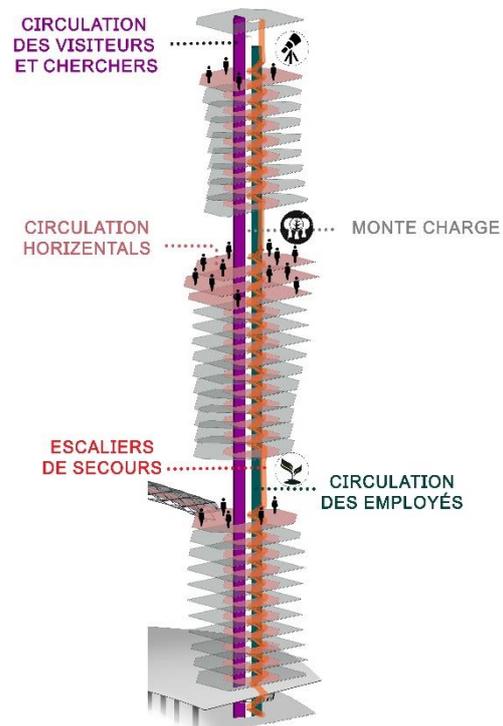


Figure 114: Circulation horizontale et verticale.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa.

Copyright

2.2.6. *Circuits :*

La tour offre une accessibilité aux visiteurs et au public ; elle possède aussi des circuits réservés aux chercheurs et employés.

Tout ça, à travers des laboratoires de recherches et d'apprentissages, des jardins, des observatoires et des serres dédiées à l'exposition.

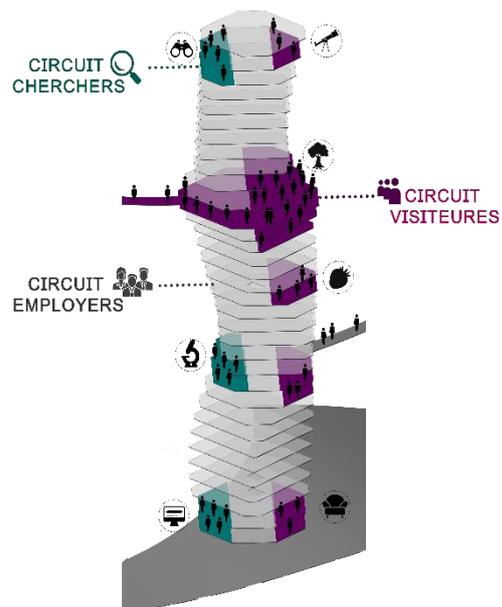


Figure 115: Différents circuits.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa.

Copyright

2.3. **Aspect structurel :**

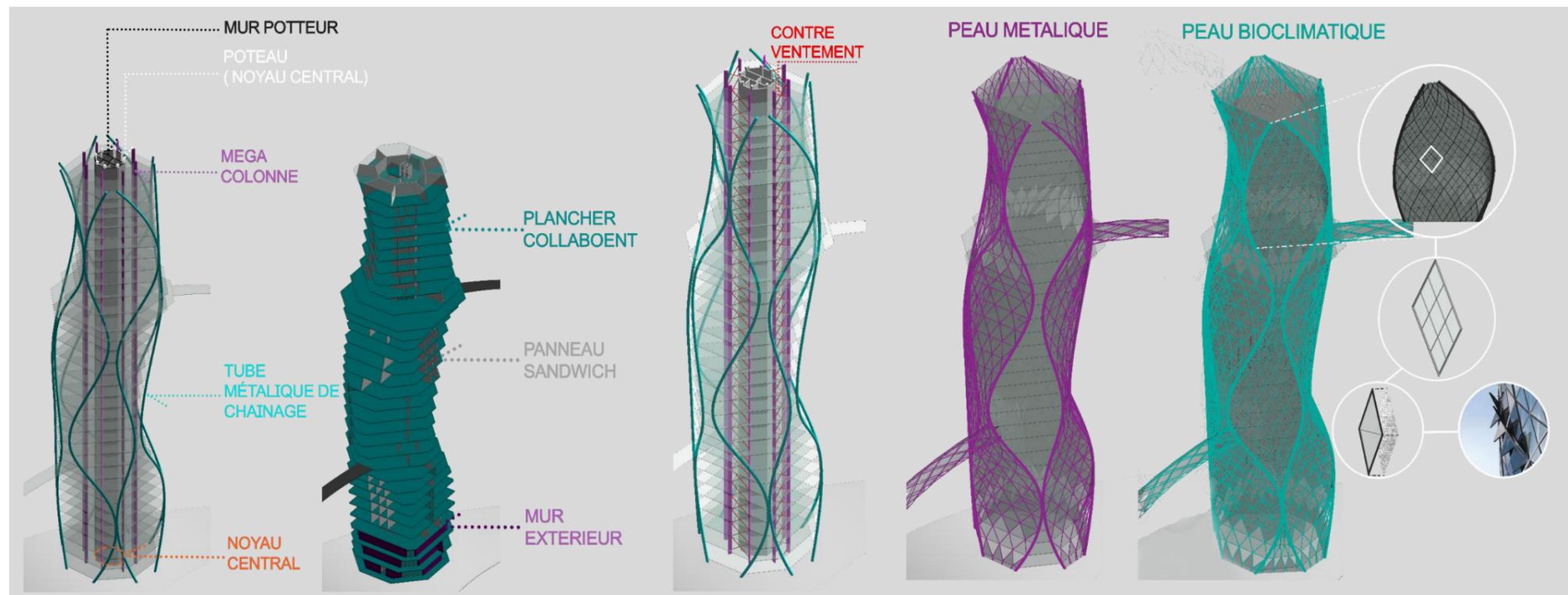


Figure 116: Système structurel de la tour.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

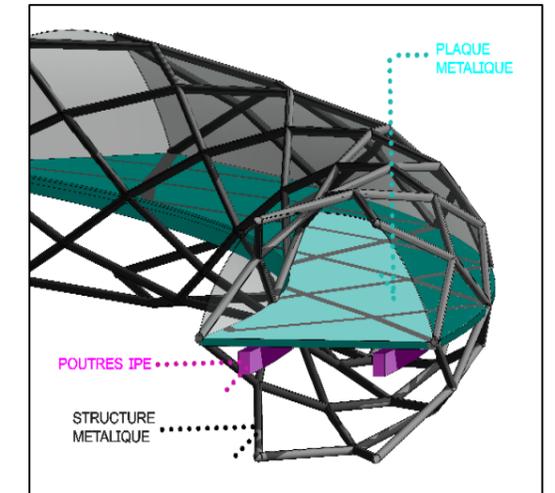


Figure 117: Passerelle entre les tours.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlaa. Copyright

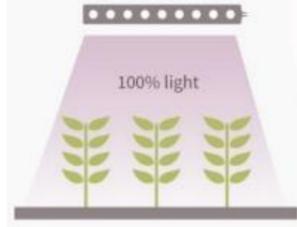
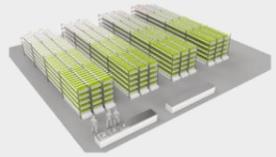
- Le système structurel est basé principalement sur un noyau central nervuré, il dispose des méga-colonnes en HEA1000 (avec une protection incendie) et une série de tubes métalliques de chainages ainsi qu'un ensemble de contreventement.
- Les dalles sont des planchers collaborant qui permettent la circulation des gaines techniques avec un ensemble des murs intérieurs en panneaux sandwichs isolants.
- La peau métallique porte les panneaux vitrés et la toile étanche, c'est une peau bioclimatique qui contrôle la lumière, la ventilation, la température et l'humidité par un système automatique.
- Vitrage en polycarbonate

La plaque de polycarbonate à double paroi, est 100 fois plus résistante aux chocs que le verre, légère et non coupante. Elle offre une excellente isolation (4mm d'épaisseur) en hiver, permet d'économiser 40% de chaleur par rapport à une paroi simple et réduit les phénomènes de brûlures dus aux périodes de fort ensoleillement en stoppant 99,9% des UV et favorisent le maintien d'une température intérieure constante (éviter toute surchauffe néfaste à l'intérieur de la serre), Sa durée de vie est supérieure à 10 ans.

- Fenêtres pliantes ouvertes : permettent un meilleur échange de gaz O<sub>2</sub>-CO<sub>2</sub> dans la journée, (meilleure respiration cellulaire) grâce à l'équilibre entre la température intérieure et extérieure.
  - Fenêtres pliantes fermées : moins de fluctuation de la température intérieure entre le jour et la nuit, elle garde beaucoup de CO<sub>2</sub> à l'intérieur pour une meilleure photosynthèse tôt le matin.
- Les fenêtres pliantes augmentent les performances de la photosynthèse chez différentes espèces dans les cultures hydroponiques.
- Structure de serre en acier fine et solide, un maximum de lumière pénètre donc dans la serre. Elle est « galvanisé », recouvert d'une couche de zinc qui la protège de la corrosion.

2.4. **Aspect technique :**

2.4.1. *Équipements dans les serres :*

CATÉGORIE	NOM D'EQUIPMENT	DESCRIPTION	UTILITÉ	INSTALLATION	ILLUSTRATION	DISPONIBILITÉ EN ALGÉRIE
ÉCLAIRAGE	ÉCRANS THERMIQUES ET D'OMBRAJE	Produits techniques composés de polyéthylène et d'aluminium.	Contrôler la quantité de lumière, l'humidité et la température à l'intérieur de la serre, ce qui permet d'optimiser les conditions pour la culture et de réduire les coûts énergétiques.	Parois vitrées de la serre.		
	ÉCLAIRAGE ARTIFICIELLE LED HORTICOLE	Lampe à capacité de diffuser une lumière bleue (contrôle la taille de la plante) Le rouge (fournie l'énergie) Infra rouge (affecte la croissance et la longueur des tiges).	Système d'éclairage économique qui diffuse très peu de chaleur, En cas d'absence de lumière naturelle le soir les LED font office de source d'éclairage pour les plantes, ainsi faire pousser les plantes même la nuit afin d'augmenter le rendement de productivité agricole.	Acrocher a proximite des plantes en forme de rangées à l'aide de rails.		
PRODUCTION AGRICOLE	LES TABLES DE CULTURE (HYDROPONIE)	Technique de culture hors-sol, où la terre est remplacée par un substrat inerte et stérile. En boucle fermée l'eau alimente par un système d'irrigation équipé d'une gouttière permet d'alimenter les plantes et de les nourrir avec un liquide nutritif contenant de l'engrais et des sels minéraux (à l'aide d'une centrale d'injection directe en engrais), le système hydroponique peut être installé en verticale ou en horizontale sous forme d'étages selon le type de plantes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Économie d'eau de 70 à 90 % qu'une culture agricole traditionnelle.</li> <li>• Conservation jusqu'à 95% de l'eau utilisée.</li> <li>• Gain de place.</li> <li>• Possibilité de produire à proximité des consommateurs (circuit court).</li> <li>• La mobilité des équipements.</li> <li>• Faciliter pour récolter.</li> <li>• Absence de parasites et de maladies (donc faible utilisation de pesticides et d'herbicides).</li> <li>• Absence d'aléa climatique (sécheresse, grêle...).</li> <li>• Croissance rapide et rendement élevé.</li> <li>• Possibilité de cultiver toute l'année.</li> <li>• Maîtrise de la croissance des plantes.</li> </ul>	À l'intérieur de la serre sous forme de rangées .	 	
CLIMAT	CHAUFFAGE D'AIR	Chauffages électriques suspendus grâce à un support mural. Fonctionne automatiquement grâce à un thermostat d'ambiance captant la température de la serre. N'ayant besoin que d'une alimentation électrique, ils sont très économiques pour un rendement optimal.	Avoir une chaleur homogène dans la serre avec une précocité et productivité majeures pour protéger les plantes sensibles durant l'hiver.	Extrémité centre dans la serre.		

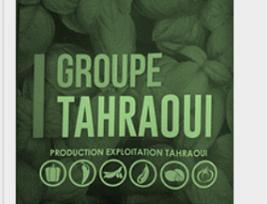
<p>EXTRACTEUR OPTIMAL POUR LE RENOUVELLEMENT DE L'AIR</p>	<p>Systèmes de chauffage qui produisent une chaleur centralisée avec du gaz naturel, L'eau est employée comme élément transporteur de la chaleur. Elle circule à travers un réseau de tuyaux métalliques ou en PVC-Polyéthylène.</p>	<p>Force l'aération dans la serre lorsque la ventilation naturelle à travers les ouvrants périmètre ne permet pas d'atteindre le taux de renouvellement d'air désiré.</p>	<p>Mur vitrée donnant vers l'extérieur de la serre.</p>		
<p>SYSTÈME DE BRUMISATION POUR AUGMENTER L'HUMIDITÉ</p>	<p>Il s'agit d'incorporer un grand nombre de micro particules d'eau qui restent suspendues dans l'air de la serre pendant assez de temps pour s'évaporer sans mouiller les cultures. L'eau est incorporée sous forme de brouillard par des buses spéciales distribuées uniformément tout le long de la surface de la serre.</p>	<p>Humidifier et refroidir de façon contrôlée la serre et ayant aussi la possibilité d'effectuer des traitements de désinfection avec des produits phytosanitaires solubles.</p>	<p>Sur un système de rail fixé au plafond au-dessus des espaces de circulation dans la serre.</p>		
<p>BRASSEUR D'AIR DISTRIBUTION EFFICACE DE L'AIR DANS LA SERRE</p>	<p>Ventilateurs de circulation horizontale brassent l'air situé au-dessus des plantes à une vitesse élevée.</p>	<p>Réduit considérablement l'effet de condensation de l'eau et favorise la transpiration et l'absorption de CO2 par les cultures.</p>	<p>Au-dessus des tables de cultures.</p>		
<p>CONTRÔLEURS CLIMATIQUES POUR LA GESTION AUTOMATISÉE DE LA SERRE</p>	<p>Contrôleurs guidés par l'information qui arrive des capteurs météo installés qui activent les différents équipements pour conserver les niveaux corrects de température, humidité relative et niveau de CO2 dans la serre avec un régulateur polycellie et coffrets de puissance.</p>	<p>Contrôleurs climatiques pour la gestion automatisée de tous les systèmes installés dans la serre. Afin d'obtenir la meilleure réponse possible de la culture améliorant ainsi son rendement, sa précocité et sa qualité.</p>	<p>Dans la chambre de contrôle des serres.</p>		

Tableau 13: Aspect technique de la ferme.  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

2.4.2. *Système de la tour :*

a. *Système de coupe-feu :*

La tour est composée d'un ensemble de compartiments de trois étages par compartiment ( $S < 2400m^2$ ), protégés avec l'escalier de secours par des coupes feues en plâtre.

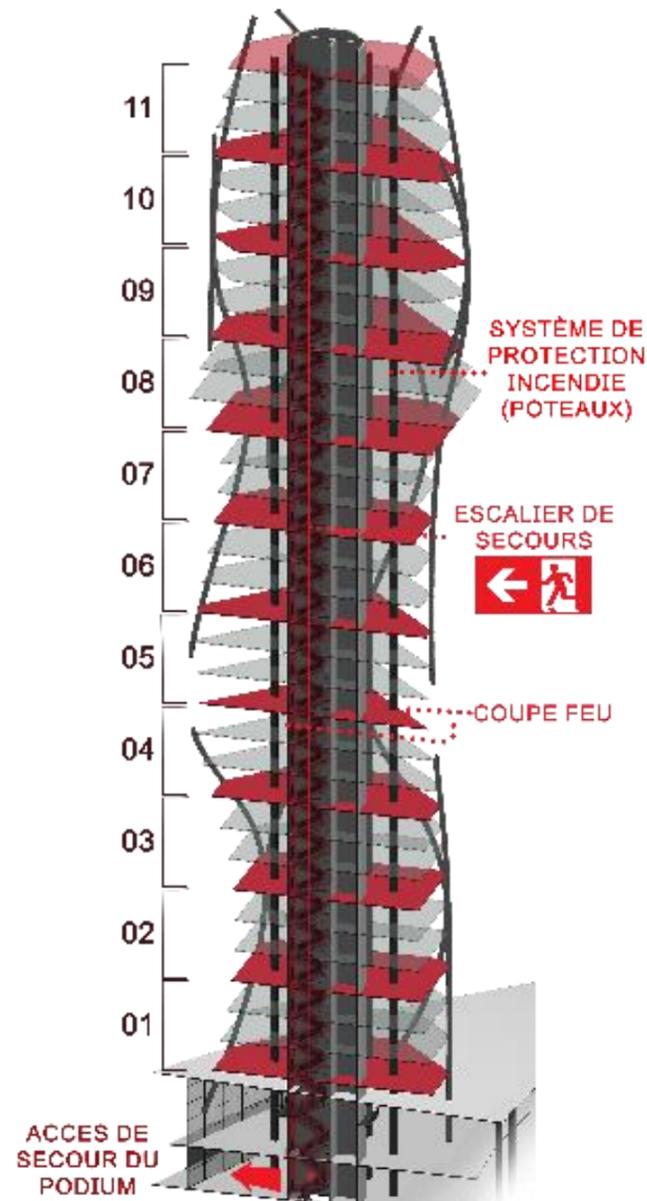


Figure 119: Système de coupe-feu.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

b. *Système de récupération d'eau*

La tour dispose un système de récupération des eaux pluviales et un système de récupération des eaux filtrés de l'Oued El Harrach. Ce système de collectassions d'EP sous forme d'un bassin de rétention d'eau installé au niveau du toit de la tour, transmis vers les locaux de bio filtration au sous-sol à l'aide de canaux situés au niveau des locaux techniques (centre de la tour) sous une forme spirale, par la suite l'eau filtrée est stockée dans le réservoir puis distribuée vers les étages à l'aide d'un système de pompage. La tour dispose un système de panneaux photovoltaïques.

