REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE SAAD DAHLAB BLIDA -01-

INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME

Département d'Architecture

Mémoire de Master en Architecture.

Thème de l'atelier : Architecture Urbaine / Laboratoire OVAMUS

Contribution des espaces verts dans la résilience urbaine cas de la ville de Blida

P.F.E : Parc urbain (Centre d'éducation environnementale).

Présenté par :

LAIMOUCHE Chaima (1818320295p15)

DAMARDJI Assala (191932037610)

Groupe : 01

Encadré par :

AOUISSI Khalil (MCA).

Membres du jury :

Président : Dr CHAOUCHE Nabil (MCA).

Examinateur : Mr AMEUR Mohamed (MCB).

Année universitaire : 2023/2024

Dédicace :

Je dédie ce mémoire. À mes chers parents pour votre amour inconditionnel, votre soutien indéfectible et vos sacrifices tout au long de mon parcours. Ont été ma source de motivation et d'inspiration. Ce mémoire est dédié à vous, en reconnaissance de tout ce que vous avez fait pour moi.

À mes bien-aimés grands-parents, pour vos prières, votre sagesse et votre affection sans faille. Puisse ce travail être une source de fierté pour vous.

À mon frère adoré Ismail, pour ton appui constant, ta solidarité indéfectible et ta présence.

Et à ma chère amie Naziha, qui est comme une sœur pour moi, vos encouragements constants et votre soutien à mes côtés dans les moments les plus difficiles ont été pour moi une source de motivation.

À mes fidèles amis, Asmaa, Hadil, Aicha et Meriem, ,pour votre présence réconfortante, vos encouragements permanents et les moments de joie partagés. Votre amitié a été un pilier essentiel durant cette aventure.

À mon binôme Chaima, pour notre collaboration fructueuse, nos échanges constructifs et notre complicité.

Et à ma chère cousine Kaouther, pour ton soutien inconditionnel, tes conseils avisés et ta présence réconfortante.

Que ce mémoire soit dédié à toutes ces personnes chères à mon cœur, qui ont contribué, chacune à sa manière, à faire de moi qui je suis aujourd'hui.

Damardji Assala

Remerciement :

En entamant ces lignes de remerciements, je souhaite exprimer ma profonde gratitude à Dieu, source de toute inspiration et de force, pour m'avoir guidé et soutenu tout au long de ce parcours académique.

À ma famille, pilier inébranlable de soutien et d'encouragement, je souhaite adresser mes plus sincères remerciements. Leur amour inconditionnel, leurs encouragements constants et leur patience infinie ont été les moteurs de ma réussite. Leur présence à mes côtés m'a donné la force de persévérer et de surmonter les obstacles.

Je souhaite également exprimer ma gratitude à mes amis, qui ont partagé avec moi les hauts et les bas de cette aventure. Leurs encouragements, leurs conseils et leur amitié ont rendu ce parcours plus enrichissant et plus joyeux. Leurs sourires et leurs encouragements m'ont soutenu dans les moments de fatigue et ont rendu cette expérience inoubliable.

À mon binôme, Chaima, pour notre collaboration fructueuse, nos échanges constructifs et notre complémentarité, je vous remercie du fond du cœur. Notre travail d'équipe a été une expérience enrichissante et je suis reconnaissant de t'avoir eu à mes côtés tout au long de ce voyage académique.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à mon encadreur de mémoire, Dr AOUISSI Bachir Khalil, pour son encadrement, ses précieux conseils et son soutien tout au long de la réalisation de ce travail.

J'adresse mes sincères remerciements à Dr. Chaouche et Mr.ameur , pour avoir accepté de participer au jury de soutenance.

Et enfin, à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire, je vous adresse mes plus sincères remerciements. Votre soutien indéfectible et votre encouragement ont été la clé de ma réussite. Merci du fond du cœur.

Damardji Assala

Dédicace :

A mes parents, A mes frères, Hichem, Zakaria,

Salah et Sami.

A Marawa.

Et mes copines

Je vous aime…

Laimouche Chaima

Remerciement :

Je tiens à remercie tout d'abord mon encadreur, Dr AOUISSI Bachir Khalil, pour ses orientations, conseils et partage des connaissances.

Mes remerciements vont également aux membres du jury pour l'honneur qu'ils nous font en acceptant d'évaluer ce travail.

Ma gratitude ultime s'adresse à Cherifa, Nour El Houda et Mohammed, pour leur amitié, leur soutien et leurs encouragements tout au long de ces années d'études. Je n'oublierai jamais les moments de partage et de complicité que nous avons vécus ensemble.

Je tiens à remercier tout particulièrement DAMARDJI ASSALA, mon binôme de recherche, pour sa collaboration précieuse et son implication sans faille dans ce projet. Sa patience, son sens de l'humour et son esprit d'équipe ont rendu cette expérience enrichissante et agréable.

Je remercie aussi mes copines Houda, Marwa et Ahlam pour tous leurs soutiens durant cette année. Je suis tellement chanceuse de vous avoir comme amies.

Laimouche Chaima

Résumé :

Dans un contexte d'urbanisation rapide et de défis environnementaux croissants, la résilience urbaine est devenue une priorité mondiale. La résilience urbaine se définit comme la capacité d'une ville à anticiper, s'adapter et se remettre des chocs et des stress chroniques tels que les catastrophes naturelles, les changements climatiques et les crises économiques ou sociales. Une composante essentielle mais souvent sous-estimée de cette résilience est la présence et la gestion des espaces verts urbains. Ces espaces, incluant les parcs, jardins, forêts urbaines et autres zones végétalisées, jouent un rôle crucial dans la qualité de vie des citadins et la durabilité environnementale en offrant une gamme de services éco systémiques. Ceux-ci vont de la régulation du climat local et de la qualité de l'air à la gestion des eaux pluviales et à la promotion de la biodiversité, tout en fournissant des espaces de loisirs et de bien-être pour les résidents, contribuant ainsi à la santé physique et psychologique des populations urbaines.

Pour cela, l'objet de ce travail est de voir la relation entre la résilience urbaine et la présence des espaces verts urbains. L'étude du cas de la ville de Blida démontre la relation très étroite entre la présence des espaces verts et la résilience urbaine de la ville. Et ce, de la part la proposition d'un parc urbain et l'adaptation aux conditions modernes en intégrant les innovations écologiques, pour arriver à la résilience urbaine comme meilleure solution pour la ville. L'émergence du terme résilience et de ses principes comme une thématique pour le projet peut répondre aux défis de la région.

Mot-clé : la résilience urbaine, les espaces verts, les changements climatiques, Blida.

Abstract:

Against a backdrop of rapid urbanization and growing environmental challenges, urban resilience has become a global priority. Urban resilience is defined as the capacity of a city to anticipate, adapt to, and recover from acute shocks and chronic stresses such as natural disasters, climate change, and economic or social crises. A crucial yet often underestimated component of this resilience is the presence and management of urban green spaces. These spaces, including parks, gardens, urban forests, and other vegetated areas, play a vital role in the quality of life for city dwellers and environmental sustainability by offering a range of ecosystem services. These services include local climate and air quality regulation, storm water management, and biodiversity promotion, while also providing recreational and wellness areas for residents, thus contributing to the physical and mental health of urban populations.

This work aims to explore the relationship between urban resilience and the presence of urban green spaces. The case study of the city of Blida demonstrates the close relationship between the presence of green spaces and the city's urban resilience. This is illustrated by the proposal of an urban park and adaptation to modern conditions by integrating ecological innovations, ultimately achieving urban resilience as the best solution for the city. The emergence of the term resilience and its principles as a thematic focus for the project can address the region's challenges.

Keywords: urban resilience, green spaces, climate change, Blida.

ملخص :

في سياق التوسع الحضري السريع والتحديات البيئية المتزايدة، أصبحت المرونة الحضرية أولوية عالمية. تُعرّف المرونة الحضرية بأنها قدرة المدينة على توقع الصدمات والضغوط المزمنة مثل الكوارث الطبيعية وتغير المناخ والأزمات الاقتصادية أو الاجتماعية والتكيف معها والتعافي منها. ومن العناصر الأساسية في هذه المرونة والتي غالباً ما يتم التقليل من أهميتها وجود وإدارة المساحات الخضراء في المناطق الحضرية. وتلعب هذه المساحات، بما في ذلك المتنزهات والحدائق والغابات الحضرية وغيرها من المناطق النباتية، دورًا حاسمًا في جودة حياة سكان المدن والاستدامة البيئية من خلال توفير مجموعة من خدمات النظام البيئي. وتتراوح هذه الخدمات من تنظيم المناخ المحلي وجودة الهواء إلى إدارة مياه الأمطار وتعزيز التنوع البيولوجي، مع توفير مساحات للترفيه والرفاهية للسكان، وبالتالي المساهمة في الصحة البدنية والنفسية لسكان المدن.

تحقيقًا لهذه الغاية، يهدف هذا العمل إلى دراسة العلاقة بين المرونة الحضرية ووجود المساحات الخضراء الحضرية. وتوضح دراسة حالة مدينة البليدة العلاقة الوثيقة جداً بين وجود المساحات الخضراء والمرونة الحضرية للمدينة، وذلك من خلال اقتراح حديقة حضرية وتكييفها مع الظروف الحديثة من خلال دمج الابتكارات الإيكولوجية، من أجل تحقيق المرونة الحضرية كطريقة أفضل للعيش. ظهور مصطلح المرونة ومبادئها كموضوع للمشروع يمكن أن يستجيب لتحديات المنطقة .

الكلمات الرئيسية: المرونة الحضرية، المساحات الخضراء، تغير المناخ، البليدة.

Table de matière :

Chapitre 1 : Introduction général 13
Introduction : 14
Problématique : 15
Hypothèse 16
Les objectifs de recherche : 16
Méthodologie : 17
Structure de mémoire : 18
Chapitre 2 : Les espaces verts comme composante urbaine et de résilience 19
Introduction : 20
1. Définition des espaces verts. 20
2. Catégories des espaces verts : 20
3. Typologie des espaces verts selon la réglementation algérienne : 21
4. Le rôle des espaces vert : 22
4.1. Rôle urbanistique : 22
4.2. Rôle social : 23
4.3. Rôle environnemental : 24
5. La résilience : 25
5.1. La résilience urbaine : 26
5.2. Les déférentes dimensions de la résilience urbaine : 27
5.3. Les piliers de résilience urbaine : 28
5.4. Facteurs clés pour une ville résiliente : 30
5.5. De quelle résilience parle-t-on ? 30
6. les espaces verts comme outil pour aboutir à la résilience 31
6.1. Lutte contre l'ilot de chaleur : 31
6.2. Renforcements de la biodiversité : 34
6.3. Gestion des eaux pluviales : 35
6.4. Améliorer la qualité de l'air : 38
6.5. Lutte contre la pollution sonore : 40
6.6. Renforcements de la cohésion sociale : 42
7.Analyse des exemples : 43
7.1.Exemple de parc de high line : 43
7.2.Exemple de la ville de Rotterdam 47

7.3. Synthèse : 52
Chapitre 3 : La résilience par rapport aux espaces vert à Blida. 53
Introduction : 54
1.La trame verte à Blida : 54
2.Les types des espaces verts à Blida : 56
2.1. Le mont Chréa : 56
2.2. La plaine de la Mitidja : 56
2.3. Les parcs et jardins : 56
2.4. Les espaces verts de quartier et de cités 57
2.5. Les terre-pleins et alignements d'arbres 57
3.Le Rôle des espaces verts à Blida : 57
4.La stratégie de résilience à Blida à travers les espaces verts : 58
5.Etude des cas : 58
5.1 Cas de Le parc nationale de chéra : 59
5.2 Cas de périphérie : Parc urbain Bahli 60
5.3 Jardin Montpensier : 61
6.Les espaces verts à Blida dans la résilience urbaine : 62
7.Les Défis : 63
8.La planification urbaine : 63
8.1 Planification Intégrée des Espaces Verts : 63
8.2 Zonage et Réglementation : 63
8.3 Création et Amélioration des Espaces Verts : 63
8.4 Connectivité et Accessibilité : 64
8.5 Programmes Éducatifs et Culturels : 64
8.6 Protection de la Biodiversité : 64
8.7 Lutte contre les Espèces Invasives : 64
8.8 Soutien Institutionnel et Financier : 64
8.9 Politiques de Long Terme :. 64
Conclusion : 65
Conclusion générale 66

Table des illustrations :

Figure 1 : Typologie des espaces verts en ville ……... 9

Figure 2 : Schéma sur le rôle des espaces verts .....…...13

Figure 3 : Étymologie du terme résilience ……14

Figure 4 : la résilience de court terme ou la résilience spécifique d'un service urbain à une perturbation …….15

Figure 5 : La connotation d'une ville résiliente ……..16

Figure 6 : Etapes pour garantir un environnement résilient …….....17

Figure 7 : Illustration de l'îlot de chaleur urbain ……...19

Figure 8 : La ville perméable au service de bien être en ville .....…...19

Figure 9 : Mécanisme des arbres pour lutter contre l'ilot de chaleur ……... 21

Figure 10: Phénomène de rafraichissement ……..21

Figure 11 : Mécanisme des toits végétaux contre la chaleur ……...21

Figure 12 : Espaces verts et biodiversité en ville …….....22

Figure13 : La biodiversité dans la ville…….....22

Figure 14 : Impact de l'urbanisation sur le bilan hydrique naturel ……..…23

Figure 15 : protection et amélioration de la structure du sol et de la qualité de l'eau ……..…..…24

Figure16 : La gestion de pluies souterraines et en surface …….…….…25

Figure17 : Fonctionnement d'un jardin pluvial ……..…25

Figure18 : Rue résiliente ……..…….26

Figure19: Marais filtrants ……..……...26

Figure 20 : mécanisme de l'arbre contre la pollution urbaine ……..…….27

Figure 21 : schéma de La pénétration des polluants dans les plantes ……..…....27

Figure 22 : Exemple de diminution de la pollution sonore ……..…….28

Figure 23 : schéma de mécanisme des arbres contre la pollution sonore ……...…29

Figure24 : Espace de détente ……...30

Figure 25 : Parc de high line ……31

Figure 26 : chemin de fer en le Milieu des années 1800 ……31

Figure 27 : Chemin de fer en 1930 ……..……...……32

Figure 28 : parc de high line en 2014 ……32

Figure 29 : Concept de high line ……32

Figure 30 : biodiversité dans le parc de high line ……33

Figure 31 : statistiques de pollution de l'air a new York …… ..34

Figure 32 : Statistiques de niveau de bruit a high line ……34

Figure 33 : Statistiques de niveau de bruit a new York ……..34

Figure 34 : schéma des crises de Rotterdam…….35

Figure 35 : schéma des capacités de résilience a Rotterdam ……36

Figure 36 : : Crise de ville avant la continuation de la résilience écologique ……37

Figure 37 : Crise de ville après la continuation de la résilience écologique ……..38

Figure 38 : parc de DAKPARK…….38

Figure39 : parc de water front ……39

Figure 40 : Corridor bleu vert à Rotterdam ……..39

Figure 41 : situation de plaine de Mitidja par rapport Blida ……42

Figure 42 : la trame verte à Blida ……..43

Figure43 : vue des montagnes de chréa ……...44

Figure44 : vue de la plaine de Mitidja ……..44

Figure45 : vue de jardin de Bizot ……..……44

Figure46 : autoroute Blida à Alger ……45

Figure 47 : situation de parc de chréa par rapport Blida …….……47

Figure 48 : Vue de parc de chréa ……..47

Figure 49 : Parc urbain Bahli ……48

Figure 50 : vue de parc de bahli …….....48

Figure 51 : Situation de jardin Montpensier ……..……..…….49

Figure 52 : vue de jardin de Montpensier ……49

Chapitre 1 : Introduction général

Introduction :

Toutes les villes du monde, quelle que soit leur région, sont vulnérables à une série de crises, qu'elles soient d'origine naturelle ou humaine. L'urbanisation rapide, le changement climatique et l'instabilité politique contribuent à créer de nouveaux défis ou à aggraver les difficultés existantes pour les villes et leurs habitants. Avec déjà 50% de la population mondiale vivant en milieu urbain, un chiffre prévu pour atteindre 70% d'ici 2050, il devient impératif de développer de nouveaux outils et d'adopter de nouvelles approches pour renforcer les capacités des administrations locales et des résidents à faire face à ces nouveaux enjeux et à protéger efficacement les ressources humaines, économiques et naturelles de nos villes.

En Afrique, les villes font face à des défis croissants liés au changement climatique, exposant les populations vulnérables à des phénomènes climatiques de plus en plus extrêmes. Des inondations aux sécheresses en passant par les tempêtes et les canicules, les effets du changement climatique ont des répercussions directes sur la vie quotidienne, la sécurité alimentaire, la santé et l'économie des régions touchées. Depuis 1970, l'Afrique a connu plus de 2 000 catastrophes naturelles, dont près de la moitié au cours des dix dernières années seulement. Ces événements ont touché plus de 460 millions de personnes et causé le décès de 880 000 d'entre elles,

Cette réalité est particulièrement tangible en Algérie et en tant que pays méditerranéen et saharien, elle est confrontée à des défis particulièrement pressants en matière de changements climatiques, notamment la montée des températures, l'aridification et l'insécurité hydrique, ainsi que les risques accrus de catastrophes naturelles, représentent des menaces sérieuses pour les écosystèmes fragiles et le bien-être des populations.

Dans ce contexte, la notion de résilience émerge comme un impératif crucial pour l'Algérie. Face à ces défis climatiques, le pays s'engage dans une dynamique de préparation et d'adaptation visant à renforcer sa capacité à absorber les chocs, à se rétablir et à se transformer de manière positive

En effet, l'empiètement sur les espaces verts, qui constituent des poumons essentiels pour la planète, menace la biodiversité et contribue au changement climatique. Et Selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), les températures mondiales ont augmenté d'environ 1,1 degré Celsius depuis la fin du XIXe siècle et alerte que

le réchauffement global des océans et de l'atmosphère serait susceptible d'accroître la fréquence et l'ampleur des événements climatiques extrêmes (tempêtes, inondations, sécheresses, canicules...).

Face à ces défis environnementaux et climatiques, l'urgence de solutions durables s'impose. Le concept de "durabilité". La durabilité émerge comme une réponse à la nécessité de concilier les besoins du présent avec ceux des générations futures, visant à préserver les ressources naturelles, garantir un développement économique responsable et améliorer la qualité de vie tout en respectant l'équilibre écologique. Cependant, en raison de l'évolution rapide du climat et des défis environnementaux croissants, la durabilité, bien qu'elle vise à réduire l'empreinte écologique et à préserver les ressources naturelles, ne suffit pas seule à garantir la capacité à faire face aux chocs climatiques et environnementaux.

Dans ce contexte, la notion de résilience émerge comme une solution prometteuse et prend de l'importance dans le développement international, étant donné que les groupes vulnérables et les personnes pauvres sont susceptibles d'être plus durement touchés par les crises et leurs conséquences, et peuvent ne pas avoir les ressources nécessaires pour absorber les chocs, s'adapter et prospérer dans un monde en constante évolution. Ainsi, une ville résiliente évalue, planifie et prend des mesures pour se préparer et réagir à tous les aléas, qu'ils soient soudains ou à évolution lente, prévus ou non. Les villes résilientes sont donc mieux à même de protéger et d'améliorer la vie des gens, de sécuriser leurs acquis, de promouvoir un environnement favorable aux investissements et de favoriser les changements positifs.

Pour atteindre cette résilience, plusieurs paramètres doivent être pris en compte, parmi lesquels la contribution des espaces verts joue un rôle crucial dans cette démarche, en tant que véritables oasis de biodiversité au cœur des environnements urbains.

Problématique :

L'urbanisation croissante constitue l'une des tendances majeures du XXIe siècle, façonnant nos paysages urbains à un rythme effréné. Cependant, cette expansion urbaine rapide s'accompagne souvent d'une diminution alarmante des espaces verts, qui sont des éléments essentiels de l'environnement urbain. Cette diminution des espaces verts représente un défi majeur pour la régulation du climat urbain et aggrave les problèmes climatiques déjà existants.

En effet, la réduction des espaces verts en milieu urbain est directement liée à une série de problèmes climatiques, tels que le réchauffement climatique, les îlots de chaleur urbains et l'augmentation des événements météorologiques extrêmes. Ces phénomènes ont des répercussions profondes sur la qualité de vie des habitants des villes et sur la résilience urbaine

Dans ce contexte, il est impératif de comprendre le rôle crucial que jouent les espaces verts dans la régulation du climat urbain et dans la résilience des villes face à ces enjeux climatiques. Quel est donc le rôle des espaces verts dans la ville et comment contribuent-ils à la résilience urbaine ?,Comment les interventions sur les espaces verts peuvent-elles contribuer à renforcer la résilience des villes face aux catastrophes naturelles (les ilots de chaleur, l'inondation …) ? ,Quel est l'effet des arbres et de la végétation sur la filtration des polluants atmosphériques et sonore ? et Comment les espaces verts peuvent-ils contribuer à la conservation de la biodiversité en milieu urbain ?

Hypothèse

Les espaces verts urbains peuvent jouer un rôle significatif dans la résilience urbaine en contribuant à :

- Les espaces verts jouent un rôle important pour aboutir à une ville durable résiliente.
- Les espaces verts contribuent à la conservation de la biodiversité en milieu urbain en offrant des habitats pour la faune et la flore.
- Les espaces verts peuvent jouer un rôle dans la réduction des risques liés au changement climatique (ilot de chaleur, inondation…)
- Les espaces verts filtrent les polluants atmosphériques et améliorent la qualité de l'air et réduisent la nuisance sonore.

Les objectifs de recherche :

Les attentes de cette recherche s'inscrivent dans les points suivants :

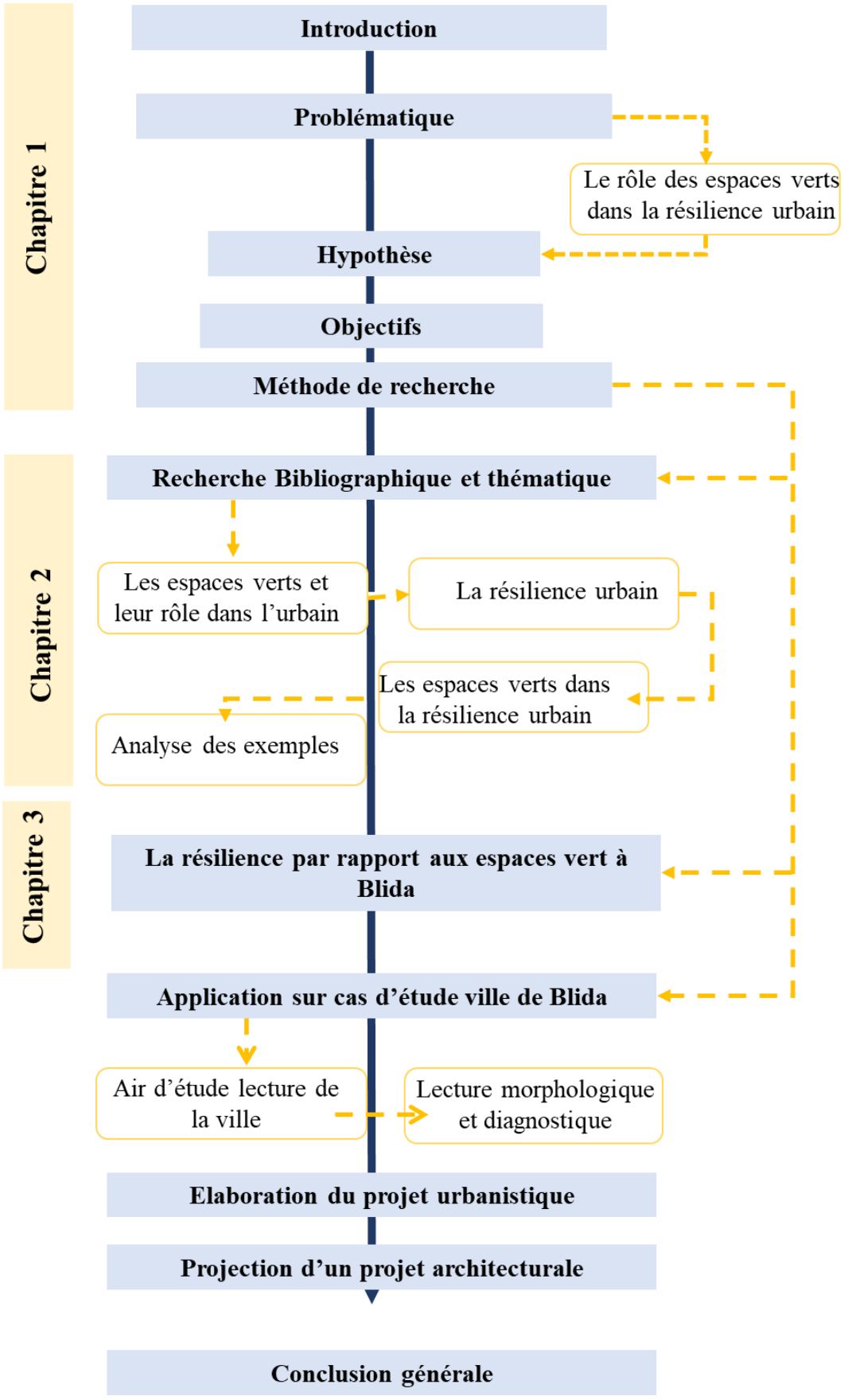
- Améliorai la résilience de la ville par la contribution des espaces verts.

- Examiner le rôle des espaces verts dans les environnements urbains, en mettant en évidence leur contribution à la qualité de vie des citadins, à la biodiversité urbaine et à la régulation du climat.
- Analyser la notion de résilience urbaine et son importance dans la gestion des défis environnementaux et climatiques auxquels sont confrontées les villes modernes.
- Évaluer spécifiquement le rôle des espaces verts dans la promotion de la résilience urbaine, en explorant comment ils peuvent contribuer à atténuer les effets des changements climatiques, des îlots de chaleur urbains et des événements météorologiques extrêmes.

Méthodologie :

Afin de mener à bien cette étude et de répondre aux questions posées tout en atteignant les objectifs fixés, une approche méthodologique claire et structurée sera adoptée. Cette méthodologie se décomposera en deux parties principales : Cette première partie s'attachera à examiner en détail le rôle des espaces verts dans les environnements urbains. L'étude explorera comment ces espaces contribuent à la régulation du climat, à la biodiversité urbaine et au bien-être des habitants. Elle mettra également en lumière l'importance des espaces verts dans la promotion de la résilience urbaine face aux défis environnementaux et climatiques. La deuxième partie présentera une analyse approfondie d'exemples concrets de villes qui mettent en œuvre des initiatives axées sur les espaces verts pour renforcer leur résilience urbaine. L'étude s'intéressera aux réussites, aux défis et aux leçons apprises de ces initiatives afin d'identifier les meilleures pratiques et les recommandations pour d'autres villes. Le cas d'étude de Blida permettra d'approfondir la compréhension du rôle des espaces verts dans la résilience urbaine. L'étude analysera les différents types d'espaces verts présents à Blida et leur contribution à la résilience de la ville. Elle examinera également la stratégie de résilience urbaine mise en place par la Ville et son articulation avec la gestion des espaces verts. Enfin, l'étude se concentrera sur l'approche urbanistique en s'appuyant sur le cas de Beni Mered. Une étude morphologique et diagnostique sera réalisée pour comprendre le contexte urbain de la ville. Cette analyse permettra de définir une approche architecturale adaptée et de développer un projet structurant répondant à la problématique initiale.

Structure de mémoire :



Chapitre 2 : Les espaces verts comme composante urbaine et de résilience

Introduction :

Les espaces verts jouent un rôle essentiel dans le tissu urbain en contribuant à la santé, au bien-être et à la qualité de vie des habitants. Leur présence impacte directement la résilience urbaine, un concept multidimensionnel englobant la capacité d'une ville à s'adapter, à se réorganiser et à prospérer face aux défis et aux chocs, qu'ils soient d'origine naturelle ou anthropique. Ce chapitre s'intéresse à l'interaction entre les espaces verts et la résilience urbaine, en explorant les différentes dimensions de cette dernière. L'accent est mis sur la résilience écologique, qui concerne la capacité des écosystèmes urbains à absorber les perturbations et à maintenir leur structure et leur fonctionnement. En analysant les apports des espaces verts à la résilience urbaine, l'objectif est de comprendre comment ces éléments naturels peuvent être optimisés et intégrés dans la planification et la gestion des villes. Cela permettra de renforcer leur capacité à faire face aux défis actuels et futurs.

1. Définition des espaces verts.

Les espaces verts sont des zones où la végétation joue un rôle prépondérant et où diverses fonctions, telles que les loisirs, l'esthétique, la préservation de l'environnement et la cohésion sociale, sont valorisées. Leur définition peut varier selon

Belfodil (1980) : l'espace vert est un espace non construit, recouvert pour une grande part d'un végétation pérenne ou annuelle.

Corino et Muret (1976) définissent les espaces verts comme des espaces de bonne dimension à dominance végétal tolérant une grande variété de formule susceptible d'accueillir divers aménagements de plus faible superficie et accessible au public.

2. Catégories des espaces verts :

Catherine de Vilmorin dans son livre « La politique d’espaces verts » (Vilmorin, 1976) l'auteure propose une classification des espaces verts qui permet de mieux comprendre leur rôle et leur utilité dans les environnements urbains.

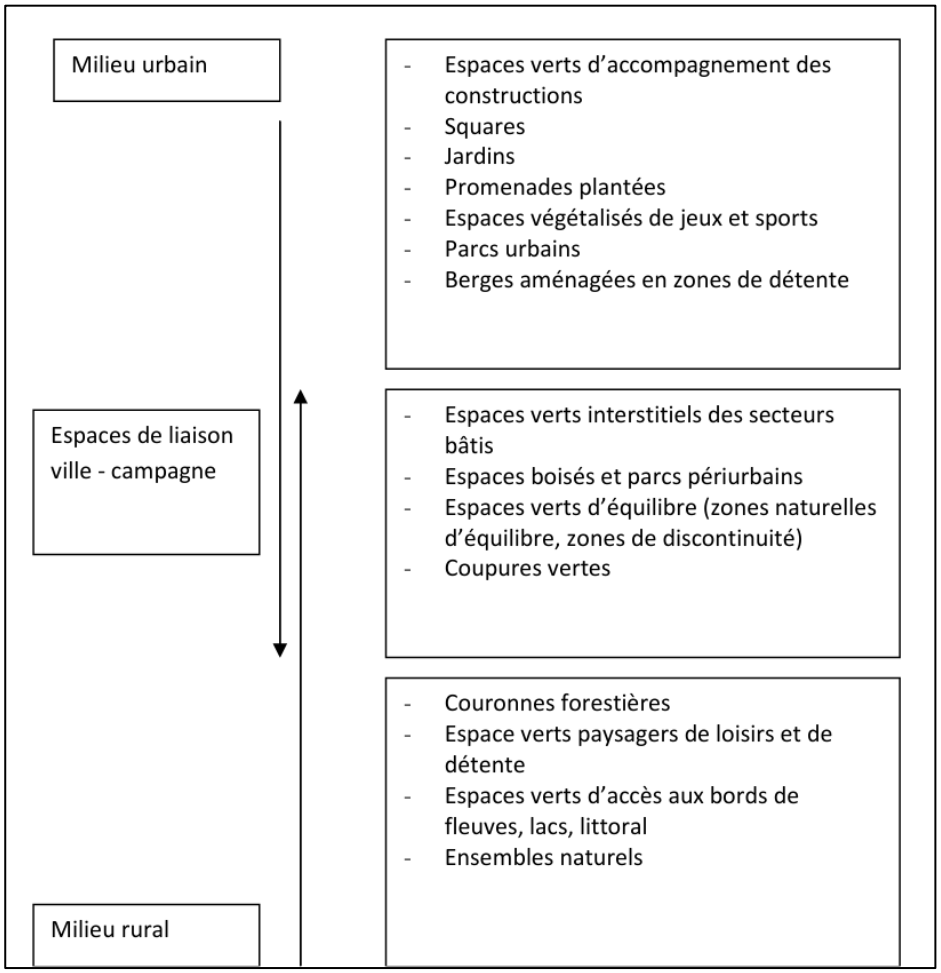


Figure 1 : Typologie des espaces verts en ville
Source (Vilmorin, 1976, p. 182)

3. Typologie des espaces verts selon la réglementation algérienne :

Selon la loi n° 90-25 du 18 novembre 1990 Les espaces verts sont classés selon leur Catégories suivantes :

- Les parcs urbains et périurbains qui sont constitués par les espaces verts délimités et, éventuellement clôturés, constituant un espace de détente et de loisirs, et pouvant comporter des équipements de repos, de jeux et/ou de distraction, de sports et de restauration. Ils peuvent également comporter des plans d'eau, des circuits de promenade et des pistes cyclables.

- Les jardins publics qui sont des lieux de repos ou de halte dans des zones urbaines et qui comportent des massifs fleuris ou des arbres. Cette catégorie comprend également les squares plantés, ainsi que les places et placettes publiques arborées.

- Les jardins spécialisés qui comprennent les jardins botaniques et les jardins ornementaux.
- Les jardins collectifs et/ou résidentiels.
- Les jardins particuliers, les forêts urbaines qui comportent les bosquets, les groupes d'arbres, ainsi que toute zone urbaine boisée y compris les ceintures vertes.
- Les alignements boisés qui comprennent toutes les formations arborées situées le long des routes, autoroutes et autres voies de communication en leurs parties comprises dans des zones urbaines et périurbaine

4. Le rôle des espaces vert :

4.1. Rôle urbanistique :

« Les espaces verts composent un maillage interstitiel de verdure (espace libre) et ils de définissent par opposition aux espaces construits (espace plein) » (CERTU, 2001, p73)

4.1.1. *Absorption des eaux de pluie :* Les espaces verts, tels que les parcs et les jardins, agissent comme des zones de rétention d'eau, absorbant ainsi l'eau de pluie et réduisant les risques d'inondation. Leur végétalisation préserve des surfaces d'absorption en ville, jouant ainsi un rôle à la fois écologique, en alimentant les plantes et le sol en eau, et urbanistique, en désengorgeant les réseaux d'assainissement.

4.1.2. *Esthétique :* Les espaces verts jouent un rôle essentiel dans l'embellissement des zones urbaines, contribuant ainsi à créer des environnements plus attrayants et agréables à vivre. Leur première fonction est de donner de la beauté à la ville, grâce aux jeux de lumière, aux différentes nuances de vert, de bleu et de pourpre, ainsi qu'à la diversité des textures végétales. Cette dimension esthétique revêt une grande importance pour la politique d'attraction touristique des villes concernées, qui peuvent être labellisées grâce à des concours officiels tels que le concours des villes et des villages fleuris.

4.1.3. *Renforcement de la lisibilité :* En renforçant la lisibilité urbaine, les espaces verts contribuent à une meilleure compréhension et orientation dans l'environnement urbain. Grâce à des repères visuels et des points de repère naturels, ils rendent les quartiers plus clairs et identifiables pour les habitants et les visiteurs, facilitant ainsi la navigation et

l'appropriation de l'espace urbain. En diversifiant les paysages urbains, les espaces verts permettent de limiter les espaces.

4.1.4. Protection contre le bruit : Les espaces verts jouent un rôle crucial dans l'urbanisme en agissant comme des remparts contre le bruit urbain. Leur végétation dense absorbe les ondes sonores, créant ainsi des barrières naturelles qui limitent la propagation du bruit, instaurant ainsi des zones de calme et de tranquillité. Cette fonction réduit significativement les troubles psychologiques et physiologiques induits par le bruit.

4.2. Rôle social :

« Pour le bonheur, la sauvegarde du monde, il est plus essentiel de le végétaliser que de le minéraliser. Planter est plus urgent que bâtir. L'homme a un besoin plus vital d'arbres, de plantes et d'herbe que de béton, de pierres et de bitumes » (Philippe Saint-Marc, 1971 in De Vilmorin, 1976, p19)

4.2.1. Détente : Les espaces verts offrent des environnements naturels apaisants où les gens peuvent se retrouver, se détendre et interagir avec leur communauté, favorisant ainsi le bien-être mental et physique. En encourageant les activités de loisirs en plein air et les moments de convivialité, ils répondent aux besoins des citadins soumis à de nombreux stress urbains tels que le bruit constant et la pollution atmosphérique. Ces environnements naturels jouent un rôle crucial dans la préservation de l'équilibre mental en offrant des effets calmants, une sensation d'espace et de lumière, ainsi qu'une ambiance agréable grâce à la souplesse des lignes et à leur aspect naturel.

4.2.2. Culture : Les espaces verts enrichissent le tissu social en offrant des lieux pour des événements culturels, des festivals et des expositions artistiques en plein air, encourageant ainsi l'expression artistique et la diversité culturelle. Leur histoire reflète l'esprit de leur époque, illustrée par des courants comme le jardin à la française et le jardin à l'anglaise, témoignant ainsi de la longue tradition culturelle de composer avec la nature en milieu urbain.

4.2.3. Récréatif et sportif : Les espaces verts offrent des opportunités récréatives et sportives en fournissant des terrains de jeux, des sentiers de course, et d'autres installations pour diverses activités physiques, favorisant ainsi un mode de vie actif et sain. Ces installations, telles que des aires de jeux et des terrains de sport, sont présentes dans les

parcs et les jardins publics, renforçant les liens sociaux et contribuant au bien-être physique des habitants de la communauté.

4.2.4. Pédagogique : Les espaces verts favorisent l'éveil des sens et la découverte du monde végétal et animal, notamment à travers des jardins botaniques. Ils offrent des opportunités d'apprentissage sur la nature et l'environnement, agissant comme des salles de classe en plein air. Ces lieux permettent d'explorer la biodiversité, de comprendre les écosystèmes locaux et d'adopter des pratiques respectueuses de l'environnement, contribuant ainsi à l'éducation et à la sensibilisation environnementales.

4.3. Rôle environnemental :

« Cette fonction doit s'entendre à la fois dans le sens de la protection du sol par l'usage valorisant qui est donné aux espaces verts contre le développement anarchique des constructions et pour la protection de l'équilibre de l'écosystème urbain » (De Vilmorin, 1976, p174)

4.3.1. Epuration chimique : Les espaces verts jouent un rôle crucial dans l'épuration chimique en absorbant et en filtrant les polluants atmosphériques. Leur végétation et leurs sols agissent comme des filtres naturels, contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'air en réduisant la concentration de CO2 et d'autres gaz toxiques produits par la respiration, les foyers domestiques et industriels, ainsi que la circulation.

4.3.2. Epuration bactériologique : Les espaces verts contribuent à l'épuration de l'air en détruisant de nombreux microbes et bactéries grâce à l'ozone émis lors de l'assimilation chlorophyllienne. Ils favorisent également le développement de micro-organismes bénéfiques dans leurs sols, jouant ainsi un rôle crucial dans la dégradation des déchets organiques et des polluants. Ces actions contribuent à purifier les eaux de ruissellement et à préserver la qualité de l'eau.

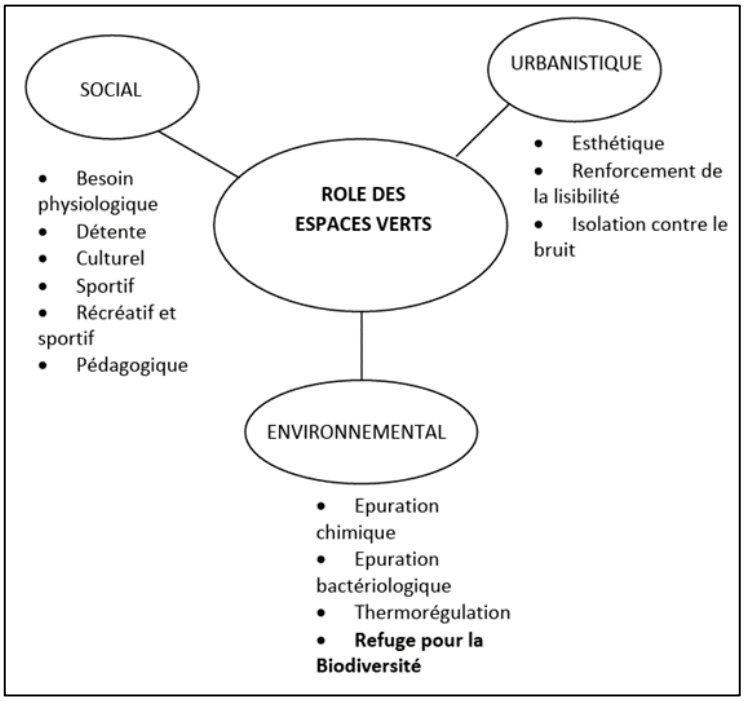


Figure 2 : Schéma sur le rôle des espaces verts

Source : (Malard, 2002, p.16)

5. La résilience :

La résilience au sens étymologique du terme « resilio, resilire » a plusieurs significations qui semblent avoir donné naissance à deux termes bien distincts.Une signification correspond au fait de renoncer, de se dédire [Gaffiot]. Un verbe découle de cette signification, le verbe résilier. Une deuxième signification correspond au fait de sauter en arrière ou de rebondir [Gaffiot]. En anglais, ce terme est traduit par « bouncing back » [Klein & al., 2003 ; Paton & Johnston, 2006]. Le terme résilience est un mot qui comporte plusieurs définitions selon le domaine d'étude. Du point de vue écologique, la résilience signifie la capacité d'un écosystème à se relever d'un, traumatisme (inondation, tremblement de terre) et d'atteindre un nouvel équilibre naturel'. En psychologie, « la résilience est la capacité d'une personne ou d'un groupe à bien se développer, à continuer à se projeter dans l'avenir, en dépit d'événements déstabilisants, de conditions de vie difficiles, de traumatismes parfois sévères » (Manciaux et al, 2006, p. 83). Enfin en architecture, la résilience peut se manifester selon plusieurs leviers d'actions, d'abord par I ‘emploi de matières premières locales pour bâtir de façon viable avec son environnement. ensuite par la transmission et la réutilisation des savoir-faire ancestraux.

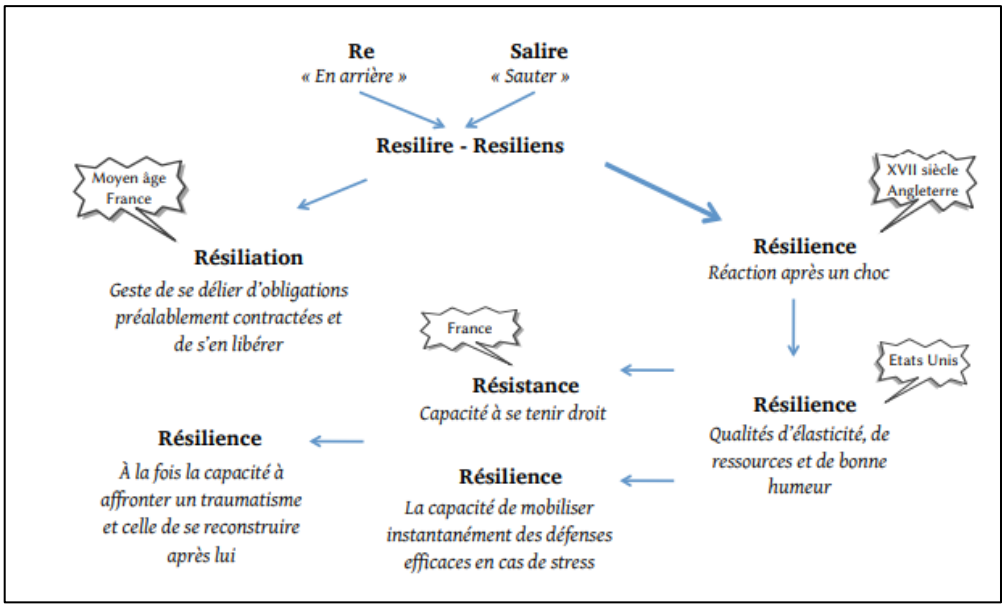


Figure 3 : – Étymologie du terme résilience,

Source :https://theses.hal.science/tel01659505/file/Thèse_ChevillotMiot_2017_resilience_submersion_marine_protect.pdf

5.1. La résilience urbaine :

Dans le domaine de l'urbanisme, on parle aussi de résilience urbaine lorsqu'il s'agit de penser les systèmes urbains en fonction des perturbations qu'ils sont susceptibles de subir. En résumé, la résilience urbaine vise trouver une construction pluridisciplinaire de la ville utilisant : L'architecture, le design, l'éco-conception et la construction durable, l'urbanisme, la planification sanitaire, la gestion énergétique Ce qui permettra aux systèmes urbains d'être plus adaptables, plus résistants aux crises écologiques, climatiques ou physiques.

La résilience urbaine est dans cette perspective considérée comme la capacité de la ville à absorber une perturbation puis à récupérer ses fonctions à la suite de celle-ci (Lhomme et al,. 2010).

Laganier et al (2017) : « La résilience urbaine n'est pas seulement la capacité à faire face à l'évènement majeur et à absorber les crises. C'est aussi la capacité de la ville à se renouveler en permanence et à assimiler les perturbations et crises récurrentes ou à venir en s'adaptant et en anticipant ces évènements ».

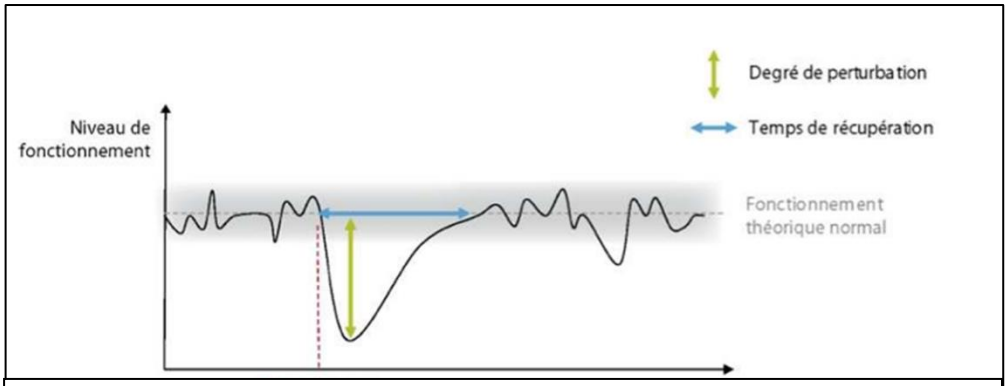


Figure 4 : la résilience de court terme ou la résilience spécifique d'un service urbain à une perturbation

Source : https://journals.openedition.org/developpementdurable/9208?lang=en

Résilience de Temps Court vs. Temps Long : La résilience de temps court concerne la capacité de réaction immédiate face à une perturbation, tandis que la résilience de temps long vise à maintenir les fonctions essentielles de la ville sur le long terme.

5.2. Les déférentes dimensions de la résilience urbaine :

Les différentes dimensions de la résilience sont multiples et peuvent être classées en trois catégories principales : écologique, sociale et économique.

5.2.1. Résilience environnementale **:** Cette forme de résilience vise à réduire l'impact environnemental des activités urbaines tout en préservant et en restaurer les écosystèmes naturels. Cela peut inclure des initiatives telles que la conservation des espaces verts, la gestion durable de l'eau et la réduction des émissions de gaz à effet de serre.

5.2.2. Résilience sociale : Il s'agit de renforcer les liens sociaux au sein de la communauté urbaine, de favoriser l'inclusion sociale et de garantir l'accès équitable aux services et aux ressources. Les initiatives de résilience sociale peuvent inclure des programmes de renforcement des capacités communautaires, des politiques de logement abordable et des efforts visant à réduire les inégalités économiques.

5.2.3 Résilience économique : Cette forme de résilience vise à diversifier l'économie urbaine, à renforcer les infrastructures économiques et à promouvoir l'innovation et l'entrepreneuriat. Cela peut comprendre des mesures telles que le soutien aux petites entreprises, le développement de clusters industriels et la création d'emplois durables.

5.2.4. Résilience physique : Il s'agit de renforcer les infrastructures urbaines pour qu'elles puissent résister aux chocs physiques tels que les tempêtes, les tremblements de terre et les

inondations. Cela peut inclure des projets d'ingénierie tels que la construction de digues, la Mise à niveau des réseaux de drainage et la conception de bâtiments résistants aux catastrophes.

5.2.5. Résilience institutionnelle : Cette forme de résilience concerne la capacité des institutions gouvernementales, des organisations non gouvernementales et des entreprises à anticiper, à gérer et à répondre aux crises. Cela peut impliquer le renforcement des capacités de planification d'urgence, l'amélioration de la coordination entre les acteurs urbains et l'adoption de politiques de gouvernance transparentes et responsables.



Figure 5 : La connotation d'une ville résiliente

Source : https://www.mdpi.com/2071-1050/14/19/11929

5.3. Les piliers de résilience urbaine :

La résilience urbaine repose sur quatre piliers clés :

5.3.1. Résistant : Ce pilier met l'accent sur la capacité des systèmes urbains à résister et à faire face aux chocs et aux contraintes, tels que les catastrophes naturelles, les changements climatiques et les défis sociaux et économiques. Il implique la construction d'infrastructures solides et fiables, le renforcement de la capacité des communautés et des institutions à se préparer et à répondre aux risques, et la promotion de pratiques de développement durable qui minimisent l'impact des chocs et des contraintes.

5.3.2. Récupération : Ce pilier souligne l'importance du système urbain à se remettre rapidement et efficacement des perturbations et des catastrophes. Il implique le développement de systèmes robustes et efficaces de réponse d'urgence, de récupération et de reconstruction, ainsi que la promotion de la résilience sociale et économique grâce à l'engagement, l'autonomisation et le soutien communautaires.

5.3.3Adaptation : Ce pilier reconnaît la nécessité pour les systèmes urbains de s'adapter aux conditions changeantes et aux risques émergents, tels que les changements climatiques, les déplacements démographiques et les perturbations technologiques. Il implique la promotion de structures de gouvernance flexibles et adaptatives, l'encouragement de l'innovation et de l'expérimentation, et la promotion d'une culture d'apprentissage et d'amélioration continues.

5.3.4. Transformation : Ce pilier souligne l'importance du changement transformateur dans les systèmes urbains, en particulier en réponse aux risques et aux défis systémiques qui ne peuvent être abordés par des changements incrémentaux. Il implique la promotion de changements radicaux et transformateurs dans la gouvernance urbaine, l'infrastructure et les modèles de développement, ainsi que la promotion d'une culture d'innovation, d'expérimentation et de collaboration

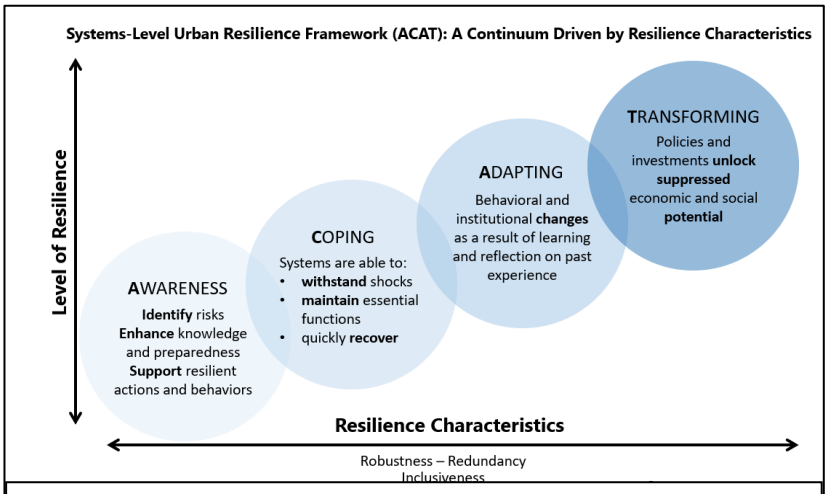


Figure 6 : Etapes pour garantir un environnement résilient

Source : https://nclurbandesign.org/strategies-for-urban-resiliency/

5.4. Facteurs clés pour une ville résiliente :

La résilience urbaine repose sur plusieurs facteurs clés qui permettent à une ville de mieux faire face aux chocs :

5.4.1. *Gouvernance efficace :* Une gouvernance transparente, inclusive et efficace est essentielle pour élaborer et mettre en œuvre des politiques de résilience urbaine, impliquant les différentes parties prenantes de la ville.

5.4.2. *Planification urbaine intégrée* **:** Une planification urbaine intégrée prend en compte les aspects économiques, sociaux, environnementaux et de sécurité pour créer des villes plus résilientes.

5.4.3. *Infrastructures robustes* **:** Des infrastructures physiques solides, telles que les réseaux de transport, les systèmes de distribution d'eau, les réseaux électriques et les systèmes de communication, sont essentielles pour maintenir le fonctionnement de la ville pendant et après une crise.

5.4.4. *Diversification économique* **:** Les villes résilientes ont une économie diversifiée, ce qui les rend moins vulnérables aux chocs dans un secteur particulier.

5.4.5. *Engagement communautaire* **:** L'engagement et la participation active des communautés locales dans la planification et la mise en œuvre des mesures de résilience renforcent la capacité de la ville à faire face aux crises.

5.4.6. *Gestion des risques et des catastrophes* **:** Une gestion efficace des risques et des catastrophes, comprenant la prévention, la préparation, la réponse et la récupération, est cruciale pour minimiser les dommages causés par les événements extrêmes.

5.4.7. *Innovation et technologie :* L'adoption de nouvelles technologies et d'approches innovantes peut renforcer la résilience urbaine en améliorant la gestion des ressources, la surveillance des risques et la communication en temps réel.

5.4.8. *Adaptabilité et flexibilité* **:** Les villes résilientes sont capables de s'adapter rapidement aux changements et d'ajuster leurs politiques et leurs infrastructures en fonction des nouvelles réalités et des défis émergents.