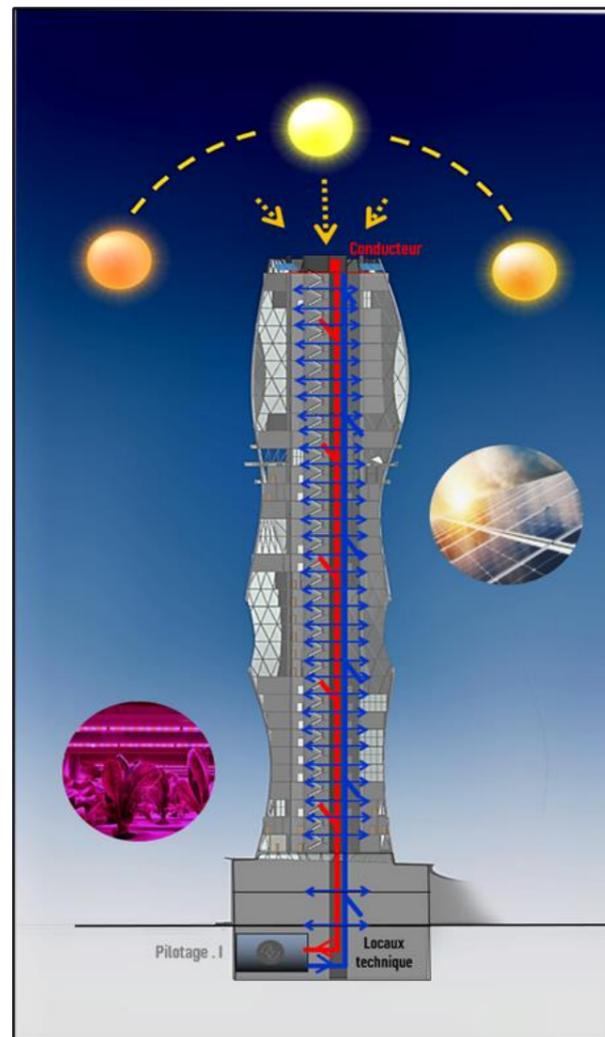


Figure 118: Système de production d'énergie solaire.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

c. *Système de production d'énergie solaire :*

Un dispositif convertissant une partie du rayonnement solaire en énergie électrique, l'énergie sera alors traitée par un conducteur de production et dirigée vers un système de pilotage intelligent qui stocke l'énergie électrique. (Avec une puissance environ 250 W par panneau ; la tour peut générer 132 KWh

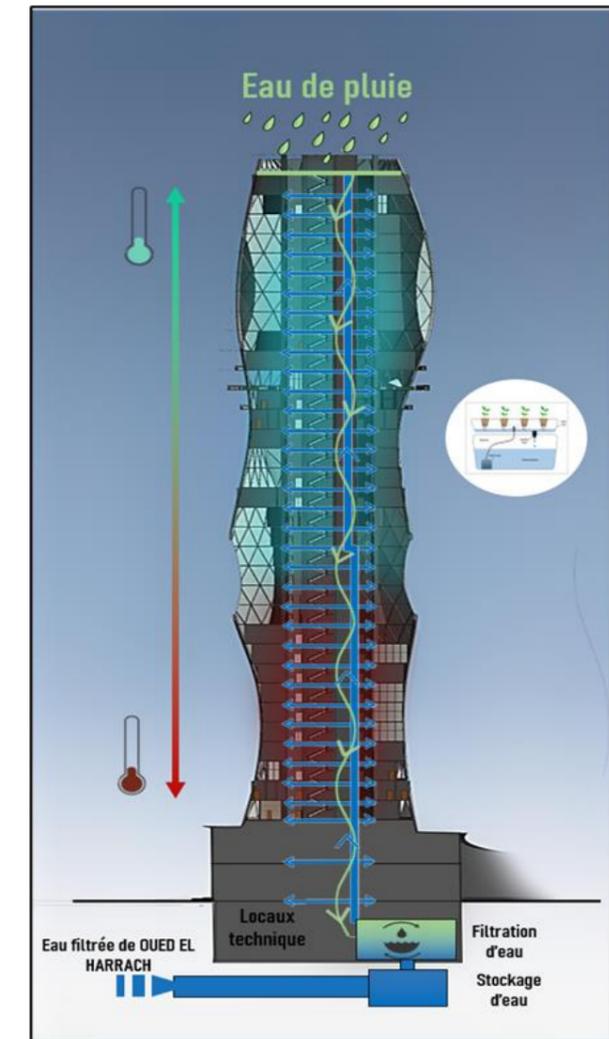


Figure 120: Système de récupération d'eau.  
Source : Bensaada Sarra et Turkman Nedjlal. Copyright

**2.5. Traitement de façade :**

La façade « minérale et végétale » représente une vitrine verte matérialisée par la transparence de la peau du bâtiment, avec un mouvement fluide de la forme du losange qui reflète les molécules et les formes curvilignes de la nature.

Marquée par une série éclatée des jardins intérieurs qui s'expriment, à travers un ensemble de balcons végétalisés qui déclarent le début de cette fortune verte.

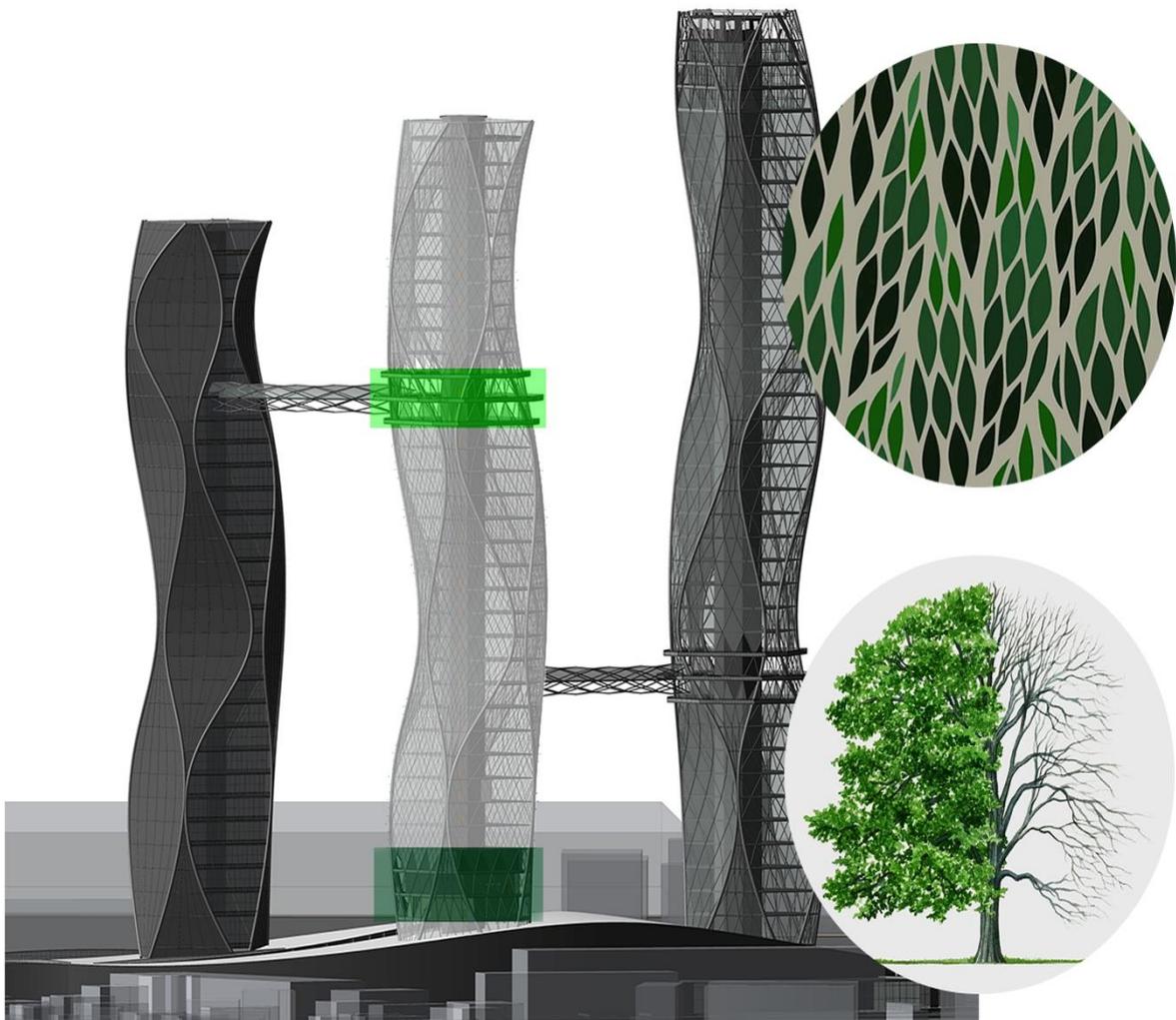
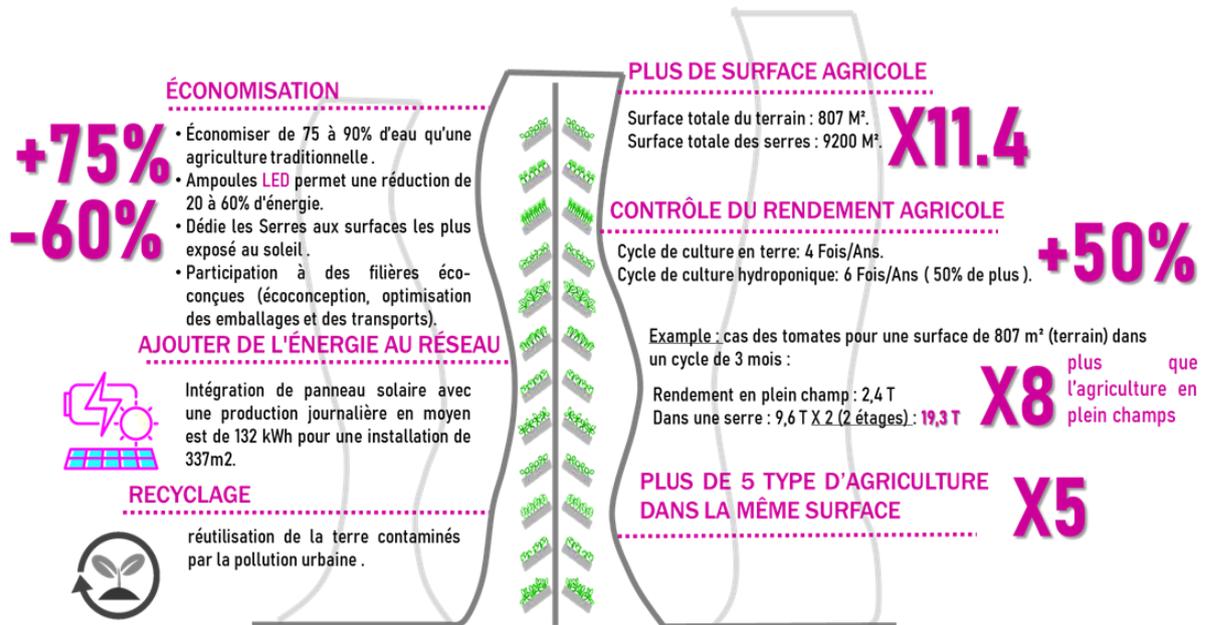


Figure 121: Traitement de façade .  
Source : BENZAADA Sarra et TURKMAN Nedjlaa. Copyright

### 3. Conclusion :

L'agriculture urbaine, un mouvement économique et durable à tendance mondiale a vu le jour grâce à des fermes sur les toits, suivie par le besoin de produire à grande échelle qui a donné naissance à des formes radicalement nouvelles au sein des villes. Une alternative innovante qui nous a poussés de choisir la ferme verticale comme projet à développer faisant partie d'un projet urbain global. Un défi pertinent pour nous comme architectes de demain, car non seulement c'est la première ferme verticale développée en Algérie mais aussi il incarne la naissance d'une nouvelle civilisation urbaine à la fois écologique et technologique ; c'est une motivation qui a pétillé notre créativité afin d'apporter une réponse au « comment réinventer la qualité de vie par la réintégration des cycles agricoles en milieux urbains ».

Le but de la ferme verticale et de viser l'économie de la terre mais participe également à un nouveau mode de vie urbain, un équipement qui assure l'alimentation des citoyens dans n'importe quelle circonstance imposant une certaine autonomie de consommation (comme dans le cas de l'actuelle pandémie COVID-19) en étant une source alimentaire locale et durable, de qualité, et de quantité. Ce sont là choses prouvées à travers les résultats de la ferme verticale d'URBANIVER qu'on a regroupé :



Aujourd'hui, et pour la première fois dans l'histoire des hommes on en sait assez pour que notre environnement construit fonctionne écologiquement comme une forêt tropicale, et c'est le vrai futur des villes ; commencer à intégrer des changements dans l'infrastructure afin qu'elles deviennent autosuffisantes. Dans les serres d'aujourd'hui comme dans les fermes verticales de demain, la ville est à réinventer... et nous en avons proposé les moyens.

# ***CONCLUSION***

Ce mémoire de master 2 en projet urbain est le résultat d'études et d'apprentissages acquis durant un cycle de 5 années. Cette spécialité propice qui non seulement nous a permis d'ouvrir une porte sur des connaissances, certes vastes, mais aussi indispensable pour tout architecte appelé à assumer ses responsabilités lors de ses interventions.

La nouvelle approche urbaine exploitée est de tenter de trouver des alternatives et solutions pour la création d'une ville écologique dans un cadre de durabilité affiliée à une agriculture urbaine, solution admissible pour la prospérité des villes algériennes victimes d'une densification urbaine galopante. Les actions projetées se traduisent par le rétablissement de l'écosystème urbain à travers un retissage d'un lien entre le minérale et le végétale, créant ainsi un paysage et un environnement plus vert. Cette alternative offre également la possibilité d'une revalorisation et réappropriation du patrimoine naturel dans les villes comme le front d'eau d'oued el Harrach avec la reconquête de ses berges au profit de rétablir ce contact direct entre l'homme et la nature dans un contexte plus adéquat et plus agréable.

L'approche du renouvellement urbain par une reconquête et reconversion d'une friche industrielle est une « solution verte <sup>59</sup>», et son intégration dans notre projet urbain affirme la vision durable des propositions. L'intégration des ressources alimentaires à l'échelle locale répond aux besoins les plus élémentaires des habitants : une ville plus autonome avec un retour économique positif grâce à l'intégration des fermes verticales dans le site. La faisabilité de cette solution est concrète aujourd'hui à travers le recours aux avancées technologiques pour améliorer la qualité de vie des habitants mais aussi pour réduire la consommation énorme des terres agricoles de la Mitidja.

Ce travail a expérimenté une alternative mondiale qui s'impose de plus en plus. Nous espérons qu'il pourra aider, à son tour, d'autres acteurs sur la ville et ouvrir aux prochains lecteurs une nouvelle perception de l'écosystème urbain de demain qui se dessine actuellement dans le monde peu à peu. Notre but majeur était d'intégrer l'Algérie dans cette nouvelle politique urbaine raccordant, à travers les nouveaux projets urbains, la nature à la ville : elle en sera transformée, dans ses lieux publics comme dans ses espaces privés, à l'intérieure des bâtiments comme sur les façades, chaque détail, chaque solution joue son rôle et a son mot à dire ... car c'est aujourd'hui qu'on invente le paysage de demain.

---

<sup>59</sup> Voir Glossaire.

# ***BIBLIOGRAPHIE ET SOURCES***

### 1. Ouvrages :

- **BONDUEL**, Philippe. **JARREAU**, Jean-François. **LAMONTAGNE**, Michèle, Jean-Paul Thorez, 2012, « *1001 trucs et astuces pour le jardin* », Montréal : Selection Reader's Digest, 319 p.
- **BEREZOWSKA-AZZAG**, Ewa, 2011, « *Connaître le contexte de développement durable* », Alger : Synergie, 245 p.
- **CÔTE** Marc, 1996, « *Guide d'Algérie : paysages et patrimoine* », Alger : Média-Plus, 319 p.
- **CHARLOT -VALDIEU**, Catherine et **OUTREQUIN**, Philippe, 2009, « *Urbanisme durable concevoir un écoquartier* », Paris : Le moniteur, 296p.
- **CÔTE** Marc, 2014, « L'exploitation de la Mitidja, vitrine de l'entreprise coloniale ? » « *Histoire de l'Algérie à la période coloniale : 1830-1962* », Paris : La Découverte, 717p.
- **DESPOMMIER**, Dickson, 2011, « *the vertical farm: feeding the world in the 21st century* », USA: picador, 320 p.
- **GARNAUD-DERSU**, Valérie, 2005, « *Mon balcon plante par plante* », Paris : Rustica, 295 p.
- **IMACHE**, A. **HARTANI**, T. **BOUARFA**, S et M. **KUPER**, 2011, « *La Mitidja vingt ans après : Réalités agricoles aux portes d'Alger* », Versailles : Quae, 290p.
- **KADDACHE** Mahfoud, 1992, « *L'Algérie durant la période ottomane* », Alger : O.P.U, 239p.
- **LEFÈVRE**, Pierre et **SABARD**, Michel, 2009, « *Les écoquartiers* », Rennes : Apogée, 264p.
- **ROMBI**, Max et **ROBERT**, Dominique, 2009, « *120 plantes médicinales* », Paris : Alpen, 527 p.

### 2. Articles et divers publications :

- **AWA**, Ba, et **AUBRY**, Christine. 2011. « *Diversité et durabilité de l'agriculture urbaine : une nécessaire adaptation des concepts ?* » Norois. Environnement, aménagement, société (221): 11-24.
- **BACHOFEN**, Charles, **PICHERAL**, **BLAISE** Jean, 1997, « *Dunkerque-Neptune : Transformation des Docks en cœur de ville*, dans : *L'élaboration des projets architecturaux et urbains en Europe* » sous la direction de Michel Bonnet, Coll Plan construction et architecture, Ministère du logement, France, 220 p.
- **BONIN** Sophie .2008 généré en 2019. « *Fleuves en ville : enjeux écologiques et projets urbains* », URL : <http://journals.openedition.org/strates/5963> (consulté le 04 Avril 2020).
- **BENDJOUDI**, Djamel, **CHENCHOUNI**, Haroun, **DOUMANDJI**, Salaheddine et **VOISIN** Jean-François, 2013, « *Bird Species Diversity of the Mitidja Plain (Northern Algeria) with Emphasis on the Dynamics of Invasive and Expanding Species* ». *Acrocephalus*, p34S
- **CHOURAQUI** Julie, 2017, « *Dunkerque : où construire et pour qui ?* », *Revue Sur-Mesure* URL : <http://www.revuesurmesure.fr/issues/dunkerque-ou-construire-et-pour-qui>.
- **CASTELLS**, Manuel, 1974, « *Monopolville* », École pratique de hautes études (VIe Section) and Mouton & Co, France, 496 p.
- **DUCHEMIN**, E., **F. WEGMULLER**, et **A.-M. LEGAULT**. 2008. « *Urban Agriculture: Multi-Dimensional Tools for Social Development in Poor Neighbourhoods* ». *Field Actions Science Reports*. The journal of field actions (Vol. 1). <http://journals.openedition.org/factsreports/113> (9 septembre 2020).
- **GAUDREAU**, Virginie. « *Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du nord* ». : 126.
- **GILLES**, Pedini, et **MESCHERIAKOFF**, Pierre, 2012, « *Les reconversions de friches urbaines Au service du dynamisme des territoires* ».
- **GABRIELE** Lechner, 2006, « *Le fleuve dans la ville : la valorisation des berges en milieu urbain* », 52 p.

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- **KUMAR** Sandy, **NAVETEUR** Lucie, **PERSITZ** Benjamin, **RENONCET** Gaëlle, **ROUSSAT** Jean-Baptiste, 2015, « *la ville fluviale* », pays.
- **LECOUTERE** Julien, 2014, « *La « reconquête » des fronts fluviaux : Vers un nouveau lien entre la Ville et son Fleuve ?* », pays.
- **RIR**, Mohamed, et **EWA** Berezowska-Azzag, 2014, « *Le concept de « corridors écologiques » en milieu urbain : enjeux et contraintes d'une approche de requalification environnementale. Les exemples de renaturation de l'Oued El Harrach (Alger) et du Ruisseau des Aygalades (Marseille)* », Méditerranée, Revue géographique des pays, p123.
- **ROSS**, N., 2010, « *Restaurer le patrimoine : un choix logique et écologique* », Continuité, (124) : 24–29.
- « *Dunkerque Magazin* ». 2009. (N°199).30p.
- Guide d'aménagement et d'urbanisme durable, 2010, Conseil général : Alpes maritimes, Adaam.
- « *Histoire de la ville : urbanisme et architecture* ». 2016.
- « *La production de légumes : Les aménagements, équipements nécessaires* ». 2013, Agricultures et territoires, chambre d'agriculture haute-garonne.
- « *Dispositif | Cultures en pleine terre | Guide Bâtiment Durable* ». <http://www.gidsduurzamegebouwen.brussels/fr/cultures-en-pleine-terre.html?IDC=10674&IDD=21919> (9 septembre 2020).

### 3. Thèses et mémoires :

- **ABDELHAK**, Kamal. 2011, « *Industrialisation et concentration urbaine* », thèse de doctorat en Sciences économiques, Toulon, France, p3, (Document non publiée en ligne).
- **CÉCILE** Rialland-Juin. 2014. « *Les friches urbaines patrimonialisation et culture dans la régénération urbaine de saint-nazaire* ». Mémoire de master en Géographie, aménagement, environnement et développement. Université Angers. France. <http://dune.univangers.fr/fichiers/20137461/20142MGEO2261/fichier/2261F.pdf>.
- **DJELLATA** Amel, 2006, « *Planification urbaine et stratégie de reconquête des friches* », Mémoire de magister en architecture, École Polytechnique d'Architecture et d'Urbanisme EPAU, Algérie.

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- **DAHMANE**, Amina, et **THINHINANE** Chihaoui. 2018. « *La reconversion des friches industrielles d'El Hamma* », Thèse de doctorat en architecture, Université Mouloud Mammeri, Algérie, <https://dl.ummtto.dz/handle/ummtto/2976>.
- **DOURNEL** Sylvain, 2014. « *L'eau, miroir de la ville : contribution à l'étude de la requalification urbaine des milieux fluviaux et humides* ». Thèse de doctorat en architecture. Université d'Orléans. France. 680p.
- **GOUDREAULT**. V. 2011. « *Analyse de l'agriculture urbaine dans les grands centres urbains en Amérique du Nord* ». Mémoire de fin d'étude, Centre universitaire de formation en environnement, université de Sherbrooke, Montréal, 126p.
- **NAMANE** Lidia, 2009, « *Suivi des irrigations dans une exploitation agricole de la mitidja ouest commune de mouzaia* », mémoire de master en agronomie spécialité hydraulique, ENSA d'El-Harrach, Algérie, [https://www.memoireonline.com/10/09/2774/m\\_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html](https://www.memoireonline.com/10/09/2774/m_Suivi-des-irrigations-dans-une-exploitation-agricole-de-la-mitidja-ouest-commune-de-mouzaia2.html).

### 4. Autres :

#### 4.1. Documents d'urbanismes

- PDAU, 2016, Plan Directeur d'Aménagement et d'urbanisme réalisé par ParcExpo, version finale approuvée le 29 Juin 2016 en réunion du gouvernement.
- S.A, 1980, « La Communauté Urbaine de Dunkerque », Communauté Urbaine de Dunkerque, France, 42 p.

#### 4.2. Webography:

##### 4.2.1. Site :

- « Le quartier Grand-Large ». Home. <https://dunkerquegrandlarge.wixsite.com/home/le-quartier-grand-large> (28 Décembre 2019).
- « Architecture : face à la mer ». 2011. Cotemaison.fr. [//www.cotemaison.fr/chaine-d-creation/architecture-face-a-la-mer\\_8899.html](http://www.cotemaison.fr/chaine-d-creation/architecture-face-a-la-mer_8899.html) (29 Décembre 2019).
- « Logements ZAC du Grand Large Neptune - Agence Nicolas Michelin & Associés – ANMA ». <https://www.v2com-newswire.com/fr/salle-de-presse/categories/immobilier/dossiers-de-presse/808-01/logements-zac-du-grand-large-neptune> (30 Décembre 2019).

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- « Quartier : le grand large - Le blog de writings2 ». <http://writings2.over-blog.com/article-quartier-le-grand-large-122881743.html> (29 Décembre 2019).
- « Couverture et bardage aluminium - Programme immobilier les gables du grand large - Dunkerque - Detam ». <https://www.detam.fr/realisations/couverture-et-bardage-aluminium-les-gables-du-grand-large-dunkerque/> (21 mai 2020).
- « The Chicago Athenaeum ». <https://www.chi-athenaeum.org/the-2016-awards/2016/08/19/los-angeles-river-urban-agriculture-plan-los-angeles,-california-2014/> (10 Mai 2020).
- « LA River Urban Agriculture Green Infrastructure Plan – Perkins and Will ». <https://perkinswill.com/project/la-river-urban-agriculture-green-infrastructure-plan/> (10 Mai 2020).
- « From Concrete to Green: Urban Agriculture Initiative Seeks to Transform LA River into Ag Oasis | Smart Cities Dive ». <https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/concrete-green-urban-agriculture-initiative-seeks-transform-la-river-ag-oasis/1097875/> (10 Mai 2020).
- « Presidents Medals: EVF: Experimental Vertical Farm ». <http://www.presidentsmedals.com/Entry-24321> (05 Mai 2020).
- Howard, Brian Clark. 2010. « 11 Vertical Farms ». Esquire. <https://www.esquire.com/features/vertical-farms> (05 Mai 2020).
- « Mitidja - Vikidia, l'encyclopédie des 8-13 ans ». <https://fr.wikidia.org/wiki/Mitidja> (19 mai 2020).
- « Mésopotamie - Première civilisation ». <https://www.histoire-pour-tous.fr/civilisations/1510-la-mesopotamie-un-berceau-de-lhumanite.html> (6 mai 2020).
- « Vide Urbain: un (tiers) paysage d'événements ». calameo.com. <https://www.calameo.com/read/00136719259264c02228c> (15 mai 2020).
- « Révolution industrielle ». 2020. Wikipédia. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9volution\\_industrielle&oldid=170928324](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=R%C3%A9volution_industrielle&oldid=170928324) (21 mai 2020).

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- « Plus de la moitié de la population mondiale vit désormais dans des villes – ONU ». 2014. ONU DAES | Nations Unies Département des affaires économiques et sociales. <https://www.un.org/development/desa/fr/news/population/world-urbanization-prospects.html> (21 mai 2020).
- Grim, Nordine. 2017. « La Mitidja en péril : Les terres à hauts rendements envahies par les constructions illicites ». Algérie Eco. <https://www.algerie-eco.com/2017/05/15/mitidja-peril-terres-a-hauts-rendements-envahies-constructions-illicites/> (27 avril 2020).
- Population Alger - Recherche Google ». [https://www.google.com/search?q=population+alger&rlz=1C1PRFI\\_enDZ870DZ870&oq=population+alger&aqs=chrome.69i57j0l5.85119j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8](https://www.google.com/search?q=population+alger&rlz=1C1PRFI_enDZ870DZ870&oq=population+alger&aqs=chrome.69i57j0l5.85119j1j8&sourceid=chrome&ie=UTF-8) (28 avril 2020).
- « Baie d'Alger ». 2019. Wikipédia. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Baie\\_d%27Alger&oldid=161947570](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Baie_d%27Alger&oldid=161947570) (12 mai 2020).
- [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Liste\\_des\\_cours\\_d%27eau\\_d%27Alg%C3%A9rie&oldid=169628290](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Liste_des_cours_d%27eau_d%27Alg%C3%A9rie&oldid=169628290) (12 mai 2020).
- « Alger ». Marges & Villes. <https://marges.hypotheses.org/valorisation/profils-de-villes/alger> (1 mai 2020).
- « Aménagement de Oued El Harrach, un rêve devenu réalité | El Watan ». <https://www.elwatan.com/edition/actualite/amenagement-de-oued-el-harrach-un-reve-devenu-realite-23-08-2018> (1 mai 2020).
- « La Mitidja ne nourrit plus les Algérois – Algeria-Watch ». <https://algeria-watch.org/?p=14206> (1 mai 2020).
- « LES AGRICULTEURS DÉNONCENT LA » MAFFIA DU FONCIER » : Quand les prédateurs s'emparent de la Mitidja – Tribune des Lecteurs ». <http://www.tribunelecteurs.com/les-agriculteurs-denoncent-la-maffia-du-foncier-quand-les-predateurs-semparent-de-la-mitidja/> (12 mai 2020).

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- « (214) Syntaxe spatiale, fondements et méthode des graphes justifiés - YouTube ». [https://www.youtube.com/watch?v=7R742cSPKtg&feature=youtu.be&fbclid=IwAR031FQiS2lVRPHO2vZCZdNlb2-Z\\_RFEszTzNwHCTPNVoGTUrI96X4g4t0g](https://www.youtube.com/watch?v=7R742cSPKtg&feature=youtu.be&fbclid=IwAR031FQiS2lVRPHO2vZCZdNlb2-Z_RFEszTzNwHCTPNVoGTUrI96X4g4t0g) (21 mai 2020).
- « SWOT (méthode d'analyse) — Wikipédia ». [https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT\\_\(m%C3%A9thode\\_d%27analyse\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/SWOT_(m%C3%A9thode_d%27analyse)) (13 avril 2020).
- Jean-Pierre Carbonnel, « HYPERLINK "http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/FRDIC/DICCOURS.HTM" Cours d'eau HYPERLINK "http://webworld.unesco.org/water/ihp/db/glossary/glu/FRDIC/DICCOURS.HTM" », [www.webworld.unesco.org](http://www.webworld.unesco.org) (18 mars 2016 )
- « Oued ». 2020. Wikipédia. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Oued> HYPERLINK "https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Oued&oldid=166990021"& HYPERLINK "https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Oued&oldid=166990021"oldid=166990021 (6 mars 2020).
- « L'étalement urbain continue de grignoter les terres agricoles ». 2012. Les Echos. <https://www.lesechos.fr/2012/02/letalement-urbain-continue-de-grignoter-les-terres-agricoles-352155> (18 mai 2020).
- « Quelle est la recette d'une ville écologique? » 2018. Lumières de la Ville. <https://lumieresdelaville.net/recette-dune-ville-ecologique/> (10 mars 2020 )
- « Atlas des paysages d'Alsace - Les enjeux paysagers liés à l'eau ». <http://www.paysages.alsace.developpement-durable.gouv.fr/spip.php?article156> (17 janvier 2020).
- « Agriculture urbaine - Collectivités viables ». <http://collectivitesviables.org/articles/agriculture-urbaine.aspx> (21 mai 2020).
- « Agriculture urbaine — Géoconfluences ». <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture-urbaine> (18 mai 2020).
- « Agriculture urbaine » 2016. Géoconfluences.
- <http://geoconfluences.ens-lyon.fr/glossaire/agriculture-urbaine>

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- « Justification des fermes verticales ». [http://www.verticalfarm.com/?page\\_id=36](http://www.verticalfarm.com/?page_id=36) (18 mai 2020).
- Deluzarche, celine. « Hydroponie ». planete. <https://www.futura-sciences.com/planete/definitions/developpement-durable-hydroponie-7409/> (20 avril 2020).
- « Myrtille ». AZUD - Filtracion, riego por goteo, fertirrigación y tratamiento de agua para uso agrícola. <https://azud.com/fr/aplicacion/agriculture/cultures/myrtille/> (7 mai 2020).
- « MANUEL. JARDIN BIOPONIQUE Aerospring - PDF Free Download ». <https://docplayer.fr/64770598-Manuel-jardin-bioponique-aerospring.html> (20 avril 2020).
- « La réglementation des immeubles de grande hauteur (IGH) ». <https://securite.securitas.fr/decryptage/reglementation-igh> (9 septembre 2020).
- « Aquaponie • Les Horizons ». Les Horizons. <https://leshorizons.net/aquaponie/> (9 septembre 2020).
- « Méthode de jardinage : la culture aéroponique, en quoi ça consiste ? » [https://www.m-habitat.fr/entretien-de-jardin/entretien-divers/methode-de-jardinage-la-culture-aeroponique-3591\\_A](https://www.m-habitat.fr/entretien-de-jardin/entretien-divers/methode-de-jardinage-la-culture-aeroponique-3591_A) (9 septembre 2020).
- « Tips : Les plantes aromatiques à planter au printemps ». Ooreka.fr. <https://jardinage.ooreka.fr/tips/voir/317418/les-plantes-aromatiques-a-planter-au-printemps> (20 avril 2020).
- HARLAUT, Pierre. 2015. « Guide de culture pour 12 plantes communes en aquaponie ». Aquaponie. <https://www.aquaponie.fr/guide-de-culture-plantes-communes-aquaponie/> (20 avril 2020).
- « Vertical Farming • Insteading ». Insteading. <https://insteading.com/blog/vertical-farming/> (20 avril 2020).
- « Équipements pour serres - climat idéal pour chaque culture ». ULMA Agricola. <https://www.ulmaagricola.com/fr/serres/equipements/> (26 juillet 2020).
- « Comment fonctionne la culture hydroponique ? » <https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/eau-fonctionne-culture-hydroponique-4828/> (19 avril 2020).

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Gerbeaud. « L'hydroponie, une forme de culture hors-sol ». <https://www.gerbeaud.com/jardin/decouverte/hydroponie,1248.html> (19 avril 2020).
- « Maraichage ». Les Sourciers. <https://lessourciers.com/fr/notre-projet/maraichage-hydroponie/> (19 avril 2020).
- « Qu'est-ce que l'effet de serre? » <https://www.greenfacts.org/climate-change/effet-serre/effet-serre.htm?fbclid=IwAR1iLlqvKdPkg9ssFCx1HTx3HXK3lhgeIGeiJjT8Cgo7X3oOM3SPnmtDkMA> (15 septembre 2020).

### 4.2.2. Vidéos :

- TEDxWindyCity -- Dickson Despommier -- The Vertical Farm. <https://www.youtube.com/watch?v=XIdP00u2KRA&t=23s> (7 avril 2020).
- Urban Agriculture #29: Gotham Greens. [https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=MBgpxlWRT6Y&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=MBgpxlWRT6Y&feature=emb_title) (21 avril 2020).
- « (168) Les Villes du Futur (3/3) - ARTE - YouTube ». <https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8&t=3s> (7 mai 2020).
- Les Villes du Futur (3/3) - ARTE. <https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8> (28 avril 2020)
- « (216) Les Villes du Futur (3/3) - ARTE - YouTube ». <https://www.youtube.com/watch?v=eVtw5mPeHs8&t=4s> (22 mai 2020).
- MON ENTREPRISE - Mali: Amadou Sidibé, Promoteur de Sidibé Agro techniques. <https://www.youtube.com/watch?v=KPBO08ROkJ4> (22 avril 2020).
- Assainissement et aménagement d'Oued El Harrach, <https://www.youtube.com/watch?v=jxP8flo9ewU>.
- Avantages et inconvénients de la culture verticale. <https://www.youtube.com/watch?v=SgdGphT5pOk> (19 avril 2020).
- TEDxWindyCity -- Dickson Despommier -- The Vertical Farm. <https://www.youtube.com/watch?v=XIdP00u2KRA&t=23s> (17 avril 2020).

## BIBLIOGRAPHIE, SOURCES ET TABLE DES ILLUSTRATIONS

- Urban Agriculture #29 : Gotham Greens.  
[https://www.youtube.com/watch?time\\_continue=2&v=MBgpxlWRT6Y&feature=emb\\_title](https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=MBgpxlWRT6Y&feature=emb_title) (21 avril 2020).
- Légumes en sachet : comment sont-ils préparés ? - La Quotidienne.  
[https://www.youtube.com/watch?v=O\\_ZjQrfxVFQ](https://www.youtube.com/watch?v=O_ZjQrfxVFQ) (21 avril 2020).
- Les fruits et légumes en sachet : sont-ils de bonne qualité ?  
<https://www.youtube.com/watch?v=aJSf0mjBnuc> (21 avril 2020).