5.5. De quelle résilience parle-t-on ?

Les villes, en raison de leur niveau élevé d’artificialisation, de la prédominance des infrastructures minéralisées et du manque de végétation, sont particulièrement vulnérables aux effets du changement climatique. Les vagues de chaleur, exacerbées par l’effet îlot de chaleur, et les risques accrus d'inondations, causés par l'imperméabilisation des sols et

l'augmentation du ruissellement, sont parmi les principales menaces auxquelles elles font face. Face à cette multitude de défis environnementaux, incluant également les pénuries de ressources, la pollution et les catastrophes naturelles, les villes se trouvent au cœur de la vulnérabilité, étant des centres d'activités humaines et d'infrastructures. Afin d'assurer leur survie et leur développement durable, la résilience écologique émerge comme un concept clé. Cette résilience se traduit par la capacité des écosystèmes urbains à retrouver un équilibre dynamique après des perturbations majeures, qu'elles soient d'origine abiotique comme les incendies ou les inondations, ou biotique comme le drainage excessif ou l'utilisation intensive de pesticides. La biodiversité d'un écosystème définit sa capacité de résilience. Plus un écosystème possède une richesse en biodiversité, plus il est résilient. Cette observation a donné naissance à une importante loi de l'écologie : les espèces possèdent des rôles et des fonctions complémentaires qui permettent à l'écosystème d'être équilibré.

6. les espaces verts comme outil pour aboutir à la résilience

6.1. Lutte contre l'ilot de chaleur :

naturels en absorbant une partie significative de l'eau de pluie par le feuillage et les racines des arbres, tout en ralentissant son écoulement et en diminuant l'érosion. De plus, ils contribuent à préserver la qualité de l'eau en filtrant les polluants, tels

que le plomb, grâce à l'absorption par les racines et en retenant certains éléments dans leur système racinaire.

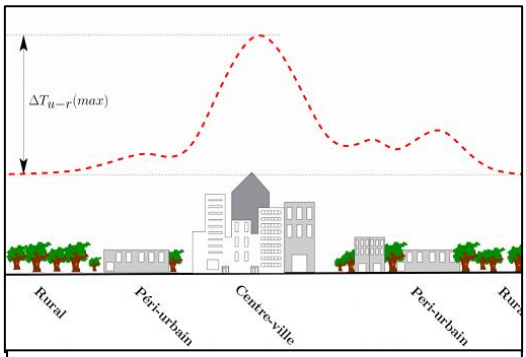


Figure 7 : Illustration de l'îlot de chaleur urbain
Source :https://www.cerema.fr/fr/actualites/ilots-chaleur-agir-territoires-adapter-villes-au-changement

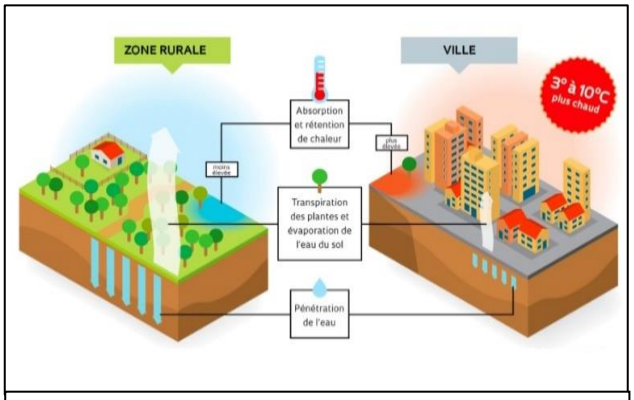


Figure 8 : La ville perméable au service de bien être en ville

Source : https://bybeton.fr/grand_format/maitrise-

en découle de plusieurs facteurs liés à La densification de l'urbanisation (plus les immeubles sont hauts et serrés, plus ils bloquent le passage du vent et réfléchissent les

rayons du soleil, créant un « effet canyon ») et a les matériaux de construction (la pierre, la brique ou le béton accumulent la chaleur de l'air et les rayons du soleil dans la journée, pour les relâcher la nuit,)et Imperméabilisation et diminution du végétal (entraînent la disparition de l'eau de surface en ville. Celle-ci ne peut donc plus jouer son rôle de rafraîchisseur de l'air par évaporation ou évapotranspiration et La végétation peut également contribuer à la réduction de la chaleur en absorbant et en stockant l'énergie solaire, ce qui peut aider à réduire la température de l'air) et aussi les activités humaines : l'usage de chauffage ou de climatisation (qui rejette de l'air chaud à l'extérieur), la circulation des voitures, les activités industrielles et le traitement des déchets… et donc Les ICU ont un effet négatif sur le confort thermique urbain (Les effets néfastes se traduisent par un inconfort dans les espaces publics et privés, posant ainsi un risque pour la santé publique en augmentant les problèmes respiratoires et en entraînant une surmortalité accrue, surtout lorsqu'ils coïncident avec des vagues de chaleur. De plus, ils influent sur la consommation électrique en été, car les bâtiments climatisés nécessitent une importante dépense énergétique et libèrent de la chaleur à l'extérieur. Ils ont également un impact sur les phénomènes météorologiques en induisant une diminution des précipitations en hiver lors de périodes de stabilité météorologique, une augmentation des orages en périodes instables, et en favorisant la concentration de polluants dans les zones urbanisées déjà contaminées par la création de brises transportant l'air des zones froides vers les zones plus chaudes.)

6.1.1. Rôle des espaces verts pour lutter contre les ilots de chaleur :

Les arbres et la végétation ont un impact significatif sur la réduction de l'îlot de chaleur urbain (ICU) en raison de leur capacité à fournir de l'ombre et à favoriser l'évapotranspiration. Les feuilles et les branches des arbres diminuent l'impact du rayonnement solaire sur le sol, permettant ainsi le passage d'environ 10 % à 30 % de ce rayonnement à travers la canopée. Ce qui permet de refroidir la surface sous la canopée et de diminuer la chaleur transmise aux bâtiments et à l'atmosphère (ainsi que le rayonnement UV). Les flux d'eau à travers un couvert végétal ont également un effet de refroidissement en raison de la quantité de chaleur nécessaire pour transformer l'eau liquide en vapeur. Ces flux d'eau résultent de l'évapotranspiration, c'est-à-dire la somme de l'évaporation du sol et de la pluie interceptée par le couvert végétal, et de la transpiration

des plantes. Cet effet découle du déplacement de l'eau de la plante depuis le sol vers l'atmosphère, suivie de sa vaporisation au niveau des stomates présents sur les feuilles.

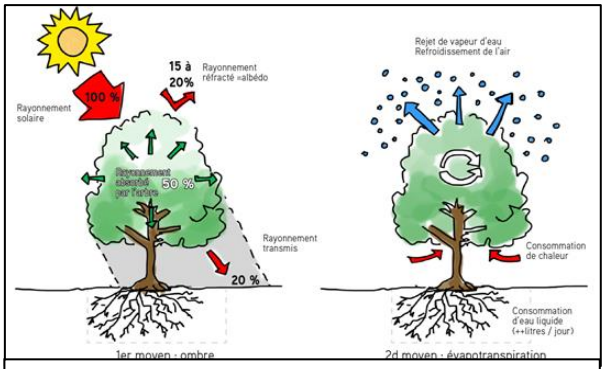


Figure 9 : Mécanisme des arbres pour lutter contre l'ilot de chaleur
Source : https://www.aua-toulouse.org/adaptation-au-changement-climatique-les-5-leviers-pour-rafraichir-la-ville/

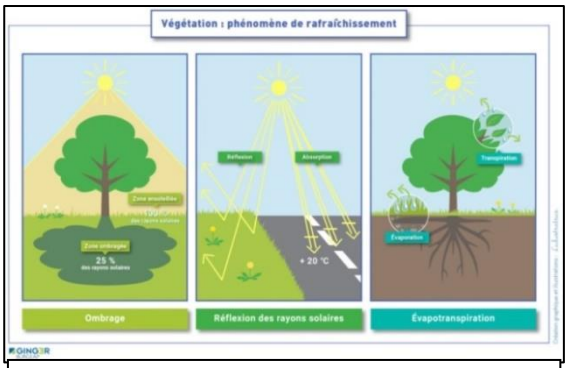


Figure 10: Phénomène de rafraichissement

Source : https://www.over-view.fr/2020/11/la-vegetalisation-un-des-nombreux-moyens-pour-lutter-contre-lilot-de-chaleur-urbain/

.

Ces effets combinés (l'ombre et de l'évapotranspiration) permettent de diminuer la température de manière importante (variant de 0,5 °C à 4 °C selon la ville et le type d'espaces verts), créant ainsi des îlots de fraîcheur en ville. L'intensité de ce refroidissement dépend du type de végétation, du climat et de la forme urbaine de la ville. Les parcs et les espaces verts sont particulièrement efficaces pour créer des îlots de fraîcheur et réduire la consommation énergétique pour la climatisation et le chauffage.

6.1.2. Rôle des toits et murs végétaux pour lutter contre les ilots de chaleur :



Figure 11 : Mécanisme des toits végétaux contre la chaleur
Source :https://www.soprema.fr/fr/nosproduits/gestion-des-eaux-pluviales/le-

Les murs et toits végétaux participent à la lutte contre les îlots de chaleur urbains (ICU) en améliorant l'isolation des bâtiments grâce aux phénomènes d'évapotranspiration des plantes et de transpiration du substrat, qui sont des éléments clés de la régulation du climat. L'eau évaporée par les plantes abaisse la température de la ville et crée des zones de fraîcheur. De plus, les toits végétaux

Empêchent le stockage massif de chaleur pendant les canicules, contrairement aux toitures en zinc, en tuiles ou autres toits courants dans les grandes villes. En outre, la présence de végétaux réduit la réverbération des rayons (les rayons qui se réverbèrent font augmenter la température) et les toits végétaux réduisent la consommation d'énergie grâce à leur isolation, ce qui entraîne moins de chaleur rejetée à l'extérieur

6.2. Renforcements de la biodiversité :

La biodiversité, ou diversité biologique, se définit comme la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Elle inclut la diversité au sein des espèces (diversité génétique), entre les espèces (diversité spécifique) et des écosystèmes (diversité éco systémique)

Préserver la biodiversité représente une stratégie clé dans la lutte contre le changement climatique. En plus de contribuer à absorber les émissions de gaz à effet de serre, cette démarche offre divers avantages, tels que renforcer la résilience aux phénomènes météorologiques extrêmes **(**comme les vagues de chaleur et les inondations), protéger les zones côtières, améliorer la qualité de l'eau et réduire l'érosion des sols.

Les espaces verts jouent un rôle crucial dans la préservation et la promotion de la biodiversité urbaine en fournissant des habitats et des sources de nourriture pour une multitude d'espèces animales et végétales. En tant que refuges et lieux de reproduction pour la faune urbaine, ils contribuent à créer des réserves de biodiversité, permettant ainsi aux oiseaux de se reproduire et aux espèces végétales essentielles à l'écosystème de prospérer.



Figure 12 : Espaces verts et biodiversité en ville

Source : https://www.projetecolo.com/qu-est-ce-que-la-biodiversite-definition-role-et-importance-546.html



Figure13 :La biodiversité dans la ville

Source : https://www.arriere-pays.com/espaces-verts-biodiversite

En laissant certaines zones évoluer de manière naturelle, les espaces verts agissent comme de véritables réservoirs de biodiversité, favorisant la reproduction des oiseaux et le développement d'espèces végétales cruciales. De plus, en servant de corridors écologiques, ils relient les différents habitats naturels de la ville, assurant ainsi la circulation des espèces et maintenant une continuité entre les environnements fragmentés par l'urbanisation.

En résumé, les espaces verts représentent des éléments essentiels pour la préservation de la biodiversité en milieu urbain. Ils accueillent une grande diversité de faune et de flore, créent des réserves naturelles, relient les différents milieux entre eux et contribuent à la restauration des sols et des eaux. La gestion différenciée de ces espaces constitue un levier important pour favoriser la biodiversité urbaine. En outre, elles jouent un rôle écologique crucial en abritant une variété d'oiseaux et d'insectes, grâce à des éléments tels que les arbres, les haies et les toits végétalisés.

Effectivement, une recherche récente a démontré que les espaces verts en milieu urbain favorisent l'augmentation du taux de faune et de flore autochtones, ce qui renforce la résilience écologique face aux changements climatiques.

Surfaces externes, évitant ainsi leur pénétration dans la structure interne des feuilles. En conséquence, la plante n'a pas besoin de traiter ces particules.

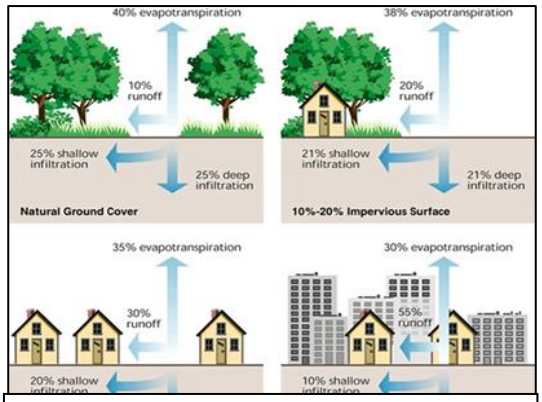


Figure 14 : Impact de l'urbanisation sur le bilan hydrique naturel
Source :https://sustwatermgmt.fandom.com/w

6.3. Gestion des eaux pluviales :

L'approche traditionnelle de gestion des eaux pluviales dans les zones urbaines, souvent axée sur l'utilisation intensive de systèmes de drainage artificiels, perturbe significativement le cycle naturel de l'eau. Alors que dans les espaces naturels, environ 50 % des eaux pluviales sont infiltrées dans le sol et 40 % sont évapotranspirées par la végétation, l'urbanisation et l'artificialisation des territoires ont inversé cette tendance. Désormais, une grande partie des

précipitations ruisselle rapidement sur les surfaces imperméables, ne laissant que 10 % pour l'infiltration et l'évapotranspiration. Cette altération du cycle naturel a des répercussions importantes : elle entrave la recharge des nappes phréatiques et réduit

l'humidité atmosphérique, contribuant ainsi à l'élévation des températures en milieu urbain. De plus, elle accroît les vitesses et les volumes d'eaux de ruissellement, exacerbant les risques d'inondations urbaines et la dégradation des milieux aquatiques. Ce changement d'approche a des conséquences catastrophiques lorsqu'il est généralisé à l'échelle d'un bassin versant, amplifiant les effets néfastes du changement climatique et de l'urbanisation sur la résilience des villes face aux inondations.

Avec la multiplication des événements météorologiques extrêmes, les villes du monde entier sont confrontées à des risques accrus d'inondations, mettant en péril la vie des habitants, les infrastructures vitales et l'économie locale. Dans ce contexte, les espaces verts jouent un rôle crucial dans la gestion des eaux pluviales et la réduction des impacts des inondations urbaines. Ces zones naturelles, comprenant parcs, jardins et zones humides, offrent une solution multifonctionnelle**.**

6.3.1. Rôle des espaces verts dans la gestion des eaux pluviales et face aux inondations :

L'urbanisation accrue entraîne une imperméabilisation croissante des sols, nécessitant des réseaux artificiels pour le drainage des eaux de pluie. Cependant, la végétalisation des sols offre une solution naturelle en favorisant l'infiltration des eaux, préservant les nappes phréatiques et réduisant les risques d'inondations urbaines. Les sols végétalisés agissent comme des régulateurs naturels en absorbant une partie significative de l'eau de pluie par le feuillage et les racines des arbres, tout en ralentissant son écoulement et en diminuant l'érosion. De plus, ils contribuent à

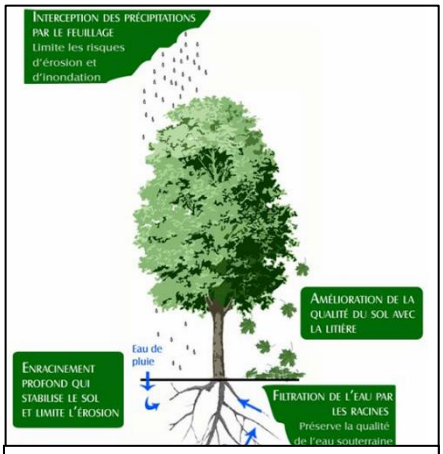


Figure 15 : protection et amélioration de la structure du sol et de la qualité de l'eau
Source :file:///C:/Users/dell/Downloads/cifq-arbreenville.pdf

Préserver la qualité de l'eau en filtrant les polluants, tels que le plomb, grâce à l'absorption par les racines et en retenant certains éléments dans leur système racinaire. En conséquence, les espaces verts urbains ne se contentent pas seulement de réduire les coûts d'entretien des infrastructures de gestion des eaux, mais ils jouent également un rôle crucial dans la préservation des ressources en eau et la protection de l'environnement.

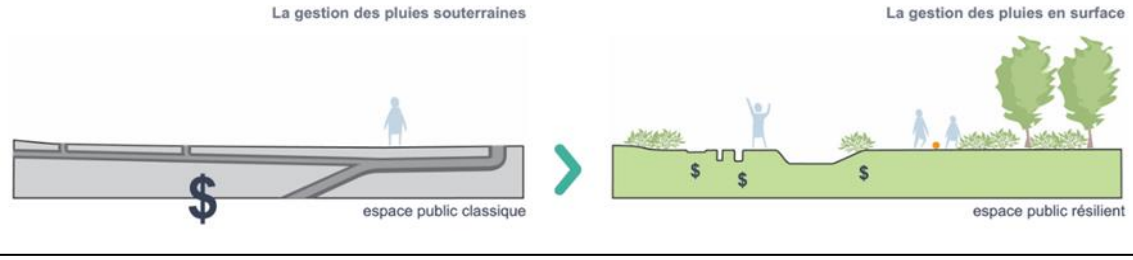


Figure16 : La gestion de pluies souterraines et en surface

Source : https://designmontreal.com/sites/designmontreal.com/files/espaces-publics-resilients-boite-a-outils_vf_20220201-1.pdf

Les espaces verts peuvent jouer un rôle crucial dans la gestion des eaux pluviales grâce à plusieurs types d'aménagements :

- *Jardins de pluie* **:** Ces jardins sont des aménagements paysagers spécialement conçus pour absorber et filtrer l'eau de pluie qui s'écoule des surfaces imperméables environnantes. Ils sont souvent plantés avec des espèces végétales qui tolèrent bien les conditions humides.

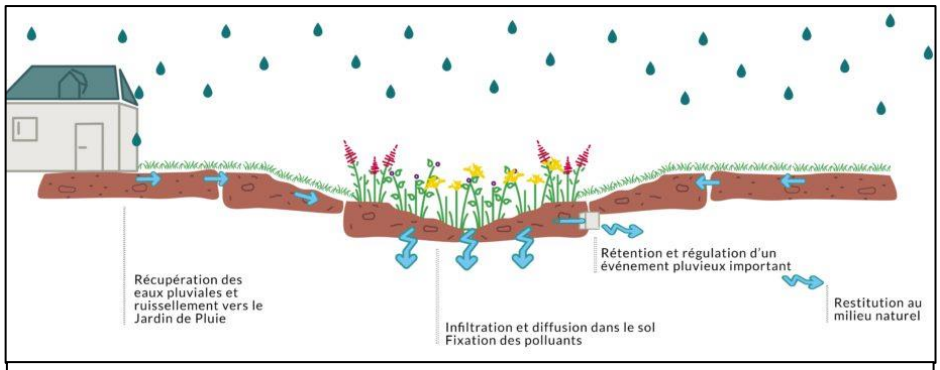


Figure17 : Fonctionnement d'un jardin pluvial

Source : https://tourismedurable.quebec/des-amenagements-exterieurs-durables-

- *Toits verts* **:** Les toitures végétalisées sont des dispositifs essentiels en milieu urbain pour gérer efficacement les eaux de pluie dès le sommet des bâtiments. Elles retiennent jusqu'à 80-85% des eaux en été et 10-15% en hiver, retardant ainsi leur arrivée au pied des bâtiments et favorisant leur absorption par le substrat. L'épaisseur du substrat est cruciale, transformant les bâtiments en "machines hydrauliques" capables de gérer les précipitations tout en offrant des espaces verts. De plus, la végétalisation protège l'étanchéité, prolongeant sa durée de vie. Ces toitures offrent des avantages en termes de confort thermique, acoustique et de biodiversité, valorisant ainsi la "cinquième façade" des bâtiments urbains. Enfin, les

toits verts contribuent à réduire le ruissellement, à filtrer et à purifier l'eau, renforçant ainsi la durabilité urbaine.

- *Bandes végétalisées le long des routes* **:** Ces bandes de terre plantées le long des routes peuvent absorber l'eau de pluie et réduire le ruissellement, tout en fournissant des habitats pour la faune et la flore locale.

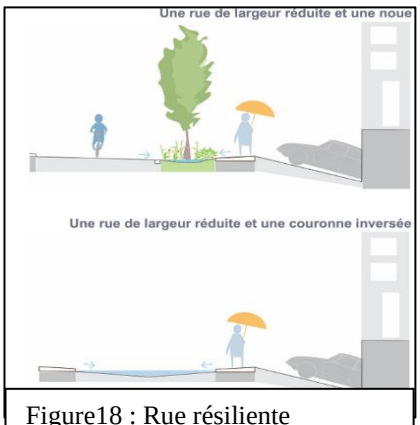


Figure18 : Rue résiliente
Source :https://designmontreal.com/sites/designmontreal.com/files/espaces-publics-resilients-boite-a-outils_vf_20220201-1.pdf

- *Marais artificiels* **:** Ces zones humides construites sont conçues pour filtrer et nettoyer les eaux pluviales en utilisant des plantes aquatiques et des micro-organismes pour éliminer les contaminants.

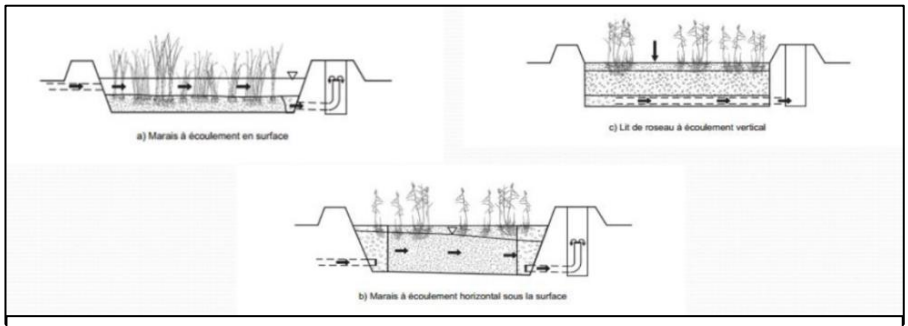


Figure19: Marais filtrants
Source : https://www.epfl.ch/schools/enac/wp-content/uploads/2019/05/Poster-

- *Parcs et espaces verts perméables* **:** La conception d'espaces verts avec des sols perméables permet à l'eau de pluie de s'infiltrer dans le sol plutôt que de s'écouler sur des surfaces imperméables.

  En combinant ces différents types d'espaces verts, il est possible de réduire l'impact des eaux pluviales sur les inondations, de préserver la qualité de l'eau et de créer des environnements urbains plus durables et résilients.

6.4. Améliorer la qualité de l'air :

La pollution de l'air est un terme global qui englobe les particules en suspension dans l'atmosphère(Le dioxyde de soufre (SO2), Les oxydes d'azote (NOx), l'ozone (O3) , Le monoxyde de carbone (CO)…..) causant des impacts néfastes sur la santé humaine et les écosystèmes. Elle peut être sous forme solide, liquide ou gazeuse et peut avoir des origines

naturelles ou humaines. Sa composition est souvent complexe et difficile à définir de manière individuelle, variant selon la source. Par exemple, la pollution atmosphérique diffère considérablement entre les environnements urbains et ruraux. La végétation en milieu urbain peut offrir des solutions pour atténuer certains de ces effets indésirables comme :

- Les plantes captent les particules atmosphériques en suspension Les plantes interceptent les particules en suspension dans l'air, lesquelles sont ensuite entraînées par la pluie et finissent par retomber au sol. Un arbre en bonne santé peut ainsi retenir jusqu'à 7 000 particules par litre d'air, avec un arbre mature pouvant capturer jusqu'à 20 kilogrammes de poussières par an. Des études menées dans une même ville ont révélé que la concentration de particules dans l'air peut être plus de trois fois moindre dans les rues bordées d'arbres par rapport aux rues sans végétation arborée.

- Les plantes absorbent le CO^2 et contribuent à limiter l'effet de serre En absorbant le CO^2 tout au long de leur vie, les arbres contribuent à atténuer le processus de réchauffement climatique à l'échelle mondiale. Un petit arbre d'un diamètre de 8 à 15 centimètres peut ainsi séquestrer environ 16 kilogrammes de CO^2 chaque année, tandis qu'un grand arbre mature peut en stocker jusqu'à 360 kilogrammes.

- Les plantes captent les métaux lourds et l'azote Grâce à leur capacité à absorber les métaux lourds, certaines plantes agissent comme de puissants agents de dépollution de l'air, des sols et des eaux. Cette capacité, combinée à la réduction significative des coûts de dépollution qu'elles offrent, conduit à une utilisation croissante des plantes pour la décontamination.

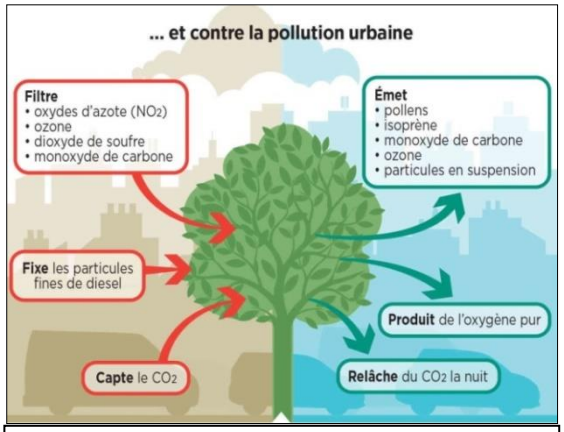


Figure 20 : mécanisme de l'arbre contre la pollution urbaine
Source : https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/impacts-polluants-air-sur-vegetation/

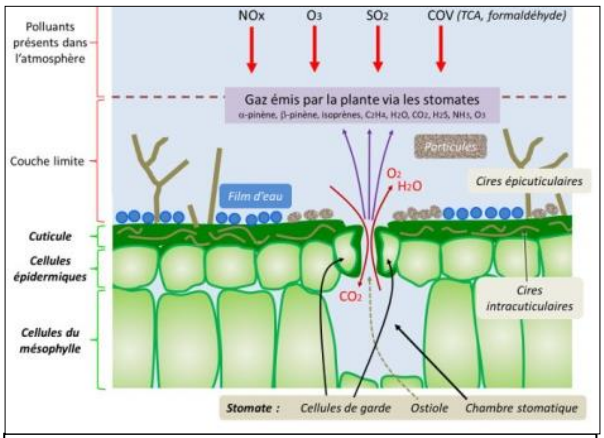


Figure 21 : schéma de La pénétration des polluants dans les plantes
Source : https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/plantes-et-vegetaux/l-arbre-un-bouclier-efficace-dans-les-villes_163111

6.4.1. Mécanisme de végétation :

Les plantes jouent un rôle de purification de l'air en capturant divers polluants gazeux. Cette capacité est rendue possible par l'absorption de certains polluants à travers les stomates et leur adsorption par la cuticule des feuilles. Les stomates, situés principalement sur la face inférieure des feuilles, permettent les échanges gazeux entre l'intérieur de la feuille et l'air environnant, facilitant ainsi la photosynthèse et la respiration des plantes. Cependant, cette ouverture expose également les feuilles à l'infiltration directe de gaz polluants tels que les oxydes d'azote et l'ozone**.**

Et Les structures arborées se révèlent particulièrement efficaces dans la capture des particules, en particulier les conifères, grâce à la structure et à la forme relativement pointue de leurs épines. Cette capacité de captation des poussières ne se limite pas aux épines et aux feuilles, mais s'étend également aux troncs, aux branches et aux tiges. Une structure de branches entrelacées offre des avantages considérables, car elle permet aux particules de rester agrégées sur les surfaces externes, évitant ainsi leur pénétration dans la structure interne des feuilles. En conséquence, la plante n'a pas besoin de traiter ces particules.

6.5. Lutte contre la pollution sonore :

Le bruit est défini comme toute sensation auditive désagréable ou gênante, tout phénomène acoustique produisant cette sensation, ou tout son ayant un caractère aléatoire sans composantes définies. Il s'agit d'une nuisance qui peut avoir des impacts importants sur la santé et la qualité de vie des populations. On estime qu'un talus planté de Végétaux sur une longueur de 30 m et une Hauteur de 15 m réduit le bruit de 6 à 8 décibels, ce qui correspond à une sensation de diminution du bruit de 30 à 40%8. Le bruissement des feuilles, ajouté au chant des oiseaux qui y nichent, contribuent également à masquer les bruits de la ville.

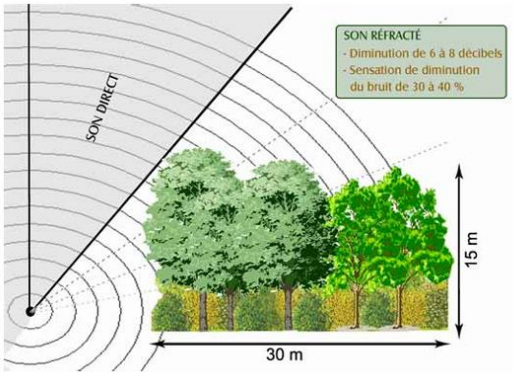


Figure 22 : Exemple de diminution de la pollution sonore
Source : https://www.encyclopedie-environnement.org/vivant/impacts-polluants-air-sur-vegetation/

Rôle des espaces verts face à la pollution sonore : Les espaces verts jouent un rôle important dans la lutte contre la pollution sonore en milieu urbain. Ils permettent de :

6.5.1. Atténuer le bruit :

- *Absorption des* ondes *sonores* **:** Les feuilles, les branches et les troncs des arbres absorbent une partie de l'énergie des ondes sonores, ce qui contribue à réduire leur intensité.
- Diffraction **:** Les obstacles présents dans les espaces verts, tels que les arbres et les arbustes, diffractent les ondes sonores, ce qui modifie leur direction et contribue à les disperser.
- Réverbération **:** La présence de végétation dans les espaces verts réduit la réverbération du son, ce qui signifie que le son rebondit moins sur les surfaces dures et se propage donc moins loin.

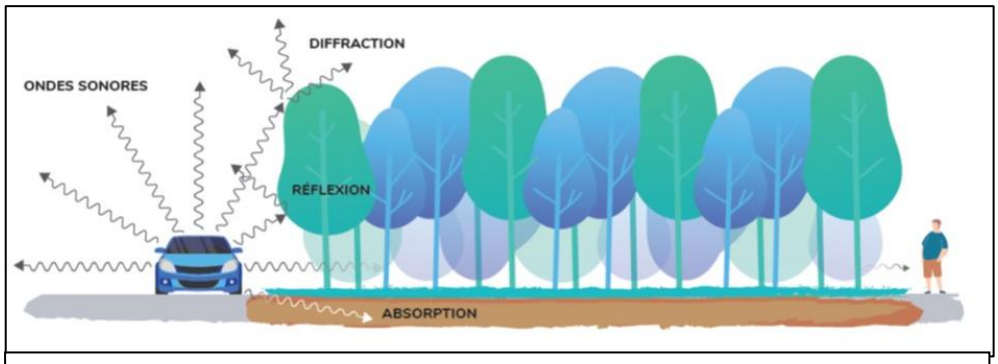


Figure 23 : schéma de mécanisme des arbres contre la pollution sonore
Source : https://leefmilieu.brussels/burgers/tools-en-data/het-milieu-stand-van-zaken/het-leefmilieu-voor-een-duurzamere-stad-stand-van-zaken

6.5.2. Masquer le bruit : Les espaces verts génèrent un bruit de fond naturel, comme le bruissement des feuilles et le chant des oiseaux, qui peut masquer le bruit artificiel produit par les activités humaines.

6.5.3. Des espaces verts pour lutter contre la pollution sonore :

- Création de ceintures vertes autour des villes : Ces ceintures vertes permettent de séparer les zones résidentielles des zones industrielles et des axes routiers, ce qui contribue à réduire l'exposition des populations au bruit.
- Plantation d'arbres le long des axes routiers : Les arbres peuvent être plantés le long des routes pour créer des écrans verts qui absorbent le bruit du trafic.

- Aménagement de parcs et jardins dans les quartiers résidentiels : Les parcs et jardins offrent aux populations urbaines des espaces de tranquillité où elles peuvent se soustraire au bruit de la ville.
- Utilisation de plantes grimpantes sur les murs et les clôtures : Les plantes grimpantes peuvent contribuer à absorber le bruit et à créer un environnement plus agréable.

6.6. Renforcements de la cohésion sociale :

Les espaces verts jouent un rôle important dans le renforcement de la cohésion sociale en favorisant les interactions sociales positives et en créant des liens communautaires.

6.6.1.Lieux de rencontre et d'échanges :

Les parcs et jardins publics offrent des espaces ouverts et accueillants qui invitent les gens à se rencontrer, discuter et partager des moments ensemble. Ils permettent des interactions entre personnes de différents milieux sociaux et ethniques.



Figure24 : Espace de détente
Source : Environnement Risques & Santé - Espaces verts et santé : focus sur la cohésion sociale (jle.com)

6.6.2. Activités récréatives et de loisirs :

Les espaces verts proposent de nombreuses activités individuelles et collectives qui répondent aux besoins de tous : pratique sportive, aires de pique-nique, promenades, jeux, etc. Ils favorisent ainsi la mixité sociale et le sentiment d'appartenance à une communauté.

6.6.3. Sentiment d'attachement au lieu :

Les espaces verts urbains, en tant que lieux paisibles et de qualité, suscitent un attachement chez les riverains. Cet ancrage local renforce la cohésion sociale et le soutien mutuel au sein du quartier.

6.6.4. Animations et associations :

Des activités organisées par des clubs et associations dans les espaces verts contribuent à dynamiser la vie sociale locale. Elles permettent de tisser des liens et de développer un sentiment d'appartenance à une communauté.

7.Analyse des exemples :

7.1. Exemple de parc de high line :

7.1.1. *Présentation de parc* :

Le High Line ou High Line Park est un parc linéaire urbain construit sur une ligne de chemin de fer surélevée par rapport aux rues du West Side de Manhattan .



Figure 25 : Parc de high line

Source : http://monumentsdenewyork.com/high-line

7.1.2. Situation :

La High Line est un parc situé dans le quartier de Manhattan à New York. C'est au sud-ouest de l'île, reliant le quartier de Meatpacking District à Hell's Kitchen.

Les principales caractéristiques de la High Line

- Mesure 2.3 km de long et possédé un parcours piéton sur toute la distance.
- Est composée de trois parties distinctes.
- Est accessible soit par le biais d'escaliers ou bien d'ascenseurs.
- Permet de traverser 22 quartiers de New York, allant du quartier de Rail Yards au Meatpacking District.

7.1.3. Historique de high line :

*A*u début du XXe siècle, le quartier de Meatpacking District à NYC avait des routes complètement saturées avec piétons, chevaux, carrioles, automobiles, camions, et le train. D'ailleurs la 10th Street était justement surnommée la "rue de mort" vu le trafic et la dangerosité qu'elle affichait.



Figure 26 :chemin de fer en le Milieu des années 1800

Source :https://www.thehighline.org/history/

En 1930, les pouvoirs publics et privés décidèrent de remédier à ce souci de sécurité entre le train et les voitures et piétons, en créant une voie de chemin de fer à 10 mètres du sol. Elle permit de faire le fret de viandes, lait et toute autre marchandise et ainsi de les décharger directement dans les entrepôts installés le long de la voie. Mais dans les années 1950-60, le train était en déclin par rapport au camion concernant le transport de Marchandise. Ainsi la voie commençait à être de moins en moins utilisée et en 1980, on vit le dernier train circuler sur les rails de cette voie ferrée de Chelsea. La ligne devient donc désaffectée et envahie par les herbes. La destruction paraît inévitable mais en 1999, Joshua David et deux riverains de cette voie ferrée, fondent une association pour la sauver et proposent de la réhabiliter sur le modèle de la promenade plantée parisienne, et suggèrent un parc urbain suspendu. En 2004, le maire de New York City, Michael Bloomberg, voyant l'association prendre de l'ampleur et trouvant l'idée sympa, décide de faire un financement, et la High Line donc créée et le premier tronçon est inauguré en 2009.



Figure 27 :Chemin de fer en 1930
Source :https://www.thehighline.org/history/



Figure 28 :parc de high line en 2014

Source :https://www.thehighline.

Ensuite le second tronçon a été lancé en juin 2011 et le troisième tronçon le 21 septembre 2014.

7.1.4. Concept :

High Line repose sur une stratégie d'agri-tecture, combinant agriculture et architecture. La surface est numérisée en unités distinctes de pavage et de plantation, assemblées le long d'1,5 mile avec une variété de gradients allant de 100% de pavage à 100% de zones végétales riches et douces. Le système de pavage se

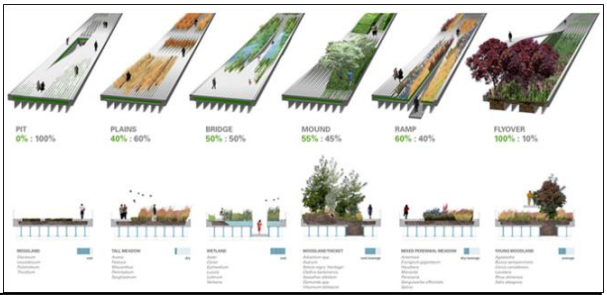


Figure 29 :Concept de high line

Source :https://lhommeetdesign.wordpress.com/2012/04/20/une-couleur-verte-pour-new-york/

Compose de dalles de béton préfabriquées avec des joints ouverts pour favoriser la croissance émergente. Les longues unités de pavage ont des extrémités effilées qui se fondent dans des plates-

bandes créant un paysage texturé et "sans chemin". Ce design aborde une multitude de problématiques civiques : comme la réutilisation adaptative d'infrastructures obsolètes et la préservation comme stratégie de durabilité. Le parc accueille le sauvage, le cultivé, l'intime et le social.

7.1.5. Les enjeux :

- la préservation de cette ancienne voie ferrée aérienne.

- des enjeux écologiques importants (New York cherchait à réduire ses émissions de gaz à effet de serre. Dans le cadre du plan écologique pour 2030, appelé "PlaNYC", la ville avait fixé un objectif ambitieux de réduire ces émissions de 30%.)

7.1.6. Objectif :

- L'objectif principal était de redonner vie à une ligne de fret ferroviaire désaffectée. En la transformant en parc public
- High Line a répondu à la volonté de New York de devenir une ville plus verte et durable.
- Redonner une meilleure qualité de vie aux habitants grâce à une re-végétalisation de leur Espace urbain.



Figure 30 : biodiversité dans le parc de high line
Source :https://edc.nyc/project/high-line

- Redynamisé tout le quartier
- A émergé un espace de rassemblement au milieu de la ville
- La High Line a stimulé la croissance économique des quartiers environnants. Elle attire les touristes.
- Cela contribue à la biodiversité urbaine et à un environnement plus durable.
- Créer un lieu de détente, de promenade, d'art et de design.

7.1.7. Rôle du parc de High Line sur la résilience urbaine :

- Le parc High Line peut réduire la température ambiante de 2 à 5 degrés Celsius (°C) par rapport aux zones environnantes.

- Une étude a révélé que la concentration de particules fines PM2, 5 était de 37% plus faible sur la High Line que dans les rues adjacentes.

		Descriptive statistics					*t*-test for Difference of Means				
		Average $PM_{2.5}$ concentration	Standard deviation	Max.	Min.	Count	Mean Difference	*t*	*p*-value	95% confidence interval of the difference	
										Lower	Upper
Air quality tests	High Line	16.2	11.4	37.4	1.0	61	7.7	3.12	0.001	2.80	12.6
Summary	Footpath	23.9	15.6	61.3	1.1	61					

Figure 31 : statistiques de pollution de l'air a new York

Source :https://www.researchgate.net/publication/284545732_A_combined_assessment_of_air_and_noise_pollution_on_the_High_Line_New_York_City

- Elle contribue à 80 % à la rétention des eaux de pluie et atténue l'effet d'îlot de chaleur urbain. De plus, elle fournit ombre et oxygène.
- Augmentation de la diversité des espèces végétales de plus de 200 %, passant de 245 espèces et cultivars à 500 espèces et cultivars.
- Augmentation de la biodiversité (les oiseaux et des insectes).
- Séquestre plus de 1,3 tonne de carbone atmosphérique par an dans 750 arbres nouvellement plantés. La canopée des arbres intercepte également plus de 24 340 gallons d'eaux pluviales par an.
- Le parc High Line peut réduire le niveau de bruit de 5 à 10 décibels (dB).

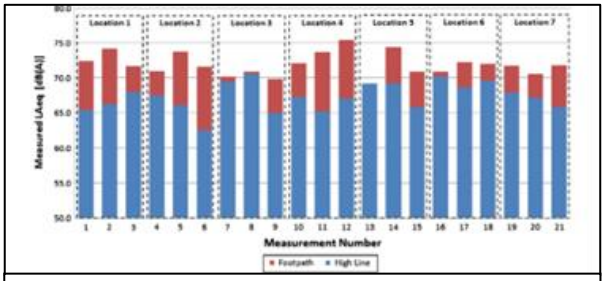


Figure 32 : Statistiques de niveau de bruit a high line

Source :https://www.researchgate.net/publication/284545732_A_combined_assessment_of_air_and_noise_pollution_on_the_High_Line_New_York_City

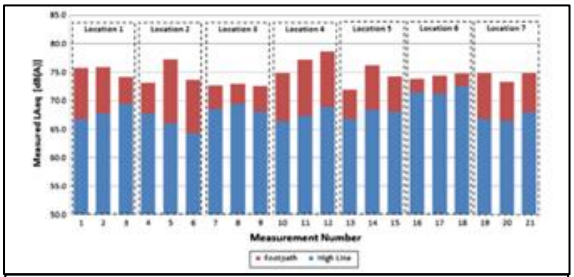


Figure 33 : statistiques de niveau de bruit a new York

Source :https://www.researchgate.net/publication/284545732_A_combined_assessment_of_air_and_noise_pollution_on_the_High_Line_New_York_City

7.2.Exemple de la ville de Rotterdam

Le changement climatique, qui se caractérise par des événements météorologiques plus fréquents et plus intenses, ainsi que par une augmentation globale des températures, pose des risques accrus pour de nombreuses régions du monde. Les Pays-Bas, et en particulier Rotterdam, sont particulièrement vulnérables aux inondations dues à leur position géographique et à leur topographie. D'ici 2100, le niveau de la mer pourrait s'élever de 1 à 1,5 mètre, ce qui augmente considérablement le risque de submersion pour ce pays en grande partie situé en dessous du niveau de la mer. En outre, le phénomène de l'imperméabilisation des sols, commun à toutes les grandes villes, exacerbe le risque d'inondation par débordement en cas de pluies importantes. Ces facteurs combinés nécessitent une vigilance accrue et des mesures d'adaptation robustes pour protéger les populations et les infrastructures contre les effets dévastateurs des inondations. Pour faire face à ces défis, les Pays-Bas ont développé une expertise reconnue en matière de gestion de l'eau et d'infrastructures résilientes. Des projets tels que le Plan Delta, qui comprend des barrages, des digues, et des systèmes de pompage sophistiqués, sont des exemples de solutions innovantes mises en œuvre pour protéger le territoire contre les inondations. Rotterdam, en particulier, a investi dans des initiatives telles que des places d'eau, des parcs absorbants, et des systèmes de stockage temporaire des eaux pluviales pour minimiser les risques liés aux fortes précipitations.

7.1.8. Les crises de la ville :

Rotterdam est menacée par :

La crise climatique, la crise sanitaire, la crise des inégalités et d'autres crises peuvent toutes entraîner des problèmes dans la ville. Et ces crises s'influencent et s'affectent toutes les unes les autres. Ils comportent un grand nombre de risques, mais aussi certainement des opportunités.

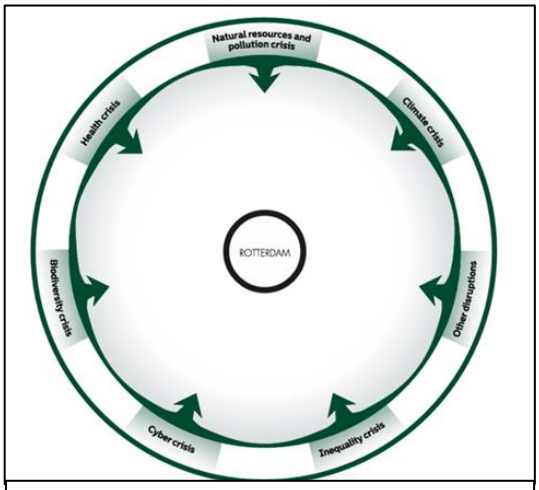


Figure 34 : schéma des crises de Rotterdam

Source : https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.

Un Rotterdam résilient sera capable de gérer toutes les crises, grâce à quatre capacités :

- Résistibilité (la capacité à résister aux chocs et aux contraintes)
- Récupérabilité (la capacité à se remettre des chocs et des tensions)
-Capacité d'apprentissage (la capacité d'acquérir des connaissances et des compétences chocs et stress vécus)
-Adaptabilité (la capacité de s'adapter et de changer afin de prospérer. Ces quatre capacités sont nécessaires pour faire face structurellement aux crises, aux problèmes et aux risques.

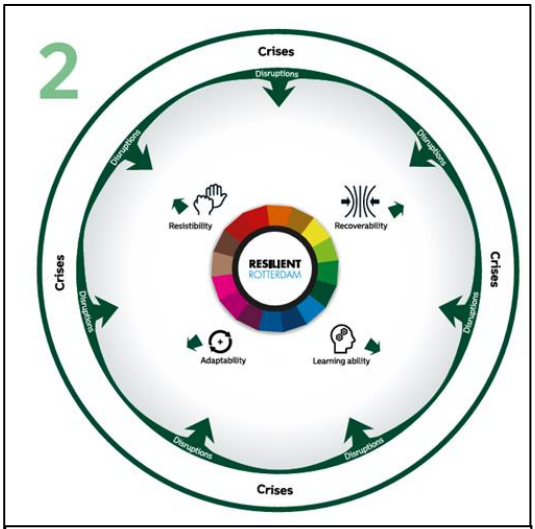


Figure 35 :schéma des capacités de résilience a Rotterdam

Source : https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.

7.1.9. Les objectifs :

Les objectifs de la stratégie de résilience de Rotterdam sont les suivants :

- Mettre en place une approche holistique de la résilience pour mieux analyser les risques et les menaces à moyen et long terme, en développant des contre-mesures pour agir sur les causes et les conséquences des événements.
- Limiter les effets climatiques, améliorer la cohésion sociale, repenser les aménagements urbains dans une perspective environnementale et collective.
- Créer une ville avec une infrastructure prête pour le 21e siècle, résiliente au climat, et favorisant la collaboration entre résidents, organisations publiques et privées pour renforcer la résilience de la ville.
- Développer une vision intersectorielle, anticiper les changements, réduire la vulnérabilité, et rendre l'organisation plus résiliente à long terme.
- Être un modèle pour d'autres villes en matière de prévention des inondations, d'adaptation aux changements climatiques, et d'innovations pour limiter les risques tout en maintenant l'attractivité de la ville.
- Utiliser des outils de 100 Resilient Cities pour définir et améliorer la valeur de résilience de chaque projet, garantissant que les objectifs de résilience soient au cœur de la conception et de la livraison des projets

La biodiversité des Pays-Bas a diminué de 62,5 % depuis 1900, principalement en raison des activités humaines et du changement climatique. Cette perte entraîne une perturbation des processus naturels essentiels et menace les services écosystémiques indispensables pour une qualité de vie, une résilience climatique et une santé optimale. Pour Rotterdam, une ville située dans un delta et donc particulièrement vulnérable aux crises liées à l'eau, la préservation de la biodiversité et la gestion de l'eau sont cruciales. En réponse, la ville développe une approche intégrée, notamment en augmentant le verdissement urbain et en améliorant la qualité des sols, de l'eau et de l'air. Des solutions inspirées du concept de ville éponge, telles que la végétalisation des espaces publics, la perméabilisation des sols et le stockage local des eaux pluviales, sont mises en place pour réguler les inondations, recharger les nappes phréatiques et réduire la vulnérabilité de la ville aux périodes de sécheresse.

7.1.10. La résilience écologique rotterdame :

Une nature urbaine riche et saine pour un Rotterdam fort et résilient. Compte tenu de l'urgence et de l'impact du déclin de la biodiversité, la décision a été prise de placer explicitement la résilience écologique à l'ordre du jour, en la désignant comme un thème distinct dans cette stratégie de résilience. Un argument supplémentaire est que ce thème inclut des interventions qui peuvent également apporter une contribution substantielle à la lutte contre la crise climatique, la crise des ressources naturelles et de la pollution, ainsi que la crise sanitaire.Rotterdam est également reconnue pour son expertise en matière de prévention des inondations et d'adaptation aux changements climatiques, avec des initiatives innovantes telles que la végétalisation urbaine et la gestion de l'eau.

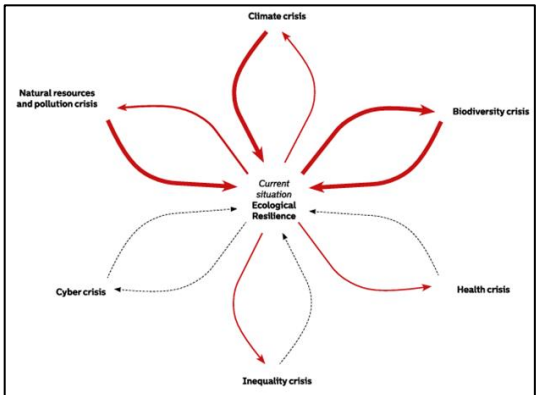


Figure 36 : Crise de ville avant la continuation de la résilience écologique
Source : https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.nl/storage/2022/09/09093215/Resilient-

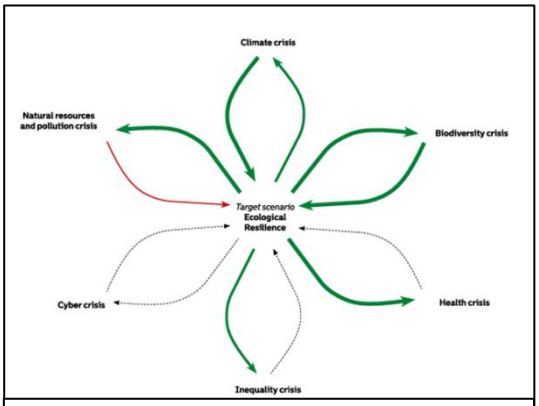


Figure 37 : Crise de ville après la continuation de la résilience écologique
Source : https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/storage.resilientrotterdam.nl/storage/2022/09/09093215/Resilient-Rotterdam-Strategy-2022-2027.pdf

Tous les projets et initiatives liés au changement climatique examineront la manière dont ils peuvent contribuer au développement ultérieur d'une ville où il fait bon vivre ; promouvoir la cohésion sociale tout en augmentant la résilience de Rotterdam aux stress et aux chocs hydriques. Cela fait particulièrement appel à l'inclusivité ; impliquer les propriétaires pour participer et l'intégration pour utiliser et enrichir les développements en cours avec des actions de gestion de l'eau

7.1.11. les solutions :

Toits verts :

Rotterdam compte plus de 250 000 mètres carrés de toits végétalisés, qui contribuent à éviter que l'eau de pluie ne se retrouve dans le réseau des égouts. Ces toits verts sont au cœur de la stratégie de la ville en matière de prévention des inondations et d'intégration de la nature dans l'environnement urbain.

Parcs sur les toits :



Figure 38 : parc de DAKPARK

Source : https://ici.radio-canada.ca/nouvelle/1096802/rotterdam-modele-urbain-

Le Dakpark, le plus long toit vert d'Europe, est un exemple d'une ancienne gare ferroviaire a été transformée en centre commercial dont le toit est entièrement végétalisé. Ce sont en tout 1 000 mètres de verdures qui ont été installés de manière à ce que les habitants puissent en profiter. Il en est de même pour le toit de l'Hôpital Erasmus, dont les 3 000m2 ont été transformés en jardins dans lesquels les patients peuvent se rendre. Ces toits verts présentent des avantages, le premier est de faire profiter aux habitants de nouveaux espaces et l'augmentation de la biodiversité, le deuxième est de permettre la gestion des eaux pluviales des retenues d'eau afin de ne pas

submerger les égouts et le troisième est d'améliorer l'isolation thermique des bâtiments. On voit également apparaître des potagers solidaires pour favoriser la cohésion de quartier et la consommation locale.

Jardins sur les toits :

Des jardins sur les toits, comme celui situé sur le toit d'un immeuble d'appartements, contribuent à introduire de la verdure dans la ville, à enrichir la biodiversité et à accroître la capacité d'absorption des eaux de pluie. Ces initiatives vertes visent à renforcer la résilience de Rotterdam face aux défis environnementaux et climatiques.

Zones de résilience sur le water front

Rotterdam a développé des water fronts urbains résilients pour faire face au réchauffement climatique. Ces initiatives visent à intégrer l'eau dans le paysage urbain et à travailler avec l'eau plutôt que contre elle, en adoptant des approches d'urbanisme et d'aménagement paysager qui intègrent l'eau dans la ville1.Ces différents types d'espaces verts illustrent l'engagement de Rotterdam à promouvoir des pratiques durables, à intégrer la nature dans l'environnement urbain et à renforcer sa résilience écologique pour faire face aux inondations.