# ***TABLE DES ILLUSTRATIONS***

## **2.1. Table des figures**

Figure 1 : évolution de l'étalement urbain dans la zone d'Alger depuis 1984. ....	13
Figure 2 : Schéma du HQE <sup>2</sup> R élaboré par David Mowat. ....	23
Figure 3 : Schéma de la roue de MADEC. ....	23
Figure 4 : Schéma représentant les enjeux d'un fleuve. ....	28
Figure 5 : schéma d'explication des 4 règles à respecter pour la valorisation des berges aux milieux urbains. ....	28
Figure 6 : Schéma d'explication des 3 piliers et enjeux du développement durable. ....	29
Figure 7 : Système hydroponique en étage dans la ferme Aerofarms. ....	33
Figure 8 : Hydroponie horizontale. ....	33
Figure 9 : Hydroponie verticale (Towers garden). ....	33
Figure 10 : Système d'hydroponie. ....	33
Figure 11 : Ferme verticale. ....	34
Figure 12 : LED dans les serres. ....	35
Figure 13: Culture sous serre. ....	35
Figure 14: Avantage de la ferme verticale. ....	36
Figure 15: Réglementation spécifique des IGH. ....	37
Figure 16 : Vue aérienne du quartier projeté. ....	38
Figure 17 : Situation du quartier grand large à Neptune. ....	38
Figure 18 : Situation du projet Neptune à Dunkerque. ....	38
Figure 19 : Les chantiers navales du port. ....	38
Figure 20: Les bâtiments détruits et conservés. ....	38
Figure 21 : Les espaces verts aménagés. ....	38
Figure 22 : Les infrastructures du plan. ....	39
Figure 23 : Les bâtiments publics existant et à construire. ....	39
Figure 24 : Les fonctions existantes et à construire. ....	39
Figure 25: Principes de ventilation naturelle. ....	39
Figure 26 : Plan d'infrastructure verte de LA ....	40
Figure 27 : Situation du plan d'infrastructure verte de LA . ....	40
Figure 28 : Master plan d'infrastructure verte de LA ....	40
Figure 29: Nœud C du plan d'infrastructure verte de Los Angles . ....	41

Figure 30 : Plan d'infrastructure verte de LA.....	41
Figure 31 : Ferme verticale expérimentale. ....	42
Figure 32 : Situations des EVF.....	42
Figure 33: Expression de processus productif.....	42
Figure 34 : Enveloppe et structure de la EVF. ....	42
Figure 35: Unité de clôture de la EVF.....	42
Figure 36 : Surface agricole de la EVF. ....	43
Figure 37: Technologie induite dans EVF.....	43
Figure 38: Système d'irrigation .....	43
Figure 39 : La ventilation et la température dans EVF.....	43
Figure 40 : La peau bioclimatique de la EVF.....	43
Figure 41 : Système de ventilation .....	43
Figure 42 : Situation de l'Oued El Harrach.....	46
Figure 43: Les travaux de réhabilitation de l'Oued.....	48
Figure 44: L'état pollué de l'oued avant le projet de réhabilitation. ....	48
Figure 45 : Schéma d'aménagement de l'oued El Harrach. ....	48
Figure 46: Programme de la réhabilitation de l'embouchure de l'Oued. ....	48
Figure 47 : Situation de la plaine de Mitidja. ....	49
Figure 48: L'urbanisation de la Mitidja.....	50
Figure 49: L'urbanisation de la plaine de Mitidja. ....	50
Figure 50 : Situation de la zone d'étude à l'échelle globale.....	51
Figure 51 : Situation de la zone d'étude à l'échelle locale. ....	51
Figure 52 : Occupation de la zone d'étude.....	52
Figure 53 : Délimitation de l'assiette d'étude. ....	52
Figure 54 : Points de repère à l'échelle de la baie d'Alger.....	53
Figure 55 : Carte topographique de la zone d'étude.....	54
Figure 56 : Carte des risques naturels de la zone d'étude. ....	54
Figure 57 : Carte des servitudes de la zone d'étude .....	54
Figure 58 : Carte des espaces non bâtis de la zone d'étude.....	55
Figure 59 : Carte de mobilité et accessibilité de la zone d'étude. ....	55
Figure 60 : Carte du flux mécanique de la zone d'étude.....	55
Figure 61 : Carte des flux piétons de la zone d'étude. ....	56
Figure 62 : Carte de l'état de bâti de la zone d'étude.....	56
Figure 63 : Carte du gabarit de la zone d'étude.....	56

Figure 64 : Zones fonctionnelles de la zone d'étude .....	57
Figure 65 : Système bâti : Fonctions de la zone d'étude .....	57
Figure 66 : Système bâti : Ouverture de la chaussée de la zone.....	57
Figure 67 : Visibilité de la zone d'intervention. ....	58
Figure 68 : Intégration visuelle HH de la zone d'Intervention.....	58
Figure 69 : Approche axiale de la zone d'Intervention. ....	58
Figure 70 : Ensoleillement et vents dominants de la zone d'étude. ....	59
Figure 71 : Perceptions visuelles depuis l'assiette d'intervention.....	61
Figure 72 : Découpage des zones. ....	61
Figure 74: Radar du HQE <sup>2</sup> R de l'état initiale de l'assiette d'étude. ....	67
Figure 75: Synthèse d'intervention urbaine. ....	69
Figure 76 : Cibles et sous-cibles touchées par nos interventions. ....	70
Figure 77: Projection de la roue de Madec sur les deux zones résidentielles. ....	71
Figure 78: Présentation des friches de l'assiette d'intervention. ....	75
Figure 79 : Façade et Structure de la première friche.....	76
Figure 80 : Façade et Structure de la deuxième friche. ....	77
Figure 81 : Façade de la troisième friche. ....	77
Figure 82 : Structure (charpente en bois et poteaux en béton). ....	77
Figure 83 : Présence des machines datant de l'époque coloniale. ....	78
Figure 84: Symbole du projet. ....	79
Figure 85: De la station maritime à la baie d'Alger. ....	80
Figure 86: L'axe qui relie la grande mosquée et la station maritime. ....	80
Figure 87: La relation entre la grande mosquée, le jardin ottoman et la sablette.....	80
Figure 88: La situation de la Sablette. ....	80
Figure 89: Schéma des principes.....	81
Figure 90: Schéma des de la genèse de forme.....	82
Figure 91: Effets projetés de l'approche sensoriel. ....	82
Figure 92: Alger la blanche derrière la mer.....	83
Figure 93: La toiture du nouvel aéroport.....	83
Figure 94: L'aménagement des Sablettes et le musée s'Afrique. ....	83
Figure 95: La galerie avec poteau champignon de la mosquée. ....	83
Figure 96: Reconversion de la friche.....	83
Figure 97: Volumétrie de la genèse de forme.....	83
Figure 98: Façade Ouest.....	85

Figure 99: Façade Est. ....	85
Figure 100: Façade Nord. ....	85
Figure 101: Jardin d'exposition de plantes.....	85
Figure 102: Berges de l'Oued.....	85
Figure 103: Jardin ottoman.....	85
Figure 104: Appartenance du projet à l'échelle de la baie d'Alger.....	87
Figure 105: Libération des agents (Simulation multi agent). ....	87
Figure 106: Parcours des agents (Simulation multi agent).....	87
Figure 107: Radar du HQE <sup>2</sup> R apres l'intervention. ....	89
Figure 108 : Presentation du choix du projet architectural.....	92
Figure 109: Genèse de la forme.....	93
Figure 110: La forme et son efficience face au facteurs climatologiques. ....	93
Figure 111: Schéma de l'organisation spatiale de la ferme. ....	94
Figure 112: Organisation spatiale de la ferme.....	95
Figure 113: Analyse solaire.....	96
Figure 114: Clé de la classification des aliments. ....	96
Figure 115: Circulation horizontale et verticale.....	100
Figure 116: Différents circuits.....	100
Figure 117: Système structurel de la tour.....	101
Figure 118: Passerelle entre les tours. ....	101
Figure 119: Système de production d'énergie solaire. ....	104
Figure 120: Système de coupe-feu. ....	104
Figure 121: Système de récupération d'eau. ....	104
Figure 122: Traitement de facade . ....	105

## **2.2. Table des tableaux**

Tableau 1 : Évaluation des sous-cibles de l'étude HQE <sup>2</sup> R . ....	66
Tableau 3: Programme de l'aménagement de la sablette et de notre projet.....	72
Tableau 4 : Synthèse de la programmation qualitative.....	73
Tableau 5: Programmation quantitative. ....	74
Tableau 6: Valeurs de la première friche.....	76
Tableau 7 : Analyse d'impact de la première friche. ....	76

Tableau 8 : Valeurs de la deuxième friche. ....	76
Tableau 9 : Valeurs de la troisième friche. ....	77
Tableau 10 : Analyse d'impact de la deuxième friche. ....	77
Tableau 11 : Analyse d'impact de la troisième friche. ....	78
Tableau 12: Les aliments agricoles de la ferme verticale. ....	97
Tableau 13: Programme surfacique des étages développés de la ferme. ....	99
Tableau 14: Aspect technique de la ferme. ....	103

### **2.3. Table des graphes**

Graphe 1 Course de soleil annuel de la zone d'étude. ....	59
Graphe 2 : Température journalière de la zone d'étude. ....	60
Graphe 3 : Précipitation de la zone d'étude. ....	60
Graphe 4 : Nombre de bâti par la hauteur. ....	62
Graphe 5 : Surface zone par la surface projetée. ....	62
Graphe 6 : Surface zone par la surface projetée avec le volume par la surface projetée. ...	63
Graphe 7 : Histogramme de la compacité moyenne des zones. ....	63
Graphe 8 : CES par le nombre de bâti. ....	64
Graphe 9 : Longueur ouverte par la longueur fermée. ....	64
Graphe 10 : Surface parcelle projetée – surface espaces publics. ....	65
Graphe 11 : Surface projetée par la surface résiduelle. ....	65
Graphe 12 : CES de la zone après l'intervention. ....	88
Graphe 13: CES de la zone avant l'intervention. ....	88
Graphe 17: L'ouverture de la chaussé de la zone après l'intervention. ....	88
Graphe 16 : L'ouverture de la chaussé de la zone avant l'intervention. ....	88
Graphe 14: Surface verte de la zone avant l'intervention. ....	88
Graphe 15: Surface verte de la zone après l'intervention. ....	88

# ***ACRONYMES***

SWOT : Strategic, Weaknesses, Opportunities, Threats.

PDAU : Plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.

POS : Plan d'occupation de sol.

COS : Coefficient d'occupation des sols.

CES : Coefficient d'emprise au sol.

HQE<sup>2</sup>R : Haute Qualité Environnementale et Économique dans la Réhabilitation des bâtiments et des espaces non bâtis.

HQE : Haute Qualité Environnementale.

LED : Light-emitting diode « diode électroluminescente ».

IGH : Immeuble de grande hauteur.

CEP : Charte des espaces publics.

EP : Eau pluviale.

# ***GLOSSAIRE***

**Substrat** : Composé nutritif spécifique aux toitures vertes qui assure l'apport nécessaire en nutriment, en eau, et en oxygène, permettant l'enracinement de la végétation.

**L'énergie grise** : L'énergie grise, ou énergie intrinsèque, est la quantité d'énergie consommée lors du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : la production, l'extraction, la transformation, la fabrication, le transport, la mise en œuvre, l'entretien et enfin le recyclage, à l'exception notable de l'utilisation.

**L'effet de serre** : L'effet de serre est un phénomène naturel par lequel une partie de l'énergie solaire qui est émise par la terre est absorbée et retenue sous forme de chaleur dans la basse atmosphère. L'effet de serre est causé par des gaz contenus dans l'atmosphère, et l'augmentation incontrôlée de l'effet de serre pourrait provoquer selon les pires prévisions,

**Solution verte** : Une démarche qui répond aux enjeux majeurs pour la préservation du patrimoine naturel, la diminution de la pollution tout en apportant une solution concrète qui répond aux principes du développement durable .

**Jardin ottoman** : Jardin public aménager suivant les concepts des anciens jardins ottoman (La symétrie. Galerie. Fontaine. Jardin potager)

**Jardin de la nature** : Jardin public dédié à l'exposition des différents types de plantes résistant au climat algérien

**Économie circulaire** : L'économie circulaire est un nouveau modèle économique à vision systémique. Les notions d'économie verte, d'économie de l'usage ou de l'économie de la fonctionnalité,

# ***ANNEXE***

## **1. Présentation du plan d'aménagement :**

Échelle 1/4000

1. THEATRE EN PLEIN AIR
2. JARDIN OTTOMAN
3. VISTIGE OTTOMAN
4. GALERIE D'EXPOSITION
5. PONT-AQUEDUC
6. STATIONNEMENT RAPIDE
7. ESPLANADE D'ACCES A L'EAU
8. PODIUM
9. ESPLANADE DE REPOS
10. PONT
11. HALL D'EXPOSITION
12. AXE DU DEFI
13. MUSÉE D'INDUSTRIE
14. JARDIN DE REINCARNATION
15. MUSÉE DE NATURE
16. JARDIN D'EXPOSITION
17. BERGE DU POS
18. STATION MARITIME

### Légende

- ▶ Entrée vers les commerces (podium)
- ▶ Entrée des véhicules de secours
- ▶ Entrée vers les musées
- ▶ Entrée vers la station maritime