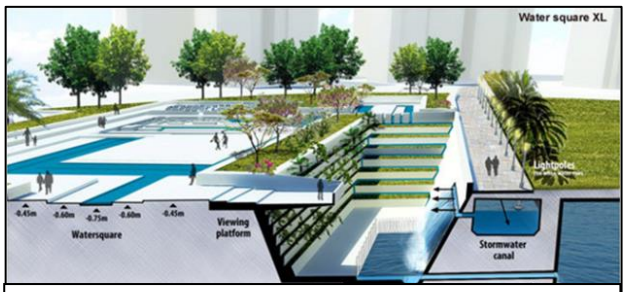


Figure39 : parc de water front

Source : https://www.researchgate.net/figure/Water-square-XL-in-Rotterdam-Resilient-Urban-Design-

Corridors Bleu-Vert :

Rotterdam intègre des corridors bleu-vert dans son paysage urbain pour faciliter la gestion des eaux pluviales et renforcer sa résilience face aux changements climatiques. Les corridors bleu-vert, tels que les cours d'eau et les zones de mares, favorisent les processus hydrologiques naturels, réduisent les risques d'inondations urbaines, améliorent la biodiversité et contribuent à la rétention des eaux souterraines.



Figure 40 : Corridor bleu vert à Rotterdam Source : https://souslespaves.ca/actualite/rotterdam-modele-urbain-pour-prevention-inondations

7.3. Synthèse :

L'analyse des exemples met en évidence le rôle crucial des espaces verts dans la résilience urbaine face au changement climatique, le High Line à New York et les initiatives à Rotterdam illustrent cette importance.

La High Line, un parc urbain aménagé sur une ancienne voie ferrée, en offrant un refuge naturel au cœur de la ville. En plus de revitaliser les quartiers environnants et de stimuler l'économie locale, elle joue un rôle majeur dans la régulation thermique, la rétention des eaux de pluie, l'atténuation de l'effet d'îlot de chaleur urbain, et l'augmentation de la biodiversité.

À Rotterdam, où les défis liés aux inondations sont croissants, des solutions innovantes sont mises en place pour renforcer la résilience urbaine. Les espaces verts multifonctionnels, tels que les parcs et les toits verts, absorbent l'eau de pluie excédentaire, réduisant ainsi les risques d'inondation et contribuant à la rétention des eaux souterraines. Par exemple, le parc de waterplein Benthemplein agit comme une réserve d'eau de pluie tout en offrant des espaces récréatifs pour les résidents, améliorant ainsi la biodiversité.

Ces exemples démontrent que les espaces verts sont des éléments essentiels pour renforcer la résilience urbaine face aux changements climatiques. En plus de fournir des bénéfices écologiques, tels que la régulation thermique et la biodiversité accrue, les espaces verts peuvent servir de barrières naturelles contre les inondations, d'espaces de refroidissement urbain et de lieux de rassemblement communautaire. Leur intégration intelligente dans la planification urbaine peut contribuer à créer des villes plus durables et résilientes, capables de faire face aux défis climatiques actuels et futurs.

Chapitre 3 : La résilience par rapport aux espaces vert à Blida.

Introduction :

Les changements climatiques représentent un défi mondial majeur, impactant de manière significative les villes à travers le globe, y compris Blida. Comme de nombreuses autres villes, Blida est confrontée à des phénomènes météorologiques extrêmes : elle est exposée à une augmentation de la fréquence et de l'intensité des canicules, sécheresses, inondations et tempêtes liées au changement climatique qui ont des conséquences directes sur l'environnement urbain, la santé publique et l'économie locale. Face à ces défis, il est impératif pour Blida, comme pour toutes les villes du monde, de renforcer sa résilience. Pour surmonter ces défis, il est crucial de repenser l'aménagement urbain en intégrant davantage d'espaces verts, afin de renforcer la résilience de la ville et d'améliorer la qualité de vie de ses résidents. Dans ce chapitre, on va voir le rôle des espaces verts à Blida et comment ils contribuent à leur résilience. Des exemples concrets seront présentés pour illustrer les contributions des espaces verts à la résilience urbaine dans des domaines clés tels que la gestion des risques naturels, l'amélioration de la qualité de vie et la promotion de la cohésion sociale.

L'analyse portera également sur les défis et les opportunités liés à la gestion et à la valorisation des espaces verts à Blida. Des recommandations seront formulées pour renforcer le rôle des espaces verts dans la stratégie de résilience urbaine de la ville, en promouvant une approche inclusive et participative qui implique les citoyens, les autorités locales et les parties prenantes concernées.

1.La trame verte à Blida :

La ville de Blida est superposée sur une trame verte composée principalement de Dans la zone montagneuse de l'Atlas Blidéen, on trouve des forêts de pins et de cèdres de l'Atlas pouvant atteindre 40 mètres de hauteur. La ville est traversée par plusieurs cours d'eau comme l'oued El Kebir et l'oued Boughannem, qui ali mentent une végétation riveraine. Et aussi traversé par la plaine de mitidja ,

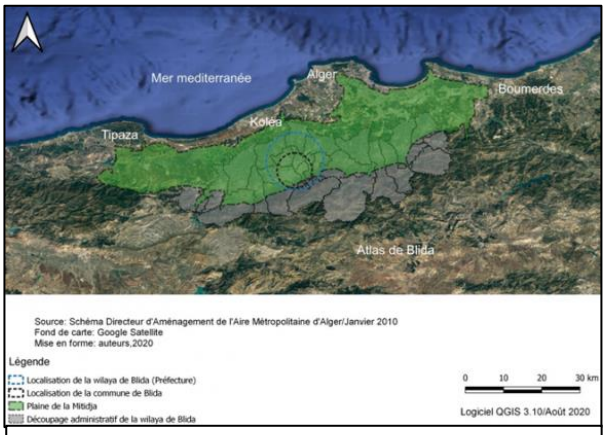


Figure 41 : situation de plaine de Mitidja par rapport Blida
Source :https://journals.openedition.org/cybergeo/36229

Chapitre 03 : La résilience par rapport aux espaces verts à Blida

Malgré son développement urbain, Blida a su préserver des espaces verts importants comme les jardins publics. Ces espaces verts, ainsi que les jardins et vergers d'agrumes qui entourent la ville, contribuent à maintenir une trame verte au sein de l'agglomération. Cependant, des problèmes liés à l'étalement urbain et à la déforestation massive ont entraîné de nombreuses inondations dans la ville par le passé. Une nouvelle politique de renouvellement urbain et de dé-densification des centres-villes est mise en place pour mieux intégrer la ville dans son environnement naturel.



Figure 42 : la trame verte à Blida

Source : Google earth traité par auteurs

2.Les types des espaces verts à Blida :

La ville de Blida, située en Algérie, est entourée par une végétation riche et diversifiée. La région se compose principalement de deux zones géographiques distinctes : le mont Chréa et la plaine de la Mitidja.

2.1. Le mont Chréa : Le mont Chréa, qui culmine à 1 548 mètres d'altitude, est couvert d'une végétation méditerranéenne typique. On y trouve principalement des forêts de chênes verts et de pins d'Alep, ainsi que des maquis et des garrigues. La faune est également riche, avec la présence d'espèces comme le sanglier, le renard ou encore le lièvre.



Figure43 : vue des montagnes de chréa

Source :https://www.algerie360.com/une-enveloppe-de-100-millions-de-

2.2. La plaine de la Mitidja :

La plaine de la Mitidja, qui s'étend sur environ 70 km de long et 20 km de large, est une région agricole fertile. Elle est caractérisée par une végétation de type méditerranéen, avec des cultures variées comme les agrumes, les oliviers, les vignes et les céréales.



Figure44 : vue de la plaine de Mitidja

Source :https://www.flickr.com/photos/f5msr/40787680935

La plaine est également parsemée de zones humides, comme des marais et des étangs, qui abritent une faune et une flore spécifiques. La ville de Blida est située au pied du mont Chréa, à l'entrée de la plaine de la Mitidja. Elle est traversée par plusieurs cours d'eau, comme l'oued El Kebir et l'oued Boughannem, qui alimentent une végétation riveraine. La ville elle-même est entourée de jardins et de vergers, notamment d'agrumes, qui contribuent à son aspect verdoyant.

2.3. Les parcs et jardins : publics de Blida sont des lieux de détente et de loisirs, offrant des espaces verts vastes et aménagés.



Figure45 : vue de jardin de Bizot

Source :https://www.mahlakiyaelblida.org/blida-jardin-bizot-976887.html

Le Jardin Bizot, créé en 1858, s'étend sur 12 000 m² et est célèbre pour ses plantes locales et ses vieux arbres centenaires. De même, le parc urbain 1er Novembre 1954 de Bahli bénéficie de travaux d'aménagement visant à enrichir ses espaces verts et à installer des équipements sportifs, tout en ajoutant un bassin de jardin qui ajoute une touche esthétique. Ces parcs publics sont cruciaux pour offrir des lieux de détente aux familles et pour améliorer l'attrait visuel de la ville.

2.4. Les espaces verts de quartier et de cités sont des zones de proximité qui améliorent directement le cadre de vie des résidents. En 2023, l'établissement Mitidja Hadaik a créé 12 nouveaux espaces verts, portant le total à 316 dans toute la wilaya. Ces créations se poursuivent, particulièrement dans les communes et cités qui manquent de tels espaces. Ces zones de verdure sont essentielles pour offrir aux habitants des lieux de promenade et de détente à l'échelle locale.



Figure46 : autoroute Blida à Alger
Source : auteurs

- **2.5. Les terre-pleins et alignements d'arbres** le long des voies doubles bénéficient également d'initiatives d'embellissement. Mitidja Hadaik a lancé une opération pour végétaliser ces terre-pleins avec diverses plantes et fleurs d'ornement.

Ces alignements d'arbres et terre-pleins végétalisés jouent un rôle crucial dans l'amélioration esthétique de l'environnement urbain, contribuant à une ambiance plus agréable et saine dans les zones densément construites.

3.Le Rôle des espaces verts à Blida :

Les espaces verts à Blida jouent en effet un rôle crucial à plusieurs niveaux. D'abord, ils agissent comme des poumons verts pour chaque zone, contribuant ainsi à améliorer la qualité de l'air en absorbant le dioxyde de carbone (CO2) et en libérant de l'oxygène lors du processus de photosynthèse des plantes.

Sur le plan urbanistique, ces espaces verts sont essentiels pour l'absorption des eaux pluviales, ce qui réduit les risques d'inondations et préserve l'intégrité des infrastructures urbaines. De plus, ils ajoutent une dimension esthétique à l'environnement urbain et servent de barrière naturelle contre le bruit, contribuant ainsi à atténuer la pollution sonore.

Sur le plan social, les espaces verts offrent des lieux de détente et de sociabilisation pour les habitants de Blida, favorisant ainsi le bien-être et la cohésion sociale au sein de la communauté.

Du point de vue environnemental, ces espaces jouent un rôle crucial dans l'épuration chimique en absorbant le CO2, contribuant ainsi à réduire les niveaux de pollution atmosphérique. De plus, ils participent à l'épuration bactériologique en filtrant et en purifiant les eaux de ruissellement, ce qui est particulièrement important dans une région

Comme Blida, connue pour son activité agricole dans la Mitidja, car cela contribue à préserver la qualité de l'eau et à protéger les écosystèmes aquatiques.

4.La stratégie de résilience à Blida à travers les espaces verts :

L'étude théorique souligne l'importance cruciale des espaces verts dans la résilience urbaine, et Blida, avec son nombre significatif d'espaces verts, peut bénéficier de ces atouts pour renforcer sa résilience. Même si ces espaces verts n'ont peut-être pas été planifiés de manière systématique, ils contribuent néanmoins à la résilience de la ville à travers plusieurs mécanismes. Tout d'abord, ils offrent des avantages en termes de rafraîchissement et de régulation du microclimat, réduisant ainsi les îlots de chaleur urbains. De plus, ils jouent un rôle crucial dans l'absorption des eaux pluviales, limitant les risques d'inondations et maintenant la stabilité des infrastructures. En outre, ils favorisent la cohésion sociale en fournissant des lieux de rencontre et d'interaction pour les habitants. La création de nouveaux espaces verts par l'établissement Mitidja Hadaik de Blida en 2023, ainsi que les opérations d'entretien et de réhabilitation des espaces verts existants, comme le parc urbain 1er Novembre 1954 de Bahli, témoignent de l'engagement continu des autorités locales à renforcer la stratégie de résilience urbaine à travers la valorisation et la préservation des espaces verts.

5.Etude des cas :

5.1 Cas de Le parc nationale de chéra :

Le parc national de Chréa « ville de Chréa » (w. BLIDA) situé dans une région considérée comme une réserve d'un patrimoine naturel de sa merveilleuse chaîne de montagnes de l'Atlas Blidéene qui fait partie de l'Atlas Telliennes (faune et flore). Le parc national attire de nombreux visiteurs et touristes qui profitent de la station de sports d'hiver de Chréa. Cela génère des retombées économiques pour la région, il contribue aussi à la résilience urbaine de la ville de Blida à travers la préservation de la nature et des ressources biologiques contre toute atteinte et dégradation. Ils contribuent aussi, à travers leur couvert vert, à la stabilisation du sol grâce à l'enracinement profond et donc limitant l'érosion du sol. De plus, ils préservent la qualité de l'eau et du sol. Il offre aussi une qualité d'air à travers ces espaces boisés qui purifient l'air. Les vastes forêts de cèdres centenaires considérées comme un refuge d'une population de macaques berbères, une espèce menacée et La préservation de ces écosystèmes forestiers contribue a la protection des espèces et à atteindre la résilience de la biodiversité locale. Le Parc offre des paysages récréatifs et des possibilités de randonnées pédestres. il participe à l'amélioration de la santé physique et du bien-être des citoyennes. Cela permet aux habitants de Blida de se ressourcer dans la nature. Le monte de Chrea a également un rôle essentiel dans la planification urbaine de la ville, où il contribue à l'arrêt de l'étalement urbain et à définir des limites claires pour la ville. Donc, le parc a un rôle important dans la résilience de Blida.



Figure 47 : situation de parc de chréa par rapport Blida

Source : https://www.algerie360.com/reboisement-la-dgf-lance-une-operation-au-parc-national-de-chrea/



Figure 48 : Vue de parc de chréa

Source : https://www.algerie360.com/reboisement-la-dgf-lance-une-operation-au-parc-national-de-chrea/

5.2 Cas de périphérie : Parc urbain Bahli



Figure 49 : Parc urbain Bahli

Source : Google earth



Figure 50 : vue de parc de bahli

Source : auteurs

Le Parc Urbain 1er novembre 1954 de Bahli, situé à la sortie est de la ville de Blida, Le parc fait partie des 316 espaces verts ouverts au public à travers la Wilaya de Blida en 2023. Des travaux d'aménagement ont été réalisés récemment pour embellir le parc et améliorer ses installations sportives (terrains de basket et de football) ainsi que son bassin. Grâce aux efforts de l'établissement Mitidja Hadaik. Cela montre une volonté de multiplier les poumons verts en ville, bénéfique pour l'environnement et la qualité de vie et aussi la résilience urbaine de la ville ; il offre un espace vert récréatif et de détente aux habitants de Blida, en particulier les familles qui y affluent les week-ends. Cela contribue au bien-être et à la qualité de vie des citadins, renforçant ainsi la résilience sociale de la ville. L'embellissement et la végétalisation de la ville améliorent son cadre de vie. Leur emplacement à proximité de zone de décharge aide aussi à l'amélioration de la qualité de l'air à travers la filtration : Les arbres et les plantes du parc peuvent aider à filtrer les polluants atmosphériques émis par la décharge, améliorant ainsi la qualité de l'air pour les résidents des environs. La Réduction des odeurs : Une végétation dense peut aussi agir comme une barrière naturelle pour réduire la dispersion des odeurs désagréables provenant de la décharge.

Leur rôle face aux inondations, le parc est connu par les eucalyptus, qui ont une grande capacité à absorber l'eau grâce à leurs racines profondes et étendues. Ils peuvent atteindre des nappes phréatiques et extraire des quantités considérables d'eau du sol, ce qui peut aider à réduire l'excès d'eau dans les zones sujettes aux inondations.

Le Parc urbain 1er novembre 1954 de Bahli, grâce à ses aménités récréatives et paysagères, participe à la résilience de la ville de Blida en offrant un espace de respiration et de détente aux habitants.

5.3 Jardin Montpensier :

Le jardin Montpensier, situé dans le centre de Blida, s'est avéré être un élément essentiel dans le développement urbain de la ville. Son importance qui renforce le lien des habitants avec leur ville. Non seulement il fournit une ambiance estitique verte pour la ville, il est un lieu de détente pour les habitants, il contribue également à la résilience de la ville. En améliorant le cadre de vie des citadins, à travers la favorisation du bien-être, et en renforçant la cohésion sociale tout en améliorant la qualité de l'environnement urbain. Contribuant ainsi à sa résilience aussi, en réduisant l'îlot de chaleur dans le milieu urbain en améliorant la qualité de l'air du quartier de Montpensier, le jardin des Montpensier joue un rôle crucial. En somme, bien que son impact direct ne soit pas explicite, ce jardin historique a probablement apporté sa contribution à la résilience urbaine de Blida en tant qu'espace vert historique améliorant le cadre de vie et l'identité de la ville.



Figure 51 : Situation de jardin Montpensier

Source : Google earth traité par auteurs



Figure 52 : vue de jardin de Montpensier

Source : auteurs

6.Les espaces verts à Blida dans la résilience urbaine :

Blida est connue par l'agriculture. Les arbres améliorent la qualité du sol en enrichissant la matière organique grâce à la litière de feuilles, fruits et fleurs, et en absorbant des nutriments, évitant ainsi leur lessivage. Ils régulent l'eau dans le sol, réduisant les risques d'inondation, de débordement des égouts pluviaux et d'érosion à un avantage dans la réduction du cout d'entretien des infrastructures de gestion des eaux. Leur feuillage intercepte une partie de l'eau de pluie, favorisant son infiltration dans le sol, tandis que leurs racines absorbent une portion importante de cette eau. Diminuant ainsi le ruissellement, ce qu'on voit chaque fois qu'il pleut, nconstatons une montée des eaux sur les routes, car les réseaux d'égouts ne seront pas suffisants pour dégager ces quantités d'eaux. La litière au sol joue également un rôle crucial en emprisonnant l'eau et réduisant le ruissellement et l'érosion. En préservant la qualité de l'eau, les arbres limitent la pollution des eaux de surface en absorbant les eaux de pluie et en filtrant les polluants comme le plomb et les fertilisants, ce qui protège les cours d'eau et réduit les coûts de traitement des eaux urbaines. Et cette gestion des eaux a un impact pour les générations futures par la préservation des ressources naturelles par l'alimentation des eaux pluviales. Le stockage local des eaux pluviales est mis en place pour réguler les inondations, recharger les nappes phréatiques et réduire la vulnérabilité de la ville aux périodes de sécheresse.

La bétonisation de la ville, les surfaces asphaltiques et non perméables et l'absence de couvert végétal à Blida se traduirait par une augmentation de la température. Les arbres rafraîchissent l'air ambiant en modifiant le degré d'humidité local grâce à la production de la vapeur d'eau dans l'atmosphère par évapotranspiration. De plus, le feuillage absorbe et réfléchit une partie des radiations solaires qui seraient autrement transformées en partie en énergie thermique (chaleur) si elles arrivaient jusqu'au sol, sur une surface d'asphalte.

Les espaces verts sont essentiels à la qualité de vie des habitants en offrant des lieux de détente et de loisirs, réduisant ainsi le stress et renforçant le bien-être psychologique. Ils favorisent également la santé mentale, des études montrant que la fréquentation régulière de ces espaces aide les individus souffrant de difficultés psychologiques et de stress à se rétablir plus rapidement. De plus, ils jouent un rôle crucial dans la préservation de l'équilibre écologique et climatique de la ville, ayant un impact positif sur la santé et la tranquillité publique. La nécessité de créer et de maintenir ces espaces est soutenue par des études urbaines en vue de maintenir ces équilibres. En réduisant les nuisances sonores et

auditives, ils contribuent également à améliorer le cadre de vie urbain. Enfin, ils offrent des lieux de convivialité, d'activités ludiques et sportives, d'autant plus nécessaires avec le réchauffement climatique, exigeant des aménagements adaptés et innovants.

7.Les Défis :

- La planification urbaine et la gestion foncière en Algérie, notamment à Blida, représentent un défi majeur pour la préservation des espaces naturels et agricoles.
- Le manque d'infrastructures, de places pédagogiques et de personnel de formation adéquats est un obstacle pour développer les compétences nécessaires à la gestion et à l'entretien des espaces verts.
- Les offres de formation disponibles ne couvrent pas l'ensemble des besoins en formation, apprentissage et perfectionnement générés par les investissements prévus dans les espaces verts.

8.La planification urbaine :

À Blida, comme dans de nombreuses villes, les instruments d'urbanisme jouent un rôle crucial dans la planification et la gestion des espaces verts. Bien que je n'aie pas accès aux documents spécifiques sur les stratégies d'urbanisme de Blida à la date actuelle, je peux te donner une idée générale des types de stratégies qui sont généralement utilisées pour la gestion des espaces verts dans les villes algériennes et ailleurs. Ces stratégies incluent :

8.1 Planification Intégrée des Espaces Verts : Inclusion dans les Plans d'Urbanisme : Les espaces verts sont intégrés dans les plans directeurs d'urbanisme (PDU) et les plans locaux d'urbanisme (PLU) pour garantir leur protection et leur développement.

8.2 Zonage et Réglementation : Définir des zones spécifiques pour les parcs, jardins, et réserves naturelles, et mettre en place des réglementations pour prévenir leur conversion en zones constructibles.

8.3 Création et Amélioration des Espaces Verts :

Développement de Nouveaux Espaces : Identification et conversion de terrains vacants ou sous-utilisés en espaces verts publics.

Rénovation des Espaces Existants : Amélioration des infrastructures des parcs et jardins existants, en ajoutant des équipements comme des aires de jeux, des installations sportives, et des zones de pique-nique.

8.4 Connectivité et Accessibilité :

Réseaux d'Espaces Verts : Création de corridors écologiques pour relier différents espaces verts, permettant ainsi la circulation des espèces et la création de parcours de promenades et de loisirs pour les habitants.

Accessibilité : Assurer que les espaces verts sont accessibles à toutes les catégories de population, y compris les personnes à mobilité réduite.

Participation et Sensibilisation : Participation Citoyenne : Impliquer les résidents dans la planification, la gestion et l'entretien des espaces verts pour favoriser un sentiment de responsabilité et d'appropriation.

8.5 Programmes Éducatifs et Culturels : Mettre en place des programmes de sensibilisation à l'importance des espaces verts et organiser des événements communautaires dans ces espaces pour promouvoir leur utilisation.

8.6 Protection de la Biodiversité : Conservation de la Flore et de la Faune Locales : Protéger les espèces végétales et animales indigènes en intégrant des pratiques de gestion écologique dans les espaces verts.

8.7 Lutte contre les Espèces Invasives : Mettre en place des mesures pour contrôler les espèces végétales et animales envahissantes qui pourraient menacer la biodiversité locale.

8.8 Soutien Institutionnel et Financier : Financement Durable : Assurer un financement adéquat et durable pour la création et l'entretien des espaces verts par le biais de budgets municipaux, de partenariats publics-privés, et de subventions.

8.9 Politiques de Long Terme : Élaborer des politiques et des stratégies à long terme pour la gestion des espaces verts, intégrant des considérations environnementales, sociales, et économiques.

Ces stratégies sont généralement adaptées en fonction des spécificités locales, des besoins de la population, et des caractéristiques environnementales de la région.

Conclusion :

Cette étude vise à mettre en lumière l'importance cruciale des espaces verts pour la résilience urbaine de Blida. En s'appuyant sur un cas d'étude détaillé et des exemples concrets, l'étude démontrera comment ces espaces verts contribuent à la capacité de la ville à s'adapter aux défis et à assurer un avenir durable pour ses habitants.

Ainsi les espaces verts à Blida ne sont pas seulement des éléments esthétiques, mais ils sont également essentiels pour garantir la résilience de la ville face aux changements climatiques et pour résoudre les problèmes urbains. L'analyse des espaces verts de Blida a révélé de nombreux avantages concrets pour la ville et ses habitants, notamment l'amélioration de la qualité de l'air et de l'eau, la régulation du climat urbain, la gestion des risques naturels, la promotion de la santé et du bien-être, et le renforcement de la cohésion sociale. Leur préservation, leur expansion et leur gestion efficace doivent être des priorités pour assurer un avenir durable et agréable pour les habitants.

Blida doit adopter une approche stratégique en intégrant les espaces verts dans sa planification face aux risques climatiques. Cela implique l'adoption de mesures proactives combinant politiques gouvernementales, innovations technologiques et engagement communautaire, pour s'adapter aux impacts inévitables du changement climatique. Ces initiatives seront cruciales pour protéger la richesse naturelle et culturelle de la Région. En anticipant les changements et en mettant en œuvre des solutions durables, Blida pourra renforcer sa résilience et assurer un avenir viable pour ses habitants face aux défis climatiques.

Conclusion générale

Conclusion générale

À l'origine, les espaces verts sont des lieux de récréation, de détente et de contact avec la nature au sein des environnements urbains. Ils offrent aux habitants des villes des zones de respiration et de tranquillité, loin du bruit et de l'agitation de la vie urbaine. Les parcs, jardins et autres espaces verts urbains.

Avec le temps, les rôles et les fonctions des espaces verts ont évolué pour répondre aux besoins changeants des sociétés urbaines. Les changements climatiques et les crises actuelles ont démontré la nécessité d'adaptation des villes face à ces vulnérabilités à travers des nouvelles stratégies. Cette étude a démontré que les espaces verts ont un rôle crucial dans le développement durable et la résilience urbaine et que les espaces verts contribuent à la conservation de la biodiversité en milieu urbain en offrant des habitats pour la faune et la flore. Ils peuvent jouer un rôle dans la réduction des risques liés au changement climatique (ilot de chaleur, inondation…) et filtrent les polluants atmosphériques et améliorent la qualité de l'air et réduisent la nuisance. Ce travail a pu constater que l'intégration des espaces verts dans les stratégies urbaines est essentielle pour répondre aux défis actuels des changements climatiques actuels et futurs.

Afin de mettre à l'épreuve les résultats de notre étude, une étude de cas a été réalisée dans la ville de Blida en Algérie, reconnue pour ses espaces naturels et sa riche biodiversité. L'analyse des initiatives locales visant à préserver et à développer les espaces verts a permis d'observer les bénéfices concrets de ces mesures sur la qualité de vie des habitants et la résilience de la ville face aux aléas climatiques.

Ces observations confirment que des politiques urbaines bien conçues, favorisant la création et la maintenance d'espaces verts, peuvent contribuer de manière significative à la lutte contre les effets du changement climatique tout en améliorant la santé publique et la cohésion sociale. L'adoption d'une approche paysagère comme outil d'aménagement urbain au niveau du quartier de la gare ferroviaire de Beni Merad et ses alentours a pu matérialiser une continuité urbaine. La projection d'un parc urbain avec un centre d'éducation environnementale Ces projets sont aptes à améliorer la qualité de vie, à consolider les liens et les relations sociales. Ces projets sont capables de concrétiser les objectifs ciblés au départ, et au-delà, d'exposer des éclaircissements sur la problématique générale, le rôle des espaces verts dans la ville et comment et leur façon de contribution à la résilience urbaine sont capables d'être appliquées en Algérie.

Conclusion générale

Pour finir, et bien que cette proposition ait prouvé sa pertinence sur le plan théorique et pratique, elle souligne que loin d'être un simple luxe ou un ajout secondaire, les espaces verts sont des éléments centraux de la résilience urbaine.

Ressource bibliographique

Annexe

Ressources bibliographiques :

- Hubert Gilles, Deroubaix José-frédéric, Barroca Bruno. Intégrer les eaux pluviales dans les politiques de réduction de la vulnérabilité face aux inondations en milieu urbain. In: *Bulletin de l'Association de géographes français*, 87e année, 2010-4. Les grandes métropoles au risque de l'eau, mise en risque et résilience spatiale au Nord et au Sud. pp. 452-467.

- MALARD, V. (2002). La prise en compte de la nature dans l'aménagement urbain. Évaluation de la trame verte de la commune de Saint-Pierre-des-Corps, Mémoire de recherche de Magistère d'Aménagement, Université de Tours., 105p.

- Toubin, M., Lhomme, S., Diab, Y., Serre, D., & Laganier, R. (2012). La Résilience urbaine : un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine ? *Développement Durable et Territoires, Vol. 3, n° 1*. https://doi.org/10.4000/developpementdurable.9208
- La résilience : un concept pour la gestion des risquesAndré Dauphiné, Damienne ProvitoloÉditions Armand Colin7/2 (n° 654) 2007/2 (n° 654), pages 115 à 125 La résilience : un concept pour la gestion des risques | Cairn.info.
- Dutozia, J., & Voiron-Cancio, C. (2018). La résilience urbaine face aux risques, en contexte de changement climatique. UNS–IMREDD, Laboratoire ESPACE, VINCI Construction France, Nice.
- Béatrice Quenault, Patrick Pigeon, François Bertrand, Nadège Blond. Vulnérabilités et résilience au changement climatique en milieu urbain : vers de nouvelles stratégies de développement urbain durable ? [Rapport de recherche] PIRVE 20-2051, Programme Interdisciplinaire de recherche Ville et Environnement (MEDDAT-CNRS); Maison des Sciences de l'Homme de Bretagne (MSHB). 2011, pp.203. Vulnérabilités et résilience au changement climatique en milieu urbain : vers de nouvelles stratégies de développement urbain durable ? - Université de Tours (hal.science)
- Woloszyn, P. (2020). La résilience urbaine comme clef de lecture des enjeux de la transition socio-écologique. Transition et reconfigurations des spatialités, 33, 101-119.

Annexe

- Bouge_Felix. PFE Caractérisation des espaces verts publics en fonction de leur place dans le gradient urbain – rural 2009.
- Bouzou, N., & Marques, C. (2016). Les espaces verts urbains: lieux de santé publique, vecteurs d'activité économique. Union Nationale Des Entreprises Du Paysage, Paris, France, Rapport ASTERES. www.asteres.fr.
- Toubin, M., Lhomme, S., Diab, Y., Serre, D., & Laganier, R. (2012). La Résilience urbaine: un nouveau concept opérationnel vecteur de durabilité urbaine?. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie, 3(1).
- Matthieu de Guillebon,Résilience des forêts : comment la favoriser ? (21 mars 2023) https://ecotree.green/blog/resilience-des-forets-comment-la-favoriser.
- Maria Camila Gallego Betancur,La résilience écologique pour s'adapter à la crise climatique (8 Nov 2022).
- Guillier, F. (2017). Evaluation de la vulnérabilité aux inondations : Méthode expérimentale appliquée aux Programmes d'Action de Prévention des Inondations (Doctoral dissertation, Université Paris-Est).
- Giovanni Fusco. Catastrophes, changement et résilience urbaine. Boris Cyrulnik, Laurence Vanin. Smart city, le catastrophisme, penser le pire et agir pour le meilleur, Ovadia, 2020. Catastrophes, changement et résilience urbaine - Archive ouverte HAL.
- Joseph, C., & Saffache, P. (2018). L'importance des écosystèmes forestiers et les enjeux de la déforestation dans la lutte contre le changement climatique en Haïti Cas des mangroves du Parc des Trois Baies, des forêts des massifs de la Selle et de la Hotte. In Haïti Perspectives (Vol. 6). 6.4-joseph.pdf (haiti-perspectives.com)
- Lessard, G.1.1, E. Boulfroy1.2, 2008. Les rôles de l'arbre en ville. Centre collégial de transfert de technologie en foresterie de Sainte-Foy (CERFO). Québec, 21 p.
- Barra, M. (2020). Gestion des eaux pluviales et biodiversité: Revue bibliographique et préconisations. ARB IdF, Paris, France.
- Stéphan Truong , Gestion des eaux pluviales sur la parcelle et dans l'espace public, Les dispositifs de gestion intégrée des eaux pluviales 2020.
- Quignon, G. (2016). Les techniques de gestion alternative des eaux pluviales comme support de bien-être dans l'aménagement de l'espace urbain? Cas du département Loire-Atlantique (Doctoral dissertation, Céramide, 3 rue Édouard Nignon, 44300 Nantes).

Annexe

- Meriem, B., Leila, B., & LAOUAR Ines, K. (n.d.). Espaces verts et cohésion sociale Green spaces and social cohesion.
- Rotterdam Climate Change Adaptation Strategy ,City of Rotterdam, October 2013. UB_RAS_EN_lr.pdf (squarespace.com).
- From Risks to Resilience, 2022, The Municipality of Rotterdam. ,pages 1 à 45. Resilient-Rotterdam-Strategy-2022-2027.pdf
- Serban Ionescu ., 2012, Origine et évolution du concept de résilience,32,(https://www.cairn.info/resilience--9782738128188-page-19.htm?contenu=article)
- Marie Toubin, 2015, Améliorer la résilience urbaine par un diagnostic collaboratif - L'exemple des services urbains parisiens face à l'inondation, 584,(https://www.persee.fr/doc/coloc_21118779_2015_num_35_1_2945?q=la%20résilience%20urbaine)
- Benoît Gilles., (2021), La biodiversité en ville en 6 questions. (https://blog.defi-ecologique.com/biodiversite-en-ville)
- Cécile Le Berre.,(2023), Préserver la biodiversité, une science vertueuse.(https://www.construction21.org/france/articles/h/preserver-la-biodiversite-une-science-vertueuse.html)
- Antoine Decrouy. ,(2022), Qu'est-ce que la biodiversité - Définition, rôle et importance.(https://www.projetecolo.com/qu-est-ce-que-la-biodiversite-definition-role-et-importance-546.html)
- L'impact des espaces verts aménagés dans les villes, (28 novembre 2023),(https://idverde.fr/actualites/limpact-des-espaces-verts-amenages-dans-les-villes/)
- L'influence des espaces verts publics sur la qualité de l'air,(2020),(L'influence des espaces verts publics sur la qualité de l'air - CGconcept.fr)
- Alex,, 2024, Découvrir la High Line de New York,(Découvrir la High Line de New York - Bons Plans Voyage New York | by Alex les bons plans (bons-plans-voyage-new-york.com)
- Athomicju., 2019, Découvrir Manhattan En Courant – The High Line,(The High Line - Découvrez Manhattan en courant by Athomic Wellness (athomic-wellness.com)
- Amélie le., 2023, La High Line, Le Spot Idéal Pour Une Balade À Ny,(High Line : découvrez la promenade incontournable à New York ! (bonjournewyork.fr)

Annexe

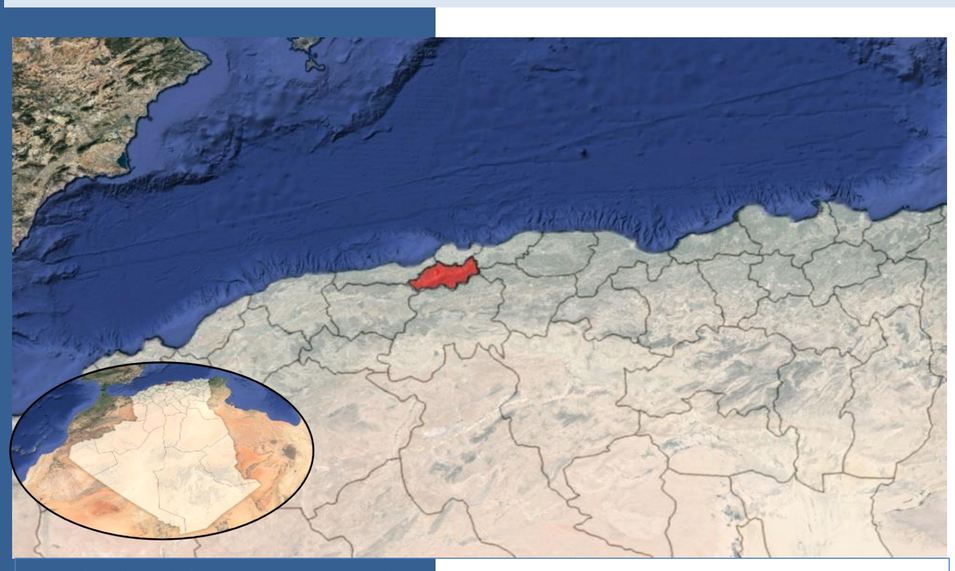
- Ethan Patrick Bourdeau.,2016, A combined assessment of air and noise pollution on the High Line, New York City, (PDF) A combined assessment of air and noise pollution on the High Line, New York City (researchgate.net)
- Paul de Lary de Latour., 2021, L'architecte dans une démarche de résilience,5,(L'architecte dans une démarche de résilience by seminaireRLM - Issuu)
- Gary ,D ,Anne,A., 25 août 2023, Ilots de chaleur urbains : à quoi ce phénomène est-il dû ? Quelles villes sont les plus touchées ,(https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2023/08/25/ilots-de-chaleur-urbain-a-quoi-ce-phenomene-est-il-du-quelles-villes-sont-les-plus-touchees_6186542_4355770.htm)
- Coraline Z, Olivier P, 4 Juillet 2019, Ilot de chaleur urbain : conséquences sur les bâtiments,(https://conseils.xpair.com/actualite_experts/ilot-chaleur-urbain-consequences-batiments.htm)
- Ilots de chaleur : Agir dans les territoires pour adapter les villes au changement climatique, 28 Juin 2019,(https://www.cerema.fr/fr/actualites/ilots-chaleur-agir-territoires-adapter-villes-au-changement)
- Katarina ,D., Avril 15, 2023, Réduire les îlots de chaleur urbains : Une gestion des espaces verts indispensable ,(La gestion des espaces verts - Réduire les îlots de chaleur urbains - Nature & us (natureandus.org)
- La résilience écologique d'un écosystème expliquée en 3 exemples., octobre 2023,(https://www.hellocarbo.com/blog/communaute/resilience-ecologique/)
- Emmanuelle ,V,et Erwan C,. Novembre 2010, Les îlots de chaleur
- Urbains,(https://www.institutparisregion.fr/fileadmin/NewEtudes/Etude_774/Les_ilots_de_chaleur_urbains_REPERTOIRE.pdf)
- La Ville Durable Aujourd'hui : Des Solutions De Lutte Contre Les Îlots De Chaleur Urbains , 24 octobre 2018,(https://www.o2d-environnement.com/observatoires/ilots-de-chaleur-urbains/)
- **Nikolas., 2022, Îlots de chaleur urbains (ICU) : comment intervenir ?,(** https://www.lefuturacommence.fr/blog/construire-renover-responsable/ilots-de-chaleur-urbains-icu-comment-intervenir/ **)**
- Laurie-Maude Drapeau, M. Sc. Mélanie Beaudoin, M. Env., LL. B. Novembre 2021, Mesures de lutte contre les îlots de chaleur urbains,179,(https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/publications/2839-mesures-lutte-ilots-chaleur-urbains.pdf)

Annexe

- Mathilde Pascal, Karine Laaidi, Pascal Beaudeau, 2019, Intérêt des espaces verts et ombragés dans la prévention des impacts sanitaires de la chaleur et de la pollution de l'air en zones urbaines ,205,(https://www.cairn.info/revue-sante-publique-2019-HS1-page-197.html

Lecture de la ville de Blida (aire d'étude)

Situation géographique:



La vile de Blida par rapport Alger
Source: Google earth traité par auteurs

Situation de la ville de Blida:
Blida est une ville d'Algérie située dans la wilaya du même nom, à environ 50 kilomètres au sud-ouest d'Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 1482,42 km².
Elle est limitée par:
-Au nord, par les wilayas de Tipaza au nord-ouest et Alger au nord-est.
-A l'est par les wilayas de Bouira et Boumerdes.
-Au sud par la wilaya de Médéa.
-A l'ouest par la wilaya de Ain- Defla.



Fig 1 :La vile de Beni-Mered par rapport Blida
Source: Google earth traité par auteurs

Situation de la ville de Beni-Mered :
Béni Mered est une commune de la wilaya de Blida, située à environ 7 km de Boufarik, dans la plaine de la Mitidja, La superficie de la commune est de 15,72 km.

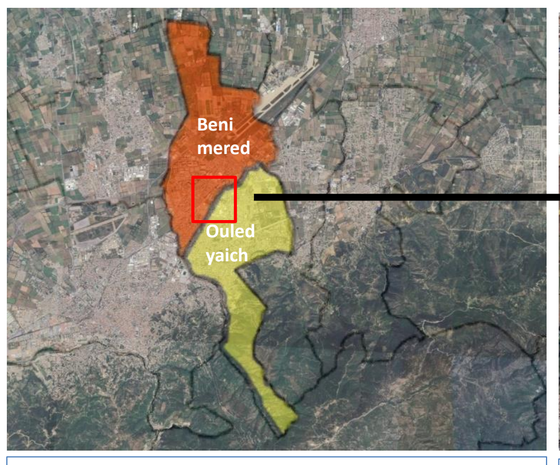


Fig 02 :La vile de Beni-Mered
Source: Google earth traité par auteurs



Fig 03:Site d'étude
Source: Google earth traité par auteurs

Les données climatiques de la ville de Blida :

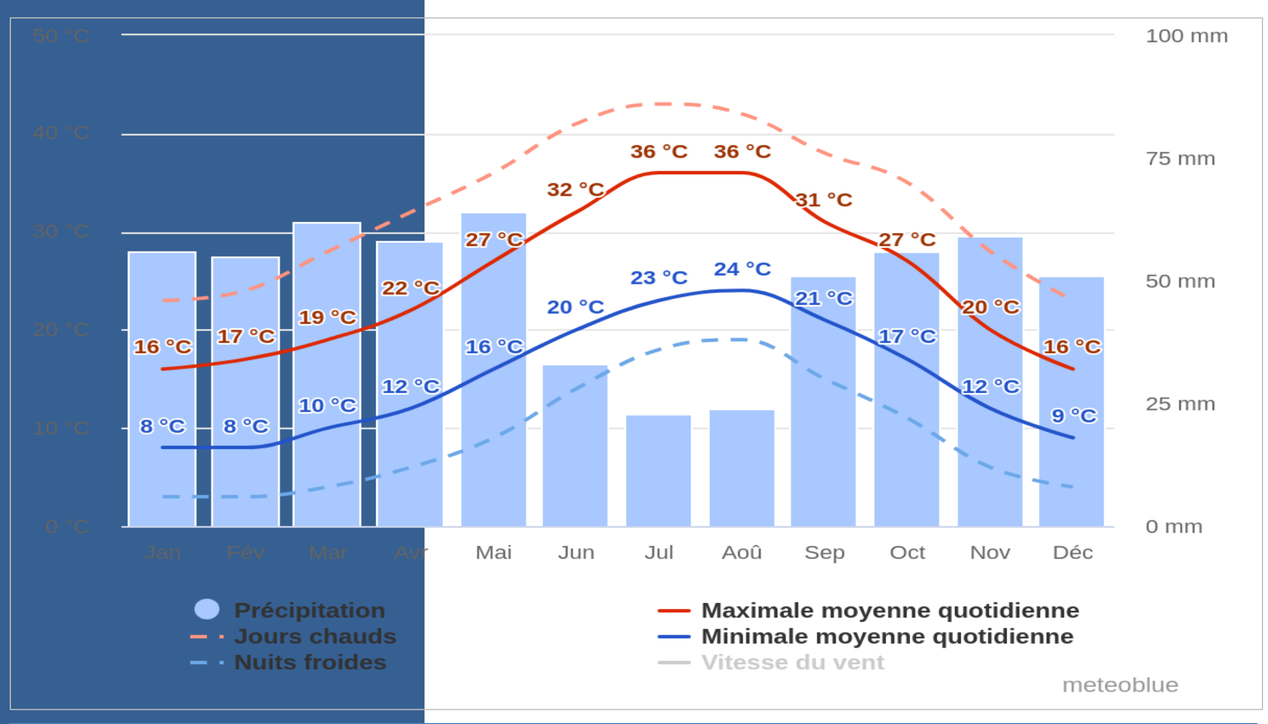


Fig 04 :Températures et précipitations moyennes
Source: www.meteoblue.com

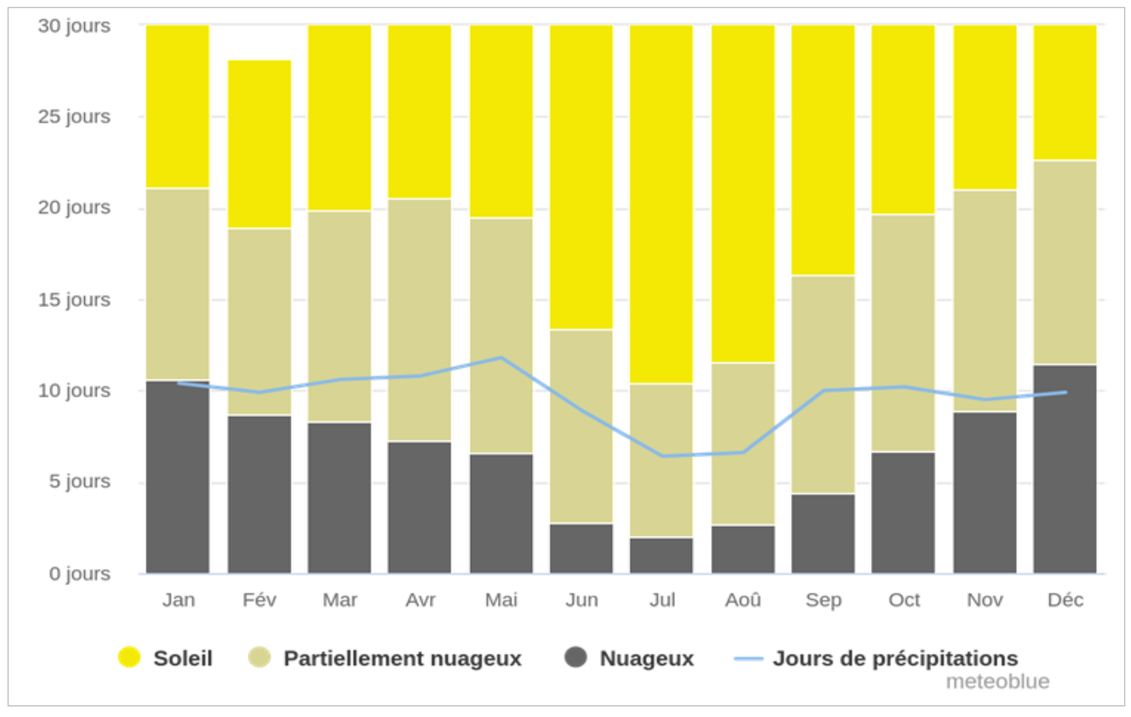


Fig 05 :Ciel nuageux, soleil et jours de précipitations
Source: www.meteoblue.com

Les conditions climatiques sont dans l'ensemble favorables vu qu'elle subit, de par sa position géographique, la double influence de la mer et de la montagne qui domine la ville.
Précipitations: en hiver, elles varient entre 600 et 700 mm en moyenne par an. La saison pluviale se situe entre décembre et avril.
Température: elle définit deux périodes bien distinctes: la saison humide de Novembre à Février entre 12°max et 4°min; la saison sèche le reste de l'année où la température varie entre 18°et 38°.
Les vents: les vents dominants sont de Nord/Nord-Ouest le printemps et Ouest/Nord- Ouest en hiver.

Auteurs: BEN LAKHDAR Nor El Houda, BOULARIAH Cherifa, DAMERDJI Assala, LAIMOUCHE Chaima

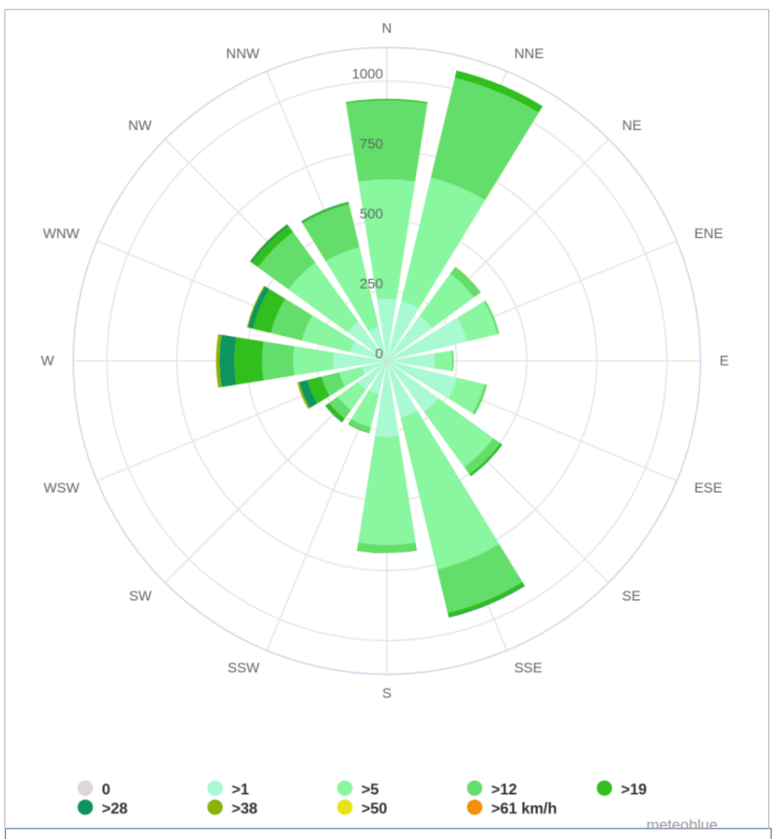
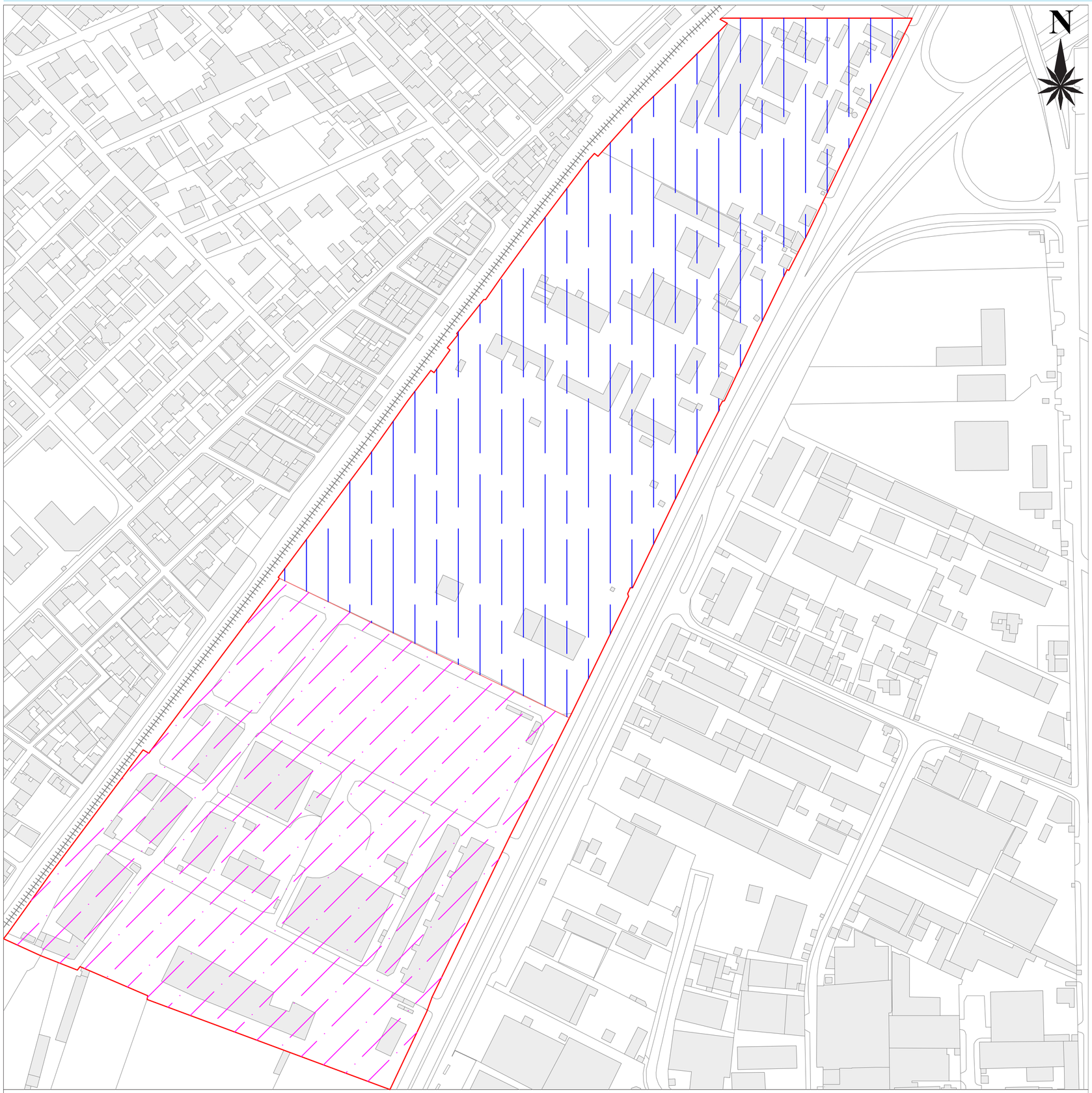


Fig 06 :Rose du vent
Source: www.meteoblue.com

Etat de fait

Carte de délimitation.



Constat:

CES:
-60% bâti / 40% vide.
-100% bâti / obligation de stationnement automobile .

Zone UX:
-Industriel, La hauteur peut atteindre 22 m le long des voies principales et 17 m le long des voies intérieures.
-Equipements La hauteur peut atteindre R+8.

Affectation:
-Industrie éléctromecanique
-Industrie agroalimentaire
-Centre commercial
-Centre d'expositon -International
-Concessionnaire
-Stockage

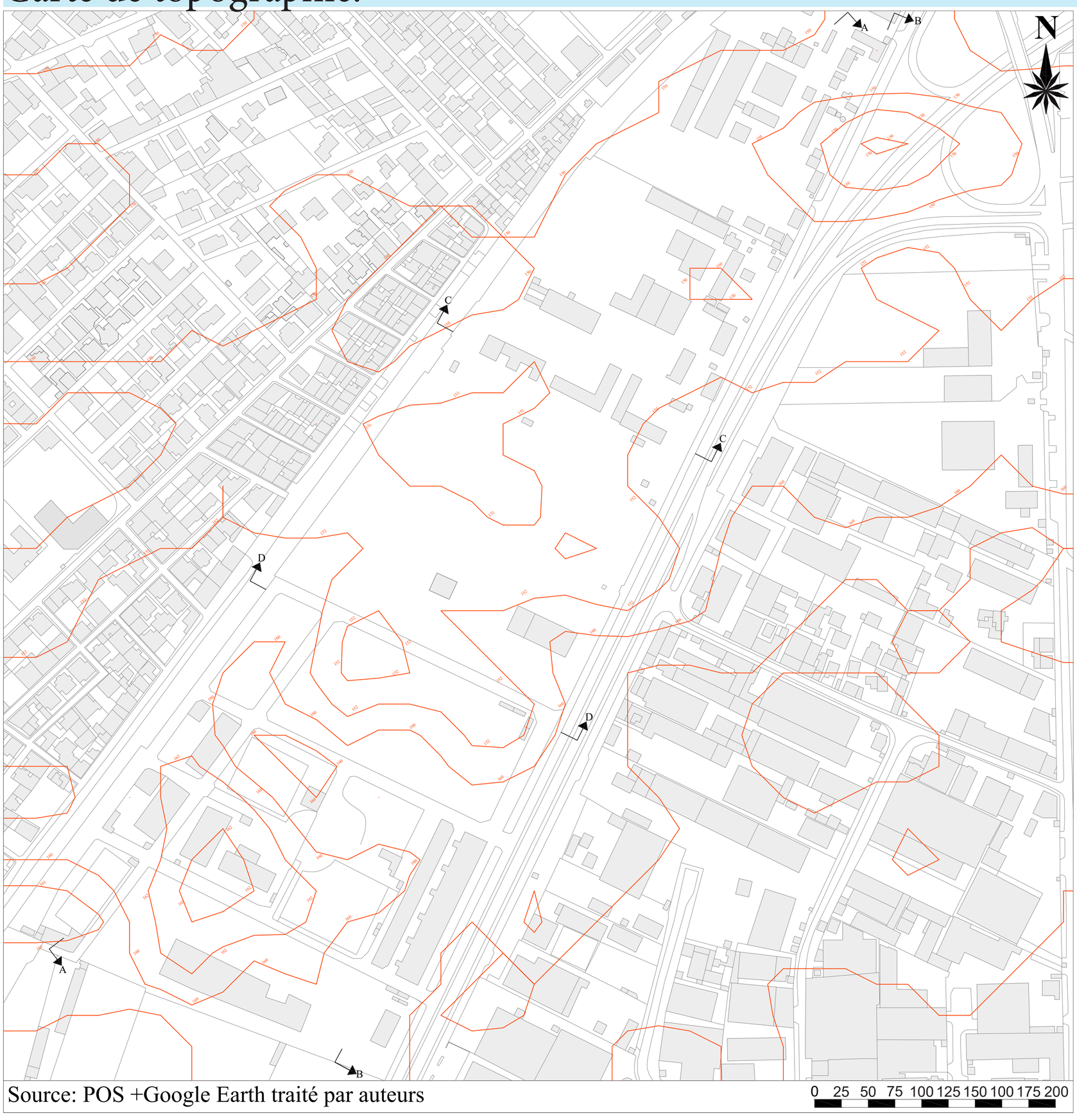
Zone UE:
-La hauteur des équipements collectifs ne doit pas dépasser R+10 le long des voies importantes

Affectation:
-Hôpital 250 laits
-Hôtel 400 lits
-Deux équipements -Industrielles
-Centre artisanal

Légende:

Limite de la zone.
Zone UX (Zone industrielle et d'activité).
Zone UE (La zone d'équipement).

Carte de topographie.



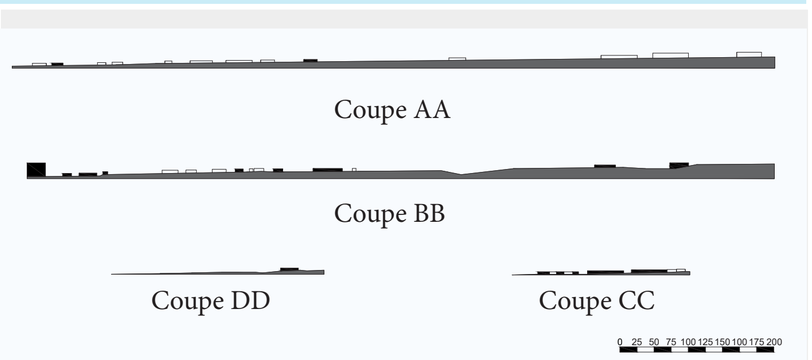




Fig 7 : topographie de terrain .10/10/2023.auteurs



Fig 8: topographie de terrain .10/10/2023.auteurs

Constat :

-La pente présente une inclinaison de 5% descend vers le nord-est sur 1Km .

Légende :

Les courbes de niveau

Carte de risques majures



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



fig 9:la Gare1 .12/10/2023.auteurs



fig 10:Ligne électrique 1.12/10/2023.auteurs



Fig11:Alphyt 1.12/10/2023.auteurs

Constat:

- Risque naturel séisme : La wilaya de Blida est classée en zone III d'après le règlement parasismique Algérien.
-Risque industriel : L'usine (ALPHYTE), qui a réalisé un audit environnemental pour obtenir une autorisation.
-Le trafic routier et la voie ferroviaire génératrice de pollution sonore et atmosphérique.
-L'existance des lignes d'energie électrique moyenne tension.

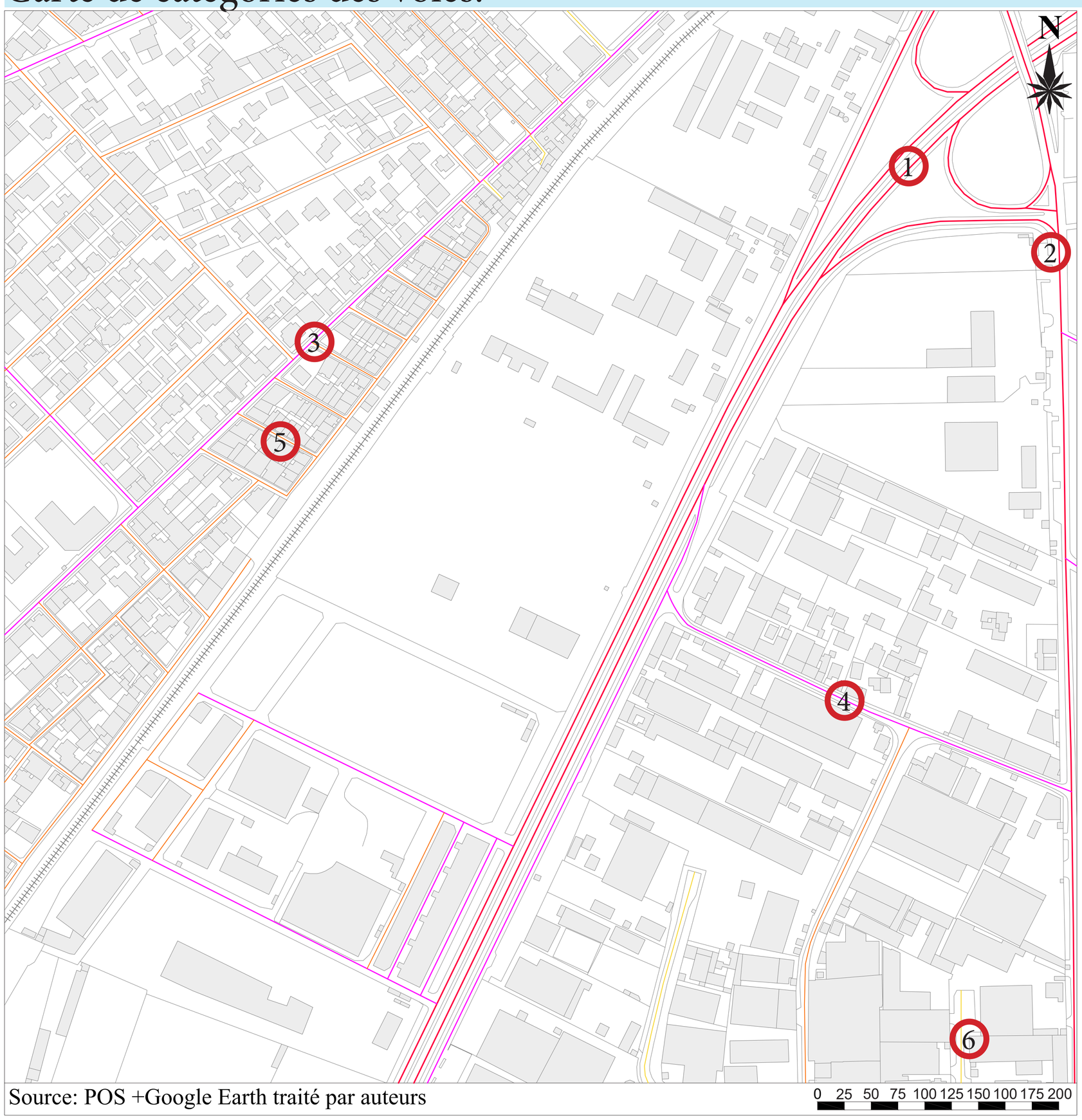
Legende:

Alphyt

chemaine de fer servitude 35m

Résaux electrique MT servitude 3m

Carte de catégories des voies.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig 12 Voie principale RN01. 13-10-2023. auteurs



Fig 13 Voie principale CW 60. 13-10-2023. auteurs



Fig 14Voie secondaire. 13-10-2023. auteurs



Fig 15Voie secondaire. 31-10-2023. auteurs



Fig 16: Voie tertiaire. 13-10-2023. auteurs



Fig 17Impasse. 09-11-2023. auteurs

Constat:

-Hiérarchisation des voies (principales,secondaires,tertiaires).
-Une trame voirie bien connectée et fluide.

Légende:

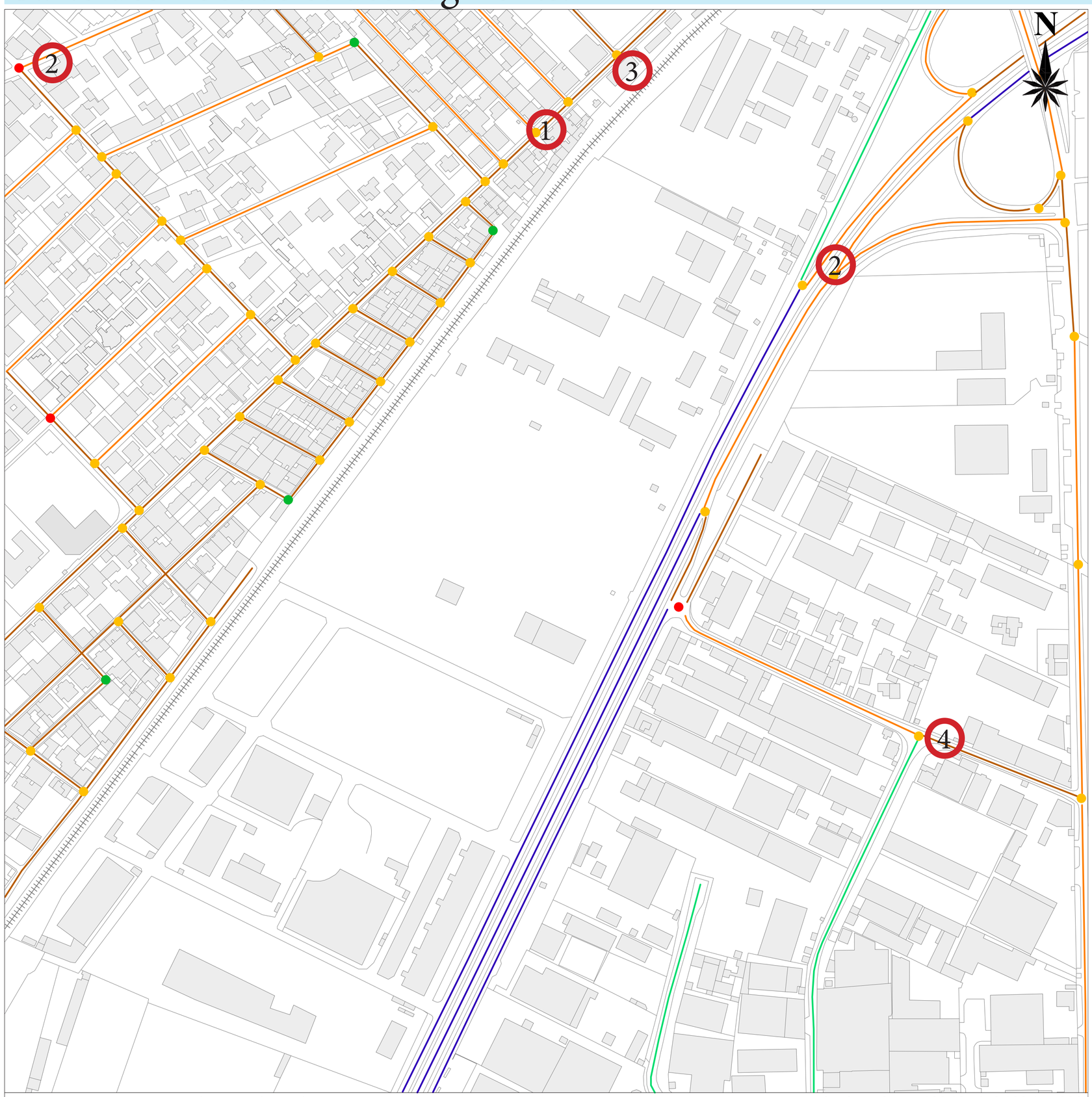
Voie principale:
-La RN 01.
-Le CW 60.

Voie secondaire.

Voie tertiaire.

Impasse.

Carte des noeuds et des segments.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig18:Noeuddetroisvois.12/10/2023. auteur



Fig 19: Noeud de qutre vois.12/10/2023.auteur



Fig20:Noeuddetroisvois.12/10/2023. auteur



Fig21: Noeud de trois vois.12/10/2023.auteur

Constat:

- Manque de liaison entre la zone industrielle et quartier d'habitation(manque des voies)
-Présence des plusieurs noeuds dans la zone d'habitation .
-La liaison entre les voies dans la zone industrielle est faible (nombre des noeuds faible).

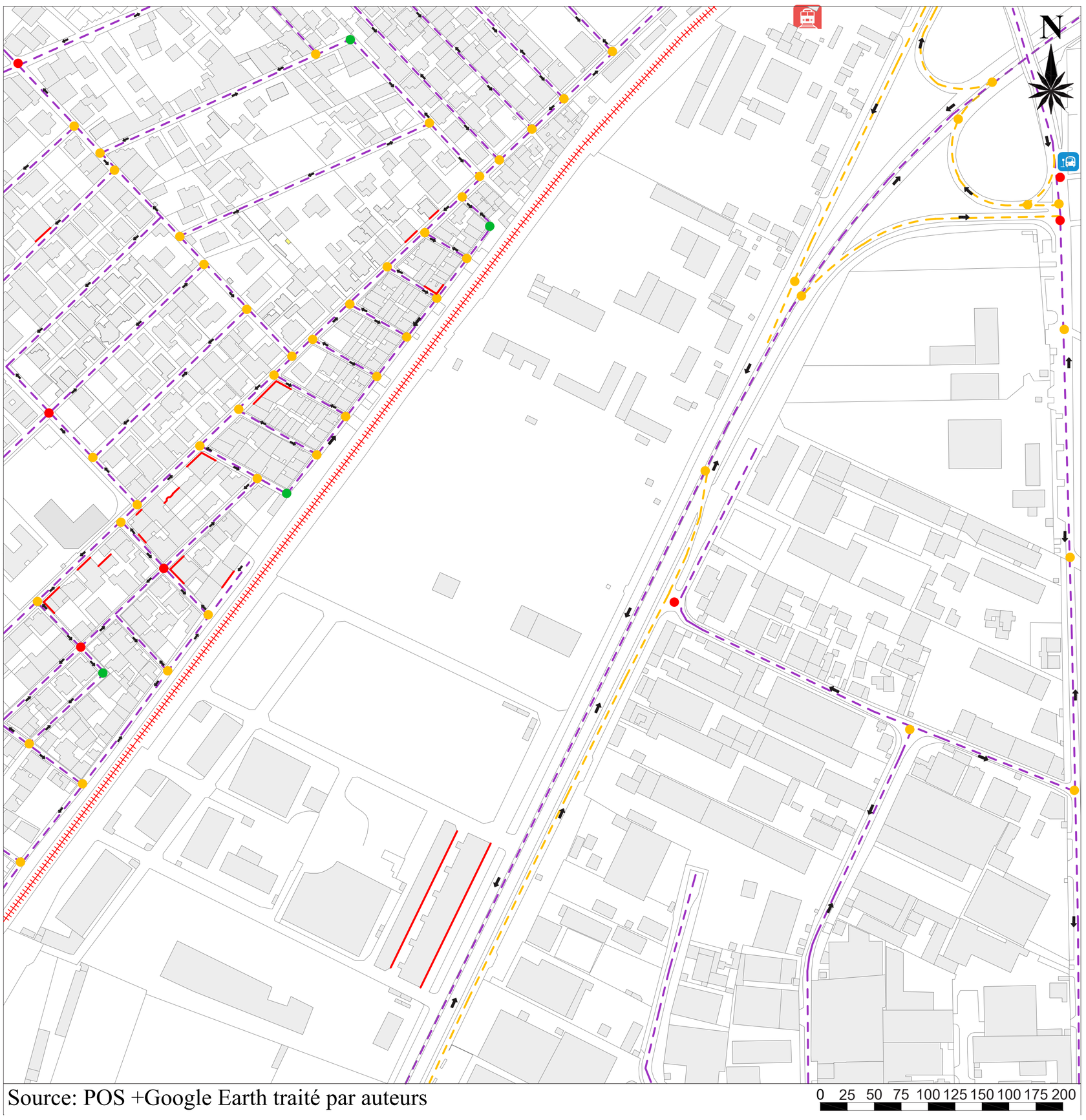
Légende:

(0-150m)
(150m-300m)
(300m-500m)
(500m-1000m)

Nombre des directions:

2.
3.
4 et 5.

Carte de mobilité.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig22: La gare de train .12/10/2023. auteur



Fig23: La route N1 .12/10/2023.auteur



Fig 24:Rue en double sense .12/10/2023.auteur

Constat:

-La zone d'étude est desservie par les moyens de transports (train ,bus)
- La diversité des moyens de mobilité
- Manque des arréts de bus au niveau de site.
-Discontinuité de la trame voirie dans la zone d'étude (repture entre la zone d'habitation et la zone industrielle)
-Manque des voies piétonnes et les pistes cyclables.

Legende:

Double sens
Sens unique
2.
3.
Arrét de bus
4 et 5.
sens.
Commerce.
Arrét de train

Carte de flux piétonne



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig 25 :flux de voie secondaire.12/10/2023.auteurs



Fig26:flux de voie secondaire



Fig 27 : flux de voie tertiaire



Fig 28 :flux de voie impasse .12/10/2023.

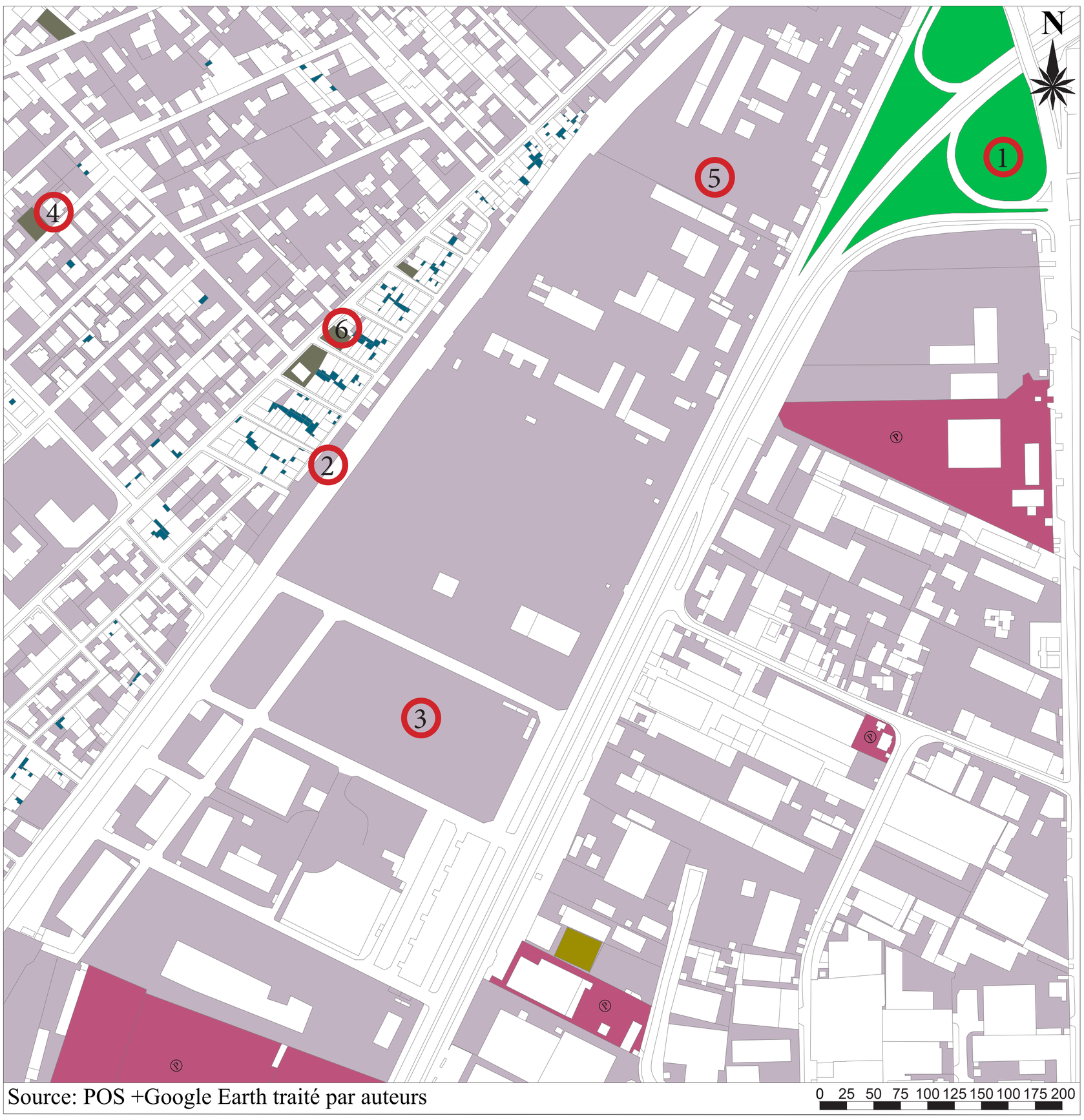
Constat:

- Flux piétonne important au niveau de centre ville et sur la rue qui mènes vers Oulad yaiche.
-Un faible flux sur les voies secondaire.
-Un flux faible sur la rue nationale N1.
-Un flux fort au zone d'activités contrairement les zone d'habitation on remarque un flux temporaire et faible.

Legende:

flux faible | flux moyenne | flux fort

Carte de non bâti.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig29:Terrain vide.12/10/2023.auteurs



Fig 30:Vide privé.12/10/2023.auteurs



Fig 31 :vide privé.10/10/2023.auteurs



Fig32:Terrain vide.09/11/2023.auteurs

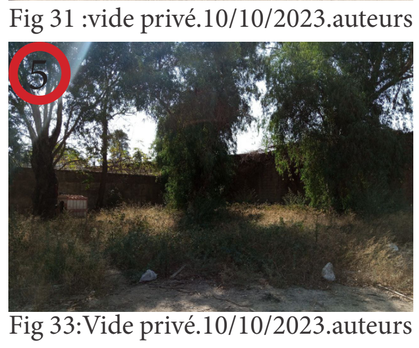


Fig 33:Vide privé.10/10/2023.auteurs



Fig 34:Terrain vide.12/10/2023.auteurs

Constat :

-Dominance des vides privés qui ne sont pas accessibles au public.
-Dominance de masse bati.
-Manque des espaces verts, de lieux de rencontre ou de détente.
-Présence des espaces résiduels.
-Absence des espaces de stationnement publiques .

Legende:

Vide privé | Stade
parking privé | Espace verte
Terrain vide | Patio

Carte de typologie de bati.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



fig 35: photo d'usine Alphyt.10/10/2023.auteurs



Fig 36 :la zone industrielle.12/10/2023.auteurs



Fig 37:photo d'habitat indeviduelle



Fig 38:photo de bati avec trois façades sur la rue.12/10/2023.auteurs

Constat:

- Une prédominance de l'habitat individuel 60% avec quelques unités collectif.
- La présence de commerce au niveau de RDC de quelques habitat individuel.
- Un discontinuité fonctionnelle.
- Manque d'espaces publics, d'espaces verts, d'espace de rencontre, et détente .
- Une absence d'équipements culturels et de loisirs .
- Fonction dominant est l'industrie sur la partie Est.
- Manque de fonction commerciale .

Legende:

- Habitat individuelle
- Habitat collectif
- Hangar
- Logement de fonction
- Activité
- en construction
- DNC
- Administration usine

Carte de gabarit.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig 39 :R+1 / R+2. 09-11-2023.auteurs



Fig 40: R+3. 09-11-2023.auteurs



Fig 41 :R+2/ RDC. 12-10-2023.auteurs



Fig 42: R+1/ R+4. 12-10-2023.auteurs



Fig 43: Hangar h=10m. 09-11-2023.auteurs



Fig 44:Hangar h=7m. 09-11-2023.auteurs

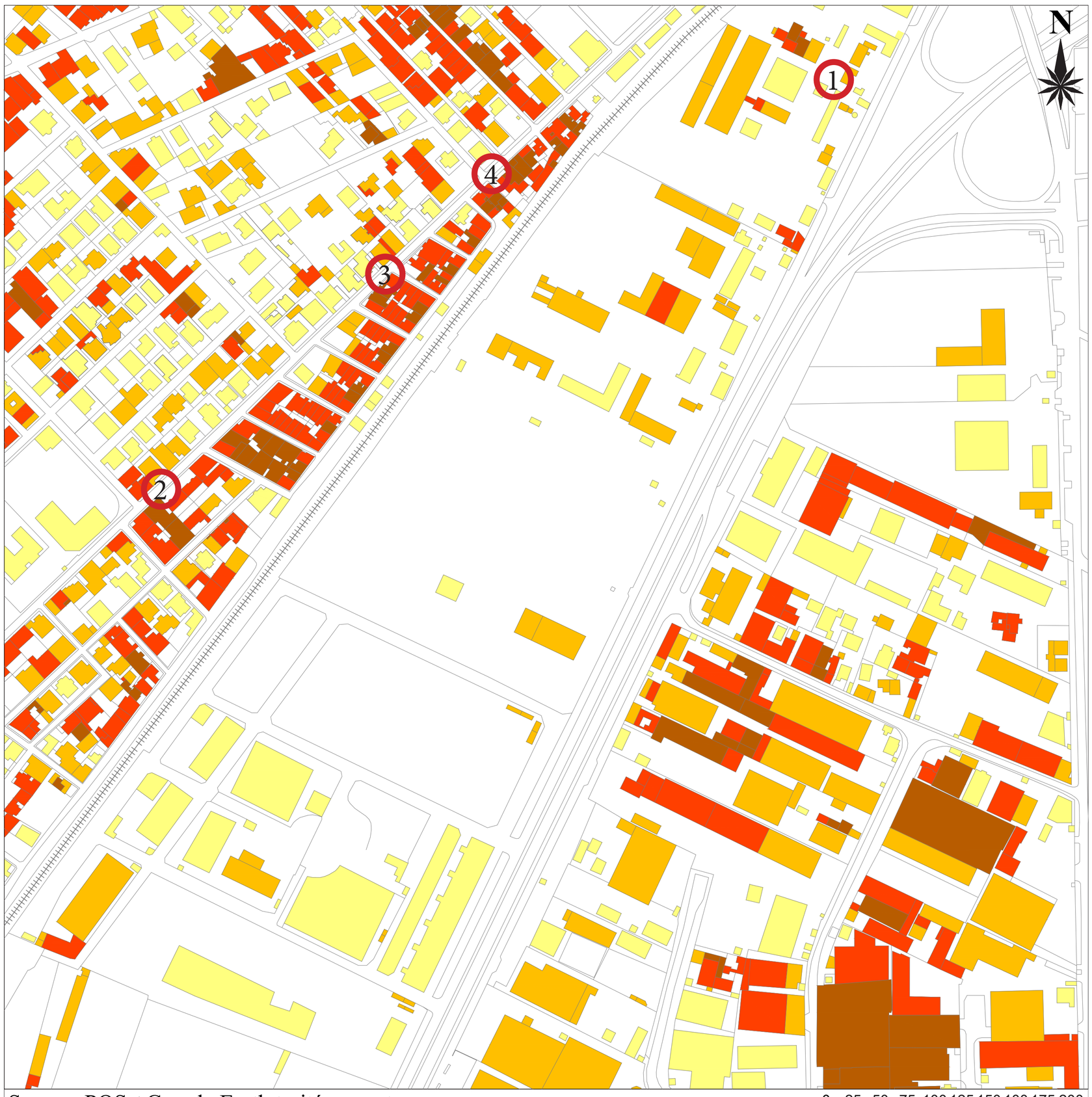
Constat:

-Dominance des batiments R+1
-Façade urbaine non continue et sans style architectural.
-Gabarit déséquilibré.
- Manque de respect vis a vis.

Légende:

- RDC.
- R+1.
- R+2.
- R+3.
- R+4.
- R+5.
- R+6.
- R+7.
- H=7m.
- H=10m.

Carte de continuité.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig 45: Bati avec quatre façades libres.10/10/2023.auteur



Fig46:Bati avec une façade libre .09/11/2023.auteur



Fig 47:Bati avec une façade libre .09/11/2023.auteur



Fig48:Bati avec deux façades libres.12/10/2023.auteur

Constat:

_ La rareté des batiments avec une façade libre.

-La majorité des batiment de la zone d'étude avec quatre façades libres.

_ La zone d'intervention contient des constructions avec trois façades libres.

_La zone d'habitation contient des nombreux batiments avec une seule façades libre.

Legende:

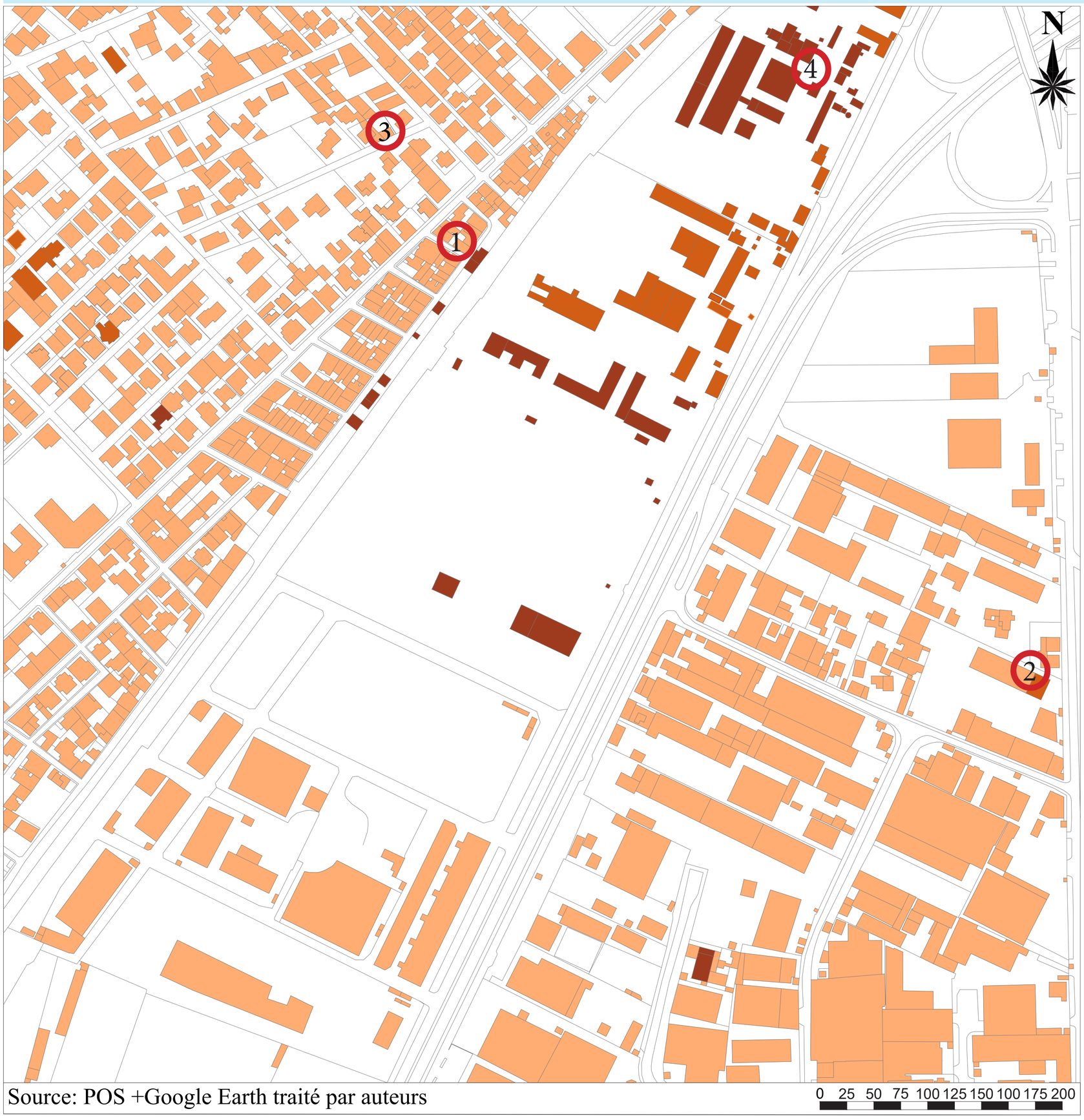
1 façade

2 façades

3façades

4 façades

Carte de l'état de bati.



Source: POS +Google Earth traité par auteurs



Fig 49: Bâti bon état.
12/10/2023.auteurs



Fig50 : Bâti moyen état.
31/10/2023.auteurs



Fig51:Bâti bon état.
09/11/2023.auteurs



Fig52 : Bâti mauvais état.
10/10/2023.auteurs

Constat :

-La majorité bâtiments sont bien entretenus, avec des façades propres et sans dégradations visibles.

- Certaines des bâtiments d'usine Alfyt et de DNC qui sont en mauvais état .

-La peinture des certaines batiments est écaillée sur les façades .

Légende :

Bon état (poste colonial)

Moyen état (poste colonial)

Mauvais état (colonial)

Les cartes de syntaxe spatiale

Carte de connectivité

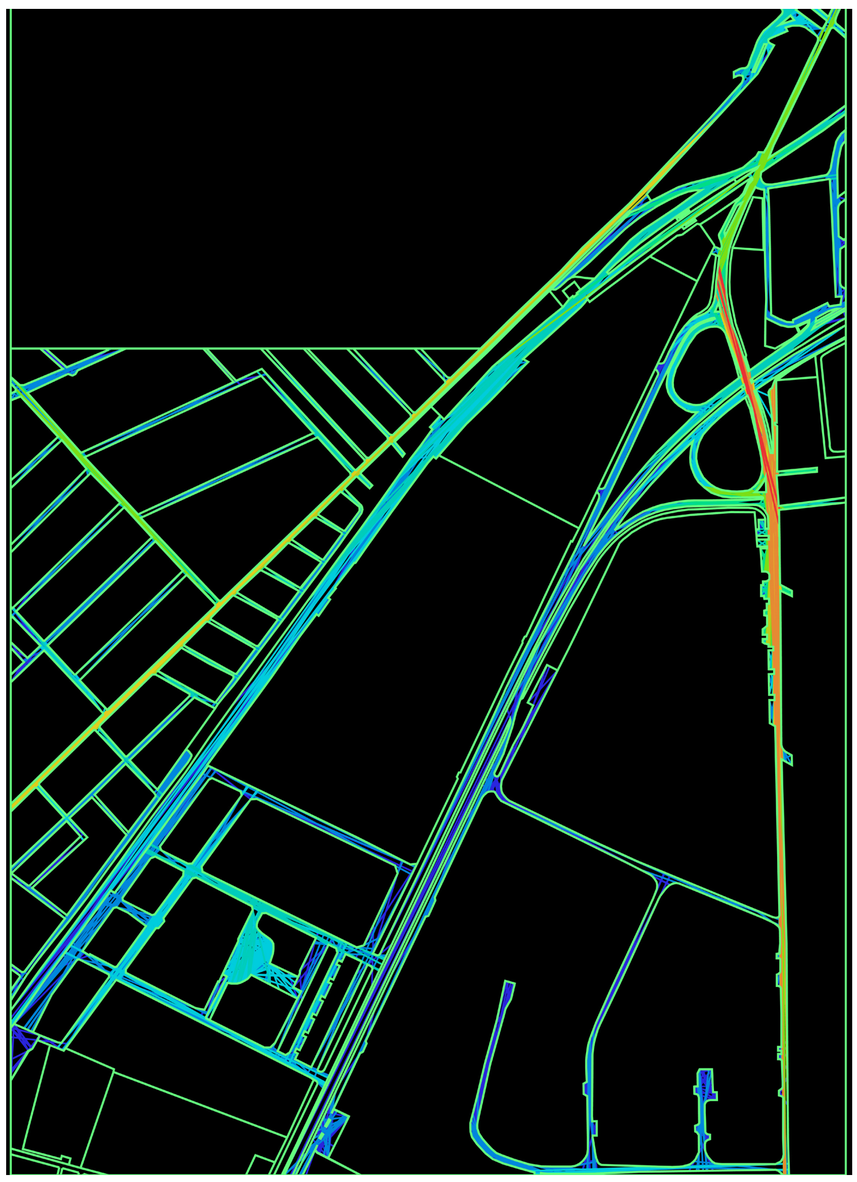


Fig 53: carte de connectivité ,Source :DepthmapX

Carte d’intégration

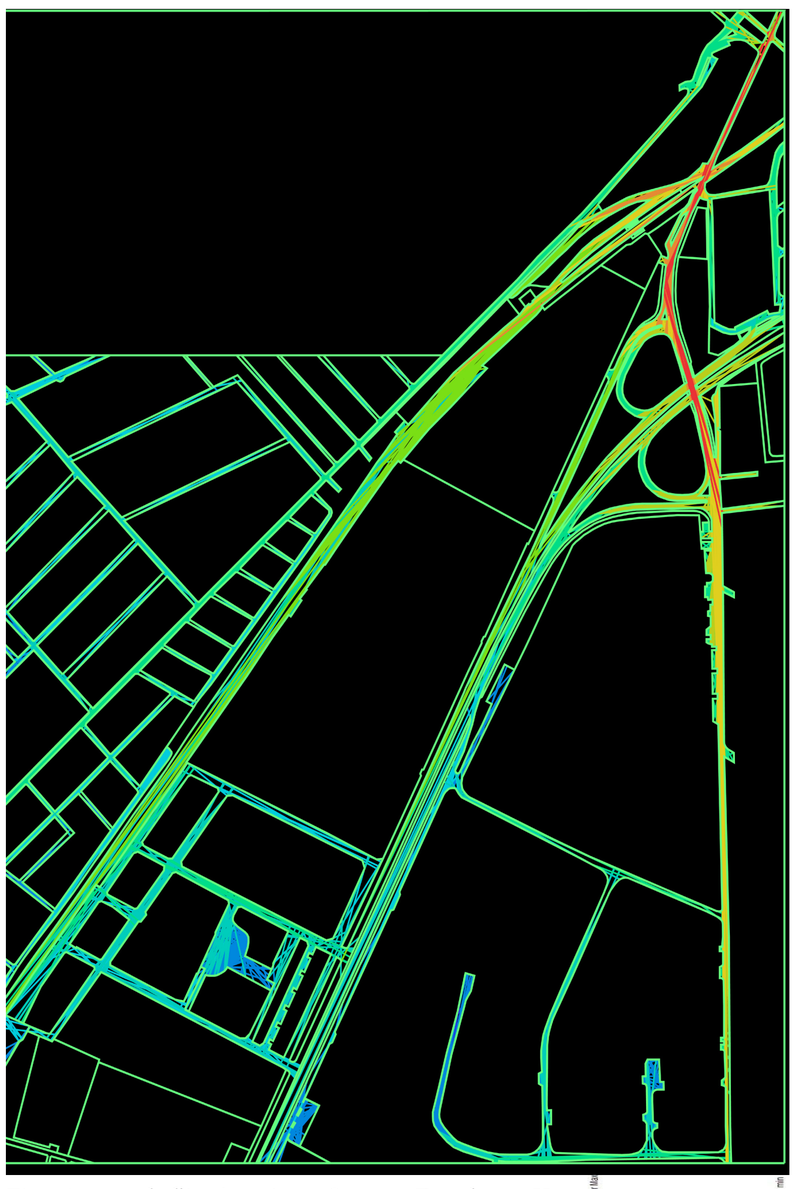


Fig 54 carte de l’intégration ,Source :DepthmapX

Carte de visibilité

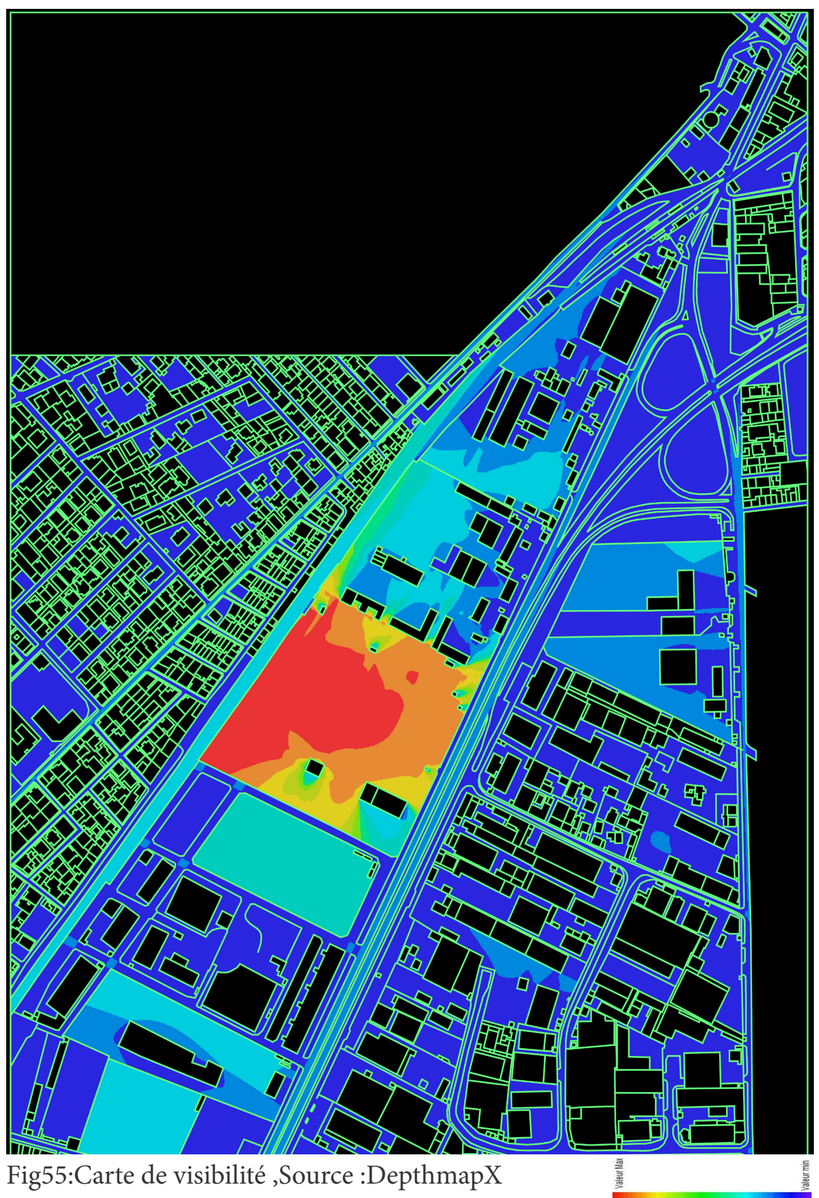


Fig55:Carte de visibilité ,Source :DepthmapX

Synthése de carte de connectivité

-On a remarqué que l'axe de CW60 se présente en rouge donc c'est le plus connecté .
-La zone d'intervention et non perméable la route nationale a un faible connectivité .
- Le quartier d'habitation sont distribué avec un seule axe ce qui reflète un connectivité faible à moyenne.

Synthése de carte de l'intégration

-L’axe le plus intégré présenté en rouge c'est l'axe de chemin de wilaya qui relais la ville oulad yaich et le centre beni merad .
-Les restes axes présentent un intégration faible à moyenne .
-Moins connecté Moins intégré et vice versa.

Synthèse de carte de visibilité

-La couleur se varie de bleu au rouge comme indice d'espace le moins visible jusqu'au le plus visible .
-On remarque que le degré de visibilité et moyenne à faible sur les deux rives de la voie ferrée (toute partie clôturé est en bleu), la partie la plus visible c'est le terrain délaissé de DNC.



Fig 56 route cw60 . auteurs



Fig 57: route national n 1 auteurs



Fig 58 façade cloturé ,auteurs



Fig 59 friche de DNC ,auteurs

Relation entre syntaxe et état de fait

1. Carte de connectivité avec la carte des neods: on a remarqué que le valeur de connectivité est élevée sur les voies connectés et créer un noeud de 3 à 4 directions (la zone d'habitation et le centre ville)
Les rues ayant peut de connexion (0 , 1 noeuds) à une valeur de connectivité faible (la CW60).

2. Carte d'intégration avec la carte d'accessibilité :
La valeur d’intégration des vois qui mène directement sans changement de direction pour atteindre les autres lieux de système urbaine est moyenne à élevée.

3. Carte de visibilité en Relation avec le pourcentage de vide: on a remarqué que les parties visible sont les parties ouvertes non clôturé et accessibles.

Synthése et action urbain

Situation	Problématique	Actions
Air d'intervention	-Présence de friches industrielles et des terrains abandonnées défigurant le paysage -Prédominance de l'activité d'habitation - la zone d'étude présente un manque des activités (loisirs. Culturel. Sanitaires. Commercial) -Flux mécanique important -Absence des espaces publics -Chemin ferroviaire a créer un rupture entre la partie supérieure (Beni mered) et la zone industrielle oulad yaich -La zone d'étude présente une bonne accessibilité ,assurée par l'existence d'infrastructures telles que :(La route nationale N°1,Le chemin wilaya n°60),Mais a L'intérieur de la zone d'étude ,le réseau viaire est très faible -La zone d'étude est mal desservie par les moyens et les stations de transport -Flux piétons faible dans la zone d'étude (manque des voies piétonnier et activités publiques) -La zone présente une connectivité, intégration et une visibilité faible -les ilots de la zone d'étude sont compacte et la plus part de bâti dans un bon état. -Déséquilibre entre le paysage urbain (zone résidentiel , équipements et zone industriel) -La façade urbaine de la zone d'étude est non continue, sans style architectural et marque une discontinuités visuelle. -L'impact négatif des unités industrielles sur l'environnement (pollution de l'air)	-récupération des terrains vides pour accomplîtes les fonctions manquants. -assurer la mixité sociale et fonctionnelle par l'affectation d'un programme complémentaire des activités. -Réorienter le trafic urbains vers le transport commun. par l'affectation de gare multi modale -Création de nouveaux parcs-urbain afin d'améliorer le paysage naturel et valoriser la mixité sociale -L'enterrement de la ligne ferroviaire aux niveaux de la zone de Beni merad et pour objectif de :résoudre la circulation et assurer la connexion entre la zone d'Equipment et la zone d'habitation -Assurer la Liaison entre la zone d'équipements et la zone industrielles par un passerelle vert -Projetées des voies à l'intérieur de la zone -favorisation de la mobilité douce à travers la création des pistes cyclables et l'aménagements des corridors verts -Restructuré Les maillages secondaires et tertiaires de la zone -la réanimation de la zone et améliorer la qualité de vie . -créer un barrière pour arrêter l'extension de la zone industrielle. -délocalisation des unités industrielles dans la zone d'intervention .

Critére de choix de l'air d'intervention

D'après l'analyse de l'état de fait sur notre aire d'étude à Blida, Beni Mered. Notre choix se porte sur la zone UX et UE en prenant en charge les problématiques précédentes :
-Sa position au centre entre la zone d'habitation et la zone industrielle.
-Le rôle de la gare ferroviaire de Beni merad entant que nœud de mobilité urbaine (transport des voyageurs et marchandises)
-L'aire est traversée par des voies de communication dont RN 01, CW 60.
-Sa position adjacente à la zone industrielle favorise la création d'une zone d`équipements comme barrière à l'extension de l'industrie.
-Sa position adjacente à la zone d'habitation impose l'intégration des zones de détente et des espaces verts.

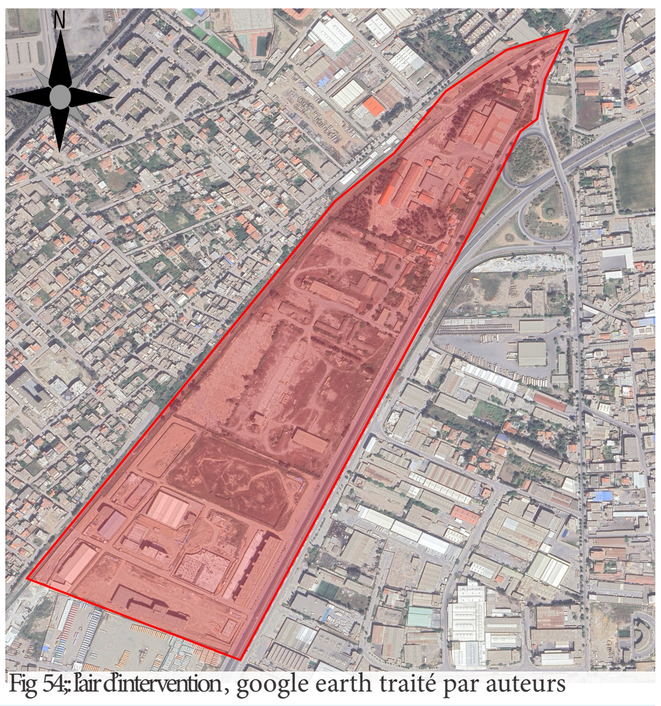


Fig 54: l'air d'intervention, google earth traité par auteurs

Problématique

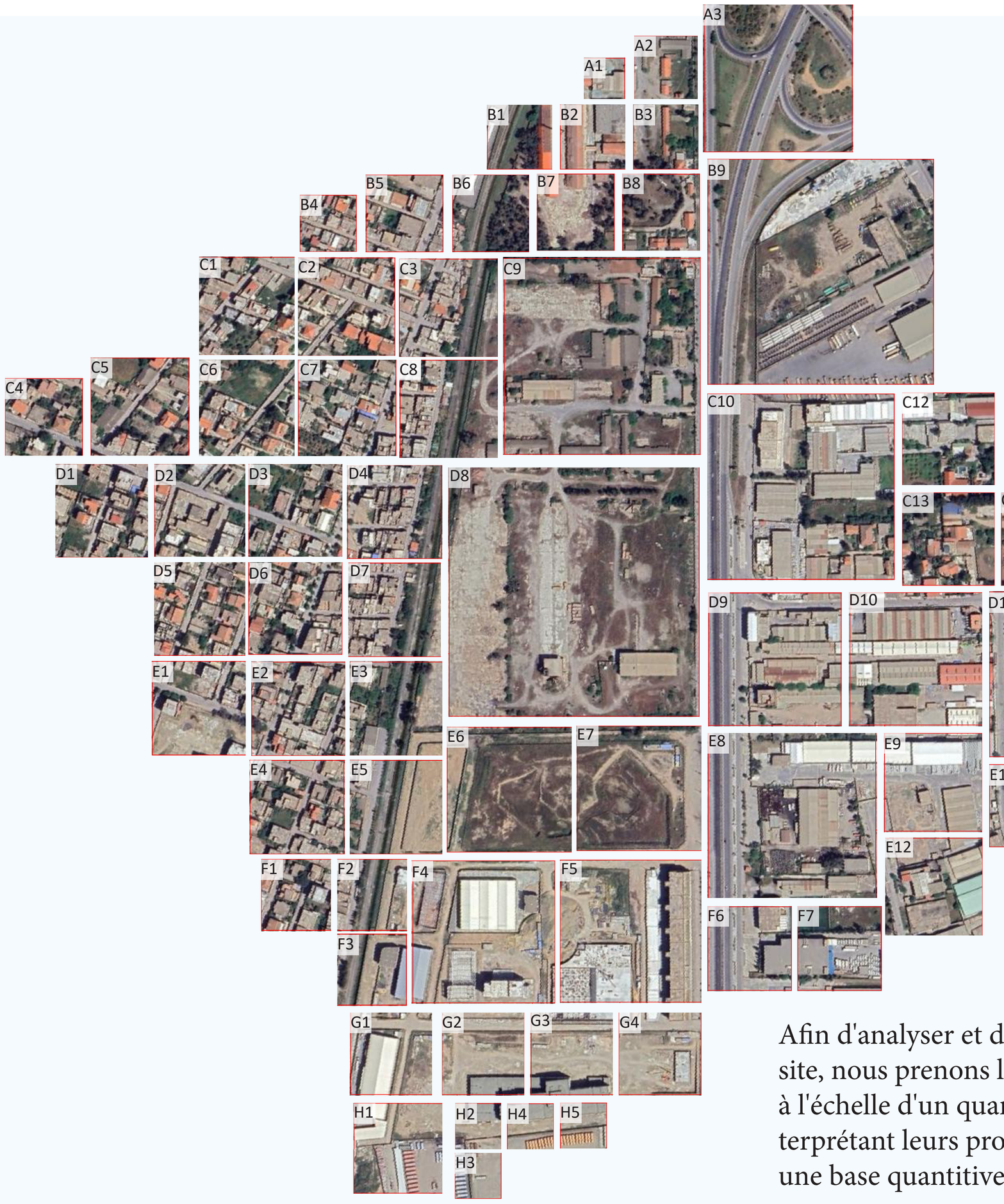
-Comment élaborer un système de mobilité durable et inclusif, en tenant compte des besoins variés des populations urbaines, tout en améliorant la qualité de l'environnement urbain grâce à l'apport des espaces verts et publics, dans le but de créer une continuité physique, fonctionnelle et visuelle dans la ville?