Parc de sport urbain

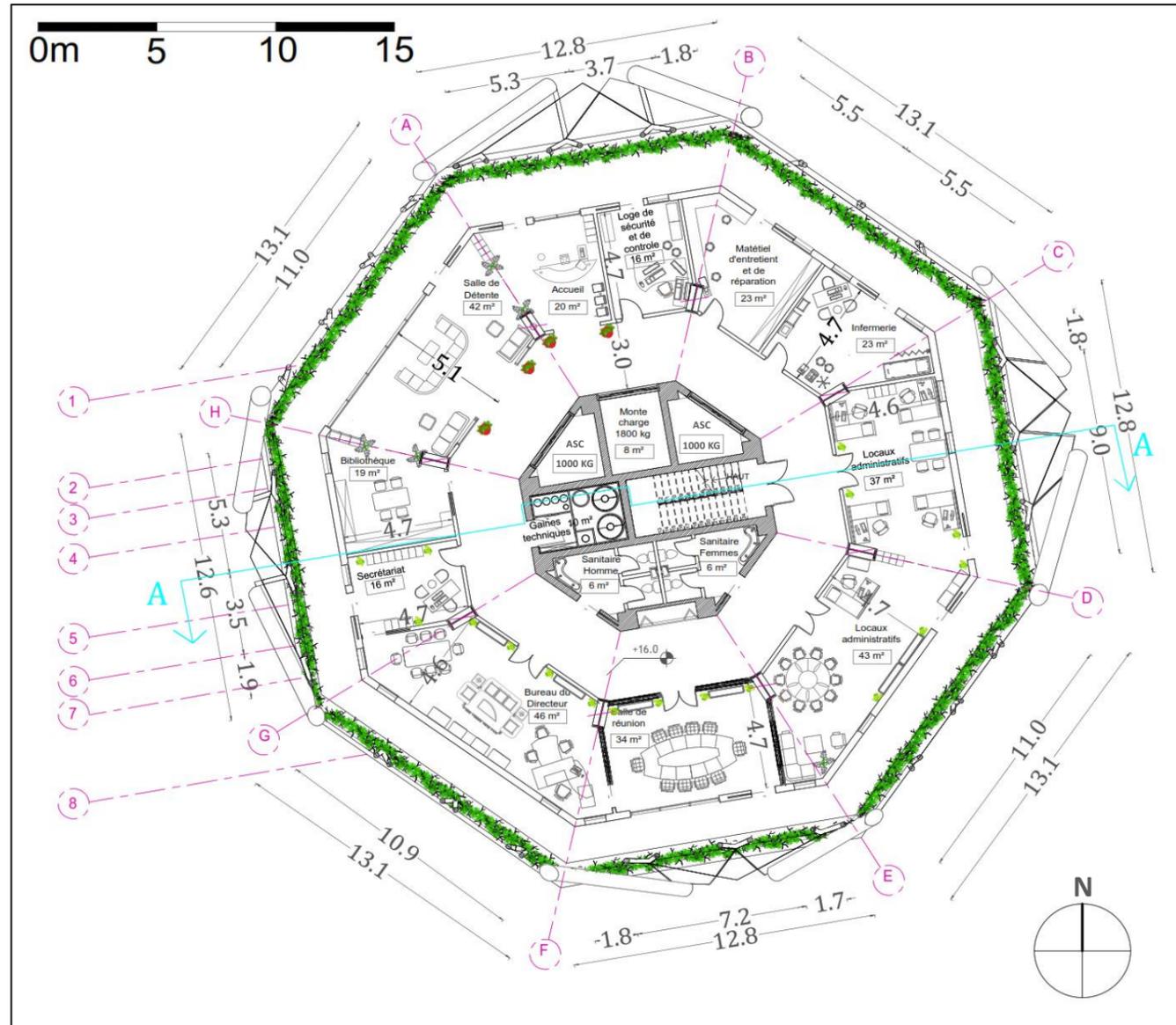
0 m 100 200 300



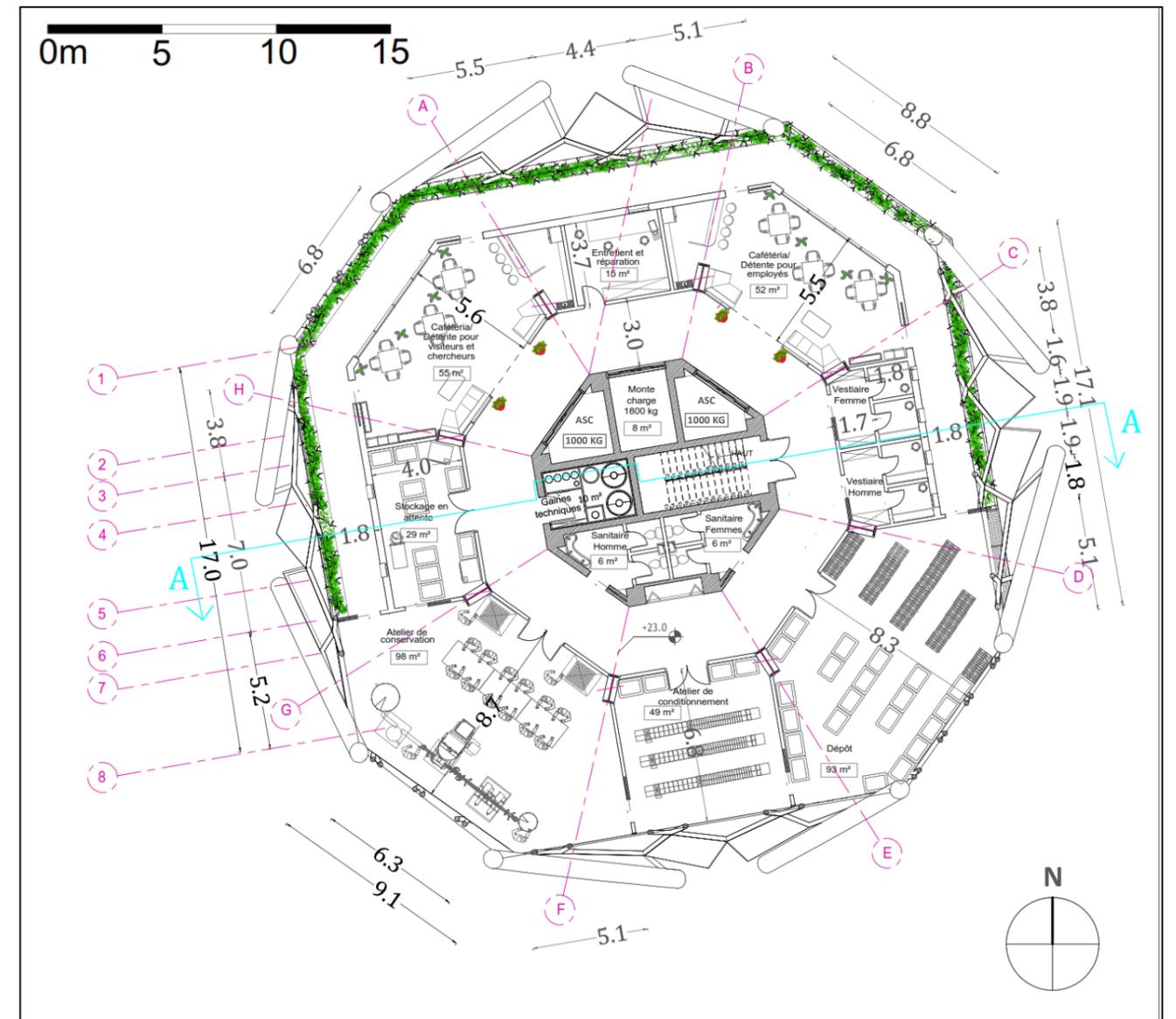
## 2. Présentation des plans

### 2.1. Plans graphiques :

2.1.1. Plan du R+2 : Administration.

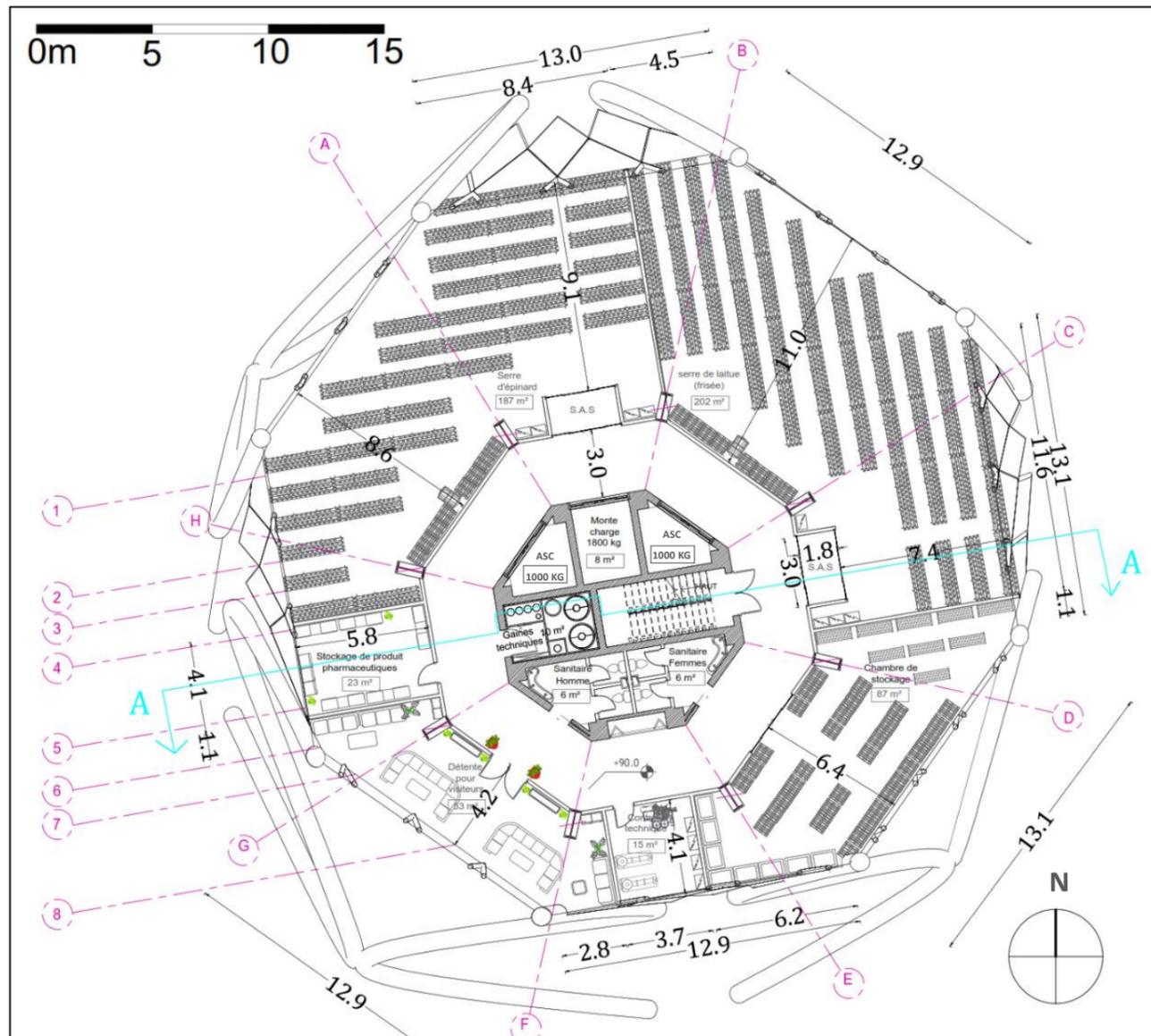


2.1.2. Plan du R+3 : Traitement et emballage.

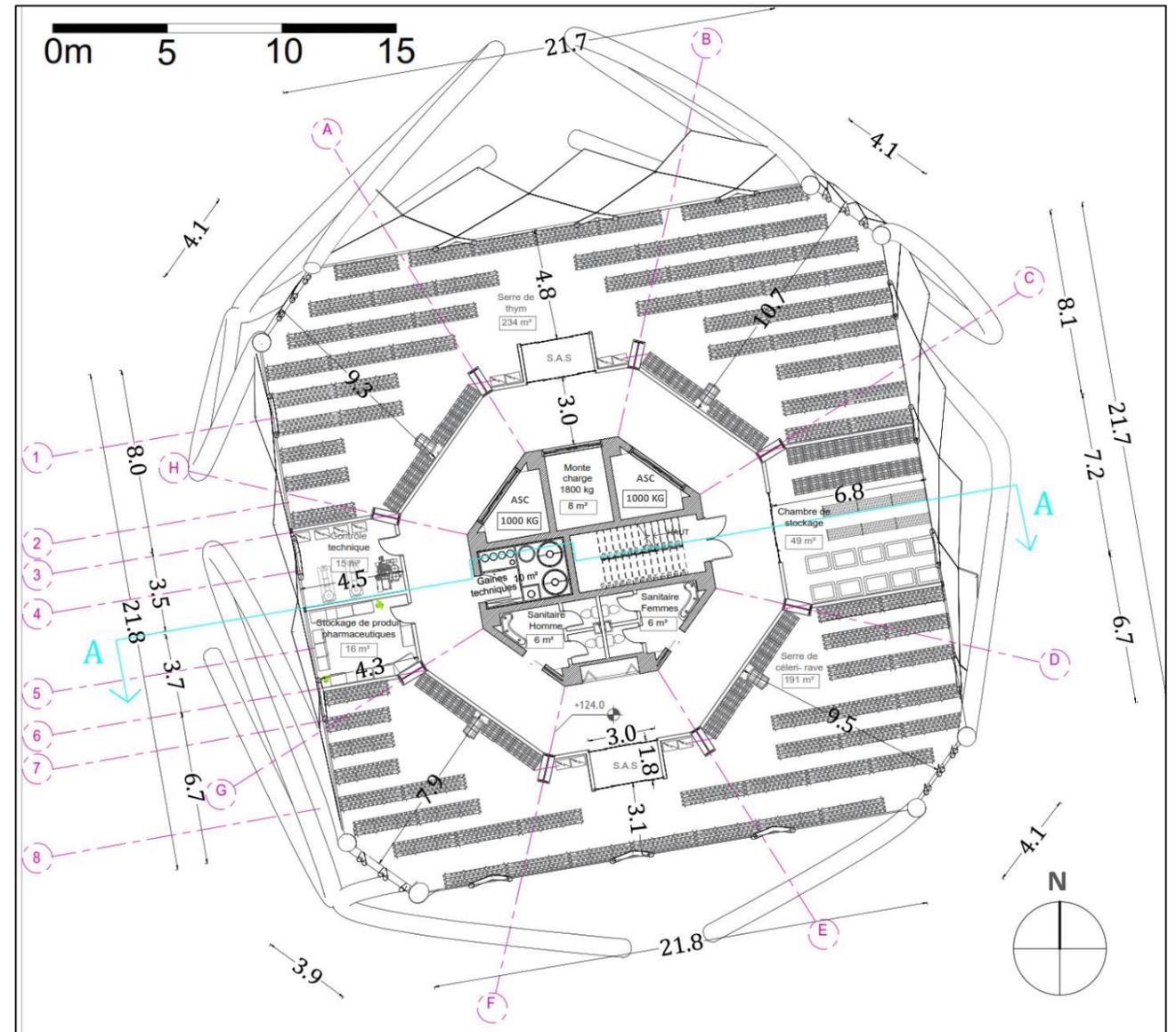




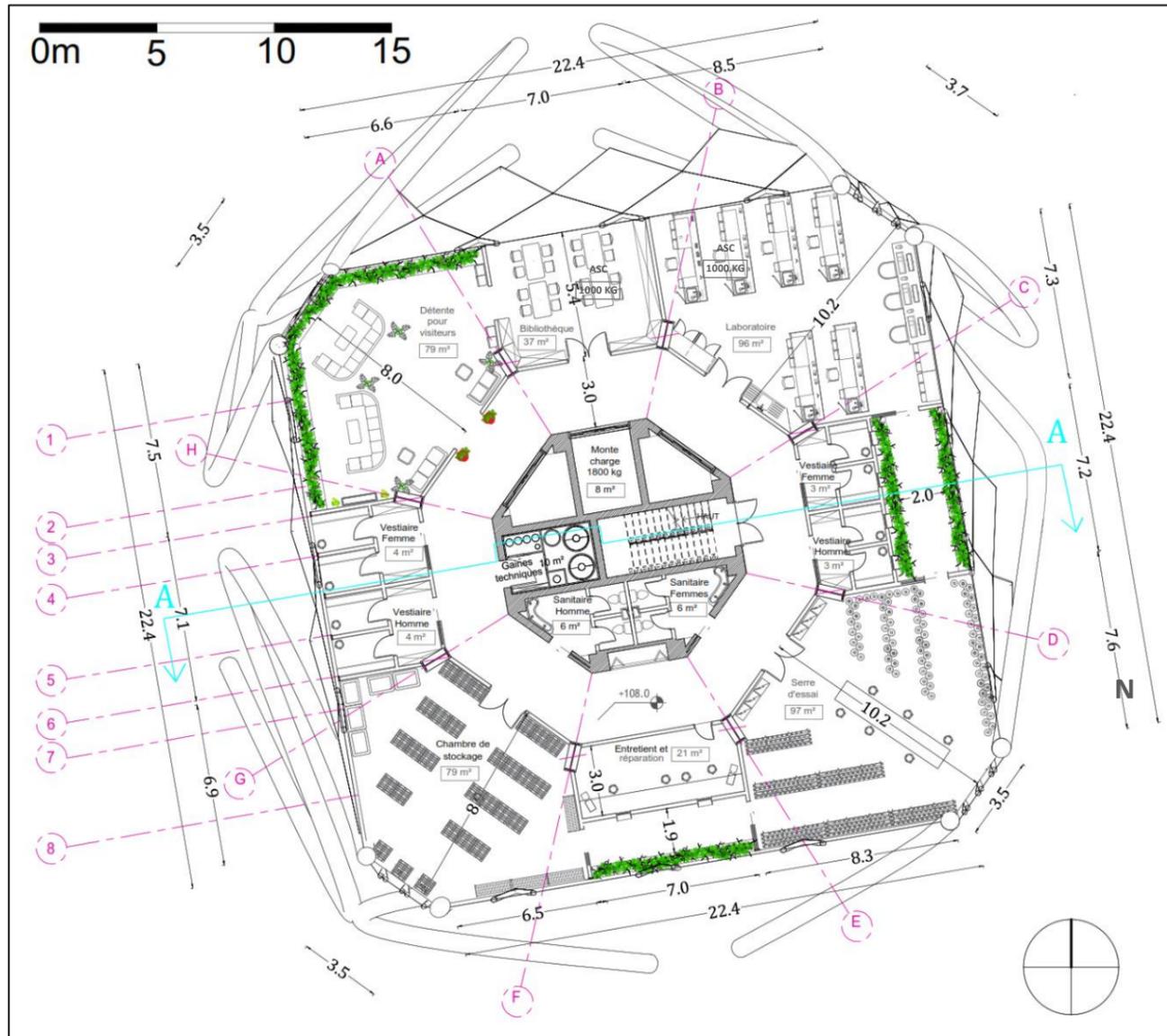
2.1.2. Plan du R+18 : Serriculture.



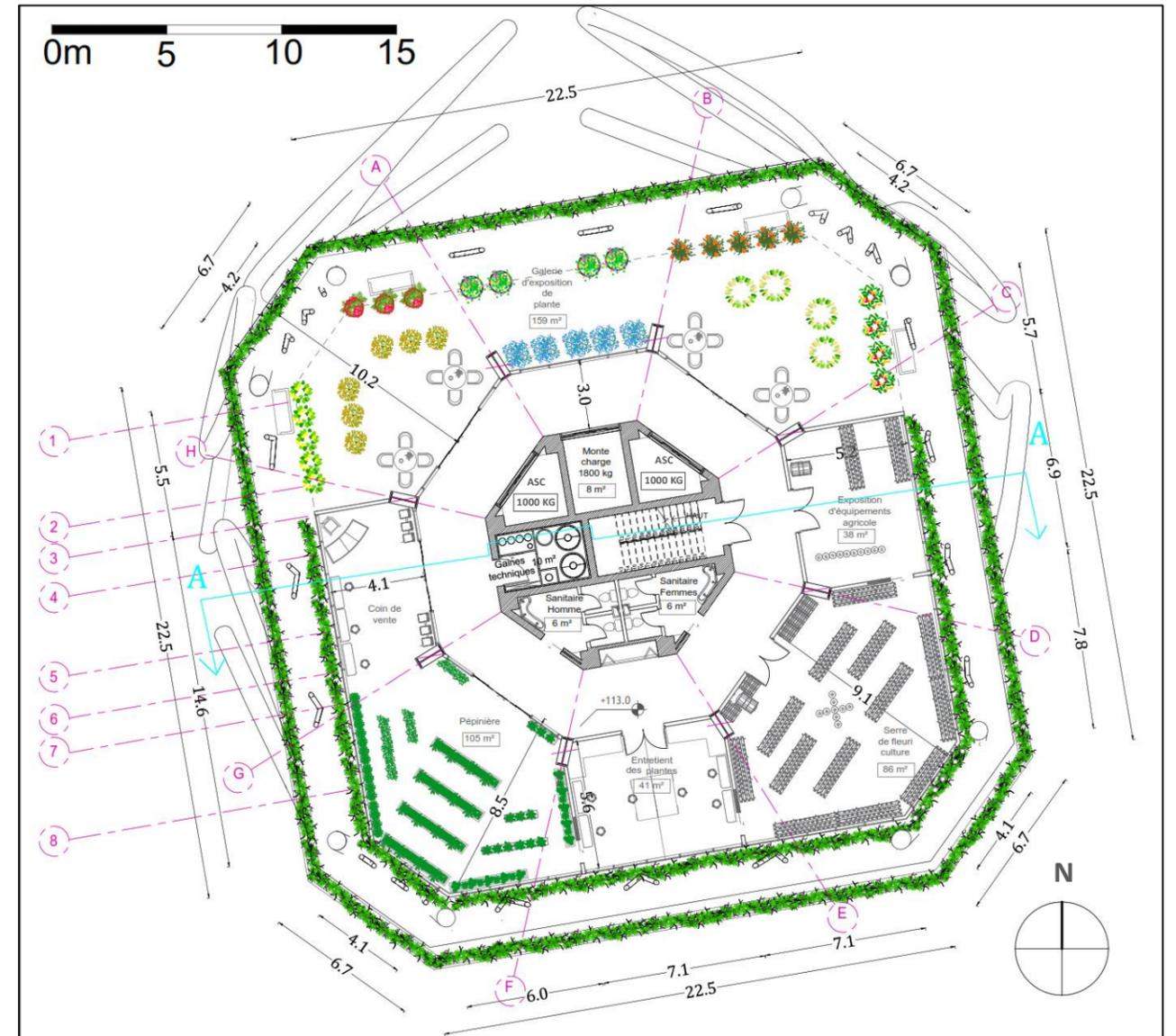
2.1.3. Plan du R+21 : Serriculture.