Hypothése

-Augmentation de l'offre de mobilité et diversification des modes (mobilité douce : voie cyclable et piétonne, une passerelle piétonne) et mobilité mécanique : transport collectif (bus, taxi, train).
-La création et l'interconnexion des espaces verts et publics (parcs, jardins, places) tout au long du réseau de transport et des zones urbaines peuvent améliorer la qualité de vie des habitants
- offrir des lieux de détente et de socialisation, et favoriser la biodiversité urbaine.

Analyse morphologique et diagnostique

Quadrillage



Afin d'analyser et de faire un diagnostic du site, nous prenons la base d'un carré de 1km, à l'échelle d'un quartier, divisé en unités, et interprétant leurs propriétés morphologiques sur une base quantitive



Fig 55: quadrillage de la zone d'étude, google earth traité par auteurs

Maquette numérique de l'état de fait:

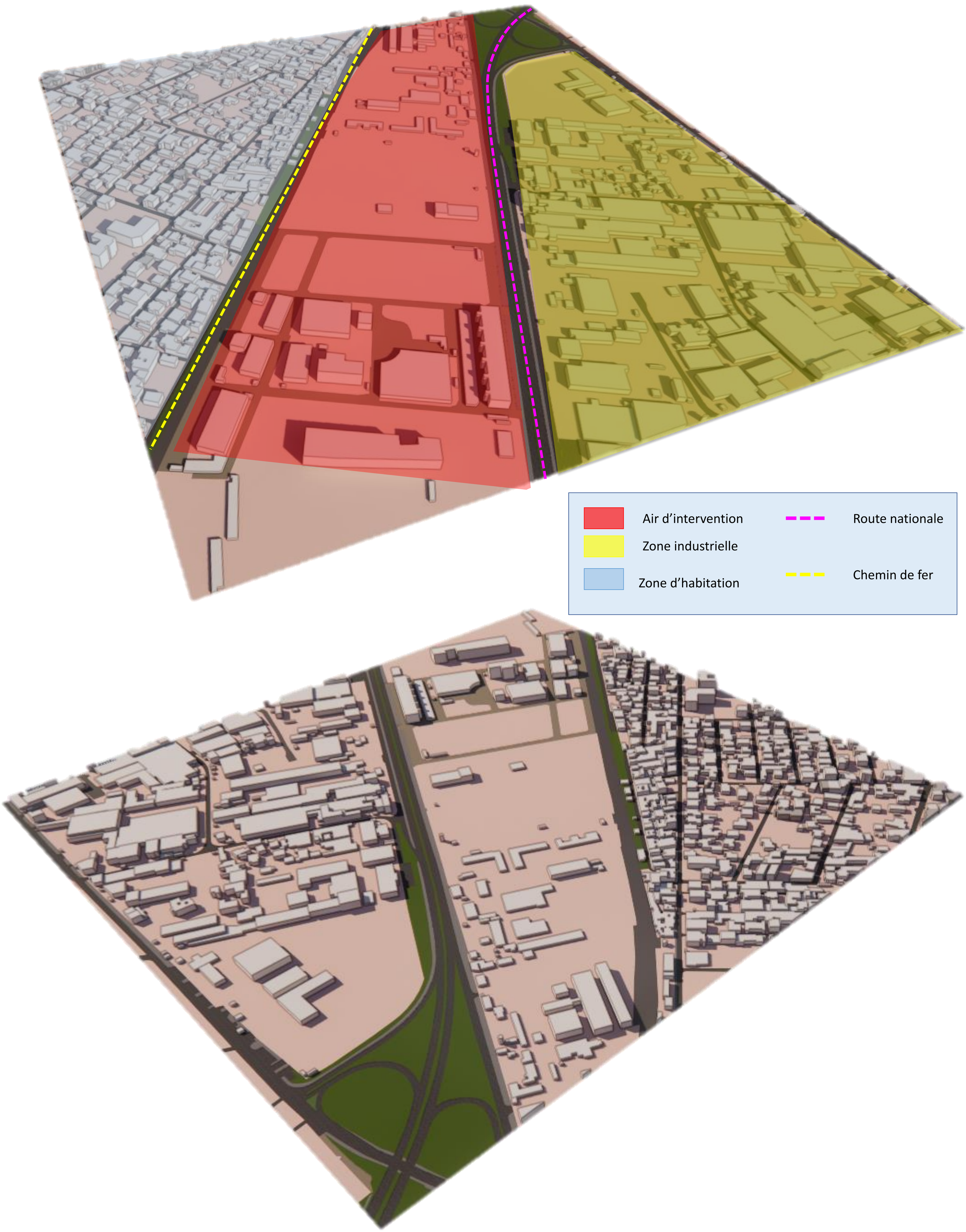


Fig 55: Vue de 3d de l’air d’étude
Source :Auteurs

Calcule diagnostique :

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1	les zones	La surface projet	surface des façades lib	La surface zon	Le volume	Nombre de bâtimen	Hauteur des bâtimen	Surface bâtie au s	C.E.S	Surface planche	C.O.S	Longueurs ouvert	Longueurs fermées	périmètre des bâtime	Compacité	S am	S dw	wsp	Sa/Sp	Surface écoaménageable	CBS
2	A1	1992,69	381,15	2373,84	2514,24	6	18	838,08	0,42057721	838,08	0,42057721	0	0	150,11	0,467149476	838,08	0	1,261731629	1,191274107	1744,921	0,87566104
3	A2	4788,97	1077,57	5866,54	2982,12	9	27	994,04	0,207568642	994,04	0,207568642	0	69,21	364,8	0,093817497	994,04	0	0,622705926	1,225010806	1843,628	0,384973804
4	A3	25433,07	0	25433,07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	17055,11	0,670587935
5	B1	5018,55	2074,48	7093,03	9802	3	24	1071,68	0,213543753	1071,68	0,213543753	0	149,51	254,73	0,207440989	1071,68	0	1,953153799	1,413362425	1842,009	0,367040087
6	B2	5018,55	4224,74	9243,29	33436,43	5	41	3473,27	0,69208636	3473,27	0,69208636	0	0	463,37	0,203175978	3473,27	0	6,662567873	1,84182483	1467,294	0,292374092
7	B3	5018,55	1060,12	6078,67	2565,98	8	28	807,96	0,16099471	807,96	0,16099471	0	70,85	321,14	0,098399002	807,96	0	0,51129908	1,211240298	2020,707	0,402647577
8	B4	3718,54	2692,5	6411,04	10074,06	10	28	1751,68	0,471066601	4949,93	1,331148784	0	124,57	397,76	0,139059991	0	4949,93	2,709143911	1,724074502	350,336	0,094213326
9	B5	6866,17	3893,31	10759,48	19985,01	14	75	3424,42	0,498738016	6662,79	0,970379411	0	292,79	779,09	0,070860042	0	6662,79	2,910648877	1,567027906	2357,964	0,343417655
10	B6	6866,17	956,88	7823,05	3397,58	5	22	619,05	0,090159434	650,33	0,094715103	0	233,78	224,44	0,154352919	360,44	289,89	0,494828995	1,139361536	2370,777	0,345283767
11	B7	6866,17	1407,68	8273,85	7246,14	2	17	794,91	0,115771966	795,45	0,115850612	0	0	172,26	0,336464086	795,45	0	1,05533944	1,205016771	3387,702	0,493390347
12	B8	6866,17	884,47	7750,64	3077,16	8	24	1025,72	0,149387504	1025,72	0,149387504	0	83,01	337,4	0,113169216	0	1025,72	0,448162513	1,128815628	2864,444	0,417182214
13	B9	59266,32	4456,069	63722,389	42783,59	4	31	5159	0,087047753	5159	0,087047753	0	378,96	556,89	0,208937469	5159	0	0,721887068	1,075187206	14513,295	0,244882675
14	C1	11165,81	45377,37	56543,18	34317,75	26	165	5053,49	0,452586064	10580,22	0,947555081	0	383,67	4177,18	0,003637598	0	10580,22	3,073467129	5,063956847	3107,55	0,27830941
15	C2	11165,81	5834,94	17000,75	29099,88	21	153	3928,97	0,351875054	15451,492	1,383821863	0	374,54	922,66	0,057967553	0	15451,49	2,606159338	1,52257203	1771,67	0,158669187
16	C3	11165,81	4745,04	15910,85	16091,92	34	183	3614,64	0,323723939	6759,88	0,605408833	0	706,72	858,95	0,061534535	0	6759,88	1,441178025	1,424961557	2221,536	0,198958786
17	C4	7011,17	13084,35	20095,52	21175,23	12	90	3025,74	0,431559925	7058,104	1,006694175	0	251,75	2044,52	0,009091562	0	7058,104	3,020213459	2,866214911	1435,9	0,204801766
18	C5	11165,81	5100,29	16266,1	16677,03	16	108	4214	0,377402087	7950,43	0,712033431	0	305,93	1338,61	0,029537657	0	7950,43	1,493579955	1,45677743	3163,61	0,283330094
19	C6	11165,81	5119,53	16285,34	19617,23	15	105	2590,31	0,231985857	6206,33	0,555833388	0	239,77	742,36	0,059035365	0	6206,33	1,756901649	1,458500548	3231,06	0,289370856
20	C7	11165,81	12938,28	24104,09	25908,78	22	135	3903,98	0,349636972	8636,42	0,773470084	0	22436	1118,41	0,039200819	0	8636,42	2,320367264	2,158740835	3611,23	0,323418543
21	C8	11165,81	4266,36	15432,17	18336,65	22	138	3043,2	0,272546282	6112,22	0,54740498	0	580,17	942,38	0,043039579	35	6077,22	1,642214044	1,382091402	3114,852	0,278963377
22	C9	44792,02	7154,33	51946,35	38829,3	35	115	11290,28	0,252060077	11290,28	0,252060077	0	211,64	2203,29	0,029211309	11290,28	0	0,866879859	1,159723317	12308,578	0,274793992
23	C10	40535,54	12873,06	53408,6	96080,01	42	187	16153,47	0,398501414	26914,63	0,663976106	0	202,45	2492,66	0,032653473	22683,84	4230,79	2,370265944	1,317574652	7818,804	0,192887624
24	C11	10035	1580,25	11615,25	18347,01	9	54	3269,73	0,325832586	6115,67	0,609433981	0	0	724,21	0,078301935	2986,53	3129,14	1,828301943	1,157473842	2024,936	0,201787344
25	C12	10035	4202,68	14237,68	11101,8	20	82	2804	0,279422023	4739,92	0,472338814	0	100,45	781,15	0,057716339	507,13	4230,79	1,106307922	1,418802192	3999,56	0,398561036
26	C13	10035	3279,61	13314,61	23582,78	8	36	4070,23	0,405603388	5616,58	0,559699053	0	193,94	774,88	0,085141184	330,3	5286,28	2,350052815	1,32681714	4870,406	0,485341905
27	D1	10237,16	7747,86	17985,02	32567,64	16	129	3775,02	0,368756569	10863,88	1,061220104	0	380,28	932,05	0,054579616	0	10863,88	3,181315912	1,756836857	2318,487	0,226477556
28	D2	10237,16	7229,67	17466,83	31327,92	19	186	4222,12	0,412430791	10532,4	1,02884003	0	381,84	1258,14	0,033501347	0	10532,4	3,060215919	1,706218326	2281,205	0,222835726
29	D3	10238,55	8152,01	18390,56	24456,03	19	126	3582,42	0,349895249	6593,82	0,644018928	0	349,18	970,81	0,047741676	0	6593,82	2,388622412	1,796207471	2303,781	0,225010475
30	D4	10237,16	7004,94	17242,1	27137,88	36	231	4264,34	0,416554982	8790,33	0,85866881	0	409,89	982,13	0,05552691	0	1583,593	2,65091881	1,684265949	1188,61	0,116107397
31	D5	10235,77	8298,96	18534,73	32840,59	21	153	4767,02	0,46572168	11030,93	1,077684434	0	286,27	1217,03	0,040423512	0	8298,96	3,208414218	1,810780234	2265,427	0,221324532
32	D6	10231,55	8221,23	18452,78	29571,51	23	144	4787,81	0,467945717	10514,55	1,027659543	16,6	380,483	1070,1	0,052514329	315,15	10199,4	2,890227776	1,803517551	1887,394	0,184468042
33	D7	10237,16	4135,89	14373,05	81339,03	23	138	3304,48	0,32279265	6897,17	0,673738615	0	274,91	709,4	0,082472735	0	6897,17	7,945468274	1,404007557	903,545	0,088261295
34	D8	72759,04	2210,48	74969,52	13905,78	9	45	2125,22	0,029209017	2125,22	0,029209017	0	614,76	403,76	0,163737046	2125,22	0	0,191120993	1,03038083	21615,19	0,297079096
35	D9	20467,59	9735,5	30203,09	55907,02	24	151	8109,88	0,396230333	13267,99	0,648243882	8	324,44	1289,72	0,0612369	13267,99	0	2,731490127	1,475654437	5329,289	0,260376967
36	D10	20467,05	7658,52	28125,57	69544,45	22	113	11262,26	0,550262984	11429,75	0,558446381	19,5	239,78	1317,45	0,081497991	11429,75	0	3,397873655	1,37418778	5013,889	0,244973702
37	D11	31666,9	14614,49	46281,39	146208,93	27	181	19203,53	0,606422795	25374,87	0,80130578	13,47	273,86	1815,11	0,073209056	25374,87	0	4,617090085	1,46150681	7579,717	0,23935772
38	E1	10237,16	3905,43	14142,59	15087,36	7	54	1519,17	0,148397602	5029,12	0,491261248	0	291,01	417,72	0,109351684	0	5029,12	1,473783745	1,381495454	6021,273	0,588178065
39	E2	10237,16	6656,58	16893,74	29833,68	22	141	4924,87	0,48107776	10819,34	1,056869288	17,23	399,14	808,14	0,094713351	643,07	10176,27	2,914253563	1,65023698	2077,925	0,202978656
40	E3	10237,16	2675,19	12912,35	11483,04	10	51	2101,69	0,205300103	3028,04	0,295789066	3	238,45	519,92	0,097652923	292,56	2735,48	1,121701722	1,261321499	6578,595	0,642619144
41	E4	4111,04	3491,7	7602,74	29276,79	2	21	1636,98	0,398191212	9758,93	2,373834845	0	42,1	205,85	0,485211706	0	9746,34	7,121504534	1,849347124	1837,136	0,446878649
42	E5	10237,16	9351,72	19588,88	38137,59	23	162	5245,87	0,512434113	12722,53	1,242779247	7	520,2	1242,98	0,042646057	387,2584	12335,272	3,725407242	1,913507262	2865,04	0,279866682
43	E6	10237,16	740,55	10977,71	3355,25	3	12	730,97	0,071403592	1118,41	0,109250026	0	170,02	211,83	0,204604066	0	1118,41	0,327752033	1,072339399	6010,496	0,587125336
44	E7	18205,58	0	18205,58	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	18205,58	1
45	E8	18205,58	341,94	18547,52	663,45	4	12	221,15	0,012147375	221,15	0,012147375	0	0	113,98	0,213805699	0	0	0,036442124	1,018782154	18028,66	0,990282
46	E9	32582,96	7177,46	39760,42	57107,74	19	88	8482,81	0,260344978	14039,46	0,430883505	0	190,29	1221,89	0,071361695	13935,13	0	1,752687294	1,220282626	6668,246	0,204654396
47	E10	11165,83	2631,15	13796,98	23969,42	5	25	3173,34	0,284200995	5840,98	0,52311203	0	0	414,52	0,231961157	5613,08	0	2,146676064	1,235643029	3032,415	0,2715799
48	E11	7904,02	2949,24	10853,26	21708,63	11	50	3258,22	0,412223147	3934,81	0,497823892	0	104,79	606,63	0,111204478	2768,42	0	2,746530247	1,373131647	814,982	0,10310981
49	E12	7904,02	1572,45	9476,47	23413,09	4	25	3580,85	0,453041617	5976,07	0,756079818	0	116,91	379,13	0,312895608	5944,02	0	2,962174944	1,198943069	1255,864	0,158889274
50	E13	11165,83	3957,15	15122,98	30857,52	14	90	4867,48	0,435926393	6917,44	0,619518656	0	108,34	689,8	0,128483523	6780,2	0	2,763567061	1,354398195	2067,899	0,185198861
51	F1	5891,84	5544,36	11436,2	27316,38	18	120	3291,11	0,55858781	8782,87	1,490683725	0	245,57	774,97	0,068827541	0	8782,87	4,636307164	1,941023517	1743,102	0,295850193
52	F2	5891,84	1819,86	7711,7	9364,83	8	66	1206,88	0,204839235	3127,15	0,530759491	0	156,06	280,16	0,193126323	457,22	2669,93	1,589457623	1,308878041	2711,315	0,460181369
53	F3	5891,84	1444,32	7336,16	5940,57	3	21	625,46	0,10615699	1980,29	0,336107226	0	156,46	180,71	0,240560772	76,85	1904,11	1,008270761	1,24513904	3727,117	0,632589649
54	F4	23544,04	10577,6	34121,64	92499,65	11	100	8751,03	0,371687697	23559,61	1,000661314	0	181,6	1033,28	0,10294678	23559,61	0	3,928792595	1,44926869	19369,096	0,822675123
55	F5	23560,68	9132,33	32693,01	92182,92	7	36	11291,37	0,479246355	30727,64	1,30419156	437,63	387,21	1150,69	0,10710743	30727,64	0	3,91257468	1,387608931	11699,824	0,496582611
56	F6	8144,56	2352,15	10496,71	25727,82	3	21	2902,5	0,356372843	8575,94	1,052965415	0	180,72	332,08	0,330579887	8575,94	0	3,158896245	1,288800132	580,5	0,071274569
57	F7	8144,56	852,57	8997,13	3003,21	5	21	460,33	0,056519935	1001,07	0,122912717	0	0	201,53	0,142357223	1001,07	0	0,368738152	1,104679688	1092,842	0,134180606
58	G1	7928,46	2267,2	10195,66	24193,06	2	13	2454,04	0,309522909	2454,04	0,309522909	0	312,48	247,32	0,503909796	2454,04	0	3,051419822	1,285957172	3895,708	0,491357464
59	G2	7928,46	0	7928,46	0	0	0	0	0	0	0	0	89,05	0	0	0	0	0	1	7928,46	1
60	G3	7928,46	6625,08	14553,54	79603,56	1	18	4422,42	0,557790542	26534,52	3,346743252	0	89,05	368,06	0,41002693	26534,52	0	10,04022975	1,835607419	6379,974	0,804692715
61	G4	7928,46	560,7	8489,16	1920,18	5	15	640,06	0,080729423	640,06	0,080729423	0	89,05	186,9	0,230139796	640,06	0	0,242188269	1,070719913	7416,41	0,935416209
62	H1	10000	858,81	10858,81	3986,25	5	15	1328,75	0,132875	1328,75	0,132875	0	0	286,27	0,203648512	1328,75	0	0,398625	1,085881	1716,08	0,171608
63	H2	2500	0	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2500	1
64	H3	2500	0	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2500	1
65	H4	2500	0	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2500	1
66	H5	2500	0	2500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2500	1
67																					

1ére histogramme Sa/Sp: Indice de porosité.

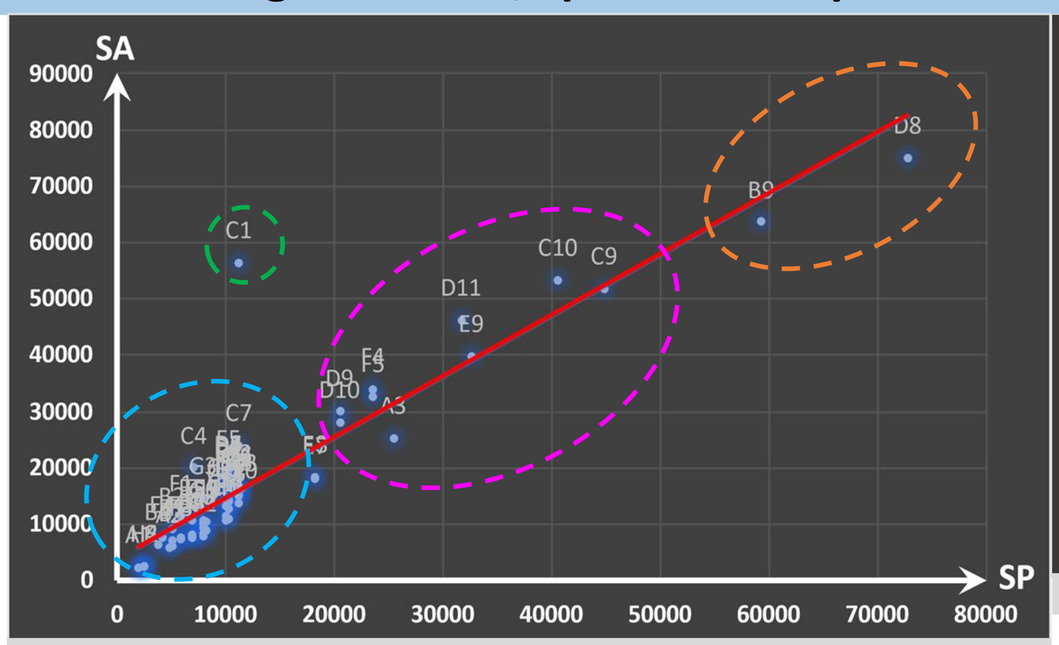


Fig56: histogramme Sa/Sp .Source :Auteurs

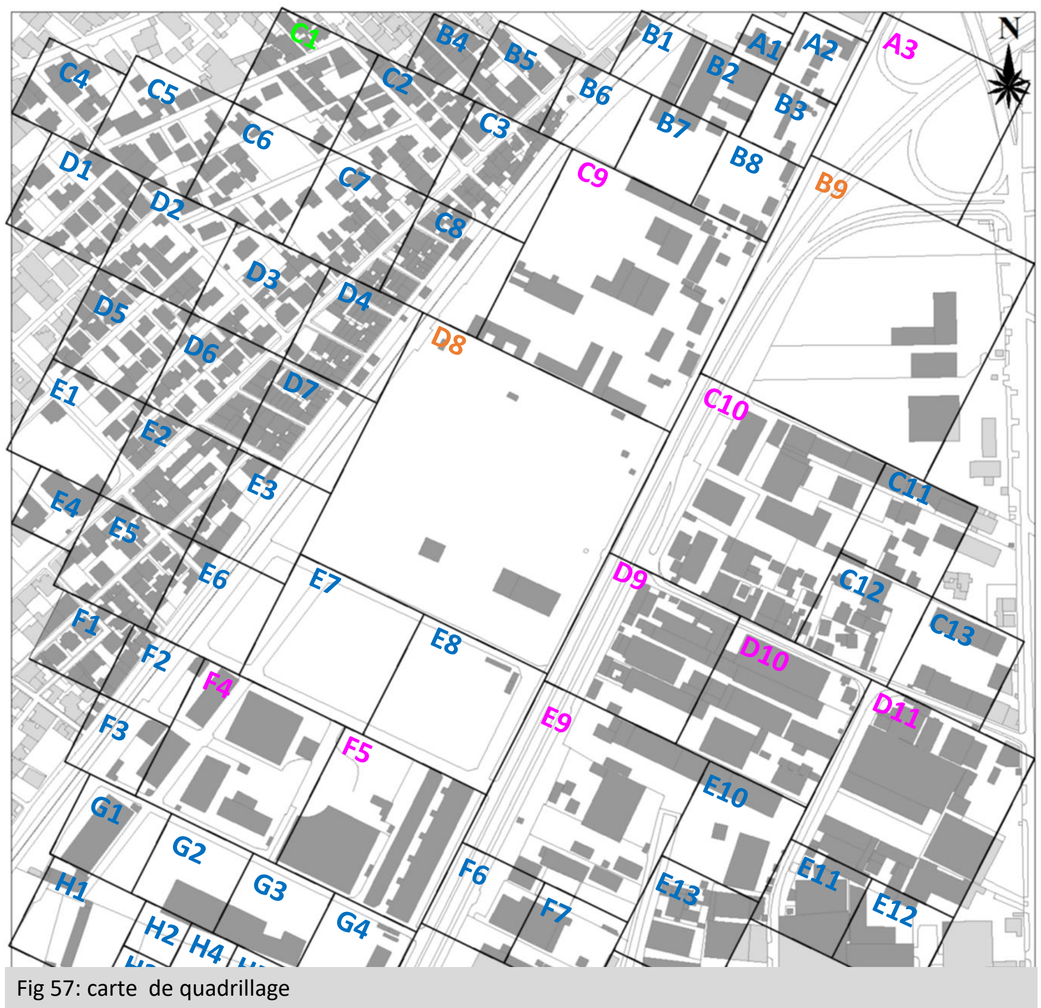


Fig 57: carte de quadrillage
Source :Auteurs

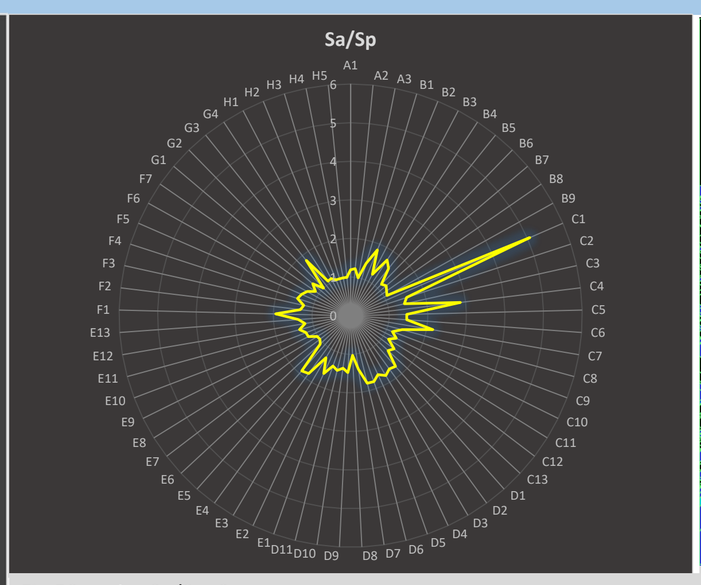


Fig 58: radar Sa/Sp ,Source :Auteurs



Fig 59: photo de façade clôturé .Source :10/10/2023.Auteurs.



Fig 60: photo de façade clôturé ,Source :10/10/2023.Auteurs.

constat:

- Porosité moyenne(Voie, terrain vide , espace vert, et espace résiduel)
- Visibilité faible (façades clôturés)

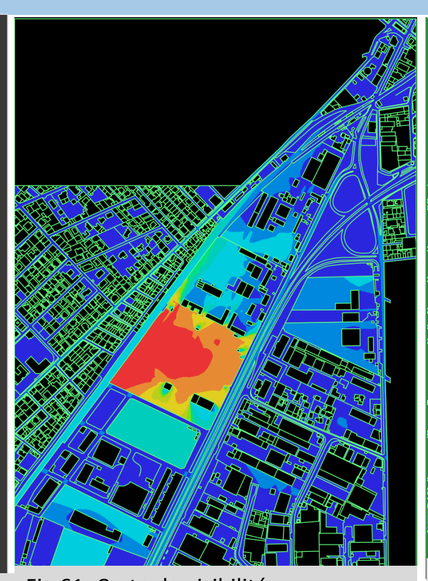


Fig 61: Carte de visibilité
Source :depth map

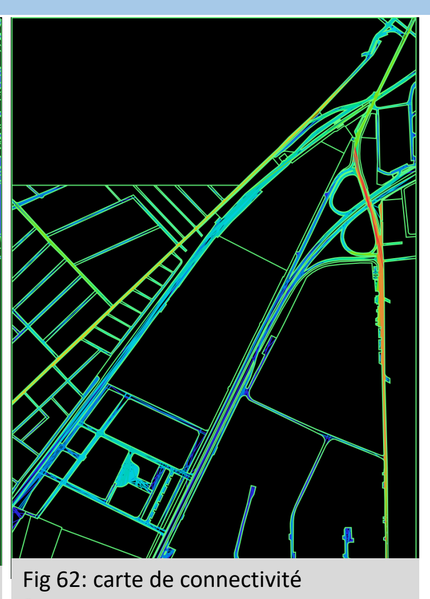


Fig 62: carte de connectivité
Source :depth maP

La zone C1:

- La porosité élevé (les rues)
- Zone visible

Les zones D8_B9 :

- La porosité élevé (espace vert ,espace résiduels)
- Dominance de vide
- Zone moyen visible(façade clôturé)
- La connectivité fort

Un groupement linéaire:

- Equilibre entre le bâti et non bâti
- La porosité moyenne
- La visibilité moyenne
- Accessibilité moyenne

Un groupement linéaire:

- Equilibre entre le bâti et non bâti
- La porosité moyenne
- La visibilité moyenne
- Accessibilité moyenne

2 éme histogramme V/SP / SA/SP: indice de diversité

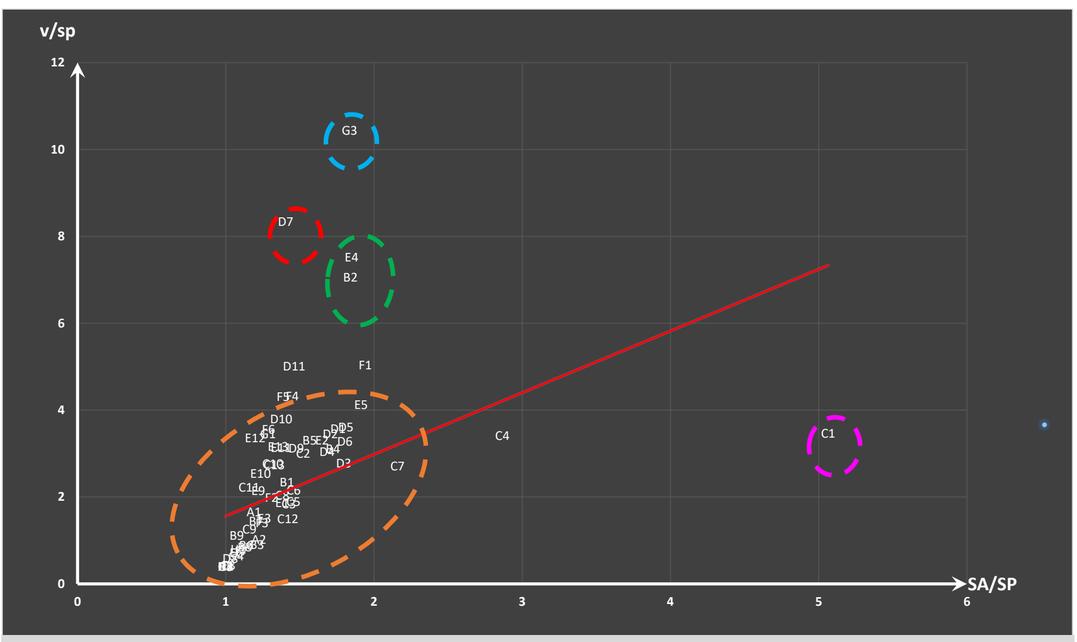


Fig 63: histogramme de V/Sp/Sa/Sp ,Source :.Auteurs

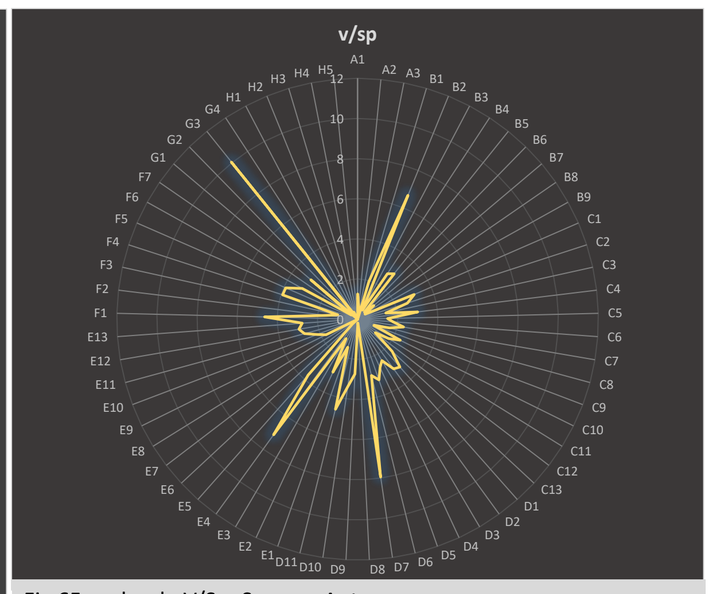


Fig 65: radar de V/Sp .Source :.Auteurs

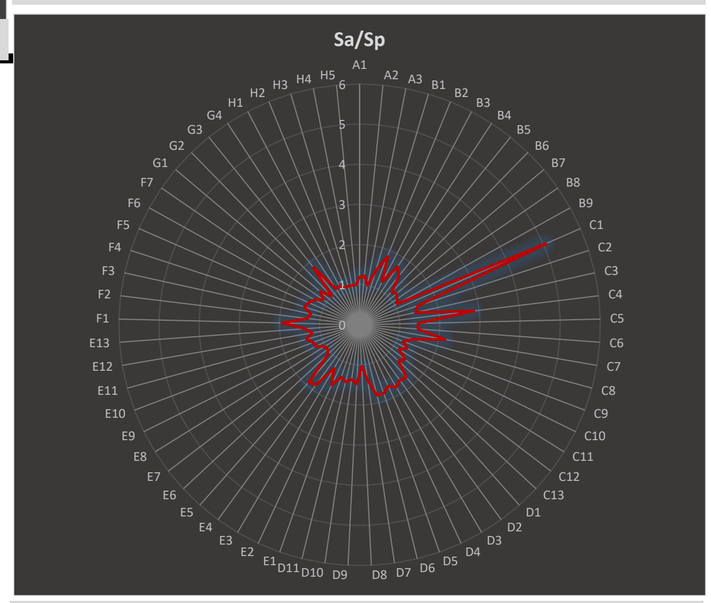
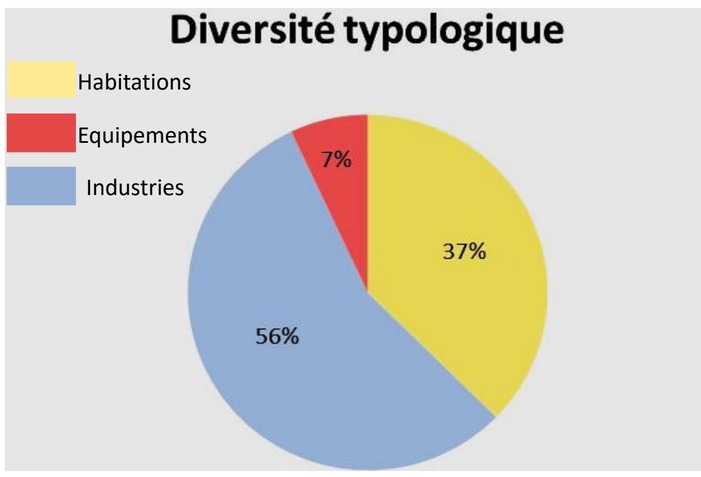


Fig 66: radar de Sa/Sp .Source :.Auteurs



La zone G3 :

- Gabarit important (R+5)
- Dominance de masse bâti

La zone D4 :

- Manque de diversité typologique
- Dominance de bâti
- Gabarit bas (RDC-R+1)

Les zones E4-B2 :

- Diversité typologique
- Dominance de masse bâti
- Gabarit important (R+5,h=10m)

La zone C1 :

- Manque de diversité typologique
- Dominance de non bâti
- Gabarit bas (R+1)

Un groupement linéaire:

- Manque de diversité typologique dans chaque zone(zone d'habitation ,zone industrielle ,zone d'équipement)
- Gabarit moyenne (R+1,R+2)
- Equilibre le bâti et non bâti

constat:

- Manque de diversité typologique
- Mono-fonctionalité des zones (3 pos 4 vocation) .
- Dominance de masse bâti
- Des espaces vides résiduels

3 éme histogramme NB/H

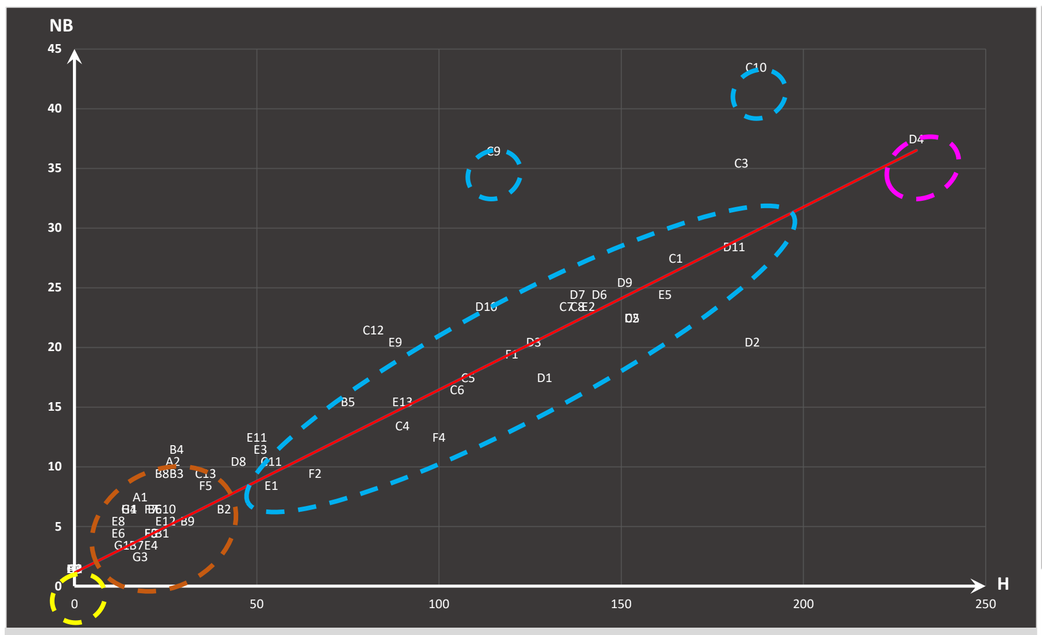


Fig 67 histogramme de Nb/H ,Source :.Auteurs

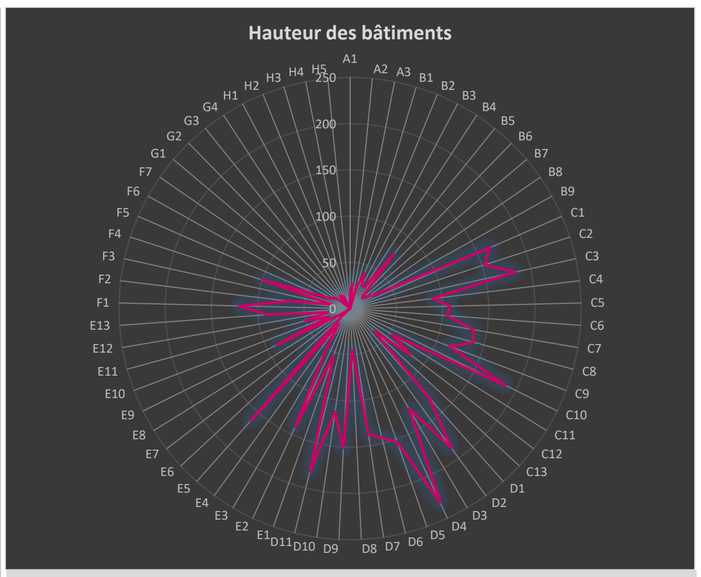


Fig. 69: radar de hauteur des bâtiments .Source :.Auteurs

- **Les zones A3_E7_G2_H2_H3_ H4_H5 :**
- Représentes des zones vides

Groupement linéaire:

- Peu de bâtiment avec hauteur bas (l'industrie ,habitations) (RDC,R+1,H=7m).

Groupement linéaire:

- Equilibre entre le nombre et la hauteur de bâti (R+2,R+3,H=10m)

La zone D4 :

- Dominance de nombre bâti exprime l'augmentation de l'hauteur .
- Skyline (discontinuité de la façade urbaine) .

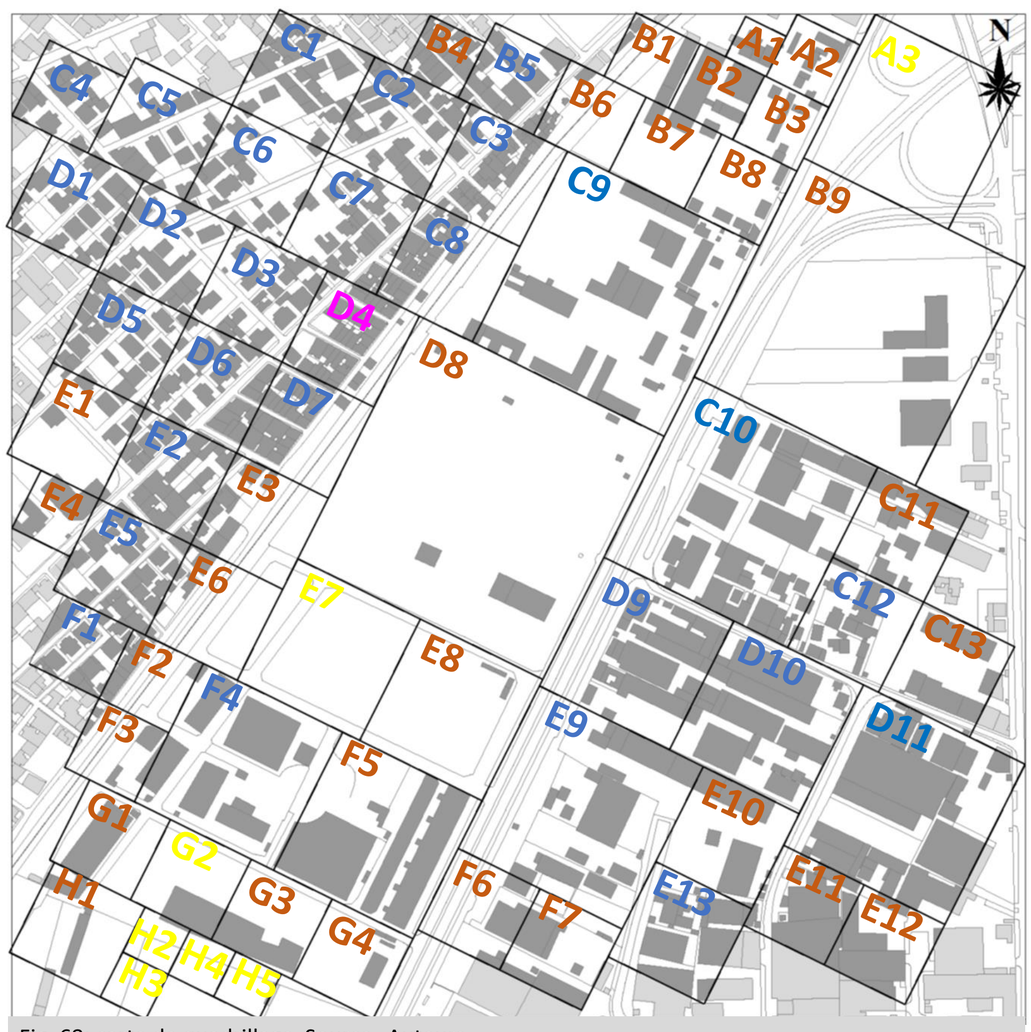


Fig. 68: carte de quadrillage .Source :.Auteurs

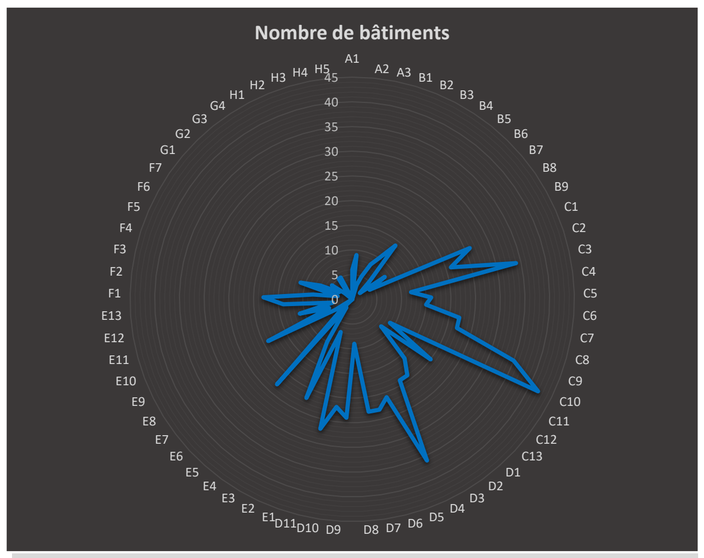


Fig. 70: radar de nombre des bâtiments .Source :.Auteurs

- **constat**:
- Gabarit presque homogène
- Discontinuité visuel des façades urbaines
- Rupture visuelle entre zones (terrain résiduel).



Fig. 71vue de 3D .Source :.Auteurs



Fig. 72: vue de 3D .Source :.Auteurs

4éme histogramme V/Nb : Indice de La distribution des masses dans le tissu.

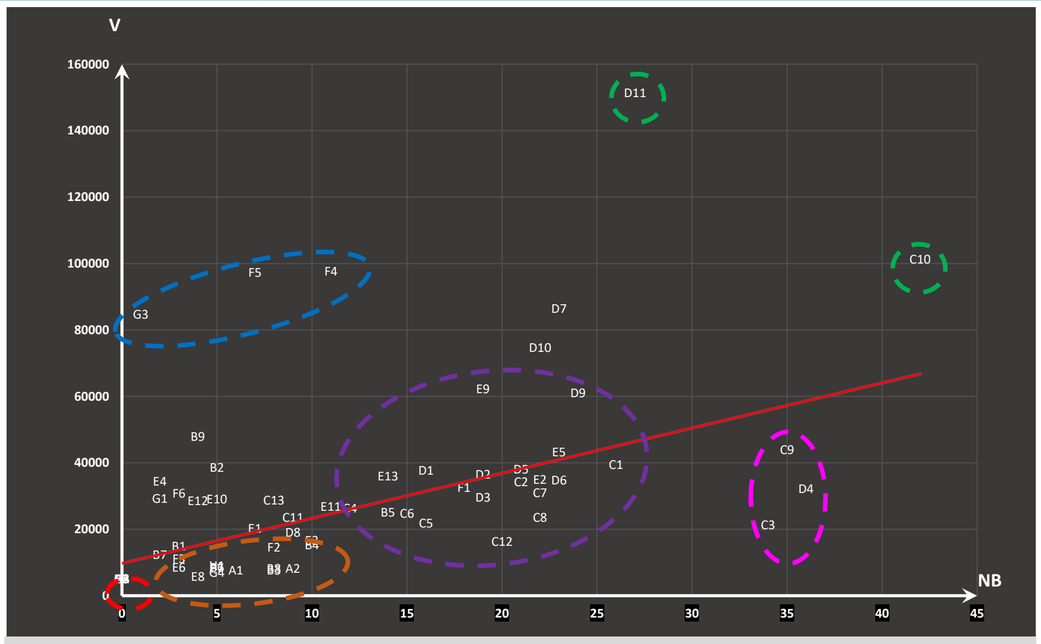


Fig. 73: histogramme de V/Nb .Source :.Auteurs

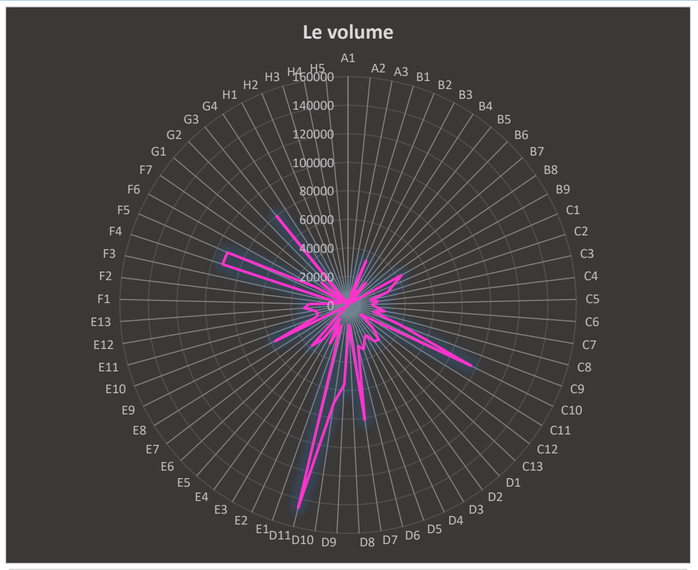


Fig. 75: Radar de volume des bâtiments .Source :.Auteurs

Les zones A3_E7_G2_H2_H3_H4_H5

Représente des terrains vides, parking et des espaces verts.

Un groupement des points avec une dominance de vide ,gabarit faible et peu des bâtiments de faible hauteur.

Un groupement des points caractérise par :

- Equilibre de la distribution des masses dans le tissu.
- Nombre moyen des bâtiments avec un hauteur mayen.

Les zones C3_C9_D4 :

- Nombre importante des bâtiments avec un hauteur bas (habitation; usine)

Les zones G3_F5_F4 :

- Volume importante par rapport le nombre des bâtis (les hangars des zones industrielle ; des équipements).

Les zones C10_D11 :

- le volume de la masse bâti est important que le NB (zone industrielle)

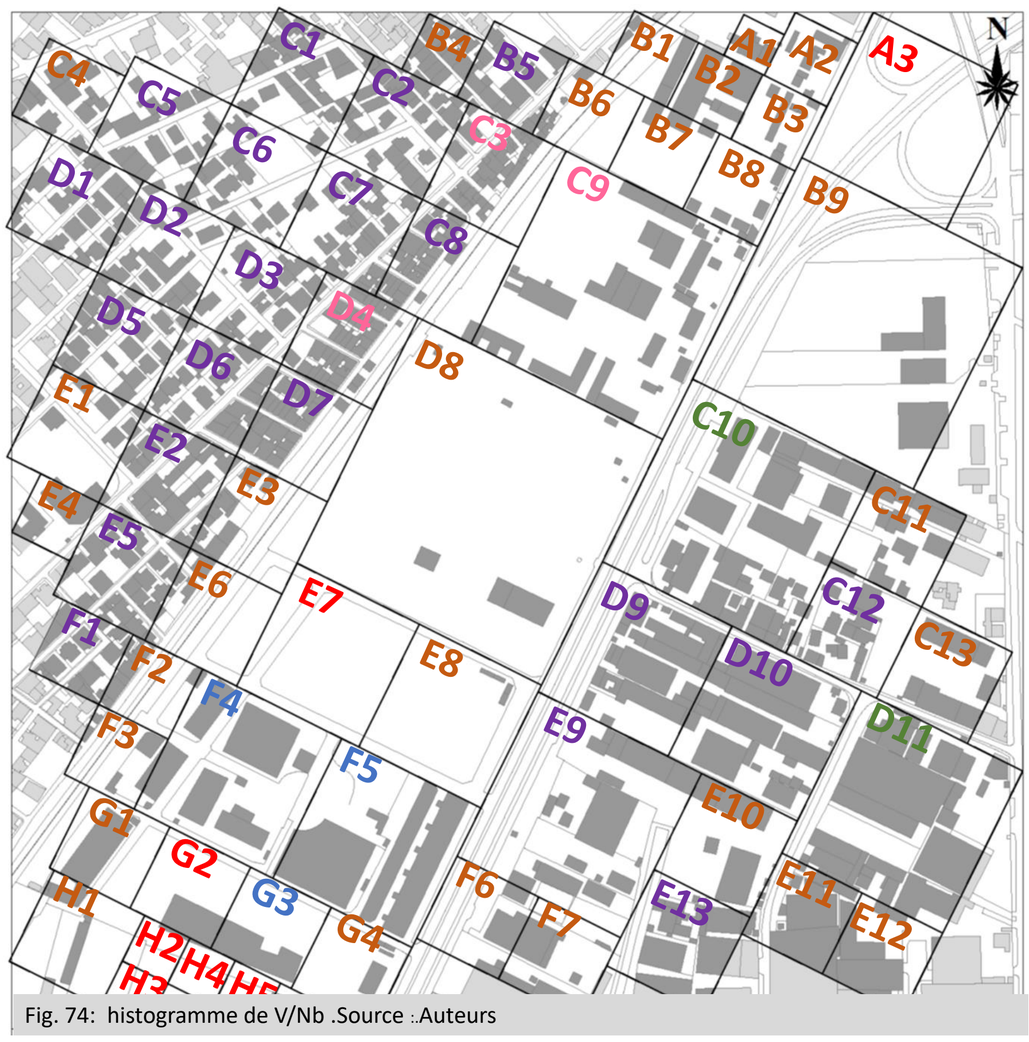


Fig. 74: histogramme de V/Nb .Source :.Auteurs

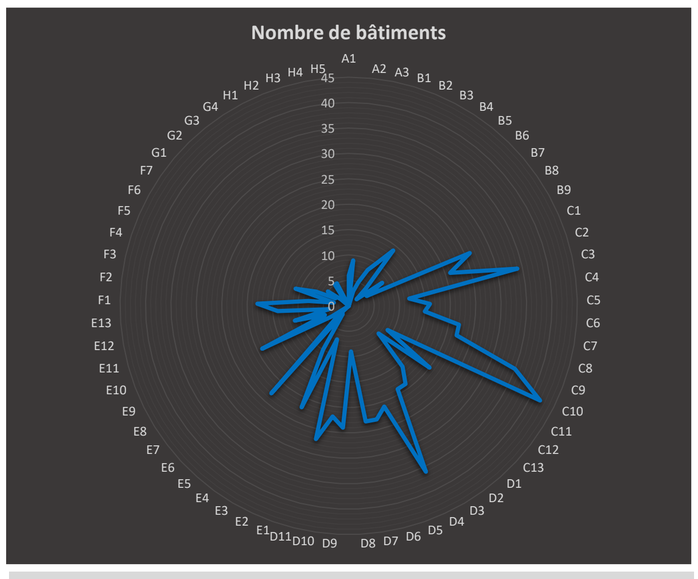


Fig. 76: Radar de nombre des bâtiments
Source :.Auteurs



Fig.77: vue de 3D .Source :.Auteurs

constat:

- Dominance de masse bâti .
- Tissu compacte .
- Consommation énergétique avec des émissions de gaz élevé .
- Détérioration de qualité l'air .

5 éme histogramme Sdw/Sam

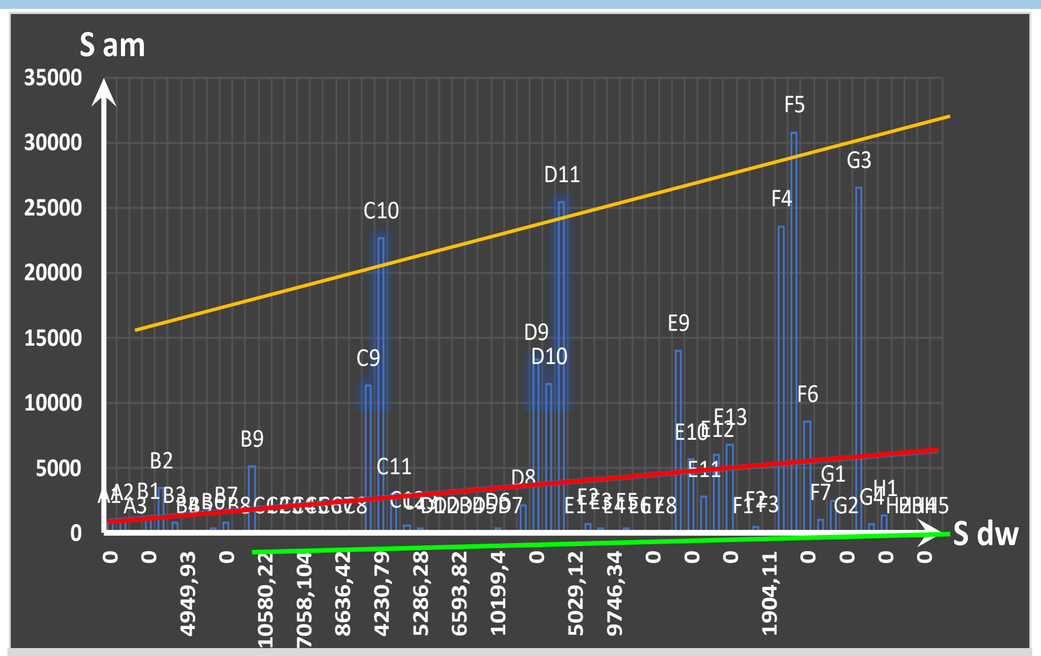


Fig. 78: histogramme de Sdw/Sam .Source :.Auteurs

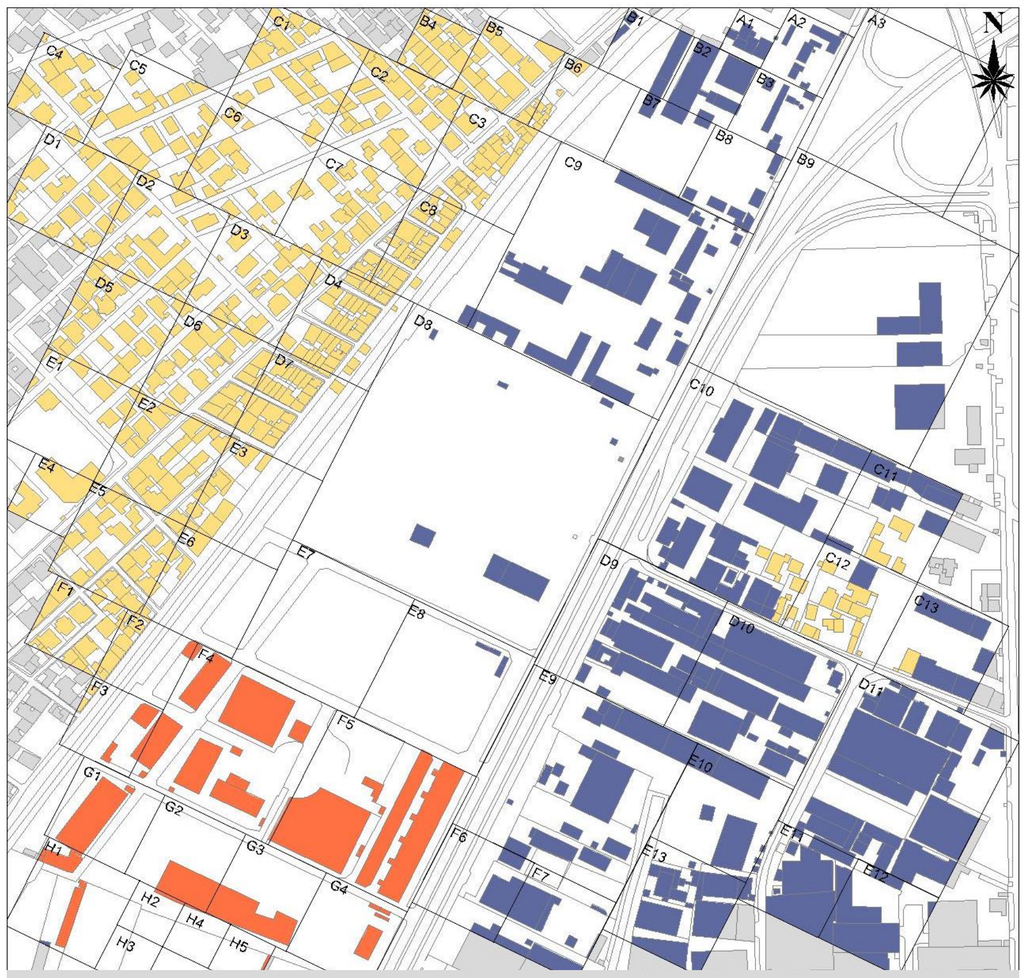


Fig. 79: carte de quadrillage. Source :.Auteurs

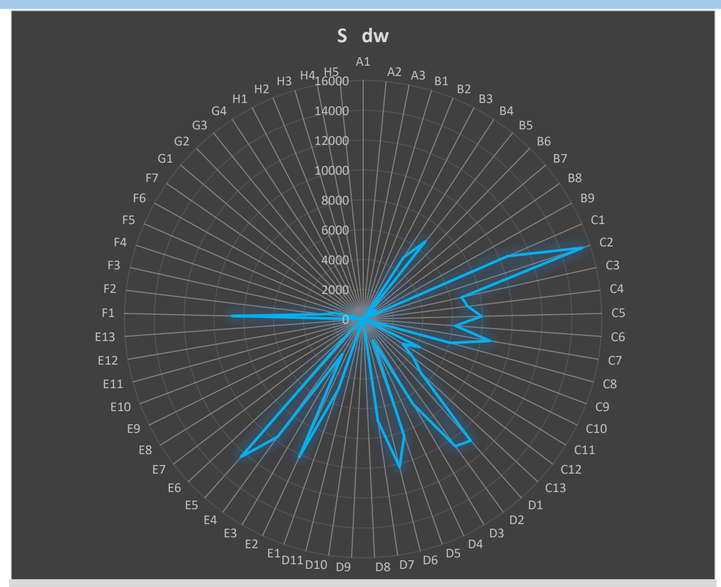


Fig. 80: Radar de Sdw
Source :.Auteurs

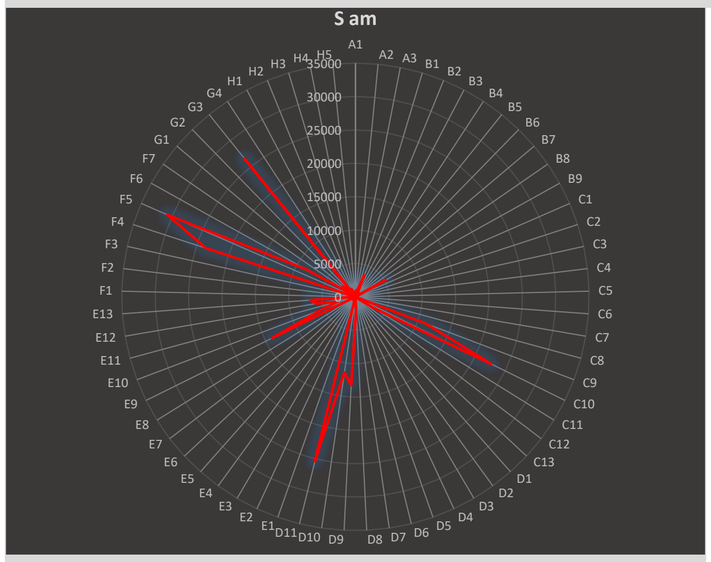
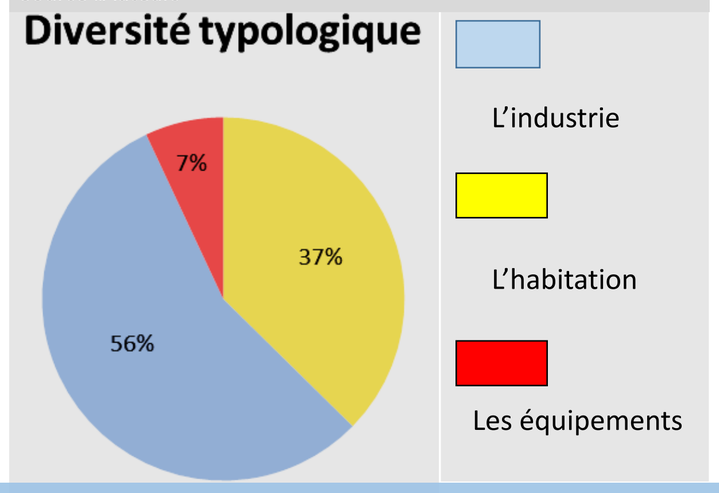


Fig. 81: Radar de Sam
Source :.Auteurs



Groupement linéaire:

- Absence de mixité fonctionnelle
- Dominance de l'habitation

Groupement linéaire:

- Présence faible de commerce (connectivité faible)
- Dominance de l'habitation

Groupement linéaire:

- mixité des fonctions (équipement ,commerce, habitations)
- Equilibre entre le commerce et l'habitations

constat:

- Manque de mixité fonctionnelle (mono-fonctionalité des zones)
- Dominance de masse industrielle
- Manque des activités commerciales



Fig. 82: vue de 3D .Source :.Auteurs

6éme histogramme CBS/SP

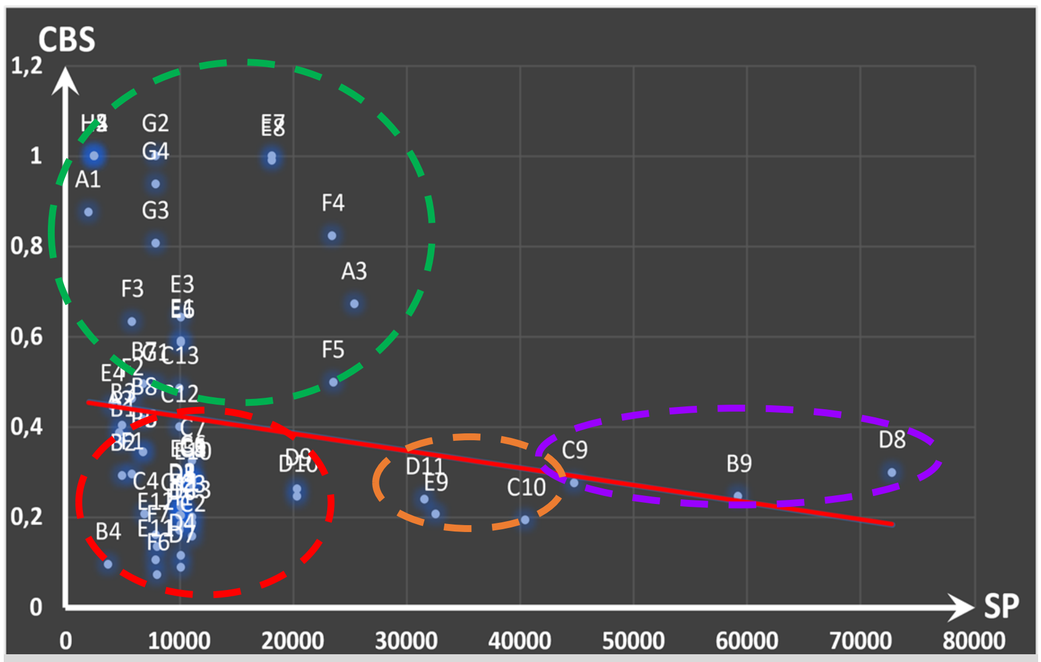


Fig. 83:histogramme de CBS/Sp .Source :.Auteurs



Fig. 84:carte de quadrillage
Source :.Auteurs

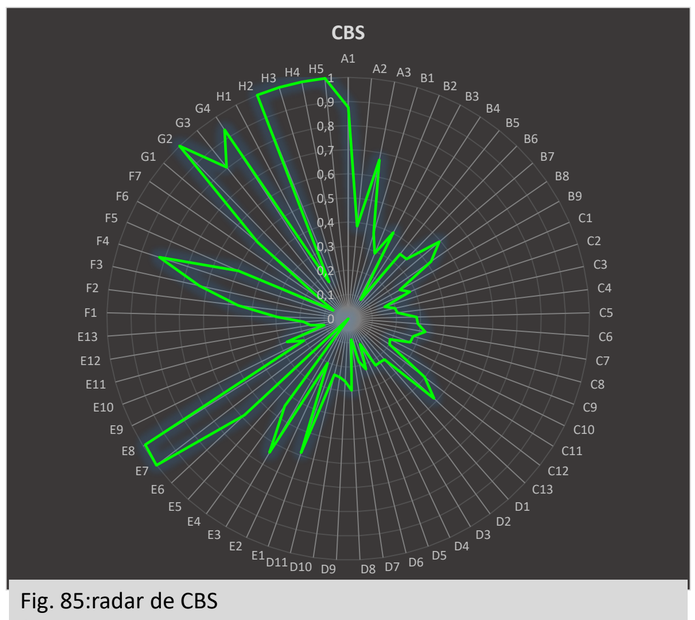


Fig. 85:radar de CBS
Source :.Auteurs



Fig. 86: revêtement imperméable
Source :. 10/10/2023.,Auteurs



Fig. 87: espace vert sauvage (perméable)
Source :.10/10/2023.,auteurs

Un groupement des points :

- une dominance de bâti et faible biodiversité .

Un groupement linéaire:

- représente des zones avec diversité des espaces .

Un groupement des points:

- une dominance de vide
- biodiversité élevé.

Un groupement linéaire

- une dominance de bâti
- faible diversité des espaces

constat:

- Manque de biodiversité (dominance masse bâti)
- Perméabilité de certain zones
- Manque de mixité fonctionnel
- Manque de confort (thermique
- pavage du sol imperméable
- l'humidité élevée (Diminution de fraîcheur de l'environnement)



Fig. 88: revêtement imperméable
Source :. 10/10/2023.Auteurs

7éme histogramme LO/LF : Indice d'animation de la voirie ainsi que la communication bâtiment/rue.

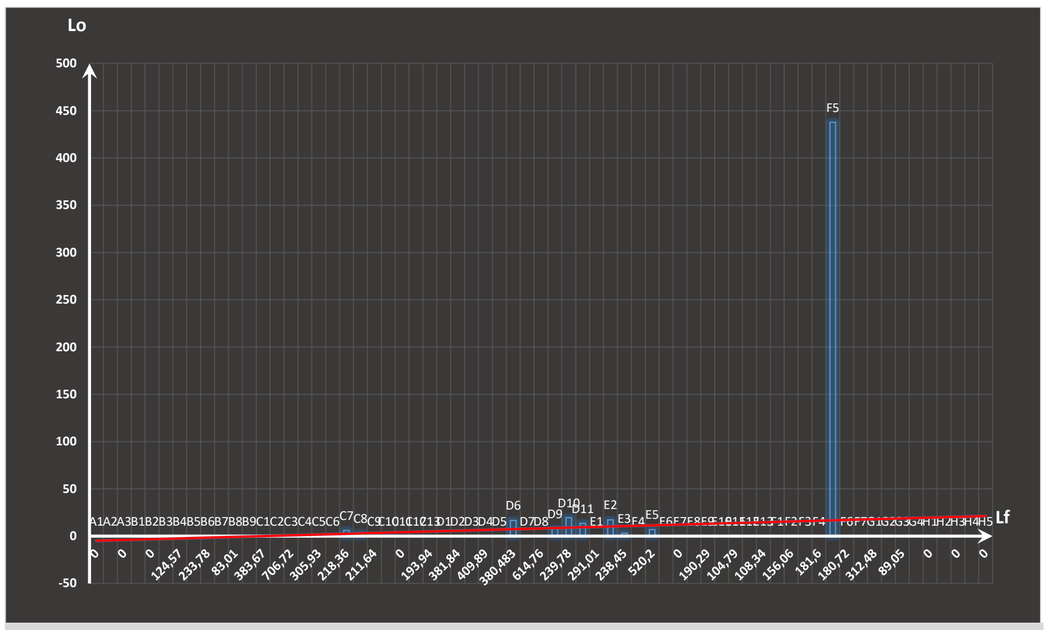


Fig. 89: histogramme de Lo/Lf .Source :.Auteurs

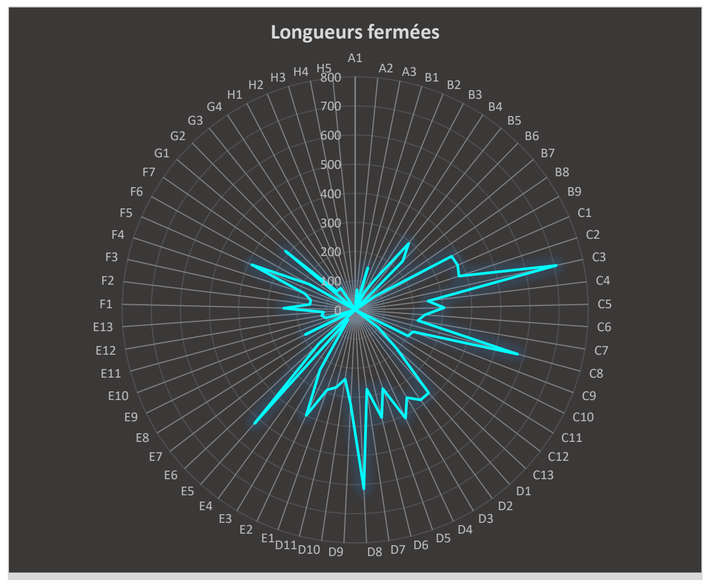


Fig. 91: radar des longueurs fermées
Source :.Auteurs

Un groupement linéaire sur l'axe de LF de la majorité des points représentes des façades fermée et interversion de la chaussée .

Les zones C7_C8_D6_D9_D10_ D11_E2_E3_E5 :

- Faible communication avec la chassée.
- Extraversion avec la chaussée.

La zone F5 :

- Forte communication entre les bâtiments et la rue (présence de commerce) .

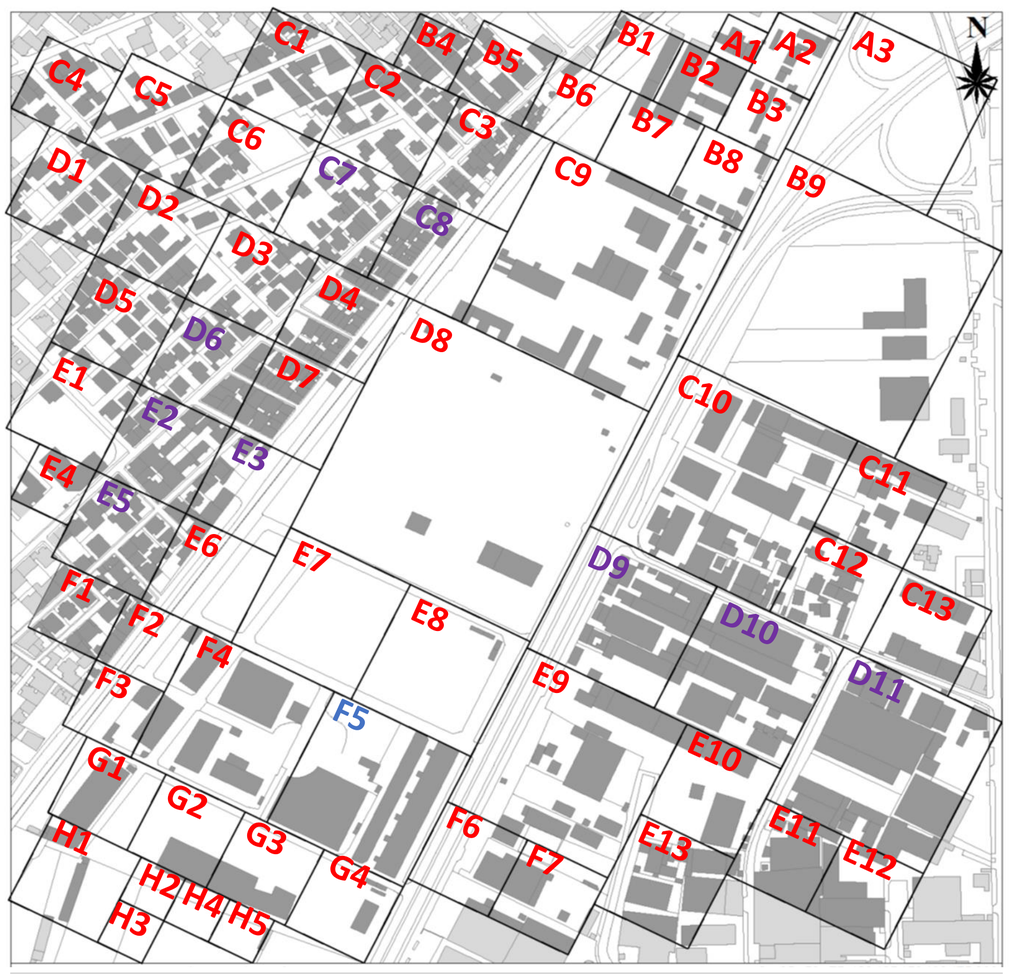


Fig.90: carte de quadrillage Source :.Auteurs

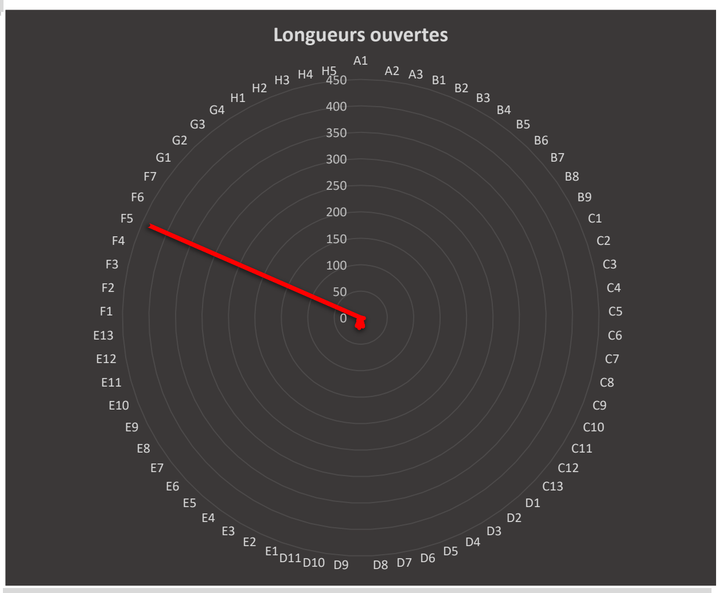


Fig. 92: radar des longueurs ouvertes
Source :.Auteurs

- **constat**:
- Animation faible de voirie (la communication bâtiment /rue)
- Introversion de la rue et l'espace urbaine
- Marchabilite et flux faible .
- Communication avec la chaussée très élevée dans la zone F5 .



Fig. 93: présence de commerce au RDC
Source :. 10/10/2023.Auteurs



Fig. 94: manque de commerce au RDC
Source :. 10/10/2023.Auteurs

8éme histogramme compacité : indice de porosité et de l'interaction entre le bâti et le vide

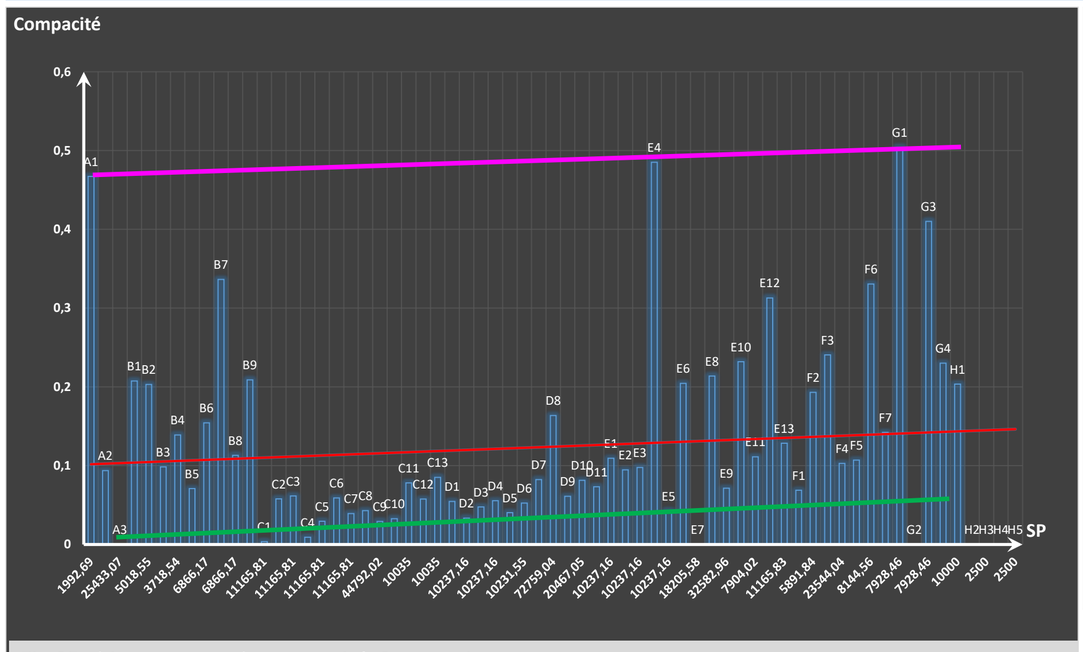


Fig.95 : histogramme de compacité .Source :.Auteurs

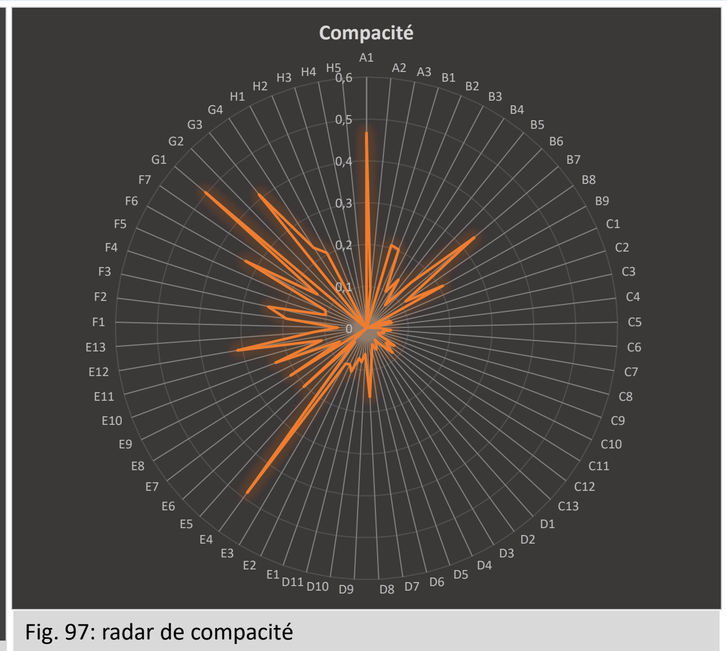


Fig. 97: radar de compacité
Source :.Auteurs

- **Groupement linéaire:**
- Compacité faible
- Dominance de vide
- La porosité et perméabilité élevé
- **Groupement linéaire:**
- Compacité moyenne
- La porosité et perméabilité moyenne

Groupement linéaire:

- Compacité fort
- Dominance de bâti
- La porosité et perméabilité faible

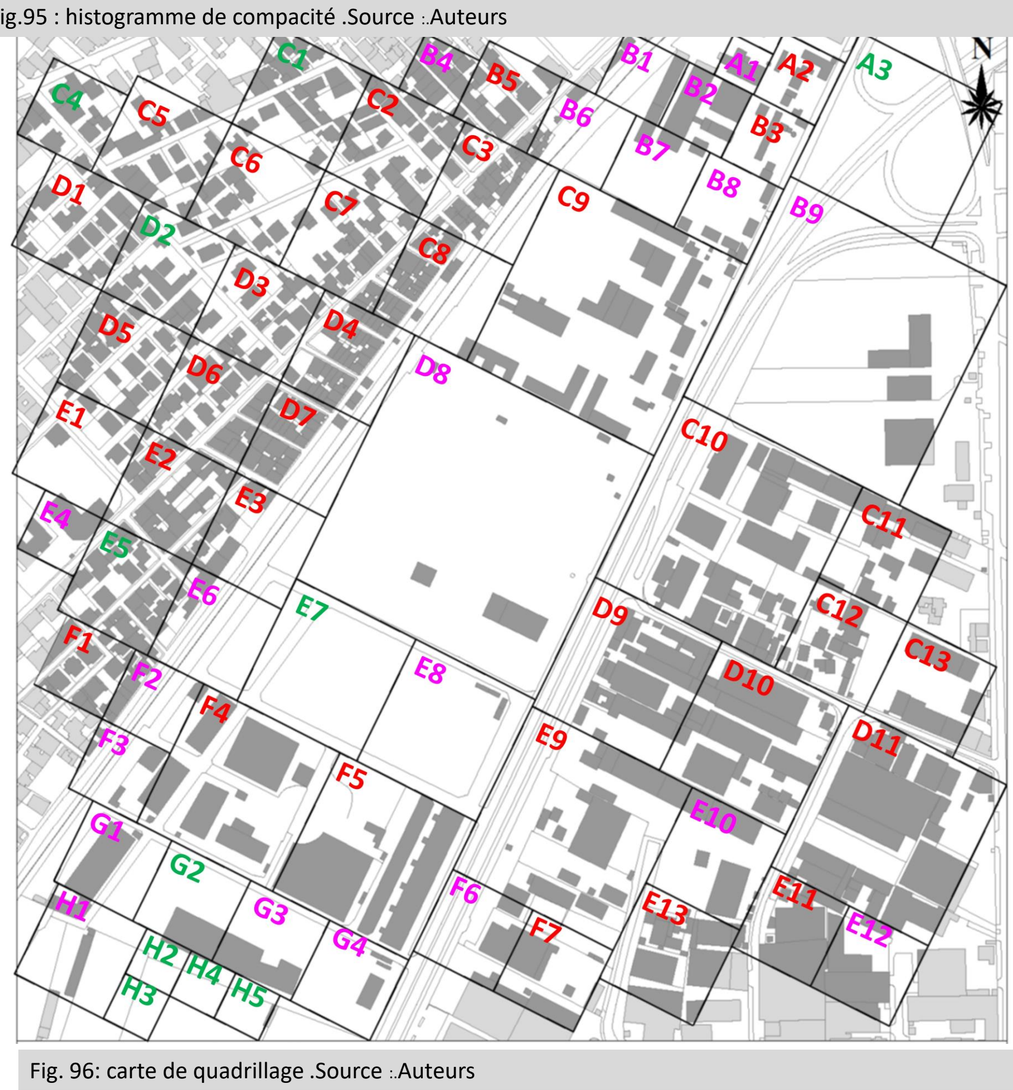


Fig. 96: carte de quadrillage .Source :.Auteurs



Fig.98: manque d'interaction entre bâti et vide
Source :.Auteurs

constat:

- Augmentation de périmètre veux dire la diminution de compacité avec l'augmentation du porosité, perméabilité et l'interaction entre le bâti et le vide et vice versa .
- Porosité moyenne
- Interaction entre le bâti et le vide est moyenne.



Fig. 99:interaction entre le bâti et vide
Source :.Auteurs

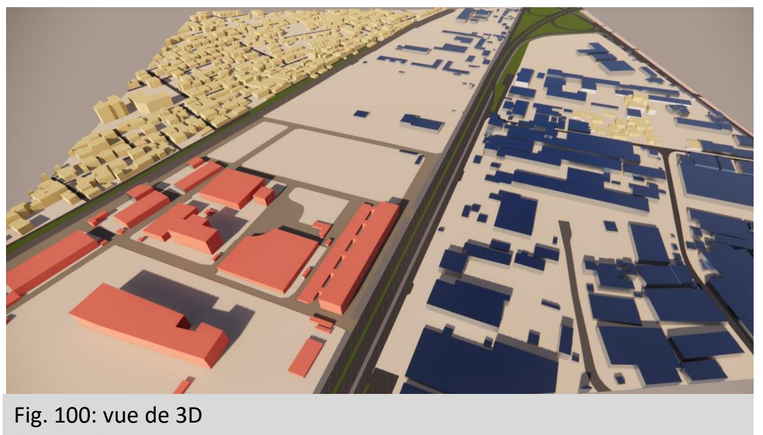


Fig. 100: vue de 3D
Source :.Auteurs

9 éme histogramme N/CES Indice d’exploitation des sols.:

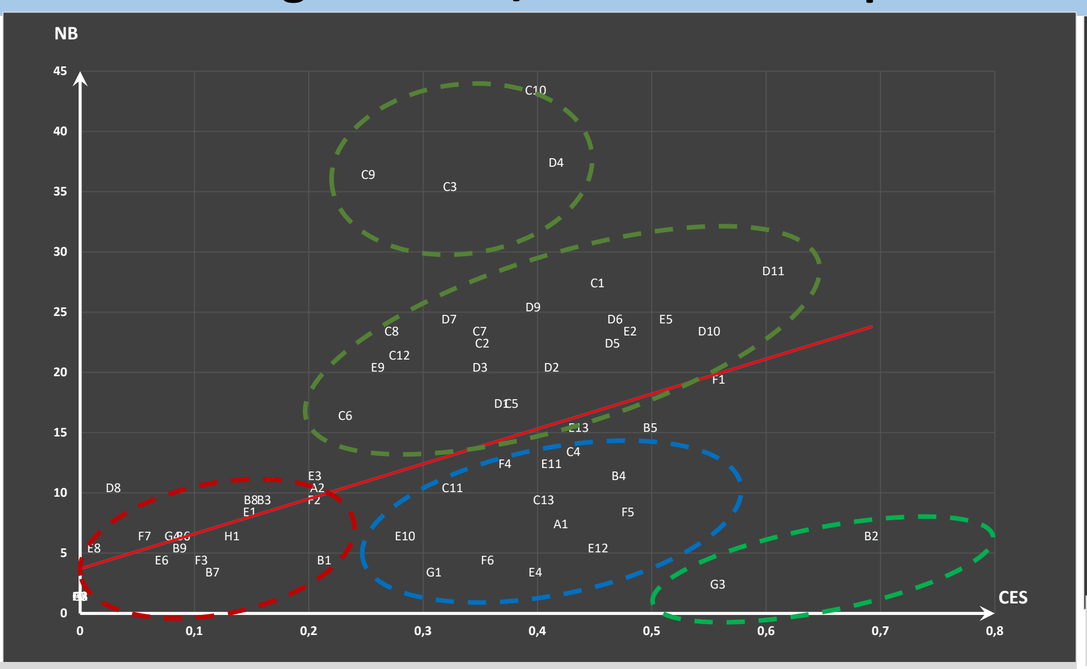


Fig. 101: histogramme de N/CES .Source :.Auteurs

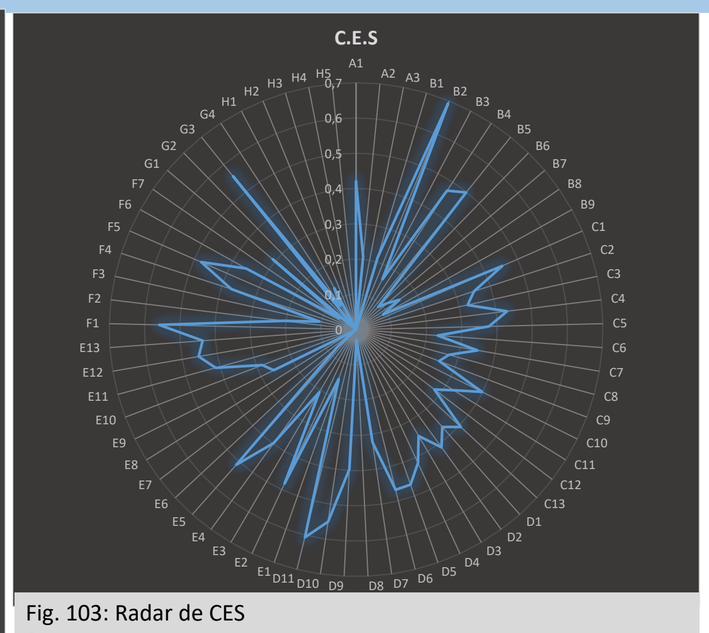


Fig. 103: Radar de CES
Source :.Auteurs

Un groupement des points (0,1_0,2)

- Faible consommation de sol
- Dominance de vide représente des terrains vides ;des espaces verts).

Un groupement des points (0,3_0,4)

- emprise au sol moyen .
- Nombre de bâtiments élevé .

Un groupement des points (0,3_0,4)

- Peu des bâtiments de grandes surfaces(habitation; industrielle)

les points G1_B2 (0,55_0,7) :

- Fort consommation de sol par des bâtiments de grandes surfaces (équipement; industrielle).



Fig102: carte de quadrillage .Source :.Auteurs

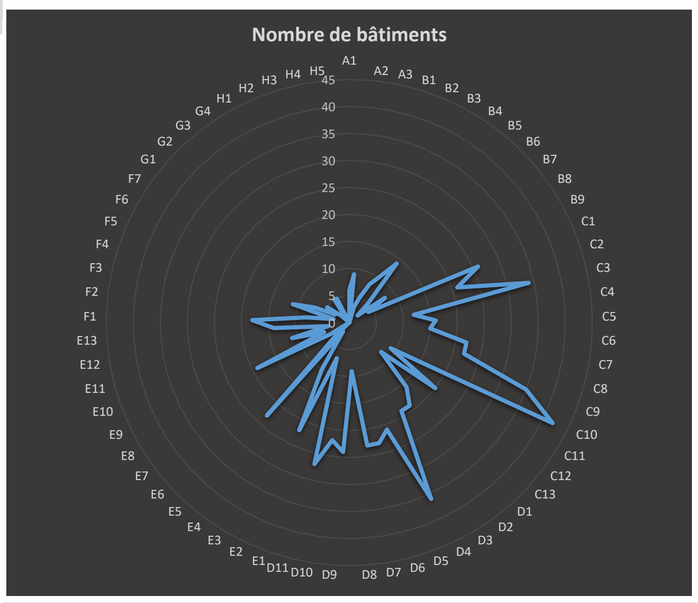


Fig. 104: Radar de nombre des bâtiments
Source :.Auteurs



Fig. 105: Radar de nombre des bâtiments .Source :.Auteurs



Fig. 106: Radar de nombre des bâtiments .Source :.Auteurs

constat:

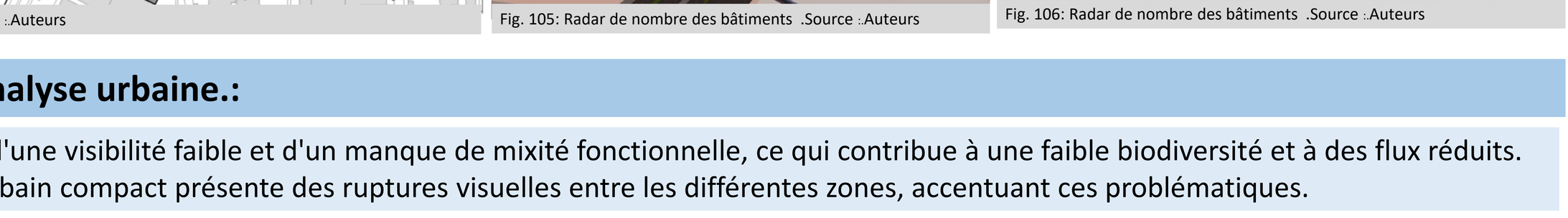
- Tissu compacte
- Des espaces vides résiduelles
- L'exploitation irrationnelle des terrains

Synthèse de l’analyse urbaine.:

Le quartier souffre d'une visibilité faible et d'un manque de mixité fonctionnelle, ce qui contribue à une faible biodiversité et à des flux réduits. De plus, son tissu urbain compact présente des ruptures visuelles entre les différentes zones, accentuant ces problématiques.

Projet urbanistique :

L'urbanisation des friches industriel et des terrain délaissés:
Le principe de notre projet urbanistique est basé sur:
-La délocalisation des unités industrielles dans la zone d’intervention .
-La récupération des terrains délaissés pour accomplîtes les fonctions manquants.
-La récupération du plateau ferroviaire:
-La conservation et la reconvention de bâtiment patrimoniale de la gare ferroviaire.
-L`enterrement de la ligne de train pour résoudre la circulation et assurer la connexion entre la zone d’équipements et la zone d’habitation (le nouveau passage du train sera à 10 m au-dessous de ligne actuelle, sur 1,9 km de long).



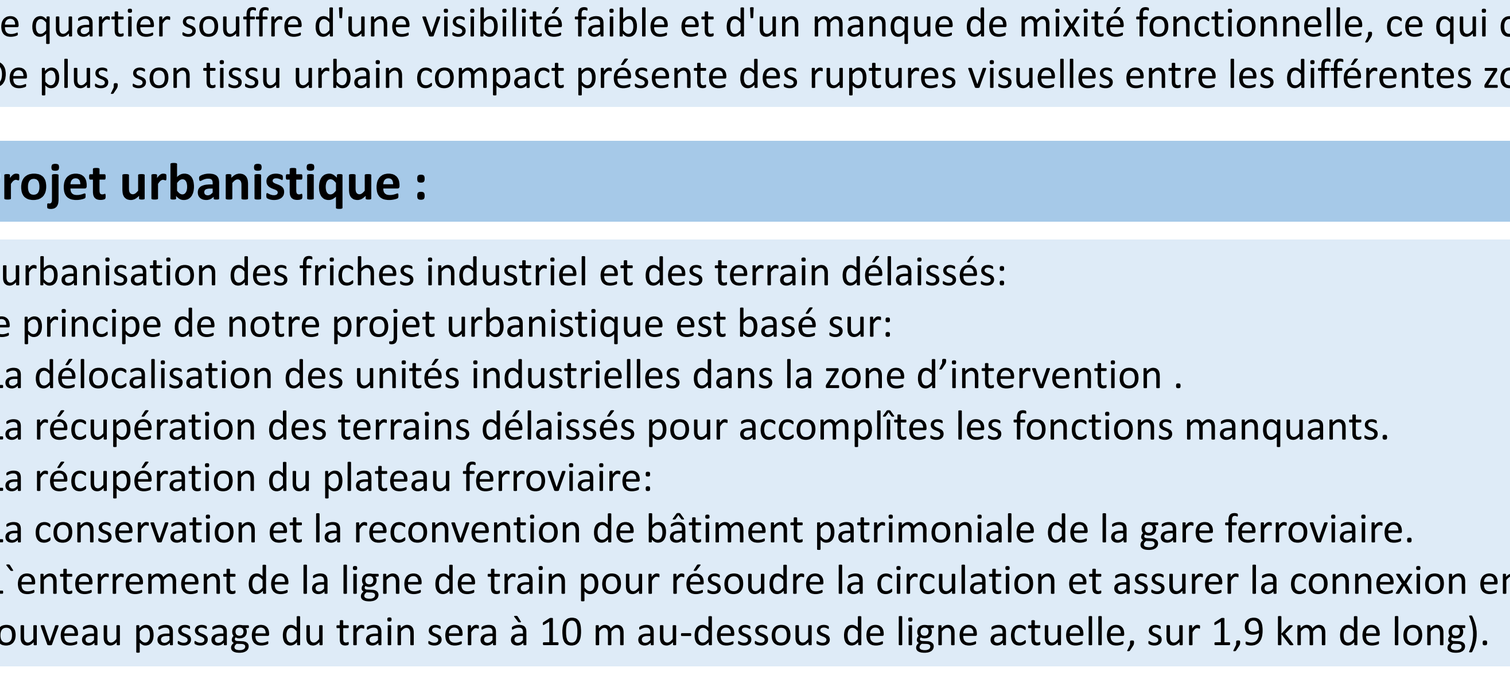
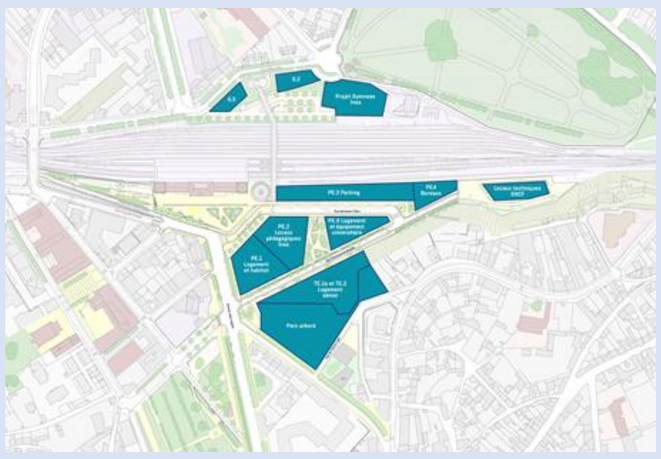


Fig.107: schéma explicatif de L’enterrement de ligne de train .Source :.Auteurs

Indicateurs de référence

Présentation du projet	Références programmatiques	Inspirations conceptuelles
Exemple 01 : **Nom :** Le quartier de la gare de Blois **Situation**: La Loire, France 	• De réhabiliter les friches, reconstruire la ville sur elle-même et lutter contre l'étalement urbain. • D'atténuer la frontière créée par les voies ferrées entre les quartiers Nord, Ouest et Centre. • De proposer des logements correspondant aux attentes des familles souhaitant habiter en centre-ville. • De proposer des surfaces d'activités pour de nouveaux commerces et services, en lien avec le quartier. • D'agrandir les espaces dédiés à l'enseignement supérieur ; • De proposer une offre de stationnement supplémentaire au sein du quartier et desservant l'hypercentre. • De réinventer les espaces publics pour créer une entrée de ville à la hauteur du potentiel et des ambitions touristiques de Blois.	**Logements et résidences** : Construction d'un hôtel-restaurant, une résidence étudiante, des logements en accession à la propriété, et un immeuble collectif avec des appartements. **Services et commerces** : Présence de locaux commerciaux au rez-de-chaussée des bâtiments pour la restauration et la Maison de la mobilité gérée par Agglo polys. **Espaces publics et verts :** Aménagement d'un parc arboré de 7000 m², plantation d'arbres dans l'espace public, et réaménagement du parvis de la gare pour créer un espace ouvert et convivial. **Mobilité et transports :** Mise en place d'une gare routière, création de parkings pour voitures et vélos, et amélioration des circulations intermodales autour de la gare.
Exemple 02 : **Nom :** Le grand projet urbain de Clichy Batignolles **Situation** : 17ème arrondissement de Paris-France 	**Récupérer les anciennes enclaves ferroviaires :** Le projet vise à transformer un site historiquement dédié aux activités ferroviaires de la gare Saint Lazare en un quartier urbain complet et dynamique. **Transformer un site longtemps dévolu aux activités ferroviaires en un quartier à part entière :** L'objectif est de créer un quartier résolument mixte et agréable à vivre, en formant un tissu urbain dense dans un environnement contraint et en favorisant la production de logements. **Préserver les ressources et économiser l'énergie :** Le projet s'inscrit dans une démarche de développement durable, visant à limiter l'empreinte écologique du quartier, réduire les émissions de gaz à effet de serre, et mettre en place des pratiques énergétiques sobres et renouvelables.	**Mixité des fonctions et des logements :** Le projet promeut une ville accessible à tous en proposant une diversité de types de logements (sociaux, intermédiaires, en accession) pour répondre aux besoins de toutes les catégories de demandeurs. Il accueillera à terme 7500 habitants et 12700 emplois, favorisant une mixité fonctionnelle. **Grand parc paysager et espaces publics de qualité :** Un parc de 10 hectares, le Parc Martin Luther King, est au cœur du projet, structurant le quartier par sa perméabilité et ses liaisons avec les quartiers environnants. Les espaces publics sont valorisés, en particulier le boulevard Berthier, les avenues de Clichy et de la Porte de Clichy, et la rue Cardinet. **Mobilités durables :** Le quartier bénéficiera d'une excellente desserte en transports en commun (2 lignes de métro, 2 lignes de trains régionaux, 1 ligne de tramway).
Exemple 03 : **Nom :** les jardins de la Rambla de Sant **Situation:** Barcelone, Espagne 	**Création d'un espace public surélevé :** Les jardins ont été conçus comme une "rambla aérienne", offrant une vue panoramique sur la ville et créant un espace vert au-dessus des voies de train et de métro, sur une plateforme de 760 mètres de long. **Intégration de critères de durabilité :** Les jardins ont été conçus avec des critères de durabilité, incluant l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque, la récupération des eaux souterraines pour l'irrigation, et l'éclairage LED pour une gestion économe en énergie. **Amélioration de la mobilité et de l'accessibilité :** Le projet vise à relier les quartiers séparés par les infrastructures ferroviaires, Idée originale du projet était l'enterrement de la ligne ferroviaire, mais pour des raisons.de cout élevé, 2 lignes seront enterrées et le reste est couvert par un box qui supporte les jardins au-dessus des voies ferrées et métro.	**Échelle locale :** Création d'espaces de jeux pour enfants. Installation d'équipements de fitness en plein air. Aménagement d'une bibliothèque de parc. Intégration de restaurants et cafés pour détente et restauration. Organisation de visites botaniques et d'activités de découverte de la nature urbaine. **Échelle du quartier :** Connexion et revitalisation du quartier de Sant avec la création d'un espace public de qualité. Amélioration de l'accessibilité et des connexions urbaines. Réparation des cicatrices urbaines causées par les infrastructures ferroviaires. Création d'un nouveau centre de quartier dynamique et intégré. **Échelle de la ville :** Connexion à la gare de Sant, améliorant la mobilité ferroviaire. Lien avec la rue de Sant, la plus longue rue commerçante d'Europe. Proximité avec le stade du Camp Nou et le musée du FC Barcelone. Connexion à l'aéroport d'El Prat via la gare.