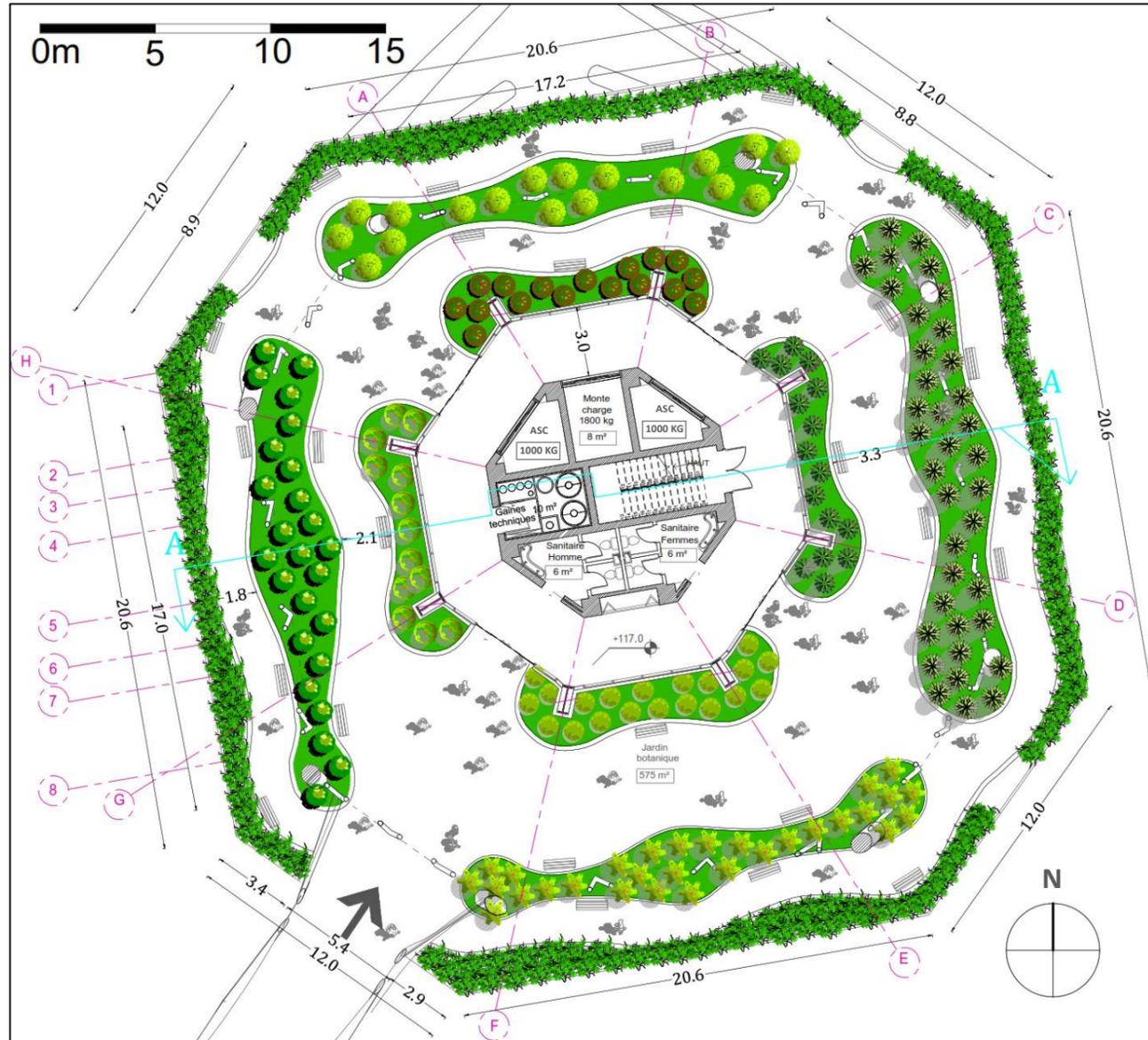
2.1.4. Plan du R+22 : Laboratoire.



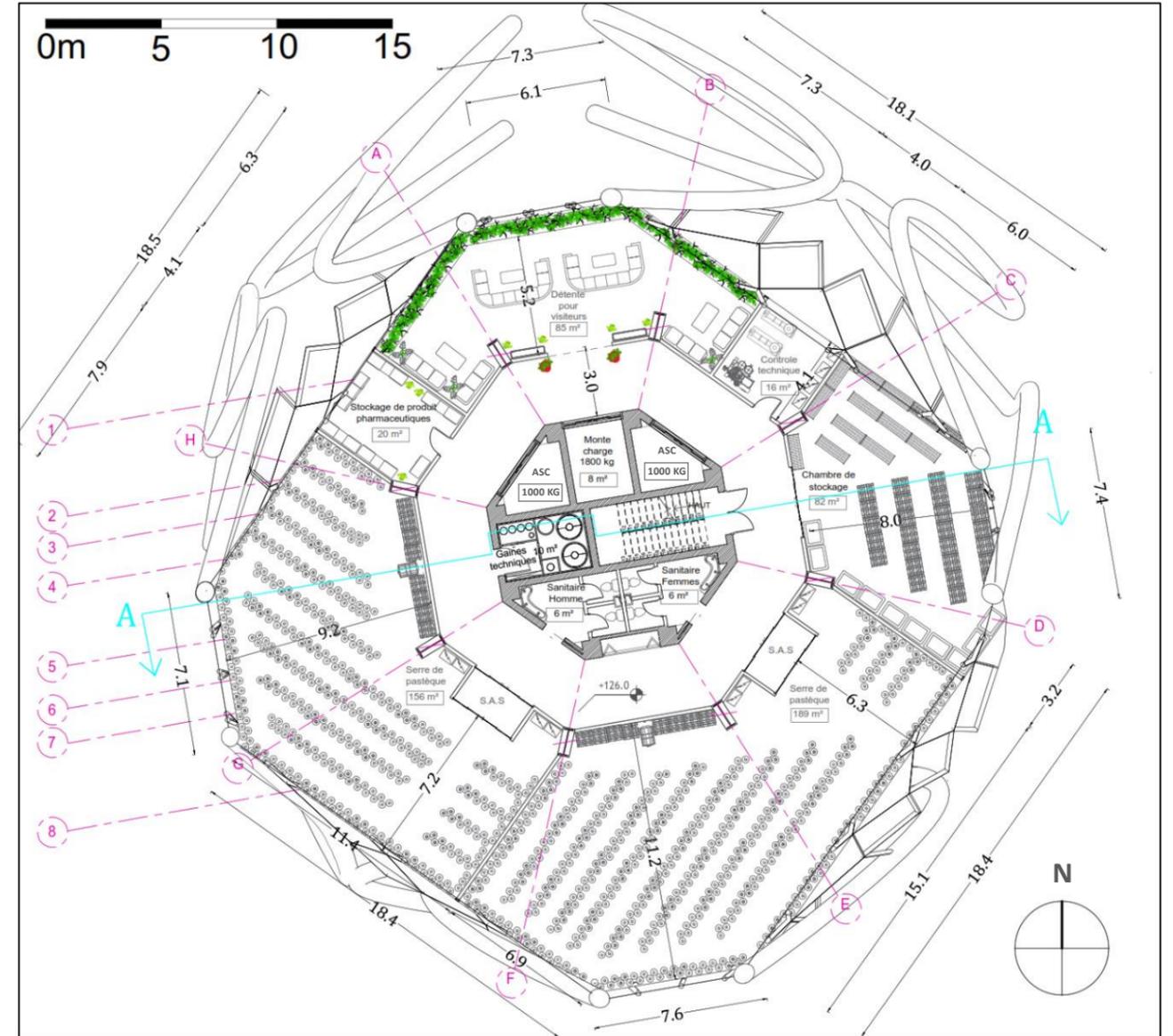
2.1.5. Plan du R+23 : Floriculture.



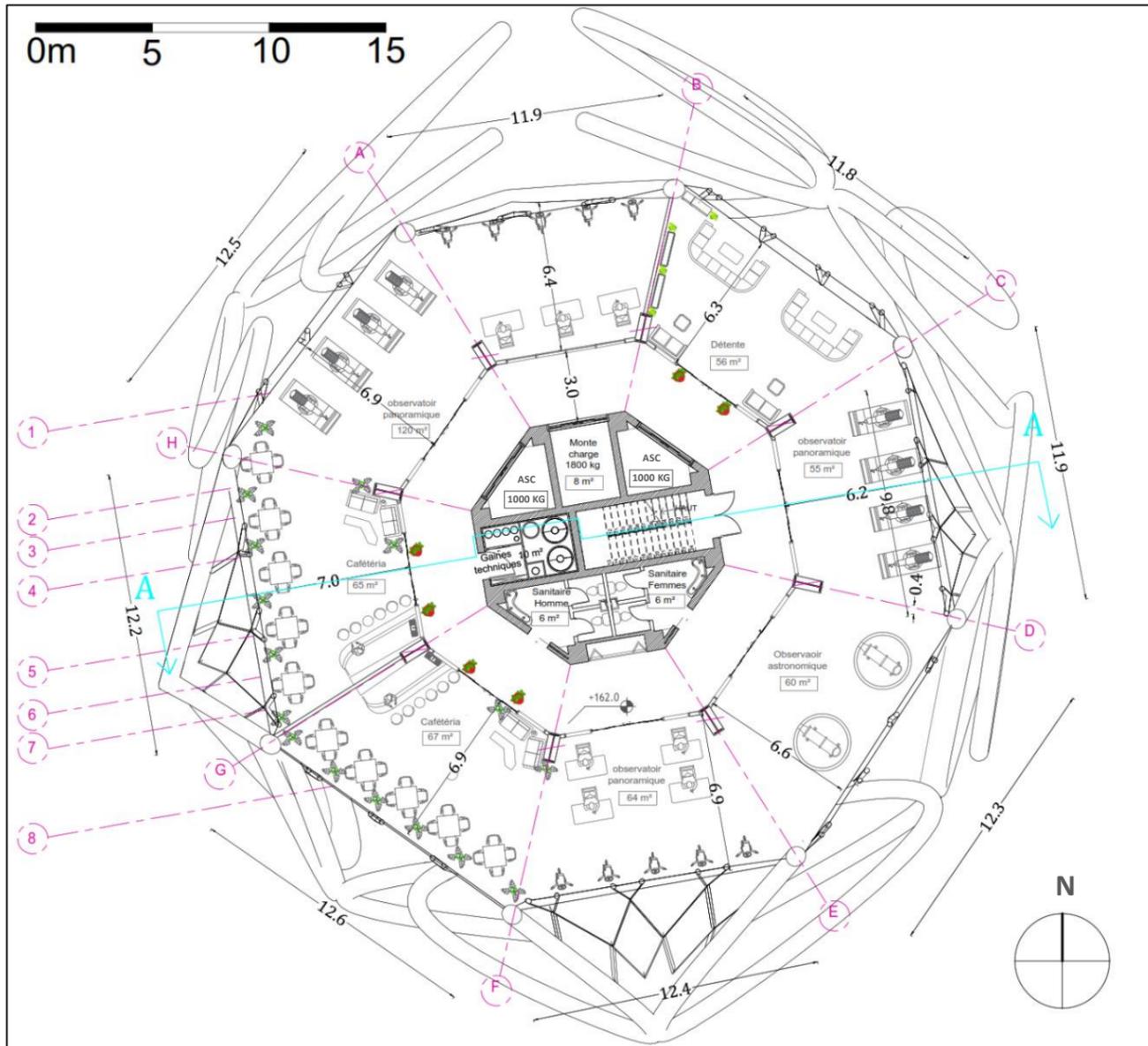
2.1.6. Plan du R+24 : Jardin botanique.



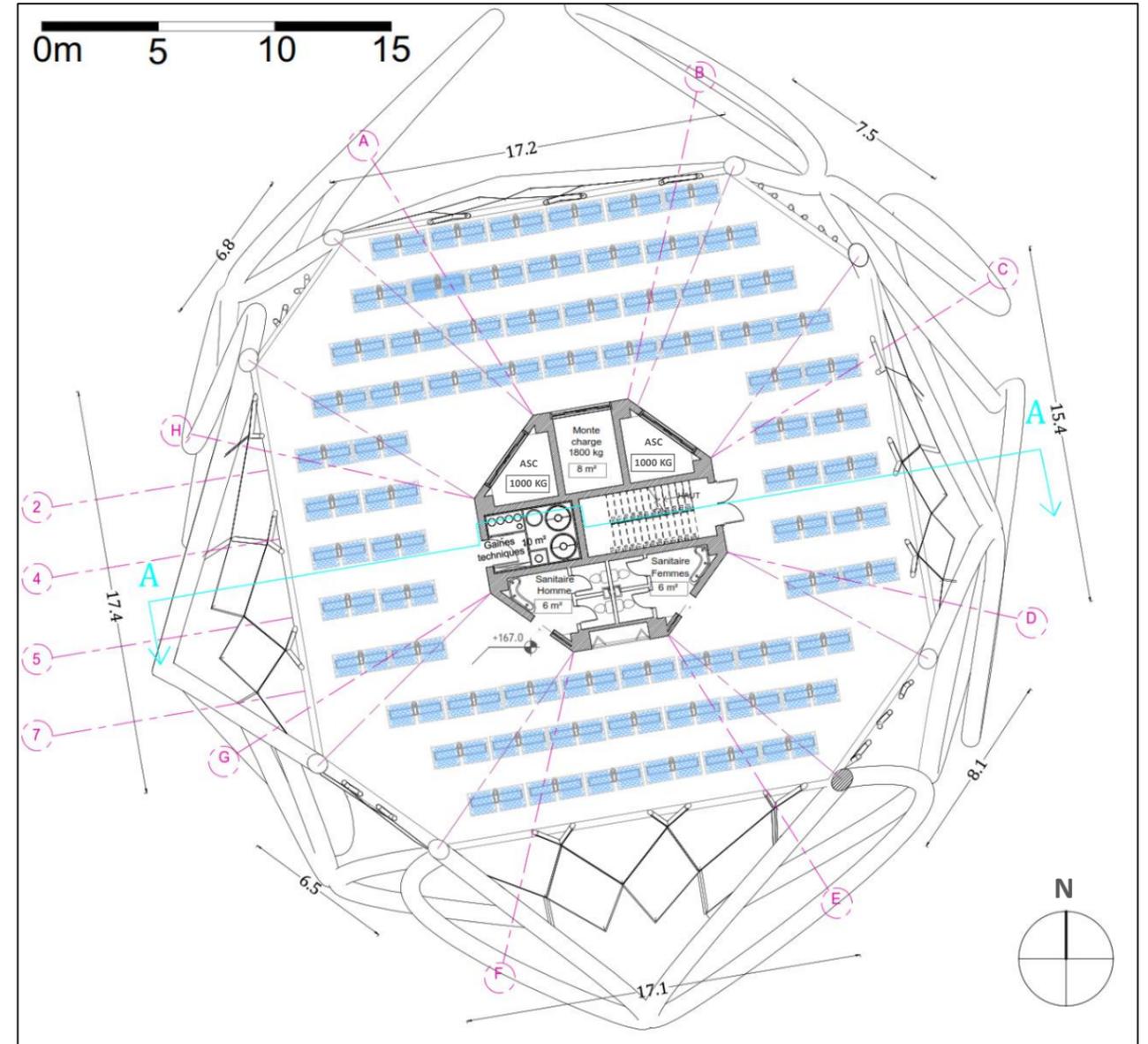
2.1.7. Plan du R+26 : Serriculture.