Approche programmatique et conceptuel:

Approche programmatique				Programme adopté
Conclusion de l'analyse de l`état de fait	Lecture du POS	Inspiration thématiques	Grille des équipements existants	
_Projection des équipements manquants: Centre de formation. Centre de mise en forme et de relaxation Cinématographie Bibliothèque Gare multimodale : (affaire+ hôtel des voyageur + commerce) _Reconvention de fonction de l'ancienne gare ferroviaire à un musée +atelier d'artisane Toilette public _Espaces publics: Parc urbain Parking public Piste cyclable	POS DIAR ELBAHRI: _Complexe de tourisme sport et loisirs _Centre multi service _Hôpital _Centre commerciale POS C11: _Centre d`épuration _Implantation des arbres (corridor vert)	_Gare ferroviaire _Parc urbain _Parking public	_Commerce, vent et exposition de céramique _L`industrie _Gare ferroviaire _L`habitation _Maison de jeune	_Centre de formation 5000m². _Centre de mise en forme et de relaxation 3656,50m². _Cinématographie 4117,34m². _Bibliothèque 2535,31m². _Gare multimodale : (affaire+ hôtel des voyageur + commerce) 91312,43m². _Reconvention de fonction de l'ancienne gare ferroviaire à un musée +atelier d'artisane 12099,31m². _Parc urbain 102108,7m² (centre d'éducation environnementale +parking R+2) _Parking public 5585,75m². _Piste cyclable _Espaces verts

Tableau.1: Approche programmatique adopté pour le projet urbanistique .Source :.Auteurs

Approche conceptuelle				**Principes conceptuels adopté**
indicateurs	**Conclusion de l'analyse de l`état de fait**	**Lecture du POS**	**Inspiration thématiques**	
Maillage spatial	_Restructuré Les maillages secondaires et tertiaires de la zone	POS D5: _Projetée une voie à l'intérieur de la zone	_L'enterrement de la ligne ferroviaire _Projections des nouveaux voies	_Projetée une voie pour la distribution dans la zone _L'enterrement de la ligne ferroviaire
Espaces publiques	_Espace publique et de rencontre	Pos D5: _Corridor vert	_Place et parc	_Prolongement des Corridors vert _Projection d'un Parc urbain
La mobilité	Le mode de mobilité : _Mobilité Douce : voie Cyclable et Piétonne, une passerelle piétonne . _Mobilité mécanique : transport collectif (Bus , Taxi, Traine)		_Mobilité Douce : voie Cyclable et Piétonne _Mobilité ferroviaire	_favorisation de la mobilité douce à travers la création des pistes cyclables
Action de durabilité	_Délocalisation des unités industrielles _Injections des espaces verts _Favoriser la mobilité douce _Réorienter le trafic urbains vers le transport commun	Pos C11: _Implantation des arbres aux nivaux de la zone industrielle _Application de la loi plieur payeur Pos D5 -Les corridors verts sur l'axe de RN1	_la mobilité douce. _Les jardins ont été conçus avec des critères de durabilité, incluant l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque, la récupération des eaux souterraines pour l'irrigation, et l'éclairage LED pour une gestion économe en énergie. mettre en place _des pratiques énergétiques sobres et renouvelables.	_Délocalisation des unités industrielles. l'utilisation de l'énergie solaire photovoltaïque, la récupération des eaux pluviales _la mobilité douce,

Tableau.2: Approche conceptuelle adopté pour le projet urbanistique .Source :.Auteurs

Etapes de genèse du projet urbanistique :

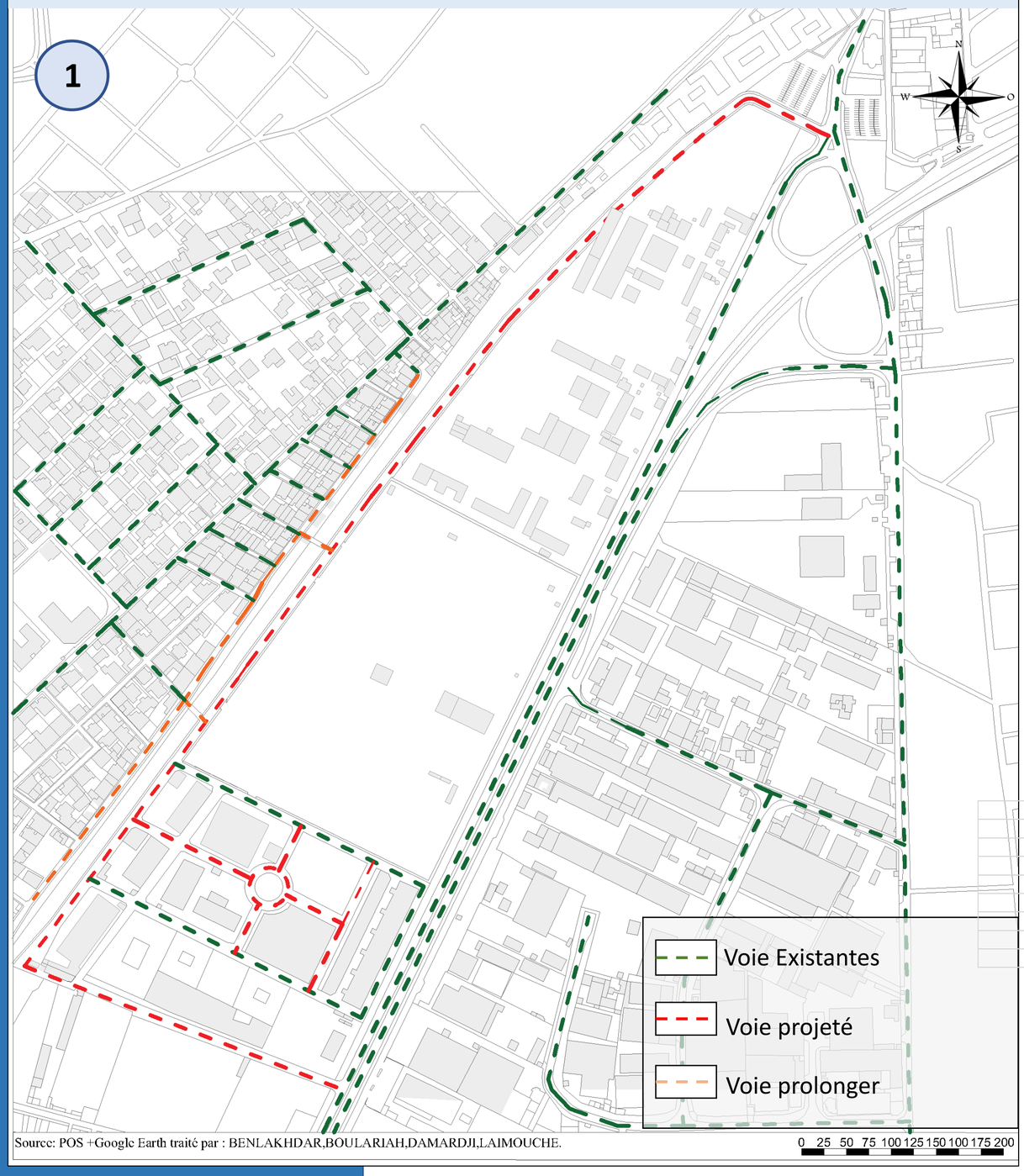
Renforcement des liaisons urbaines et constitution du maillage

- Prolongement de voie mécanique (parti Habitation) dans le sens transversale pour maintenir la continuité du parcours paysager, en respect des conditions de durabilité pour la réduction des déplacements motorisés.
- La projection de nouvelles voirie longitudinal qui viennent augmenter la fluidité et la connectivité entre les différentes parties du la zone d'intervention.

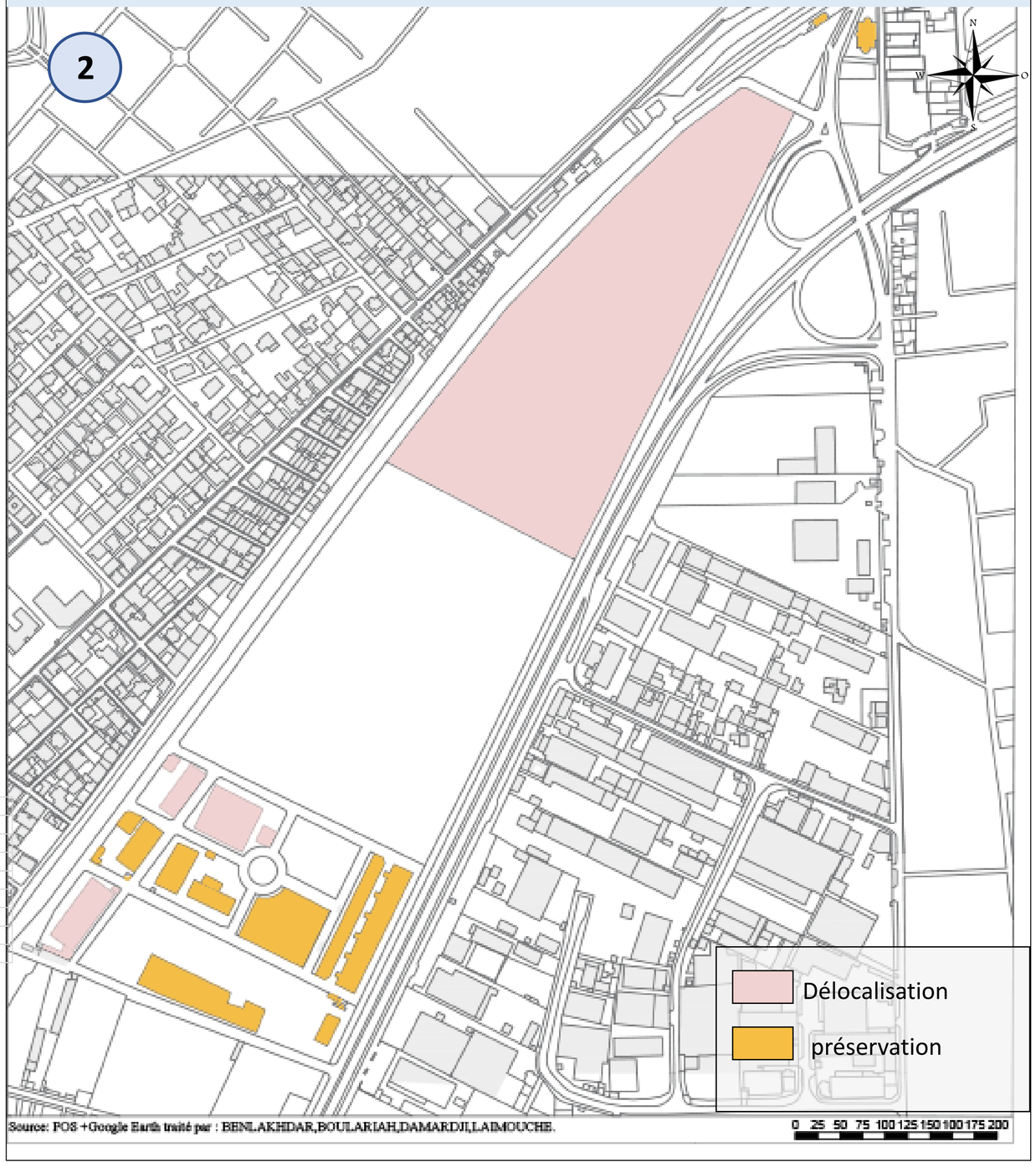
Organisation de la trame vert:

- L'injection des espaces verts dans le tissu urbaine (les corridors verts et la réaménagements des espaces vides des équipements existants).
- La projection d'un parc urbain

Carte de structuration des voies :



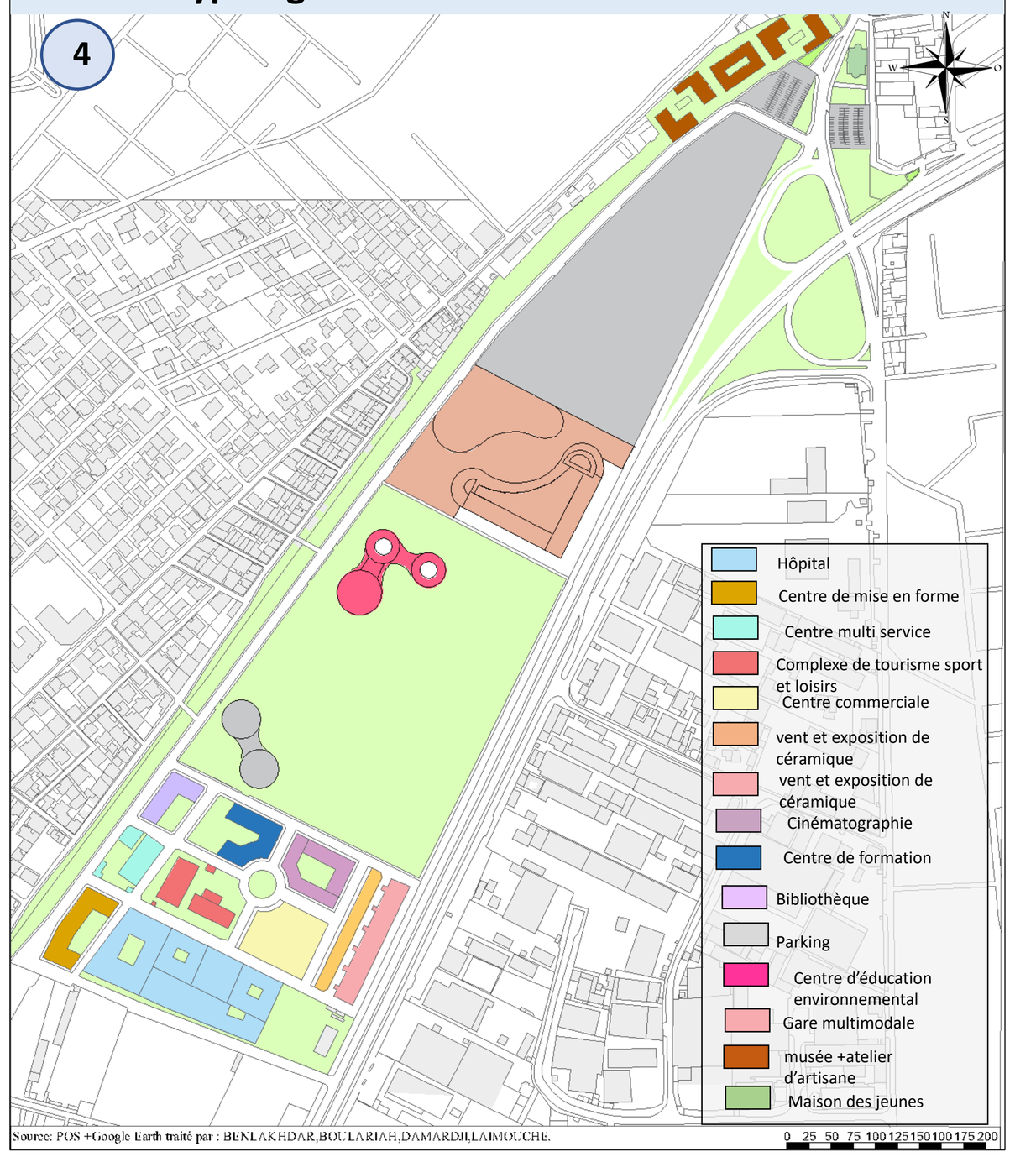
Carte de délocalisation et préservation de bâti :



Carte d`organisation de la trame verte :



Carte de typologie de bâti :

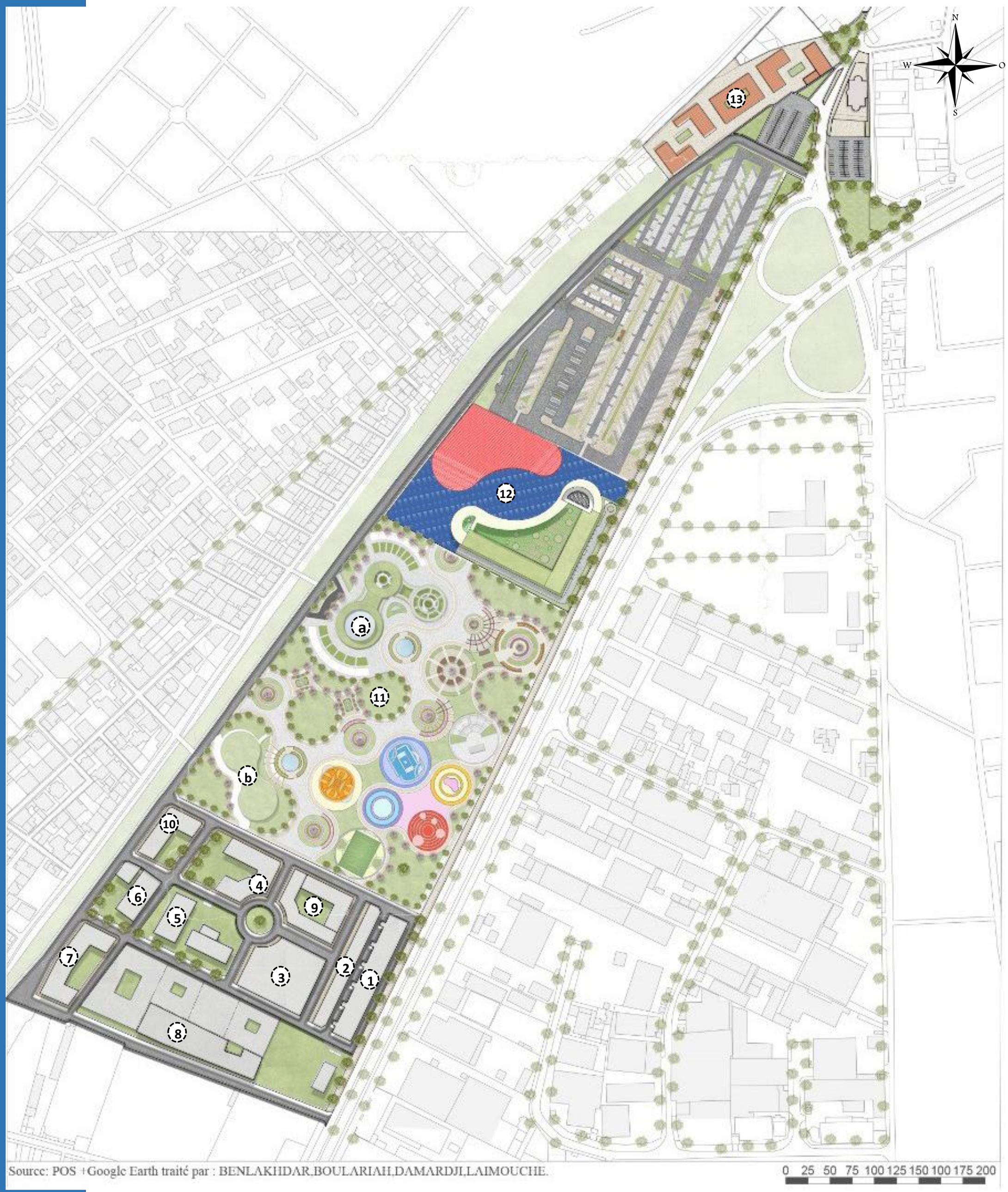


Master Plan du projet urbanistique :

1.Commerce vent et exposition de céramique.(R+4)
2.Commerce vent et exposition de céramique.(RDC)
3. Centre commerciale.(R+2)
4. Centre de formation.(R+5)
5.Complexe de tourisme sport et loisirs.(R+2 à R+6)
6.Centre multi service (R+2)
8.Hôpital .(R+5)
7.Centre de mise en forme et de relaxation. (R+4)
9.Cinématographie .(R+4 à R+5)
10Bibliothèque. (R+3)
11.Parc urbain.:

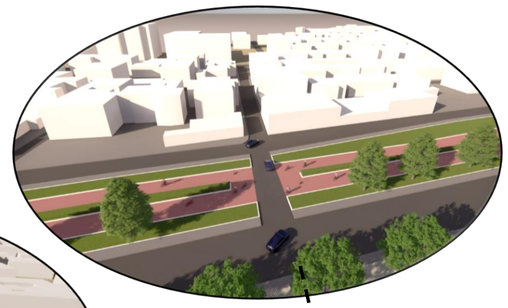
a) Centre d'éducation environnementale (R+1)
b) Parking (R+2)

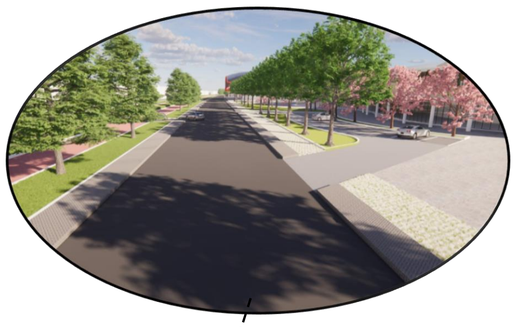
12. Gare multimodale : (affaire+ hôtel des voyageur + commerce) (R+3).
13. musée et atelier d'artisane (R+1)

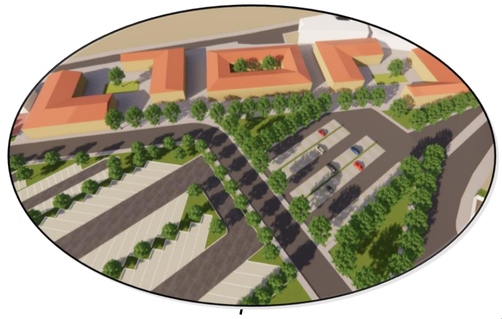


Vues numérique 3D de projet urbanistique :



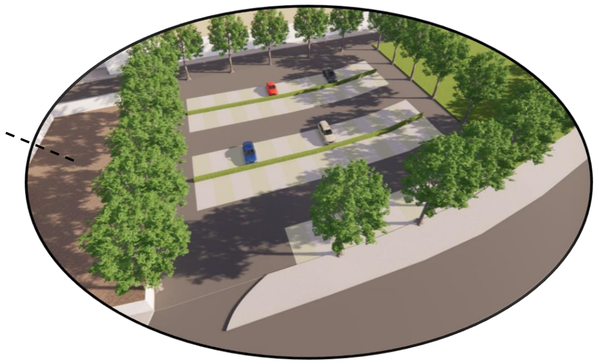


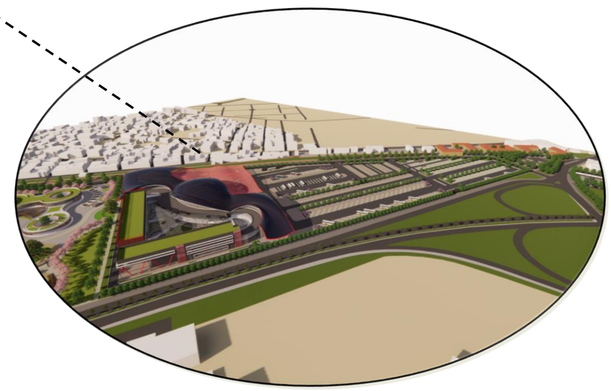


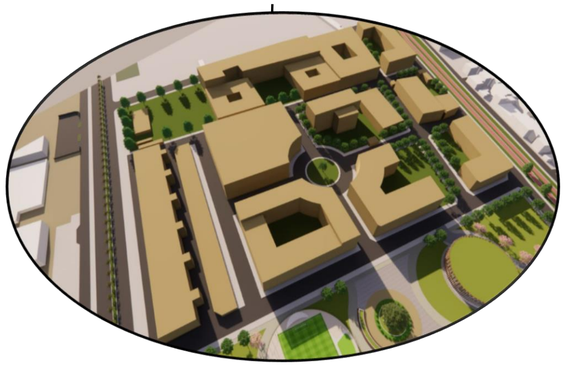














Vues numérique 3D de projet urbanistique :













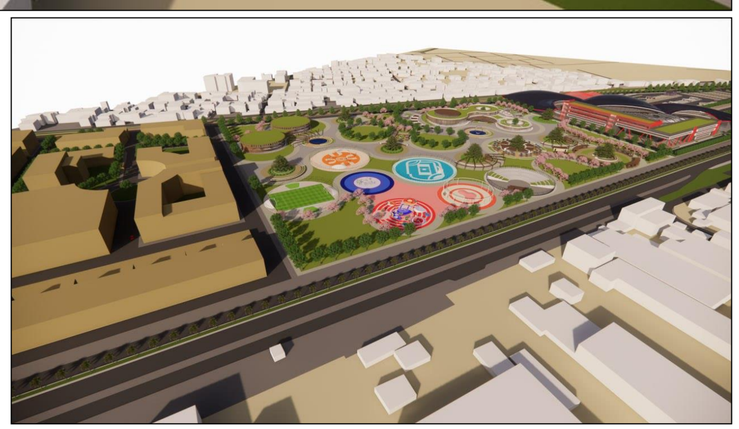
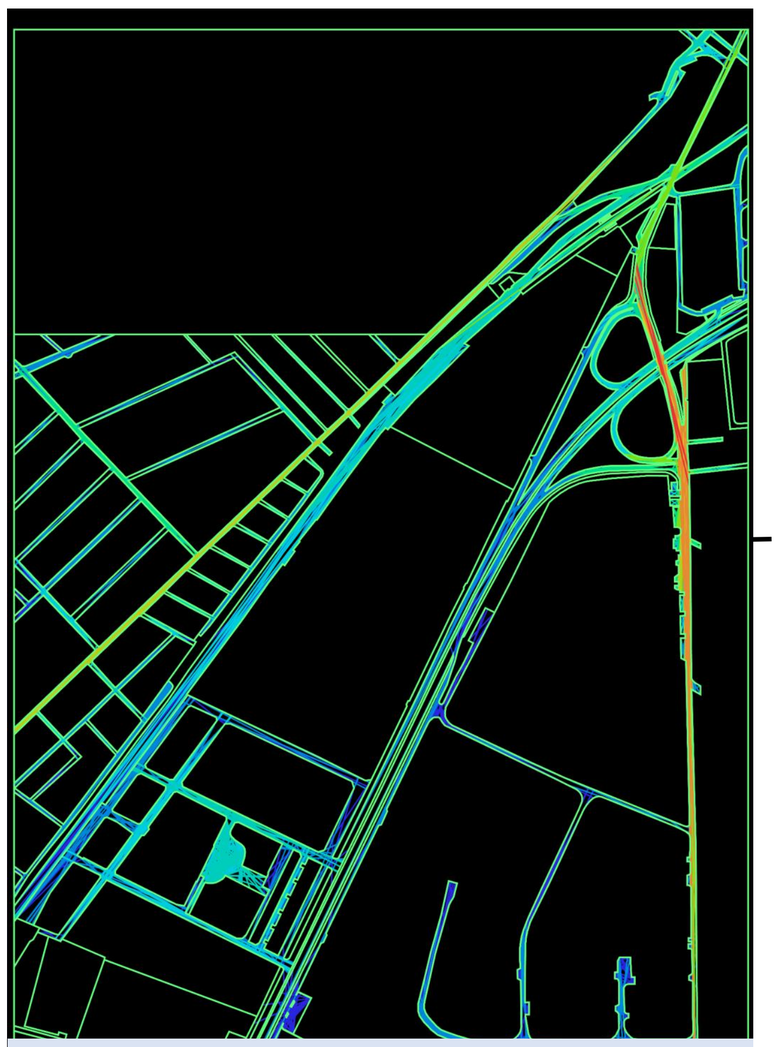
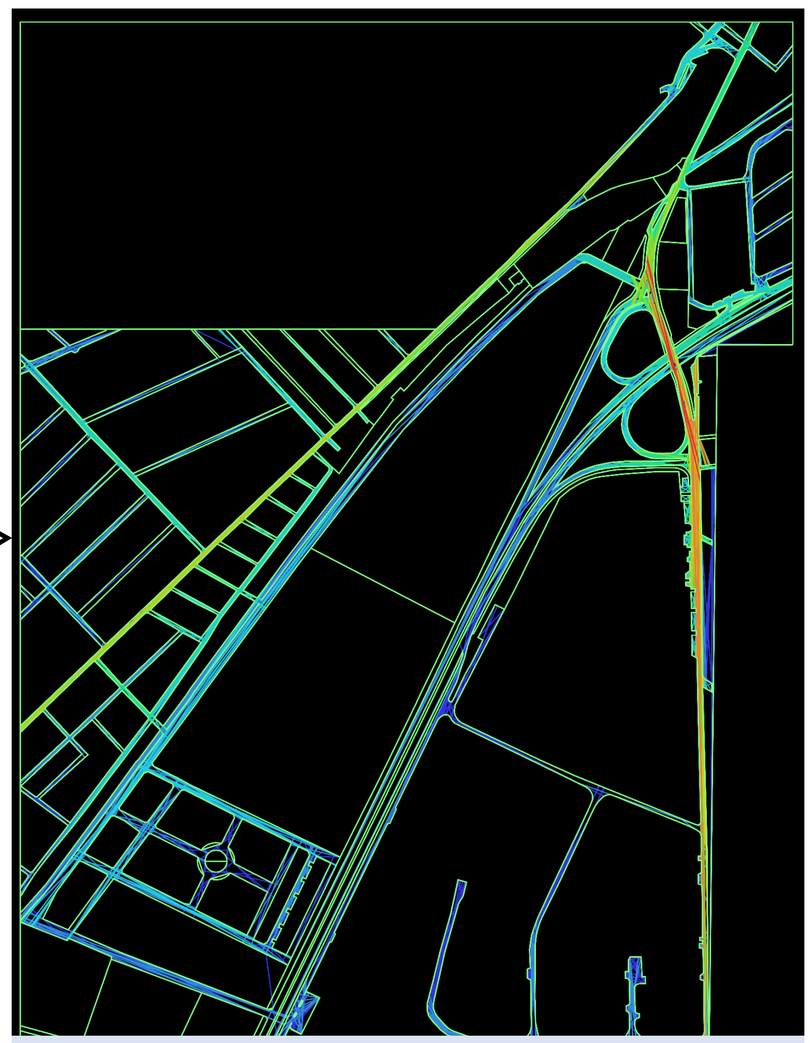


Fig. vue de 3D urbanistique ; .Source :.Auteurs

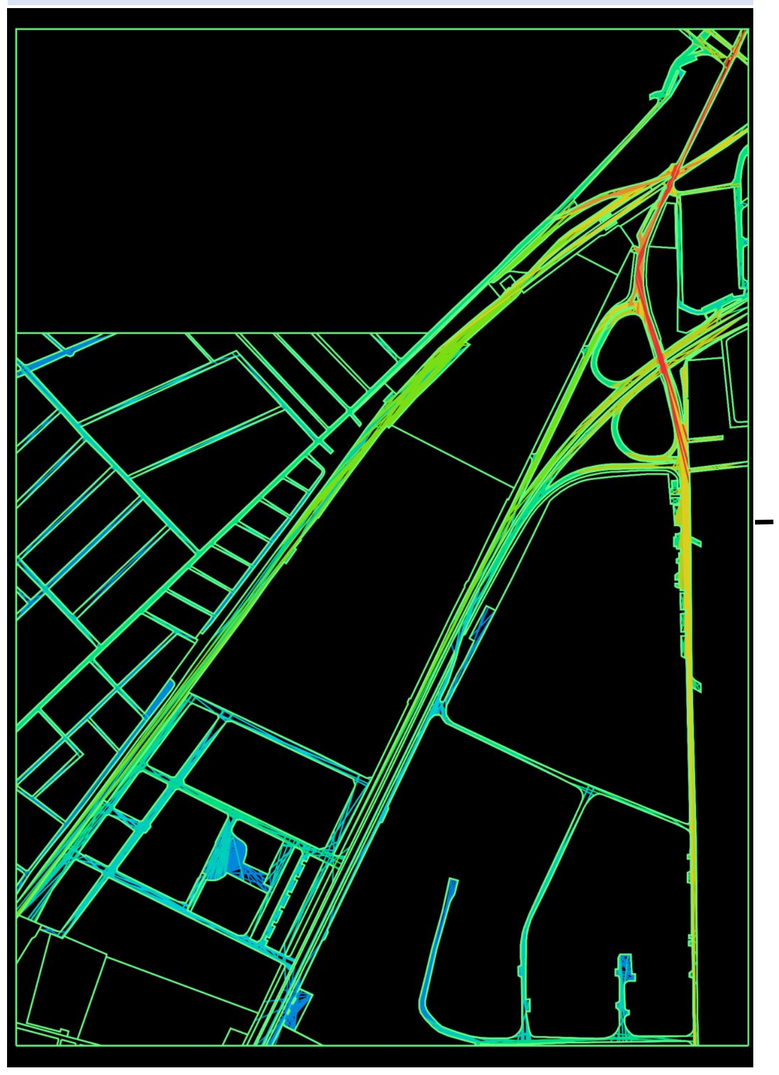
Application de la syntaxe spatiale sur le projet urbanistique:



Carte de connectivité Avant



Carte de connectivité Après



Carte d’intégration Avant



Carte d’intégration Après

L'axe de chemin de wilaya CW60 qui relais la ville de Ouled Yaïch et le centre de Beni Mered se présente toujours en rouge donc c`est le plus connecte et intégré dans l`aire d`étude.

La projection de nouvelles voies dans la zone d`intervention, la voie longitudinale à l’intérieur de la zone et autre transversale ont pu augmenter le niveau d’accessibilité et de l`intégration, consolider les axes déjà existants notamment La RN 01 et le chemin de quartier d'habitation et créer de nouvelles dynamiques entre l`aire d`intervention et le tissu urbain.

L’approche de syntaxe spatiale nous a permis de travailler avec les deux notions de la connectivite et de l`intégration comme outils de conception et vérification de l’aménagement urbaine.

Conclusion:

À travers cette proposition d’aménagement paysager au niveau des quartiers de Beni Mered , nous avons créer une nouvelle entrée pour la ville de Blida , en proposant un panel des espaces publics et verts, de réinventer les modes de mobilité existants et à complicité le manque fonctionnelle .Cette intervention a pu créer une nouvelle dynamique pour la ville de Beni Merad, en matérialisant une continuité spatio-fonctionnelle et en offrant une meilleure qualité de vie aux habitants.

La partie suivante présentera la projection du projet architectural : on a intégré un parc urbain avec un centre d’éducation environnementale .

Auteurs: BEN LAKHDAR Nor El Houda, BOULARIAH Cherifa, DAMARDJI Assala, LAIMOUCHE Chaima

Projet architectural :

Green parc

Critère de choix de parc urbain



Fig. 109 : schéma des critères de choix de parc .source :Auteurs

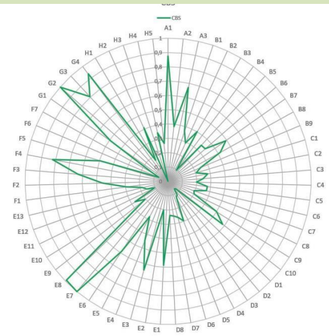


Fig 111: Radar de CBS .source :Auteurs

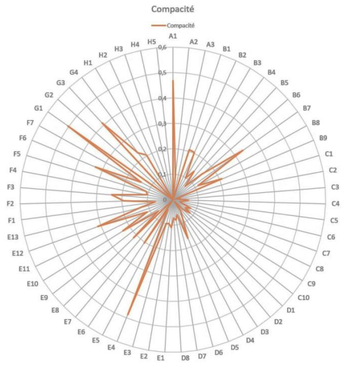
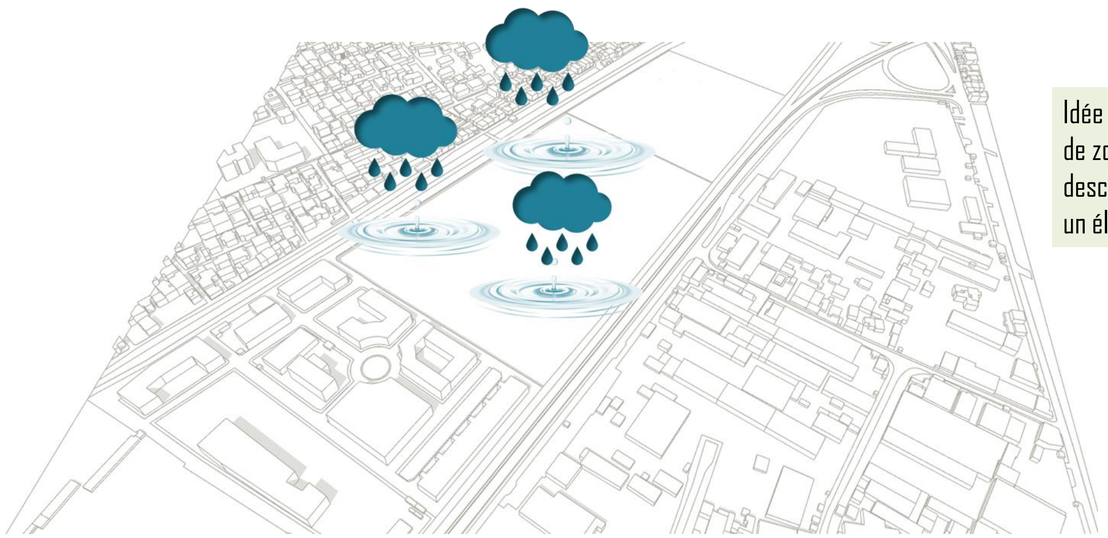


Fig112:: Radar de compacité .source :Auteurs

À la suite de l'analyse de l'état de la ville et du diagnostic urbain, le choix du parc est guidé par plusieurs objectifs: il vise à augmenter le Coefficient de Biotope (CBS) pour favoriser la biodiversité urbaine.il s'agit de répondre aux défis posés par les changements climatiques en réduisant les îlots de chaleur. Là améliorer la qualité de vie des habitants, le parc doit offrir des espaces de détente et de loisirs._ réduisant la compacité du tissu urbain. De plus, en favorisant les interactions sociales, le parc devient un lieu de rencontre et de sociabilité pour les résidents et comme liaison entre la partie de la gare et la zone d'équipement ,

Idée du parc





Idée de base est de créer un système de zonage à travers un métaphore de la descente d'une gouttière d'eau qui est un élément vitale

Fig 110 : schéma de idée de parc .source :Auteurs

Concept du parc

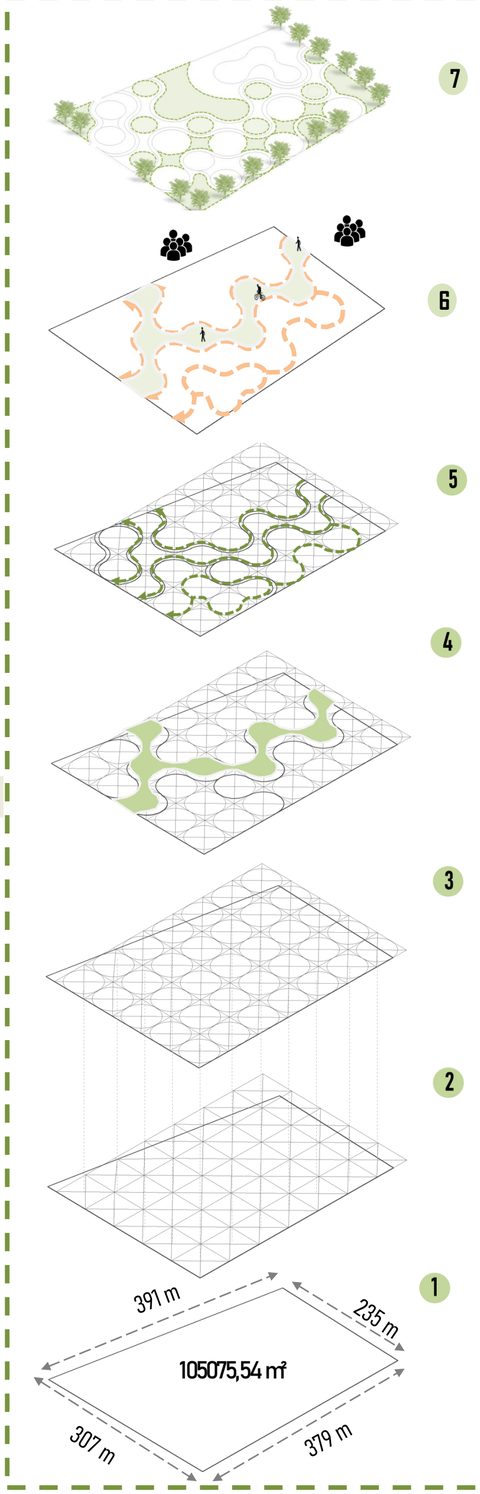


Fig 113 : schéma de concept de parc .source :Auteurs

Dans le côté de la zone industrielle et de la gare multimodale, nous avons installé une barrière végétalisée et renforcé la végétation dans ces zones afin de réduire la pollution de l'air (provenant de l'industrie, et la gare multimodale et l'autoroute) et atténuer les nuisances sonores (notamment de la gare multimodale et de l'autoroute)."

Les quatre unités sont reliées entre elles par des parcours secondaires, et chaque entité repose sur trois cercles adjacents.

À travers le programme du parc, nous avons obtenu quatre unités distinctes(unités de stationnements , éducations et d'expérimentation, sport et de jeux et l'unité de détente avec des activités Complémentaire)ainsi un parcours reliant la partie de la gare multimodale avec la zone des équipements, et un autre parcours liant l'ensemble à la zone d'habitation.

Le parc repose sur une trame des carrés de 58*58 (58 étant le module de duplication de longueur de l'ancienne gare) et à travers les diagonales de ces carrés, on obtient des centres qui sont les centres des cercles (rappel de métaphore).

La forme de parc est irrégulier (presque rectangulaire) avec un surface de :105075,54 m²

Programme de parc



Figl14 : schéma de programme de parc .source :Auteurs

le parc se compose de 4 unités , unités de stationnements , éducations et expérimentation, sport et de jeux et l'unité de détente avec des activités complémentaires

Logique d'implantation de parc

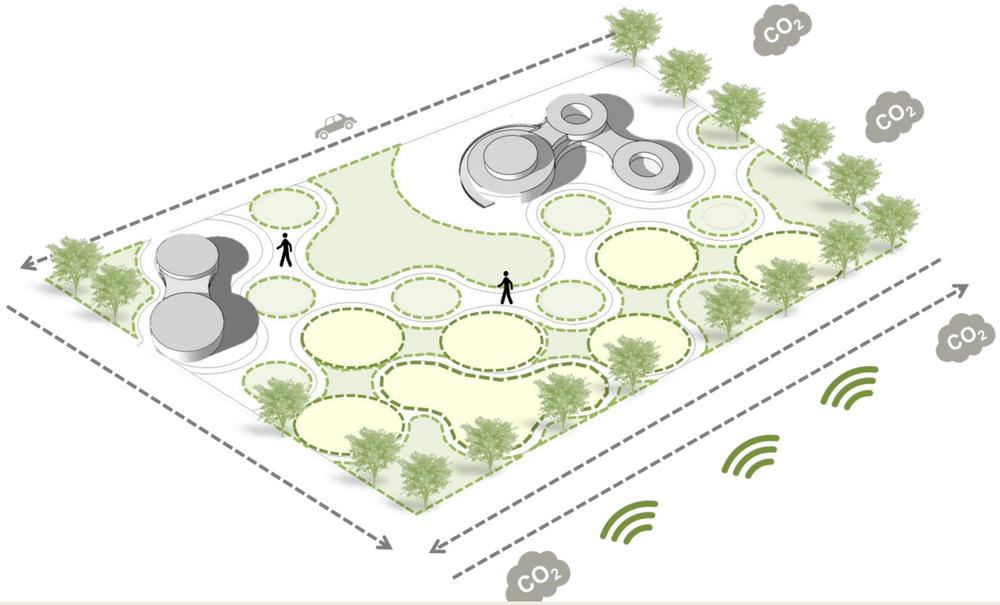


Fig 115: schéma de logique d'implantation de parc .source :Auteurs

Le parc est divisé en quatre sections distinctes, chacune ayant son propre objectif. Le stationnement et le centre d'éducation sont placés le long de la voie projetée afin de faciliter l'accessibilité et de promouvoir la marchabilité dans le parc. Les activités de détente et de loisirs sont positionnées du côté opposé de la RNI pour garantir un environnement paisible. De plus, une barrière végétalisée est installée pour réduire les nuisances sonores provenant de la gare et de la route nationale

Types des végétation et de revêtement utilisé dans le parc



Fig 116 : schéma de programme de types de végétation et revêtement de parc .source :Auteurs

ARBRE	Description
sapin 	• Les sapins sont des puits de carbone efficaces, absorbant le CO2 et produisant de l'oxygène. Cela contribue à purifier l'air en ville. • Leur feuillage persistant offre une couverture végétale toute l'année. Cela améliore le cadre de vie et la biodiversité urbaine. • les sapins créent des îlots de fraîcheur grâce à leur ombre et leur transpiration. Cela réduit les effets d'îlot de chaleur en ville. • Les sapins sont des arbres robustes et rustiques, résistant bien au froid jusqu'à -25°C. Ils s'adaptent donc bien au climat urbain.
La platane 	• Le platane est un arbre très adapté aux conditions de vie en milieu urbain • Il est très résistant à la pollution atmosphérique et aux aléas climatiques • Son feuillage caduc procure un bel ombrage l'été tout en laissant passer la lumière l'hiver
Le ceiba speciosa 	• qui résiste assez bien à la sécheresse et aux froids modérés jusqu'à -6°C • Son port élancé et étalé, pouvant atteindre 10m de haut en pleine terre, apporte de l'ombre et de la beauté dans un parc • C'est un arbre à croissance relativement rapide qui peut apporter une touche tropicale originale dans un parc urbain

Les activités de de parc

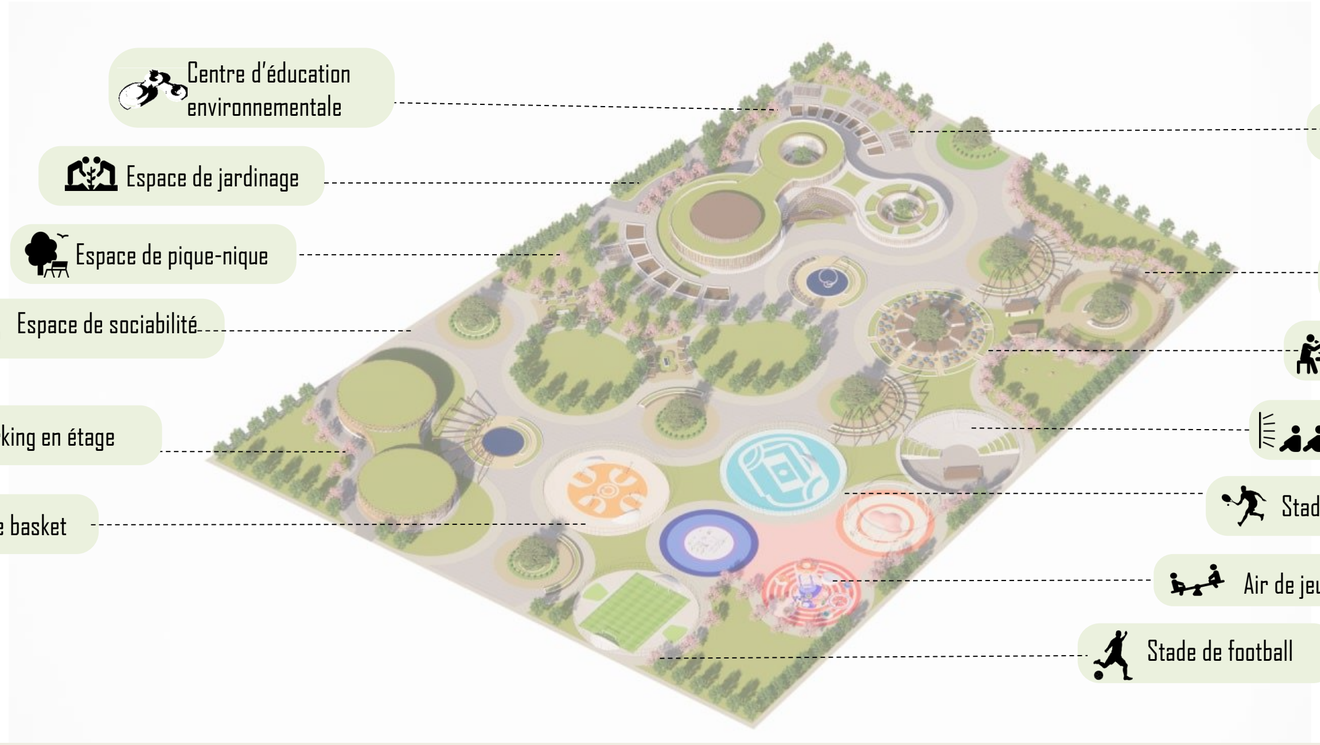


Fig 117: schéma des activités de parc .source :Auteurs











Projet	Programme	Capacité d'accueil
Centre d'éducation environnemental	5513,24 m²	200 p
Parking en étage	6066,12 m²	250 p
Unité de restauration	352 m²	/
Sanitaire public	60 m²	/
Salle de prière	60 m²	/

















Mobiliers urbain de parc

Banc



Kiosque



Repère



Pergola





Poubelle





Poteau d'électricité



Sanitaire public



Tables



Arrêt de Bicyclette





Plan de masse

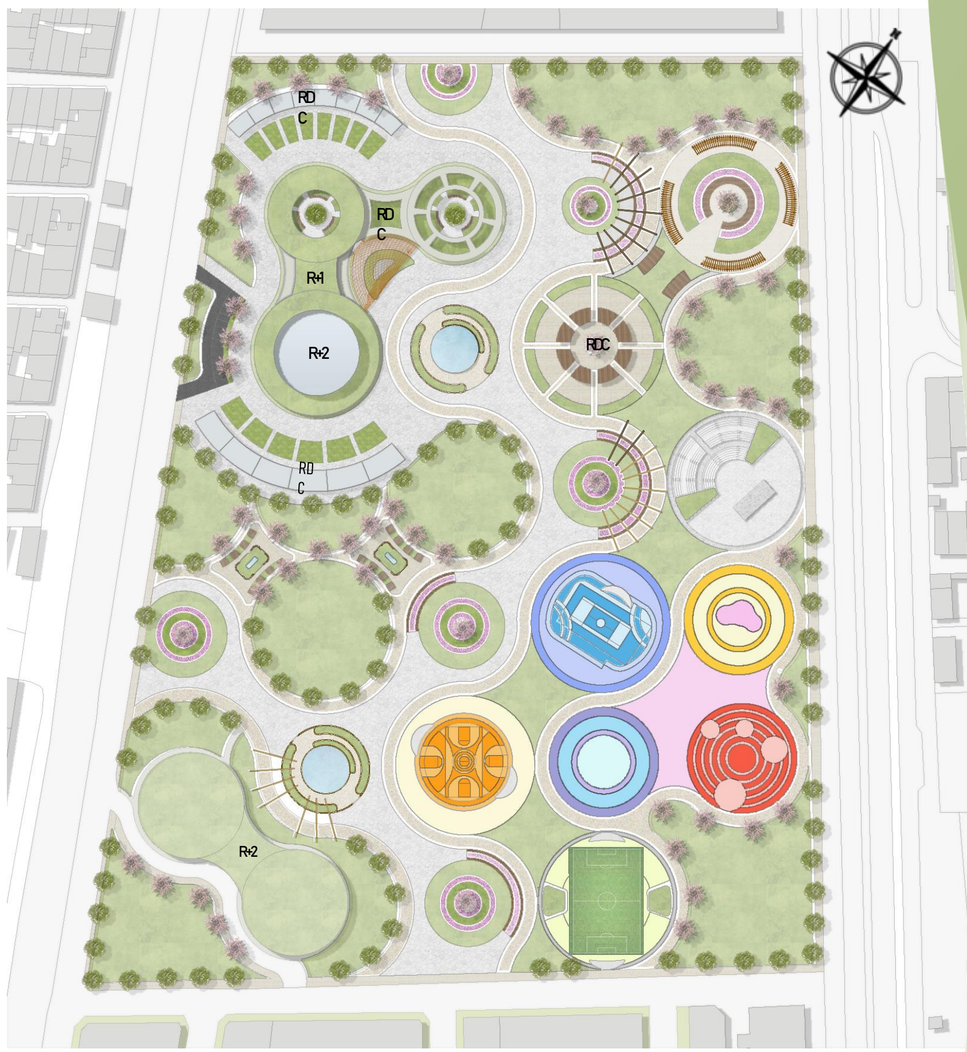


Fig 118: schéma des critères de choix de parc .source :Auteurs



Critère de choix de projet de centre d'éducation environnementale

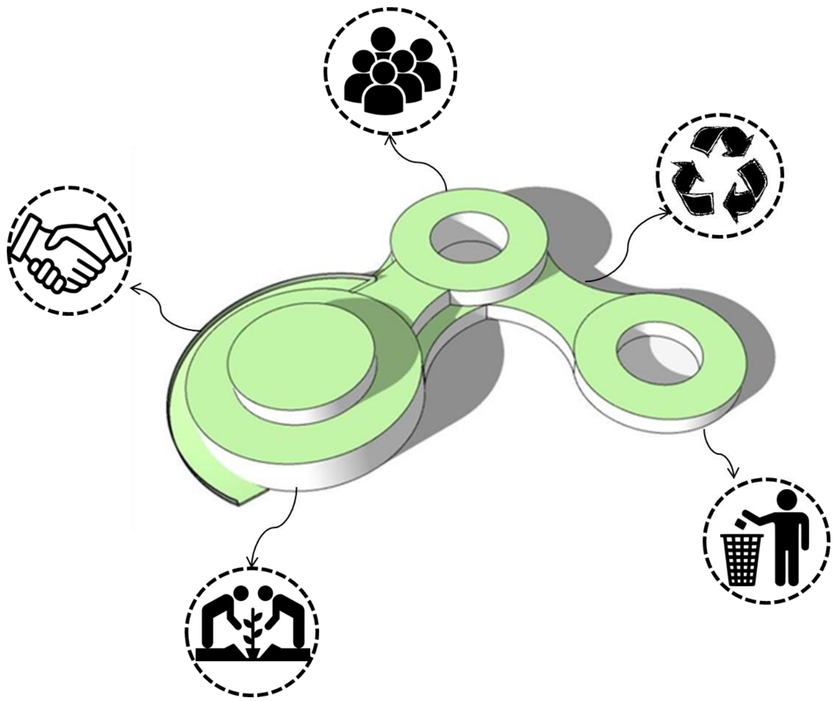


Fig 119 : schéma des critères de choix de projet .source :Auteurs

- Sensibiliser le public aux enjeux environnementaux locaux et mondiaux.
- Éduquer les générations actuelles et futures sur les pratiques durables.
- Promouvoir la conservation de la biodiversité et la protection des écosystèmes fragiles. Encourager l'adoption de comportements respectueux de l'environnement.

Les objectifs de projet

- l'objectif est de faire du centre d'éducation environnementale un lieu de promotion de l'éducation à l'environnement, d'appropriation du milieu urbain par les citadins,
- l'inscription de l'éducation environnementale dans les politiques locales, et de recherche, de formation et de diffusion des connaissances sur la biodiversité urbaine.
- Sensibilisation accrue des individus et des communautés aux enjeux environnementaux.
- Appropriation et compréhension du milieu urbain par les citadins, les aidant à mieux évoluer dans leur environnement

Analyse des exemples ponctuels:

Exemple de l'académie des sciences de california :

Présentation de projet :

Fondée à San Francisco en 1853, l'Académie des Sciences de Californie est une institution prestigieuse aux Etats-Unis, Conçu par l'architecte Renzo Piano, le nouveau bâtiment de l'Académie, achevé en 1934, est un exemple éclatant d'architecture moderne et durable. Son développement a nécessité environ 10 ans de travail et un investissement de 500 millions de dollars. Ce chef-d'œuvre architectural, en parfait accord avec les valeurs de la biodiversité et du respect de la nature, intègre harmonieusement les vue naturelles du parc et les innovations techniques. Il incarne ainsi les principes de la diffusion scientifique et de la valorisation de la diversité.



Fig 120 :Académie des sciences de california
.Source :https://timesofindia.indiatimes.com/travel/san-

Situation de projet :

Situé dans l'un des poumons verts de San Francisco, le Golden Gâte Park, Californie, États-Unis.