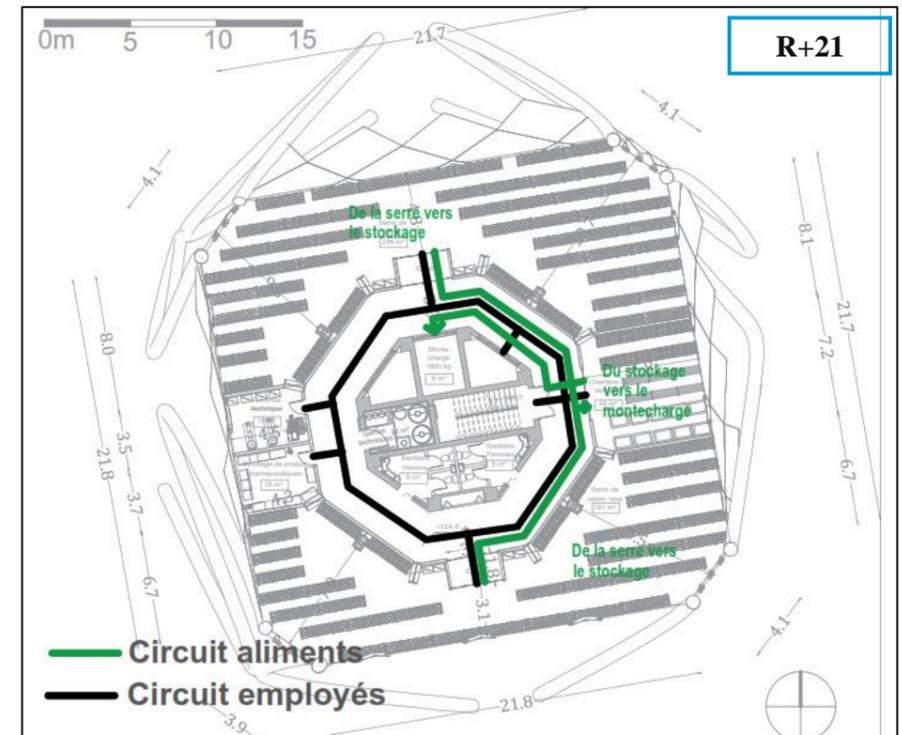
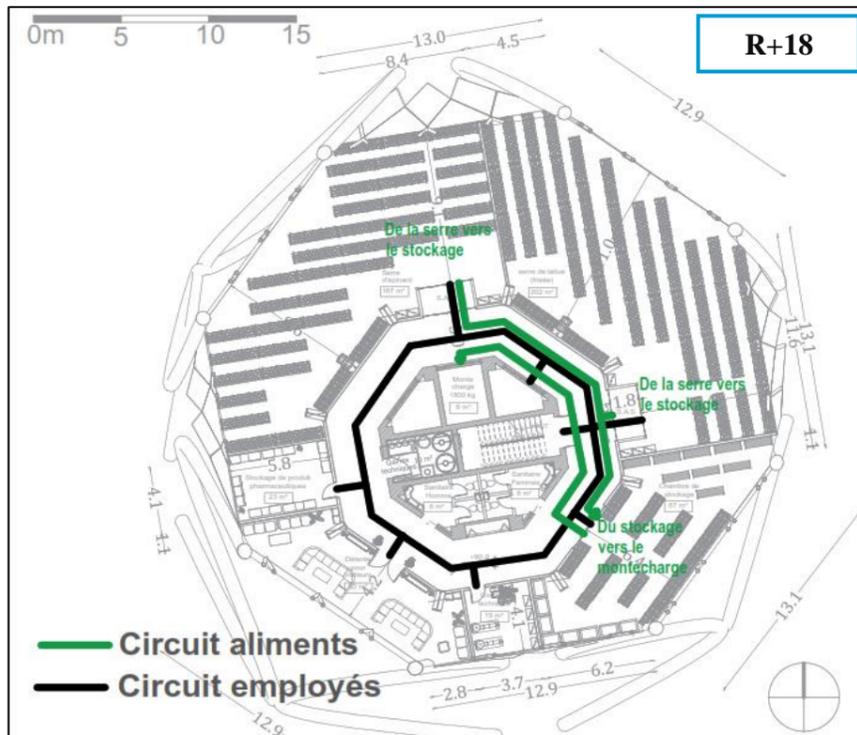
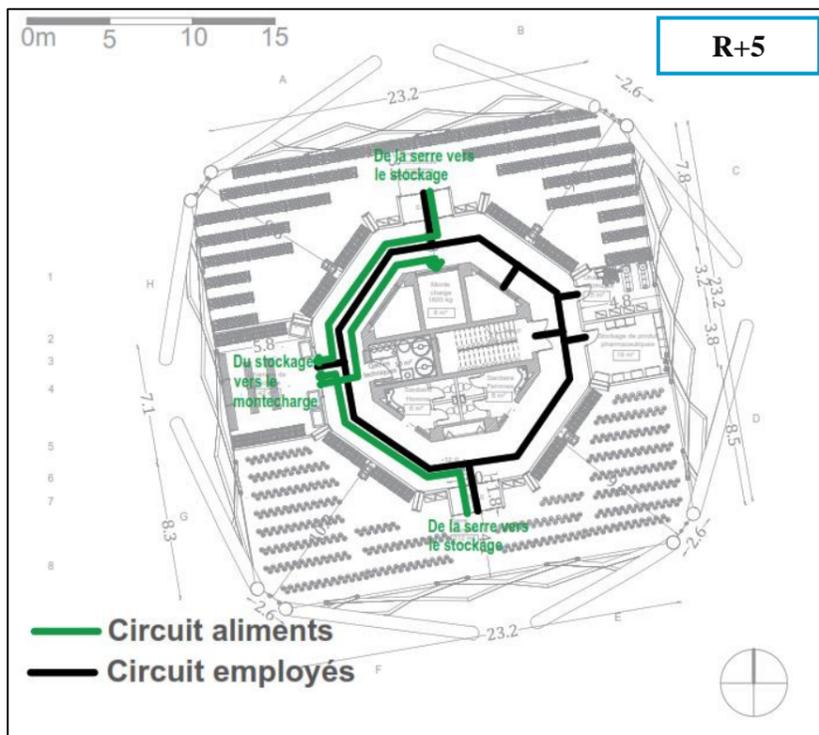
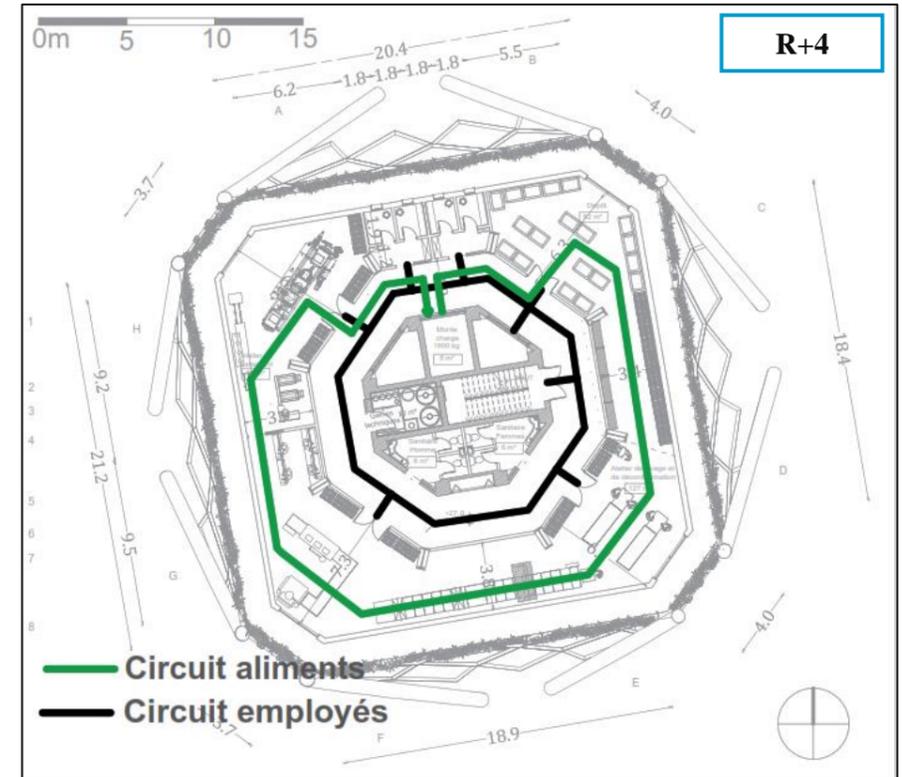
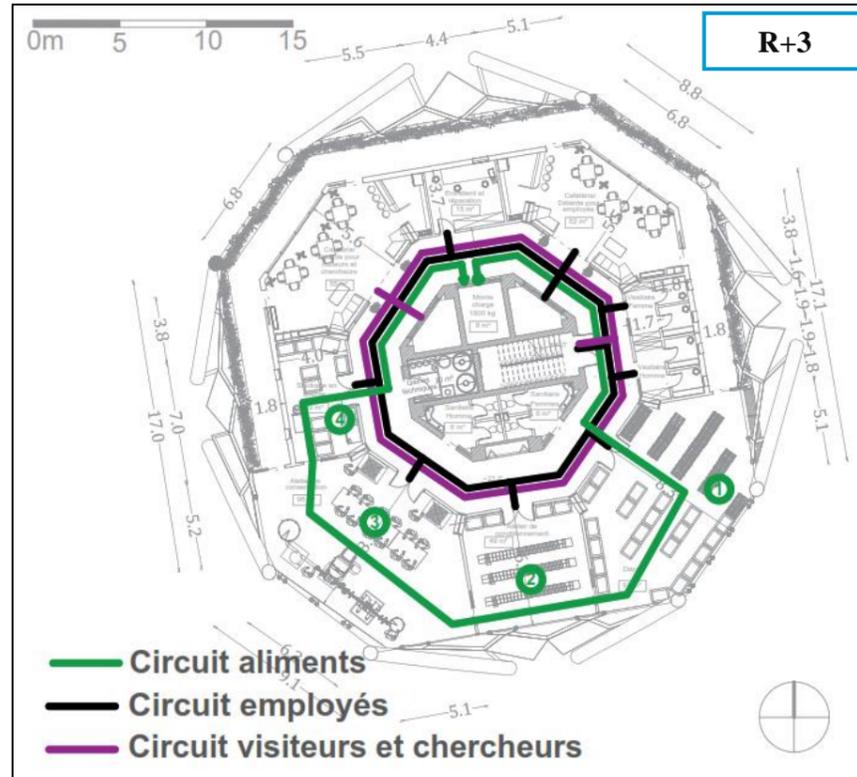
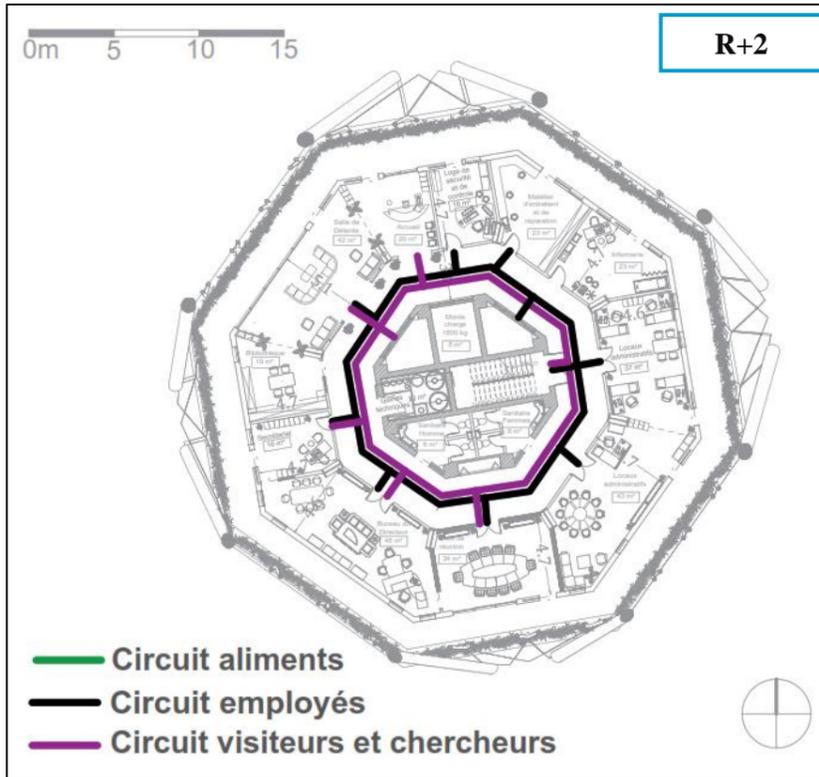
2.1.8. Plan du R+34: Observatoire.



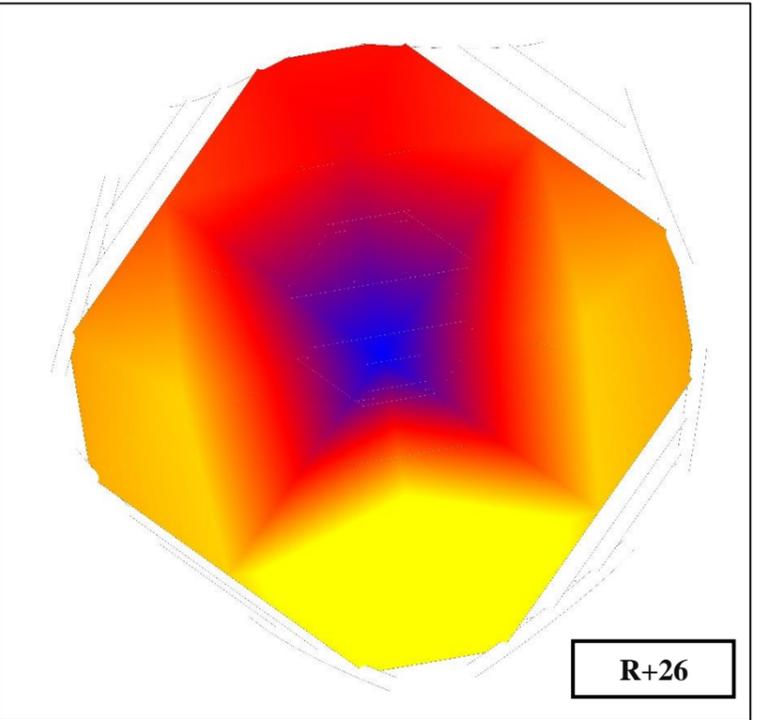
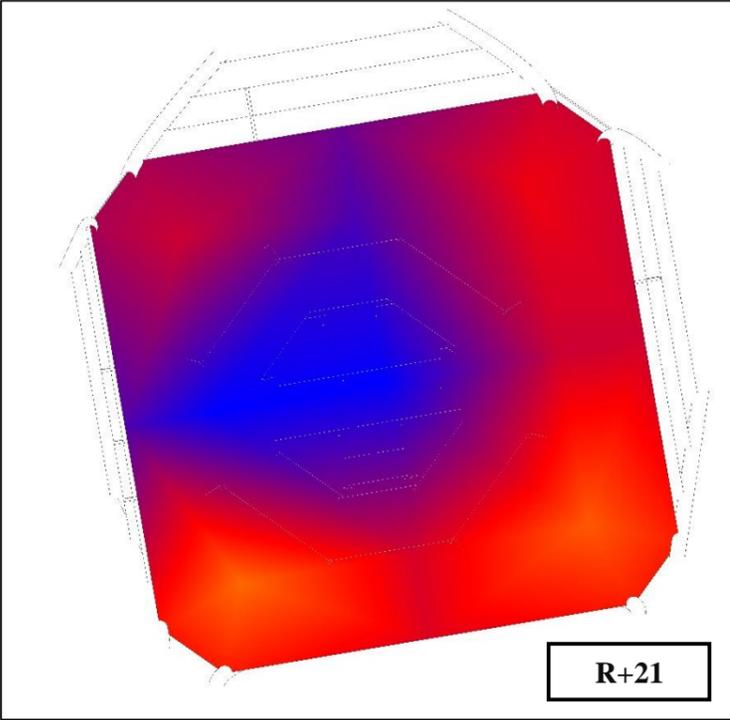
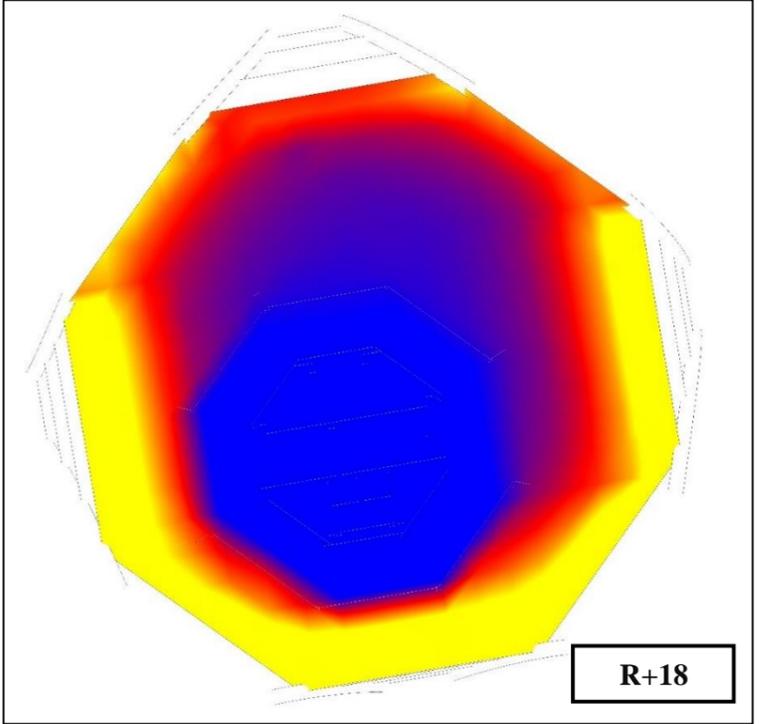
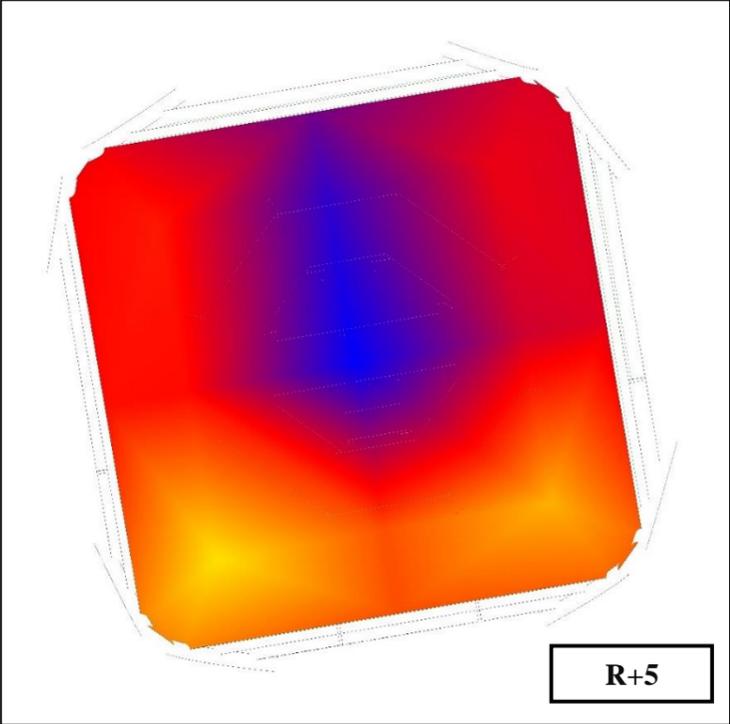
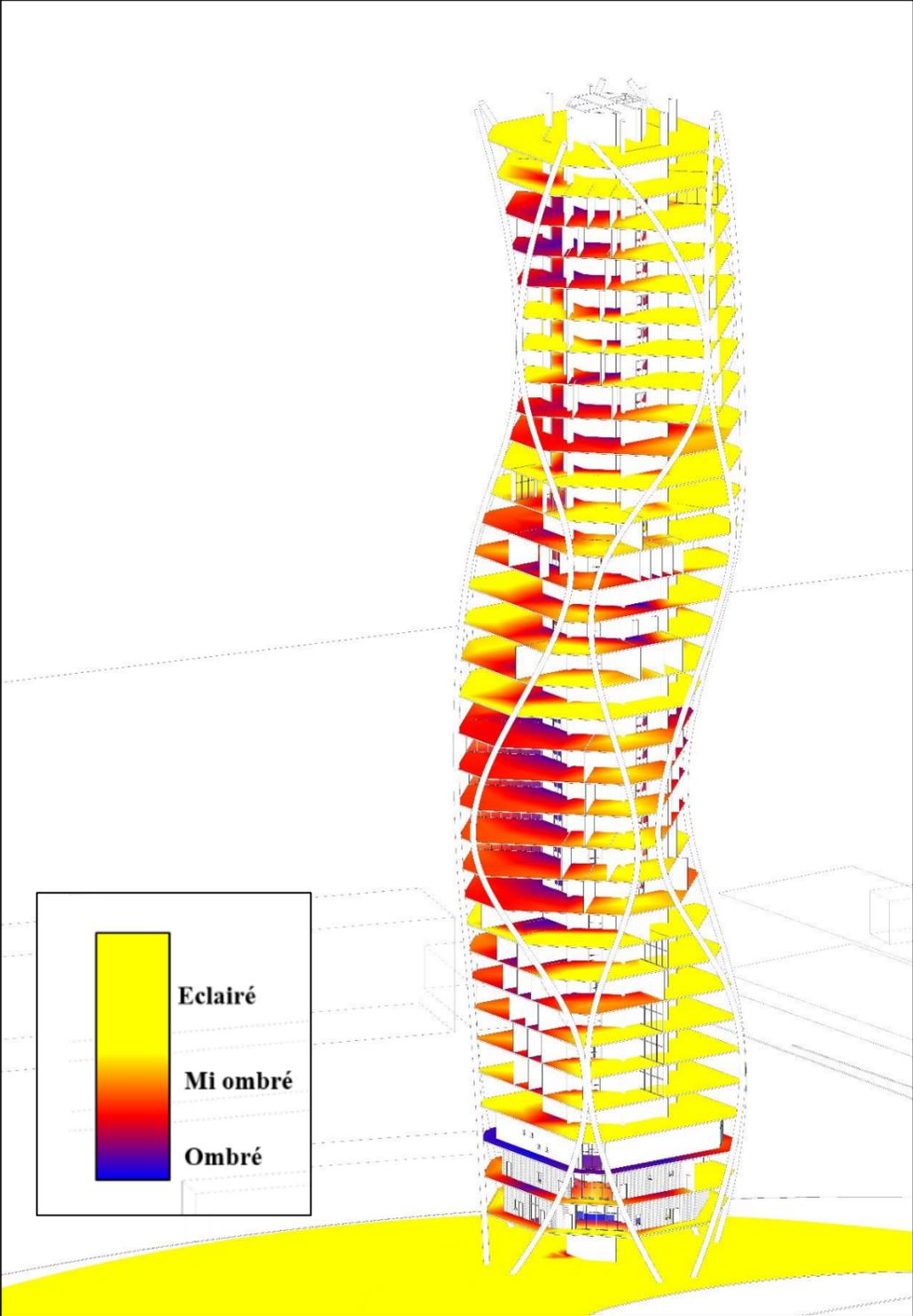
2.1.9. Plan du R+35 : Toiture.



2.2. Circuits :

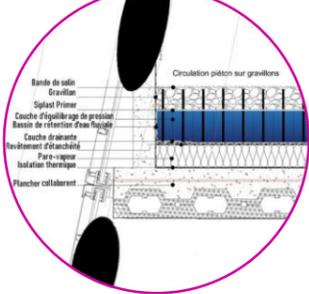


2.3. Analyse solaire :

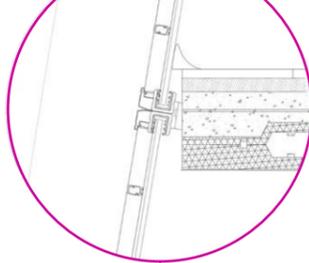


### 3. Présentation de la coupe :

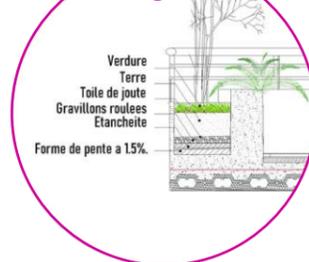
Chainage 01



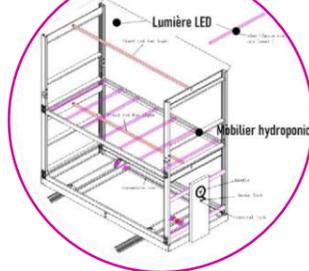
Chainage 02



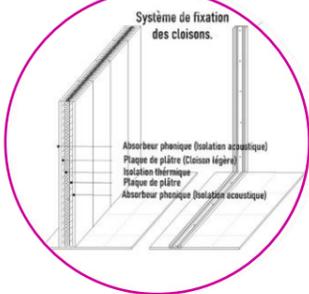
Chainage 03



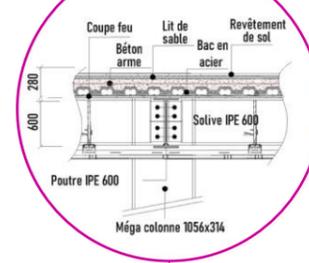
Chainage 04



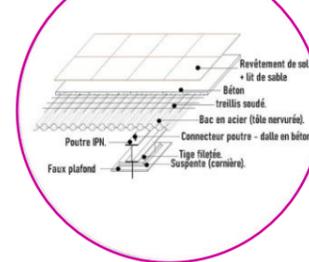
Chainage 05



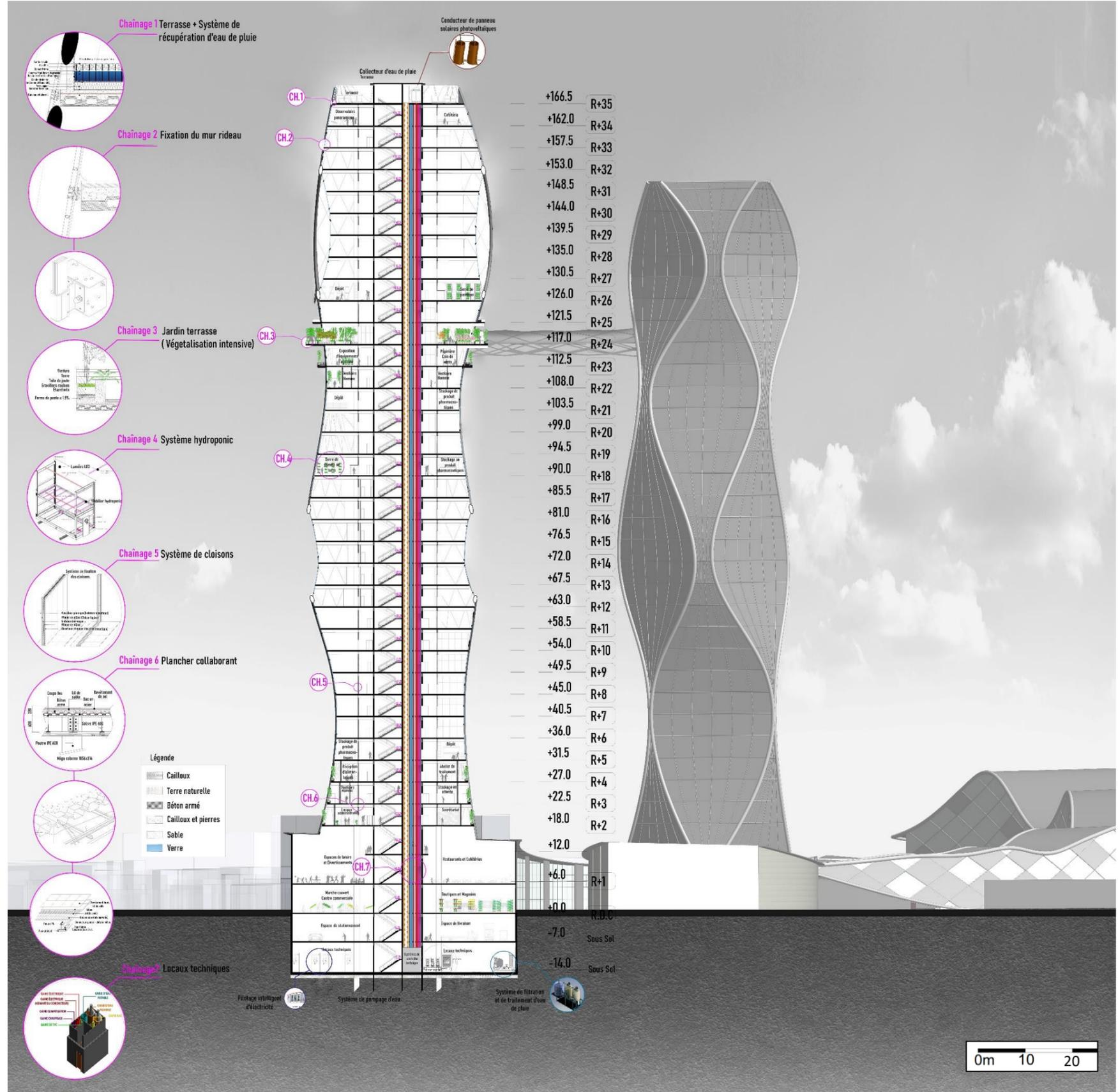
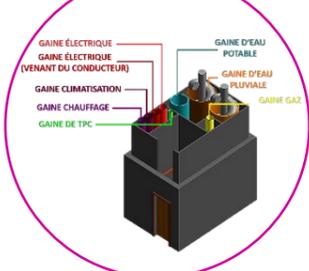
Chainage 06



Chainage 07

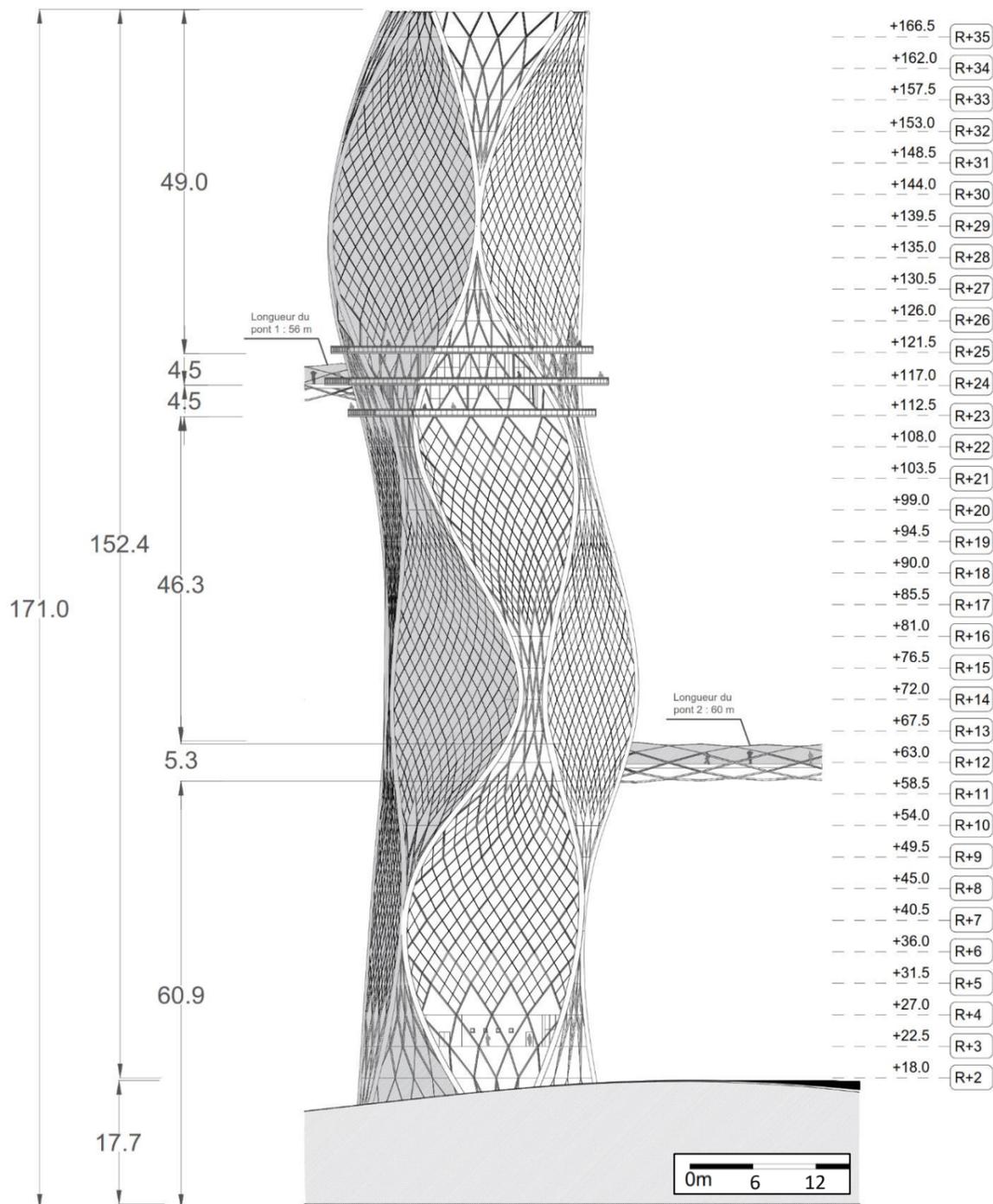


Chainage 07

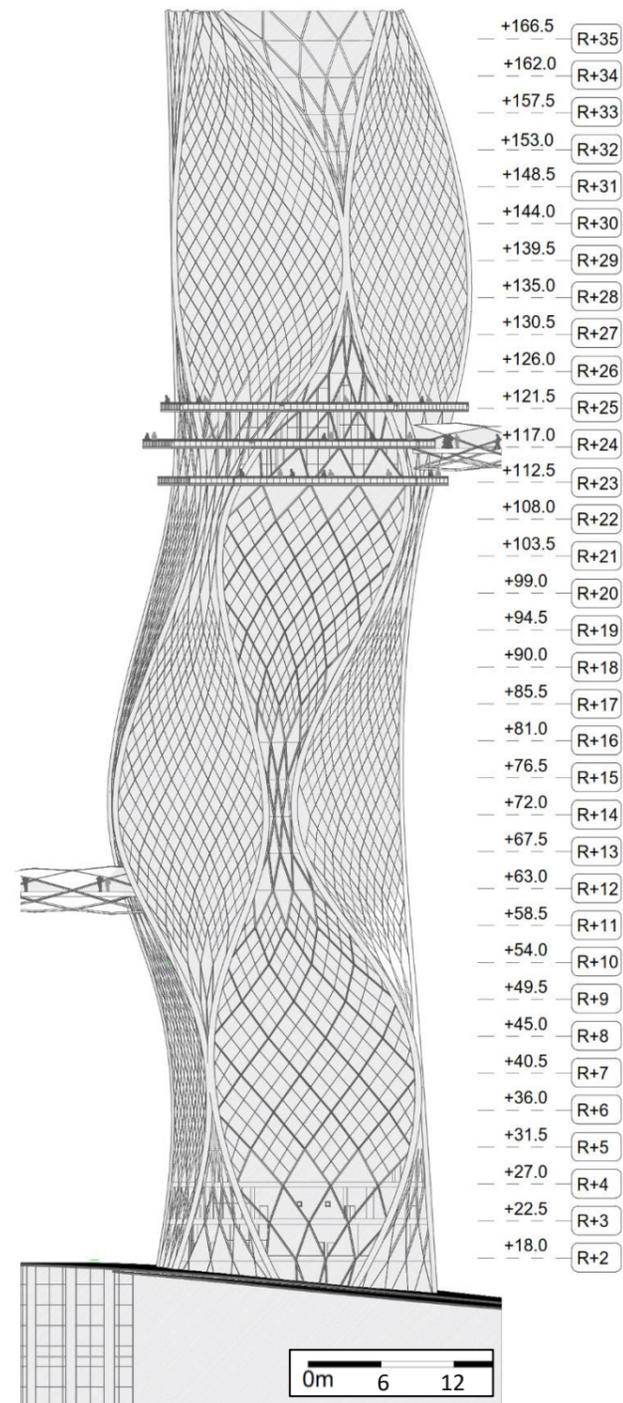


## 4. Présentation des façades

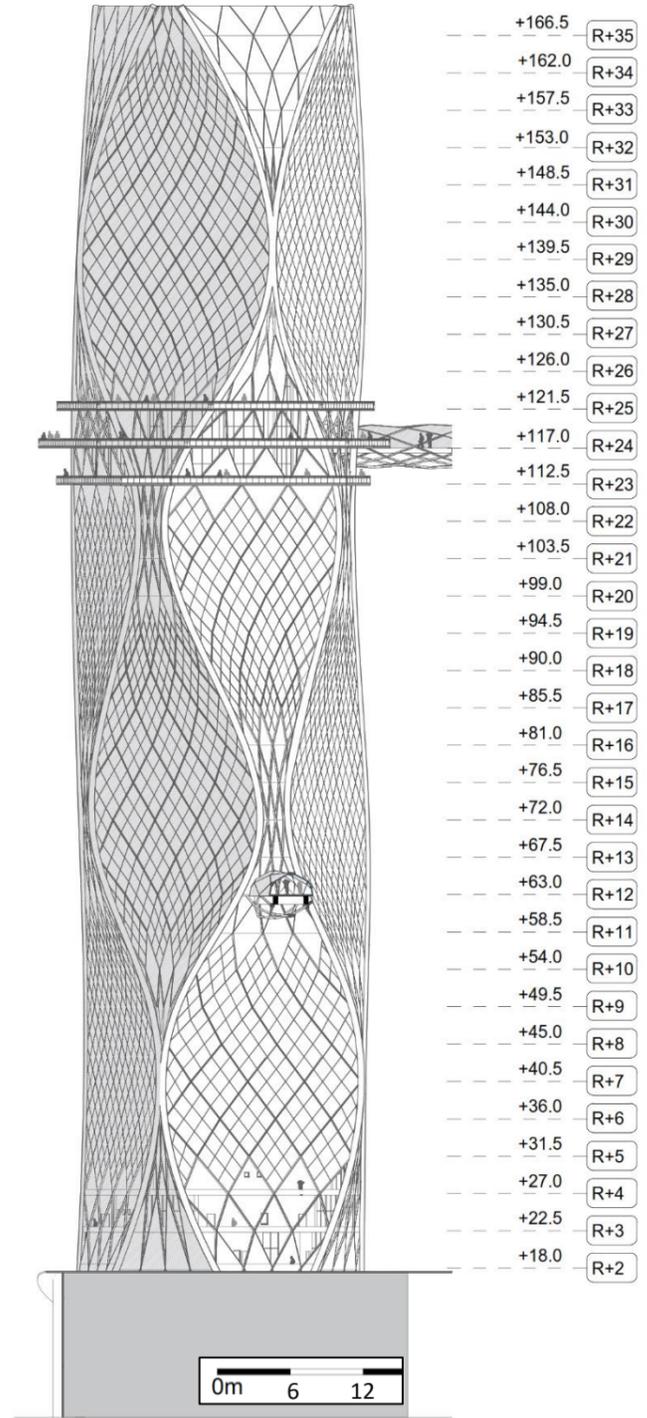
### 4.1. Façade Est



### 4.2. Façade Ouest



### 4.3. Façade Nord



5. Présentation du projet :