Fig 121 : Situation de l'académie des sciences de california
Source :https://fr.slideshare.net/meenalgajbhiye/california-academy-of-sciences-241472286

Concept de projet :

La conception de Renzo Piano Workshop vise à combiner la nature, la science et les gens sous un même toit. La Forme du toit s'inspire des sept collines de San Francisco. Il favorise également la ventilation naturelle et la récupération des eaux de pluie, tandis que les vitrages contribuent à l'éclairage naturel et au gain d'énergie solaire

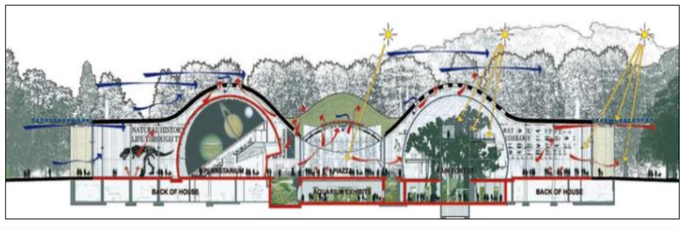


Fig 122: Coupe schématique de l'académie des sciences de california
Source : https://arquitecturaviva.com/works/academia-de-las-ciencias-de-california-san-francisco-en-proyecto-8:

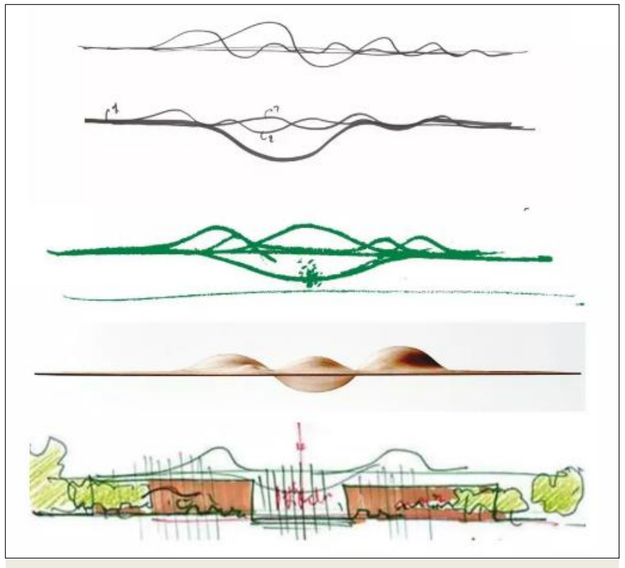


Fig 123 :Concept de l'académie des sciences de california
Source :https://fr.slideshare.net/meenalgajbhiye/california-academy-of-sciences-241472286
:

Programme de projet :

L'Académie des Sciences de Californie, en tant qu'institution publique accueillant également des recherches privées, offre des espaces publics bien agencés et facilement accessibles, tout en proposant une gamme étendue de programmes privés issus du secteur public principal. Les zones d'exposition publiques dominent le rez-de-chaussée et s'étendent vers des sections spécifiques du sous-sol et du deuxième étage. Le principal espace de vente au détail et le café est Judicieusement positionnés à l'avant du bâtiment pour inviter les visiteurs à entrer. La plupart des bureaux administratifs se trouvent au sous-sol ou dans le coin arrière du rez-de-chaussée, s'étendant ensuite pour occuper la majorité des étages supérieurs.

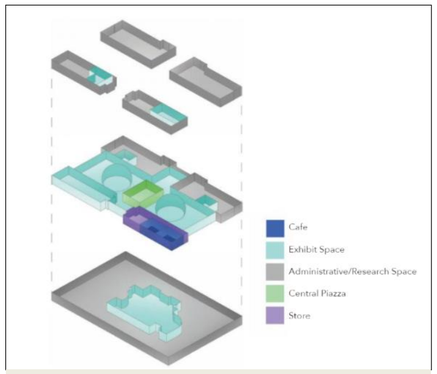


Fig 124: Programme de l'académie des sciences de california
Source :https://issuu.com/calpoly82/docs/18_renzopiano_cas

Etude architectural :

Le plan de sous-sol :

Le sous-sol de l'Académie des sciences de Californie est un espace unique qui abrite un grand aquarium de plus de 7 mètres de haut, hébergeant plus de 3 000 poissons exotiques, Ce niveau souterrain est également équipé de zones d'exposition, d'installations techniques et de réserves, ce qui en fait un endroit idéal pour les expositions scientifiques. Il peut contenir des installations spécifiques liées à la géologie, à la biodiversité ou à d'autres domaines scientifiques, offrant ainsi une grande variété d'expériences éducatives et interactives aux visiteurs

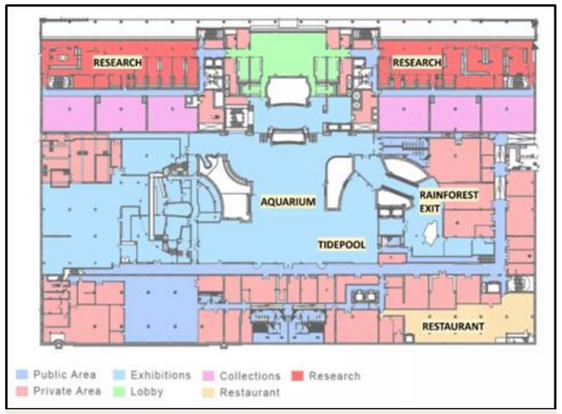


Fig:125 :plan d'organisation de sous sol
Source :https://issuu.com/calpoly82/docs/18_renzopiano_cas

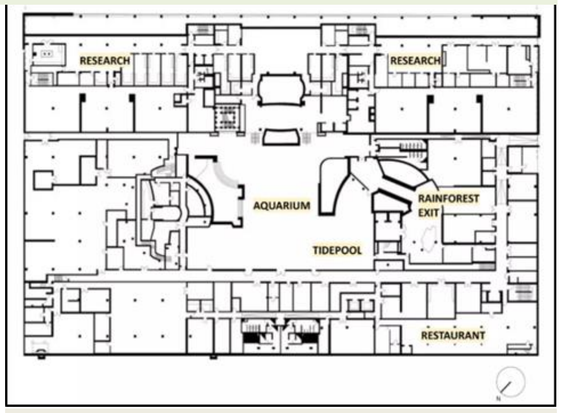


Fig 126: Plan de sous sol de l'académie des sciences
Source :https://issuu.com/calpoly82/docs/18_renzopiano_cas

Le plan de rez de chaussée :

Le rez-de-chaussée de l'Académie des sciences de Californie comprend des zones d'exposition, des galeries, et des installations interactives. Il offre également des espaces dédiés à des expositions sur divers sujets scientifiques tels que l'histoire naturelle, les tremblements de terre, les minéraux, les animaux marins, ainsi qu'une serre présentant la forêt équatoriale. En outre, il propose des
Installations telles que des simulateurs de séismes et des reconstitutions de récifs coralliens Enfin, un café et une boutique sont également présents sur ce niveau.

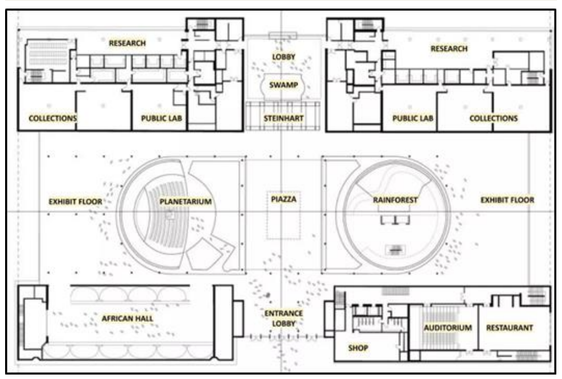


Fig127:Plan de RDC
Source :https://issuu.com/calpoly82/docs/18_renzopiano_cas

Etude structurel :

La rénovation du bâtiment de l'Académie des sciences de Californie a impliqué l'incorporation de trois bâtiments existants endommagés lors du tremblement de terre de Loma Prieta. La nouvelle structure utilise des semelles écartées qui permettent au bâtiment de basculer d'avant en arrière pour mieux résister aux séismes. Cependant, le sous-sol en béton reste ancré au sol. La structure du toit est soutenue par des poutres et un treillis pré-courbés reposant sur des colonnes et des murs de refend en béton.

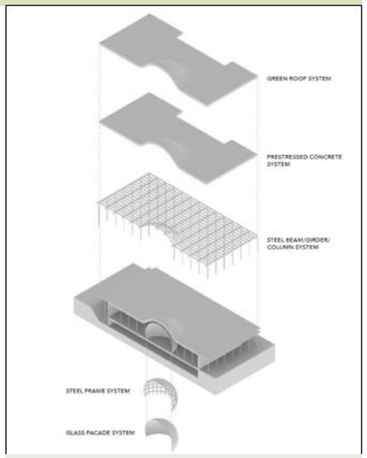


Fig:19: Structure de l'académie des sciences de california
Source :https://issuu.com/calpoly82/docs/18_renzopiano_cas

Construction écologique :

<u>Toit vert :</u> Le toit de l'Académie est couvert de plantes, ce qui contribue à réduire la température intérieure et à créer un habitat pour la faune locale. Ce toit vert est également équipé de panneaux solaires pour produire de l'énergie renouvelable .
<u>Matériaux locaux et recyclés :</u> Au moins 20% des matériaux utilisés pour la construction ont été élaborés à quelques miles de l'immeuble, ce qui a renforcé l'industrie locale et réduit les émissions liées au transport. Des déchets industriels ont été utilisés pour créer un béton durable
<u>Contrôle de la température :</u> Pour maintenir une température optimale, le musée utilise un système de chauffage par rayonnement dans le plancher, qui réduit le besoin de puissance annuelle du bâtiment de 10%. Une isolation thermique innovante faite de jeans de coton recyclés a été utilisée pour détenir la chaleur et absorber le son
<u>Lumière naturelle et ventilation :</u> 90% des espaces bénéficient de lumière naturelle et de vues extérieures, grâce à une ligne de ciel ondulante qui permet une ventilation naturelle, . Les puits de lumière sont placés stratégiquement pour éclairer les espaces d'exposition..
<u>Eau et énergie :</u> L'Académie utilise des pratiques durables pour gérer l'eau et l'énergie, notamment la récupération de l'eau de pluie et la production d'énergie par des panneaux solaires



Fig.128: e toit de l'académie
Source :https://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano



Fig 129: Structure de l'académie des sciences de california
Source :: https://www.archdaily.com/6810/california-academy-of-sciences-renzo-piano

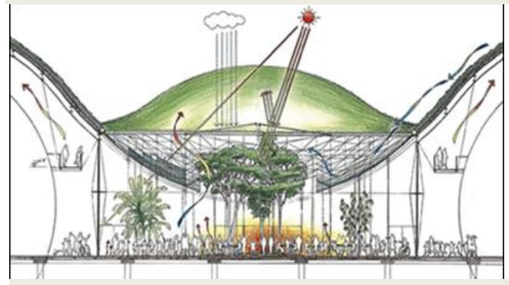


Fig130: Structure de l'académie des sciences de california
Source :https://arquitecturaviva.com/works/academia-de-las-ciencias-de-california-7

2. Exemple de Centre de loisir scientifique de Jijel:

Situation et accessibilité :

Le projet est implanté sur un terrain de 10647 m² de forme quasi rectangulaire, situé dans la ville de Jijel. Il bénéficie d'une bonne accessibilité grâce à sa proximité avec les principaux axes routiers de la ville.

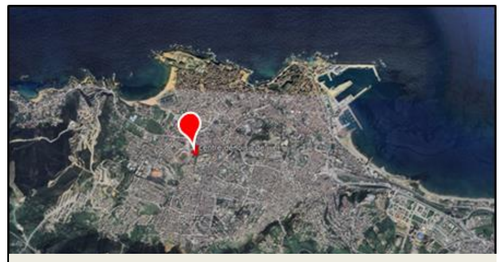


Fig131:Situation de centre de loisir de Jijel
Source : Google earth traité par auteurs

Accessibilité :

Le projet accessible par la route reliant ouled aissa et la RN 43



Fig132 :l'accessibilité de centre de loisir de Jijel
Source : Google earth traité par auteurs



Fig 133:de centre de loisir de Jijel
Source : Google earth traité par auteurs

Les limites :

Nord : complexe sportif

Est : complexe sportif

Ouest : complexe sportif

Sud : Bâtiment



Fig134:Les limites de centre de loisir de Jijel
Source : Google earth traité par auteurs

Présentation des plans

Sous sol:

N	Espace	surface
1	Atelier biologie	80.9 m²
2	Atelier petits débrouillards	89.9m²
3	Dépôt	26.5m²
4	Cours	90m²
5	Consultation CD-ROM	40.47m²
6	Sanitaires	30m²
7	Dépôt	26m²
8	Cafétéria	90.8m²

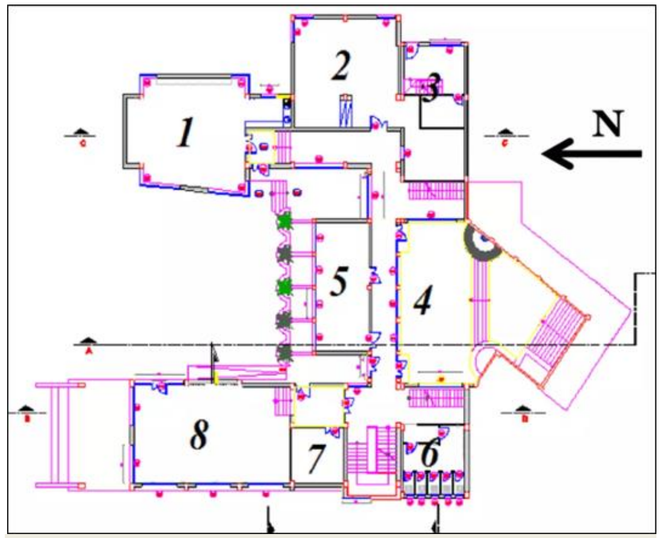


Fig 135: plan de sous sol de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

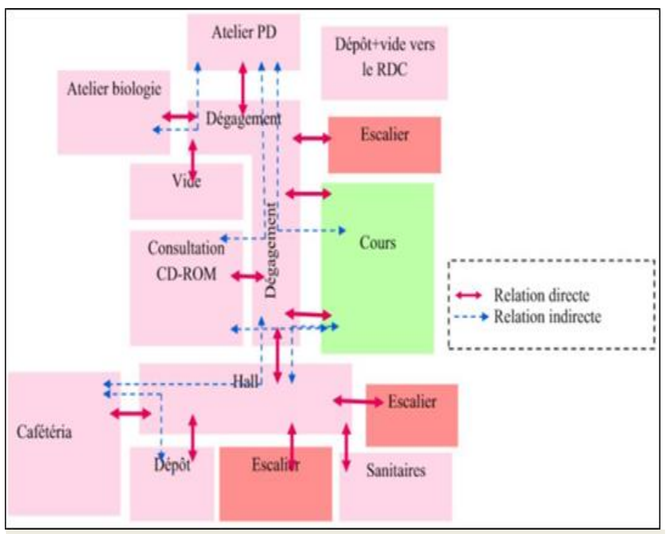


Fig 136 :Organigramme de sous sol de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Rez de chaussée :

N	Espace	Surface
1	Atelier électrique	90,7m²
2	Atelier astronomie	71m²
3	Atelier pour enfants (10-12 ans)	171m²
4	Atelier pour enfants (6-7ans)	/
5	Salle polyvalente	185m²
6	Accueil	/
7	Salle d'exposition	91.3m²
8	Librairie	20m²
9	Salle de lecture	126.5m²
10	Salle informatique	41m²
11	Cours	90m²

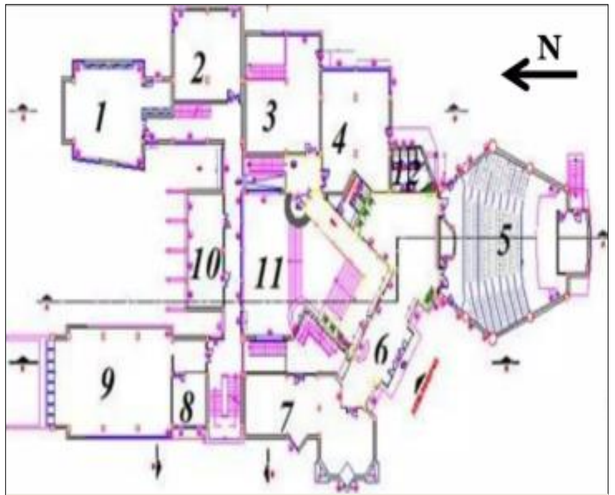


Fig 137 :Plan de RDC de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

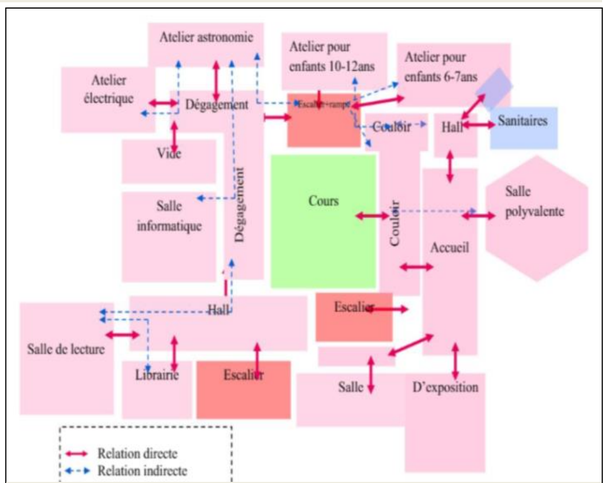


Fig 138 :Organigramme de RDC de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

1 ère étage :

N	Espace	Surface
1	Consultation internet	81m²
2	Bureau de directeur	35m²
3	Salle de réunion	35m²
4	Bureau adjoints	45m²
5	Vide sur la cour	/
6	Terrasse (pour l'atelier d'astronomie)	30 m²

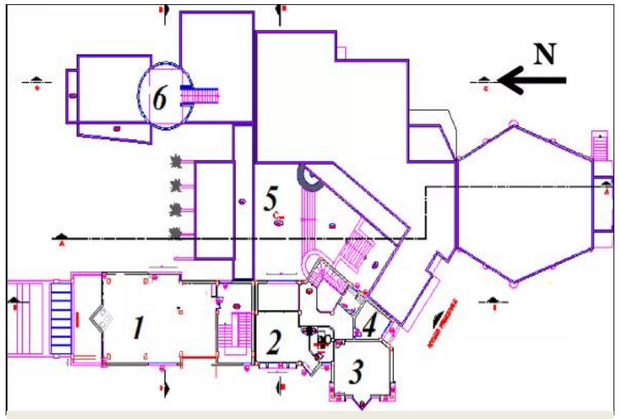


Fig 139 : Plan de 1ére étage de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

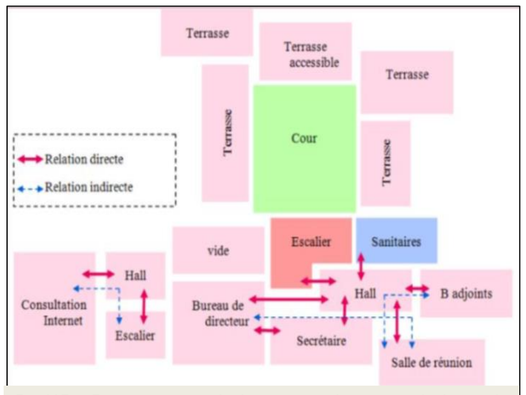


Fig 140 :Organigramme de 1ére étage de centre de loisir de JijelSourcehttp://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

L'organigramme fonctionnel général de projet :

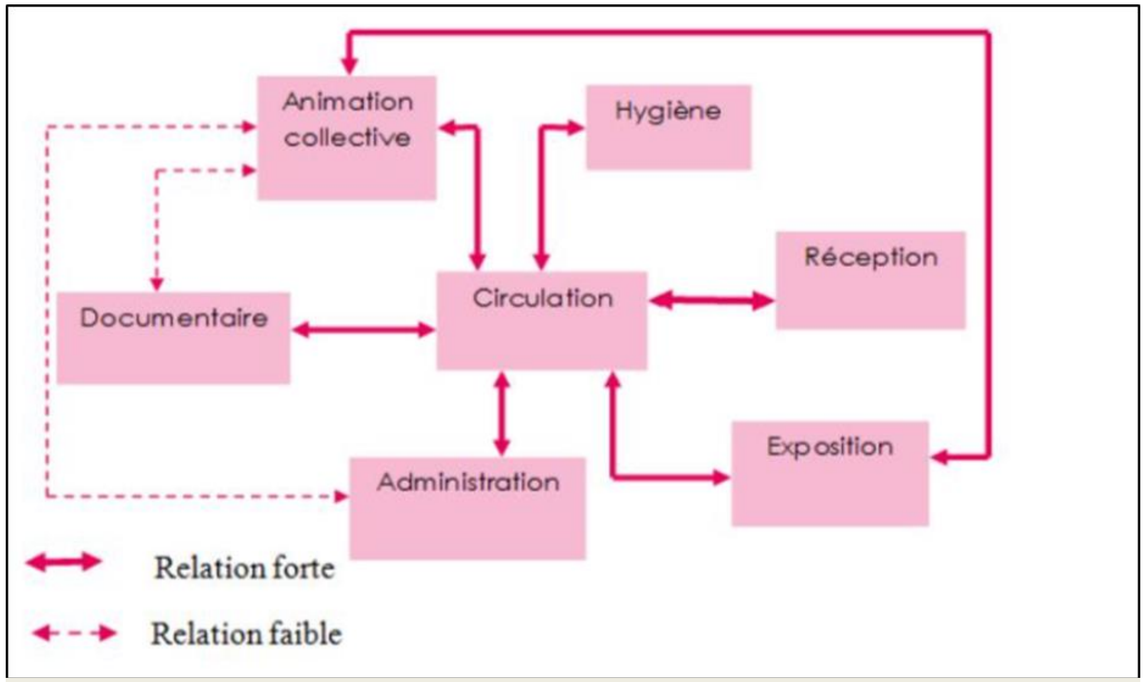


Fig 141 :organigramme général
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Les façades :

Façade nord

-Horizontalité
-Equilibre entre le plein et le vide
- Présence des décrochements comme des brises soleil

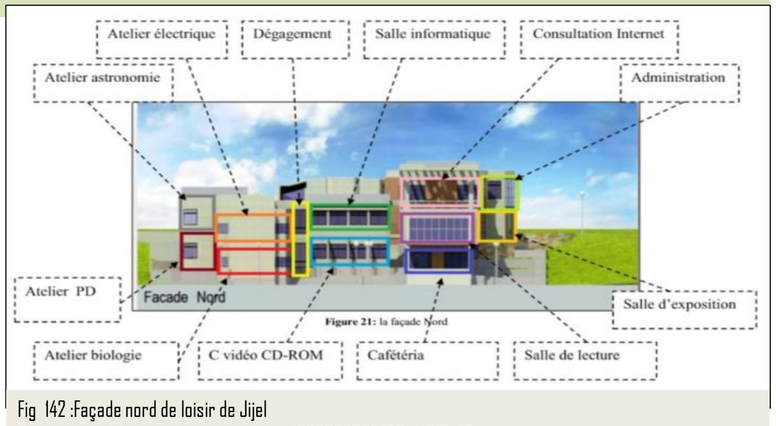


Fig 142 :Façade nord de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Façade Est

-Utilisation des baies vitrées de dimension variable
-Utilisation des éléments horizontaux et verticaux pour la décoration

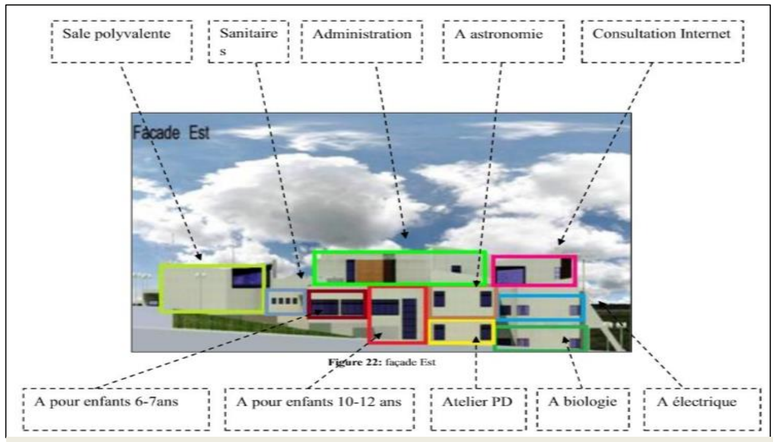


Fig 143 :Façade Est de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Façade Ouest

-Utilisation de grandes baies vitrées pour assure l'éclairage naturelle
- L'entrée principale est traité d'une maniéré interactive et très sobre

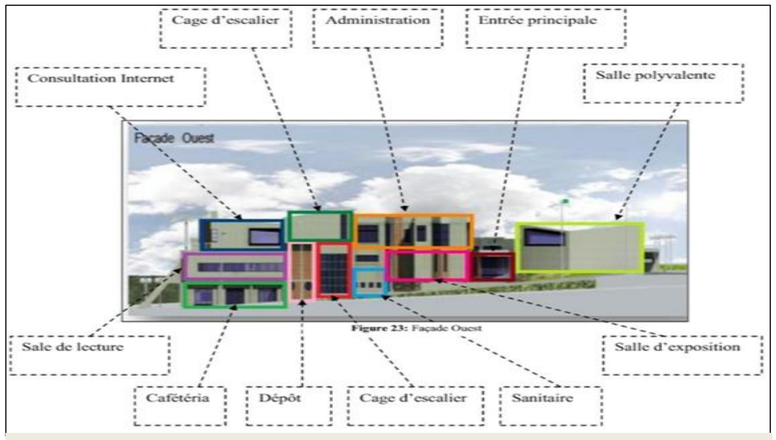


Fig144:Façade Ouest de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Système constructif :



Fig :Situation de centre de loisir de Jijel
Source :http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477



Fig :Situation de centre de loisir de Jijel
Source
:http://www.calameo.com/read/000899869750e410f9477

Système poteau /poutre
Et la section de poteau égale (35 cm)
Matériaux de construction :
-L'aluminium et le verre pour les portes et les fenêtres
-La brique pour la décoration
-Béton armé

Programme de projet

Éducation Et velgurasitation	Atelier 1	80 m²
	Atelier 2	80 m²
	Atelier 3	80 m²
	Bibliothèque	208 m²
	Salle informatique	60 m²
	Salle polyvalente	248 m²
	Classe 1	65 m²
	Classe 2	65m²
	Auditorium (200 p)	254 m²
	Laboratoire 1	85 m²
	Laboratoire 2	85 m²
	Sanitaire homme	40,5 m²
	Sanitaire femme	35 m²
	Bureau des clubs Scientifiques	33 m²

Recherche	Laboratoire 1	60 m²
	Laboratoire 2	60 m²
	Laboratoire 3	60 m²
	Laboratoire 4	60 m²
	Salle de documentation	63 m²
	Sanitaire homme	29 m²
	Sanitaire femme	29 m²

Administration	bureau du directeur.	60 m²
	Secrétariat.	18 m²
	Salle de contrôle	30 m²
	Salle de réunion.	50 m²
	bureaux comptable	18,5 m²
	salle des enseignants	48 m²
	Salle d'archive	40 m²
	Infirmerie	29 m²

Consommation	Restaurant et cafétéria	Cuisine	80 m²
		Chambre froid	15 m²
		Chambre sèche	22 m²
		Les vestiaire	20 m²
		Sanitaire	6 m²
		Local déchets	14,5 m²
		Espace de distribution de cafétéria	34 m²
		Espace de consommation commun	310 m²

Exposition(200 visiteurs par jour)	Salle d'exposition permanant et temporaires	1974 m²
	Salle d'animation pédagogique	116 m²

Logique d'implantation de parc

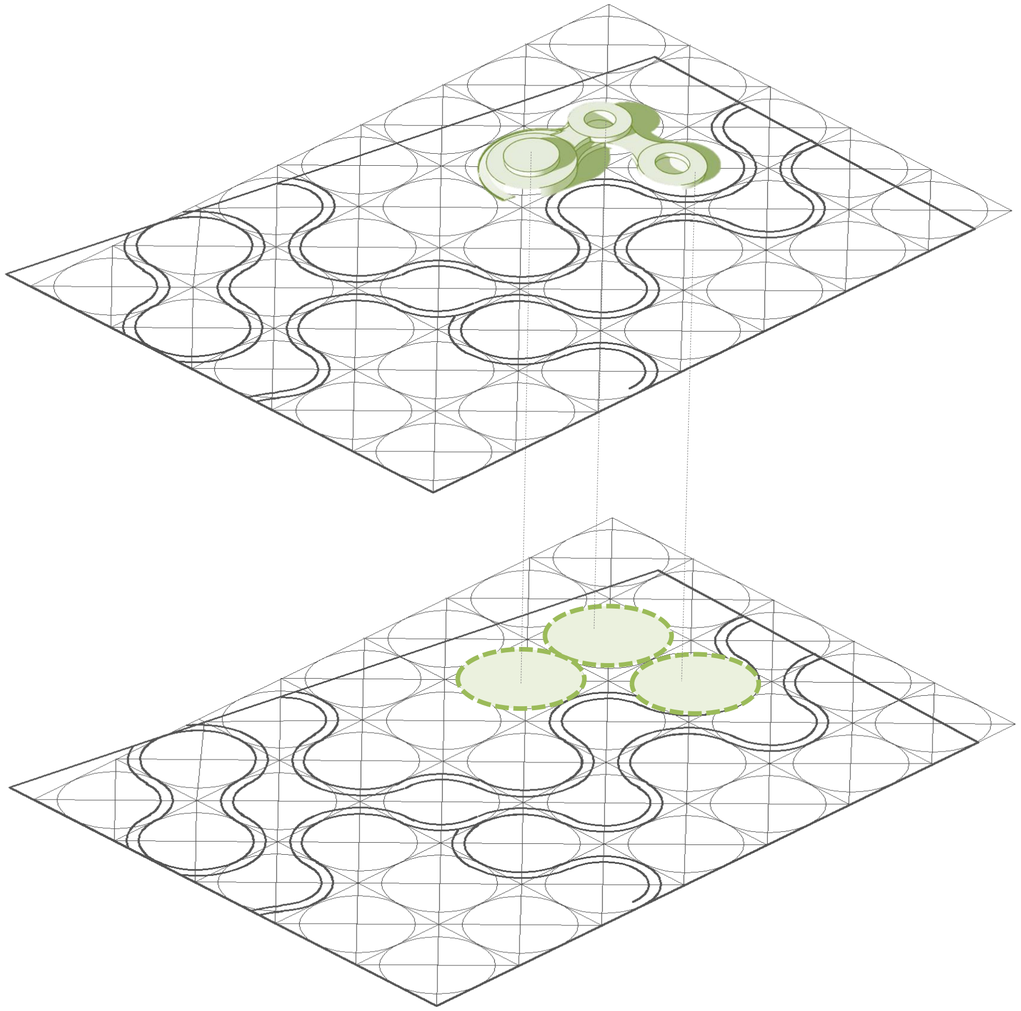


Fig 145 : schéma de logique d'implantation de parc .source :Auteurs

les formes de bases de projets et de cercle pour maximiser le contacte Visual de de dans entre les déférant entités et de d'hors avec le parc

La genèse de l'idée

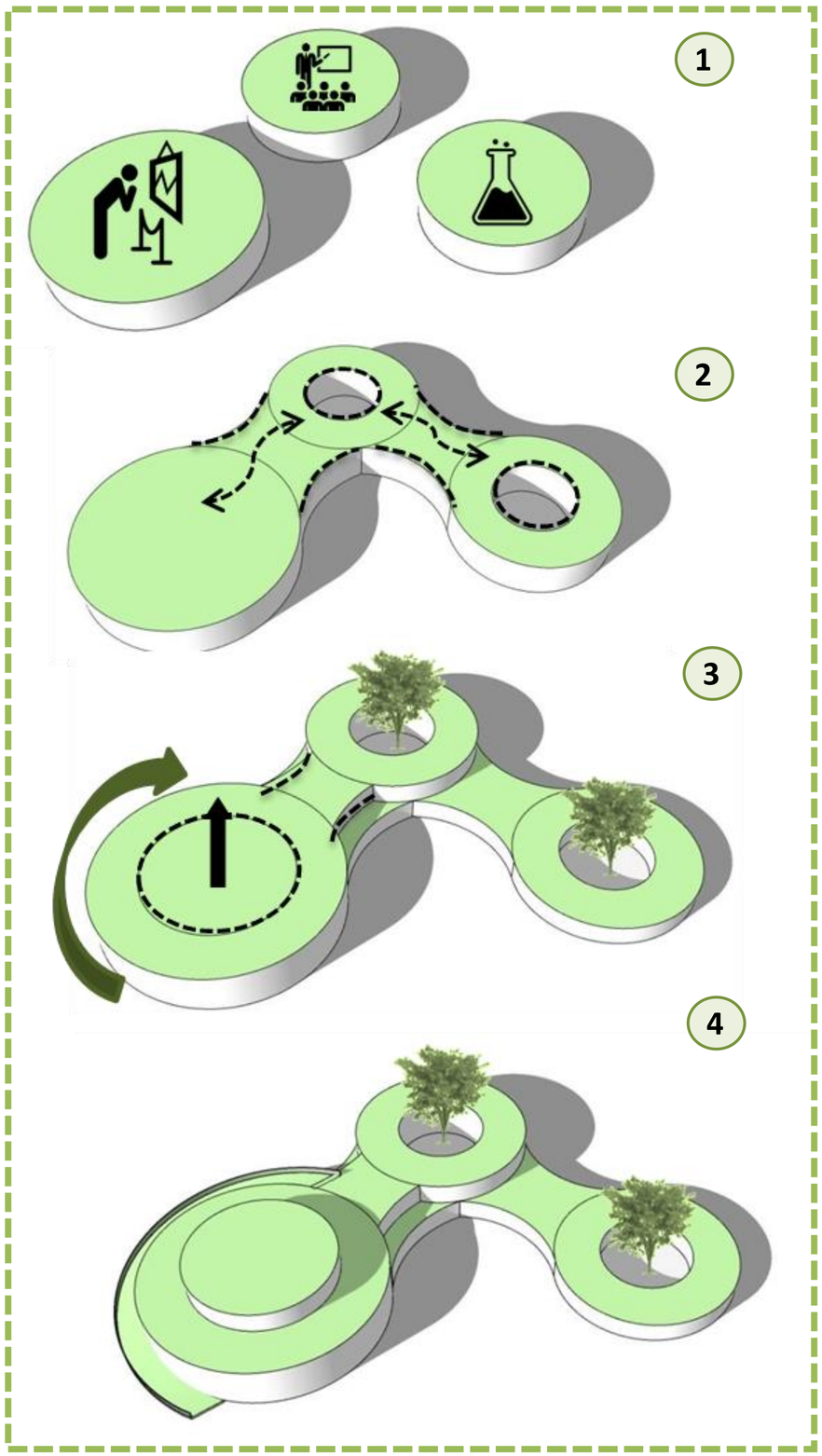


Fig146: schéma de la Genesee de idée .source :Auteurs

Le centre est constitué de trois blocs , chacun ayant une fonction principale : l'exposition, l'éducation et la recherche. Ces blocs sont interconnectés par des entités de liaison. Le bloc de recherche est relié à celui de l'éducation par une entité de conférence, favorisant ainsi la collaboration et l'échange de connaissances entre les deux domaines. De même, le bloc d'exposition est lié à celui de l'éducation par une entité de consommation, créant ainsi un lien direct entre la présentation des informations et leur assimilation par le public, Un volume cylindrée qui sort de volume d'exposition pour marquer la fin de projet

-des solutions écologiques ont été adopté dans la conceptions de notre projet : les terrasse végétalisé , les patio pour assurer plus de ventilation, et les panneaux solaire

La forme en spiral de l'exposition est pour bute de sensibilisation et de vulgarisation

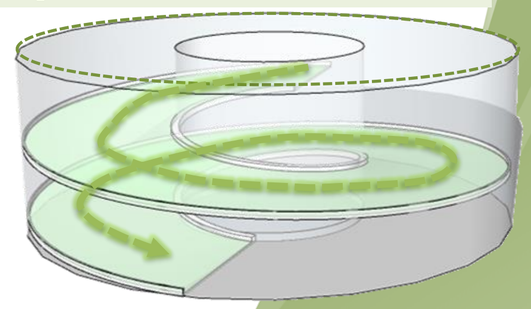


Fig 147: schéma de pente de l'exposition .source :Auteurs

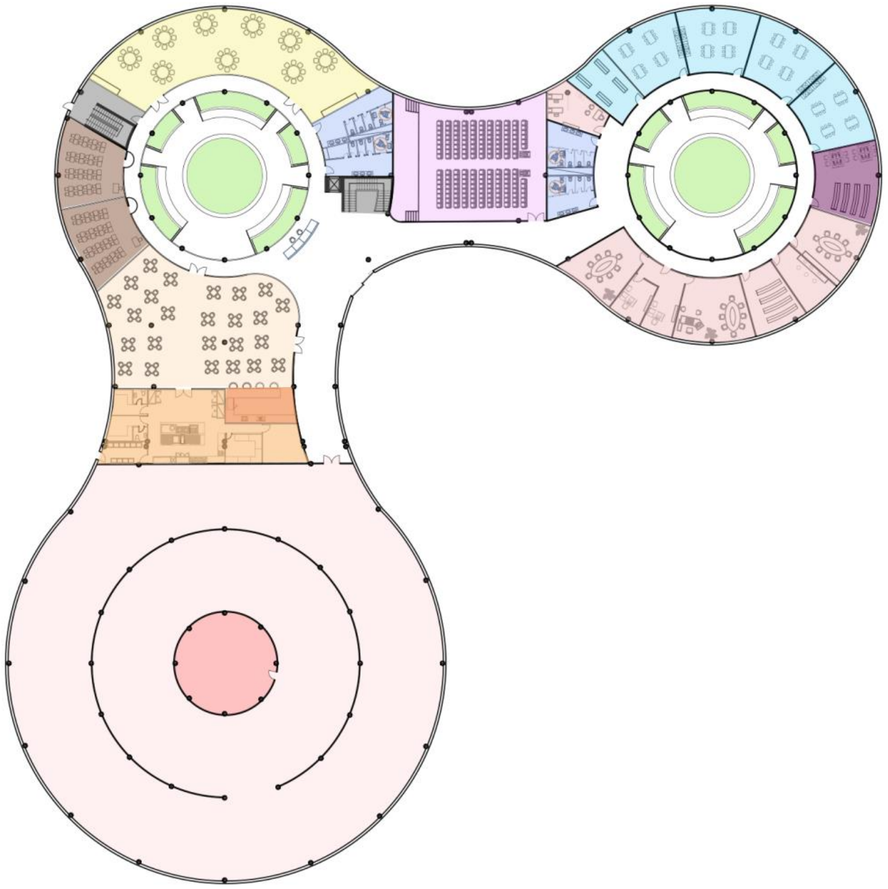


Fig 148 : plan de RDC de projet ,.source :Auteurs

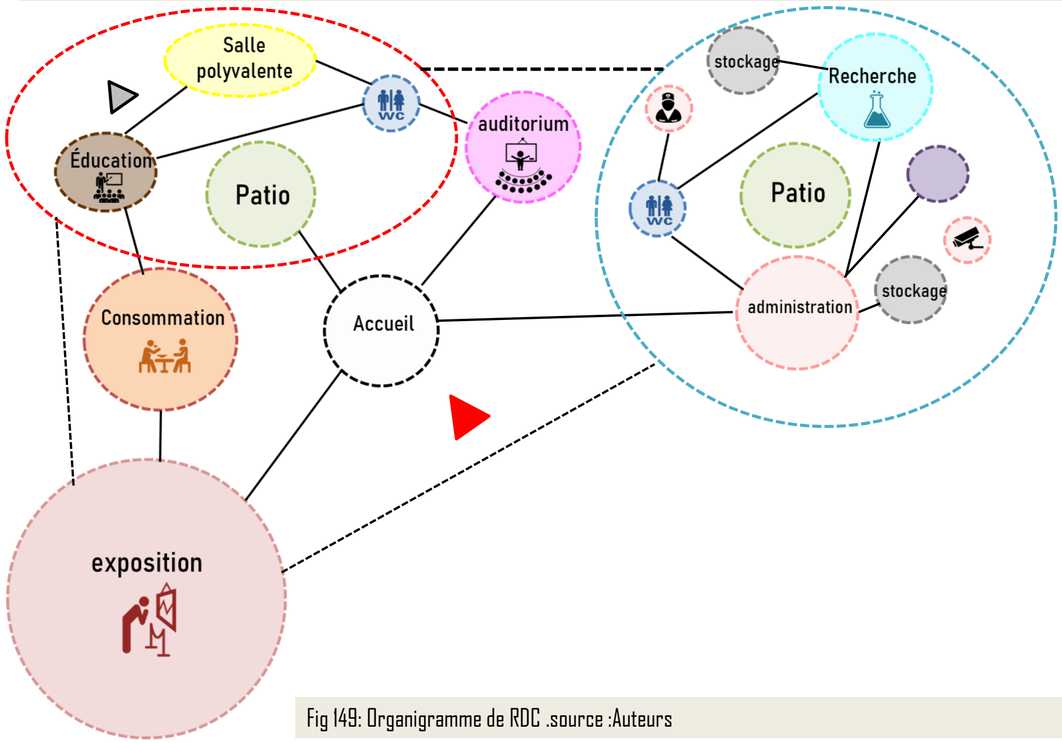


Fig 149: Organigramme de RDC .source :Auteurs

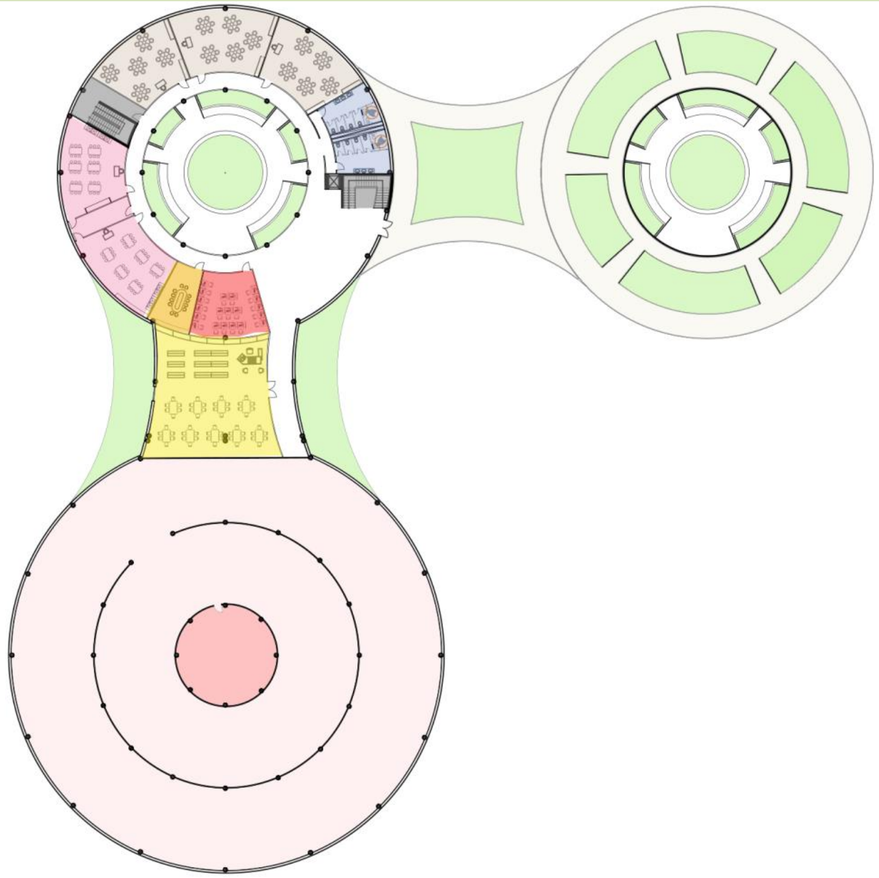


Fig 150: plan de R+1 de projet .source :Auteurs

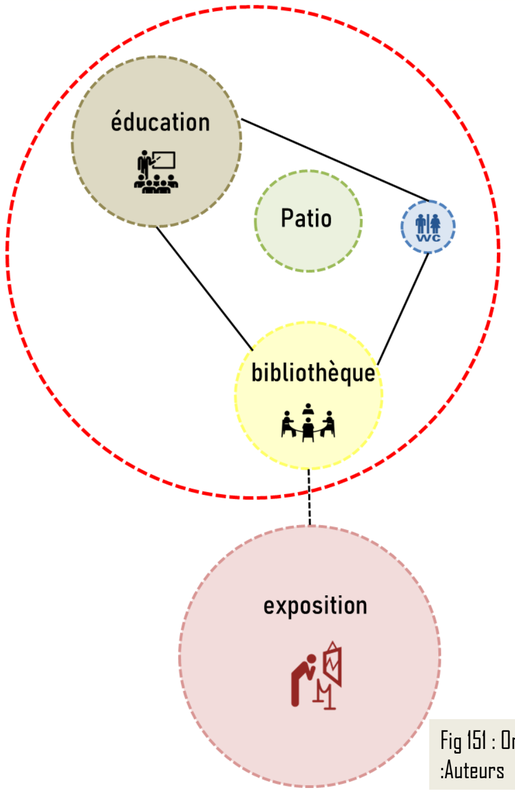
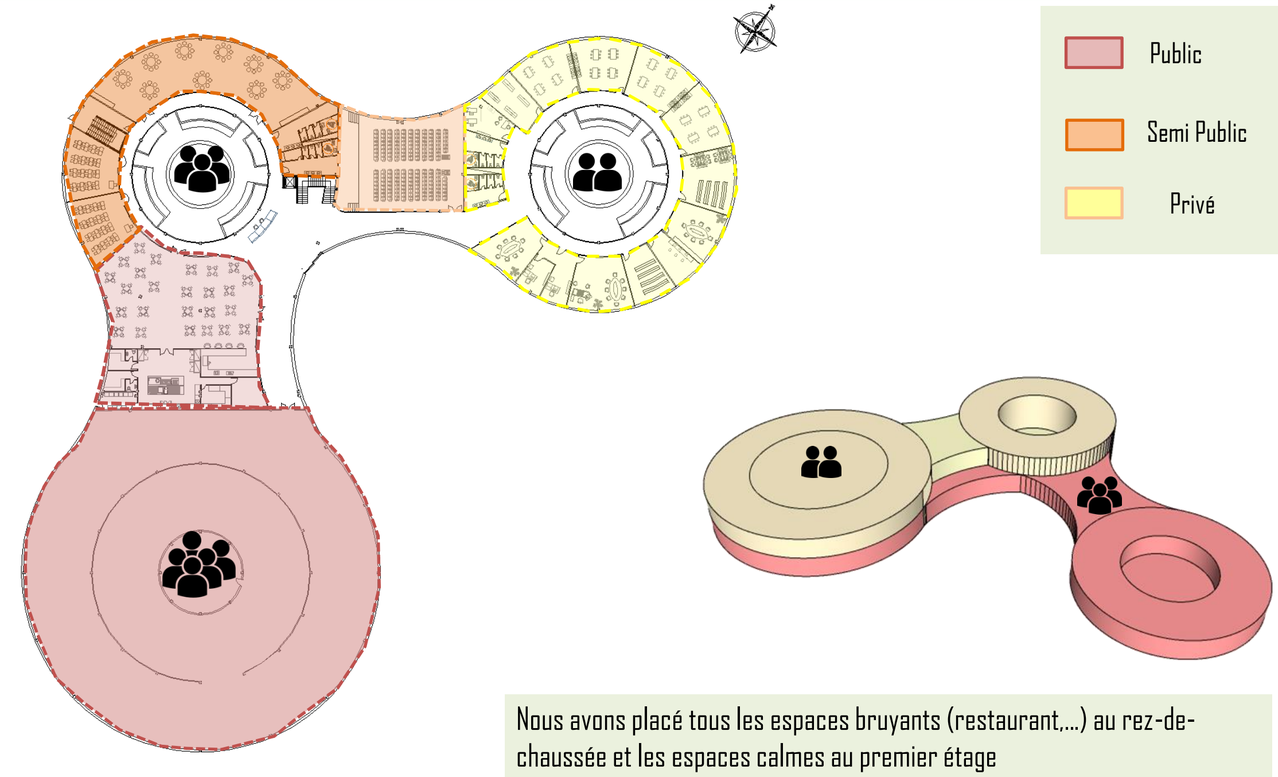


Fig 151 : Organigramme de R+1 de projet .source :Auteurs

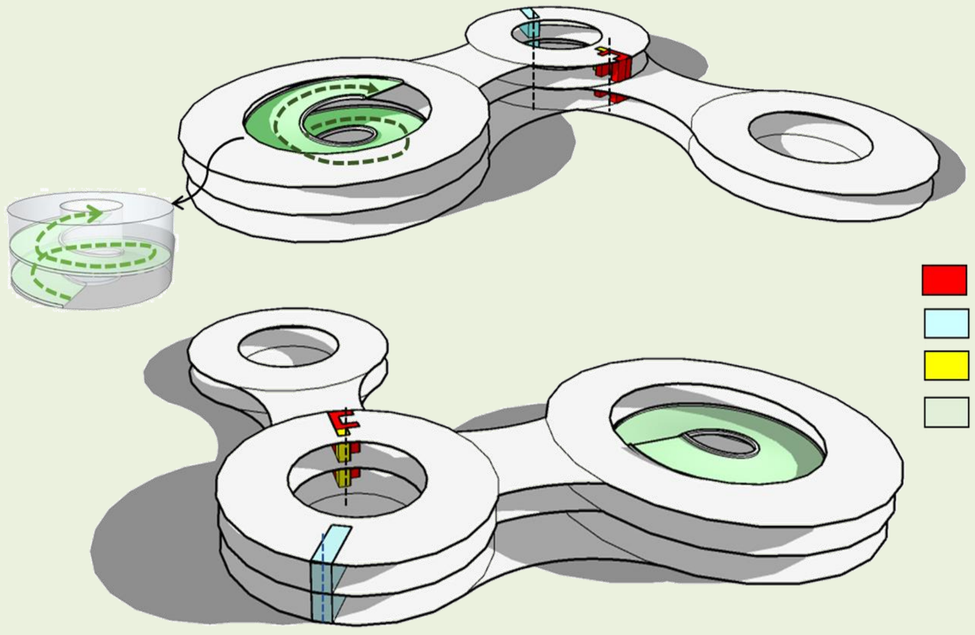
Logique d'organisation



Nous avons placé tous les espaces bruyants (restaurant,...) au rez-de-chaussée et les espaces calmes au premier étage

Les espaces du plan sont classés selon leur degré de accessibilité au public : la partie exposition est considérée comme publique car elle est accessible de l'extérieur, de même que la partie de consommation ; la partie éducative est semi-publique , et la partie de recherche réservée principalement aux chercheurs et l'administration

Circulation verticale



La circulation verticale se fait par les escaliers et l'ascenseur, avec un escalier de secours supplémentaire. Pour la zone d'exposition, la circulation verticale se fait par une rampe."

Fig 152: schéma de circulation vertical de projet .source :Auteurs

Etude structurel

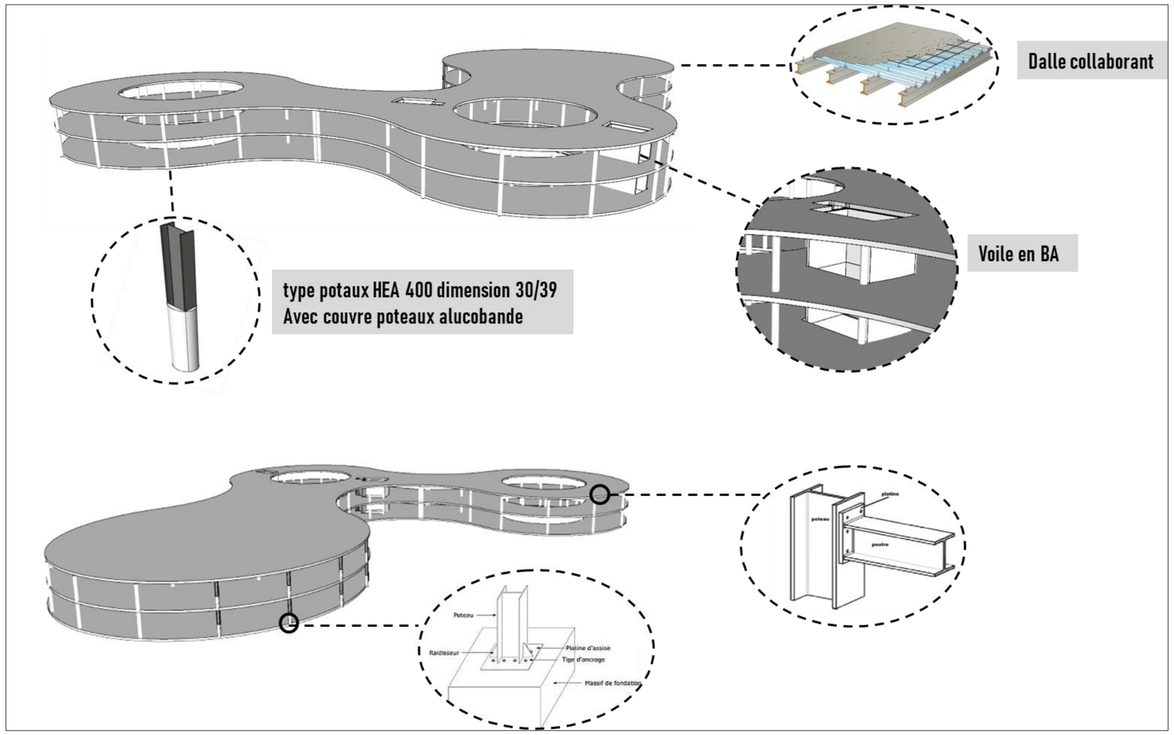


Fig 153: schéma de structure de projet .source :Auteurs

La structure de centre repose sur une structure métallique (poteau HEA 400 avec couvre alucobande) et une dalle collaborant pour dégager les espaces

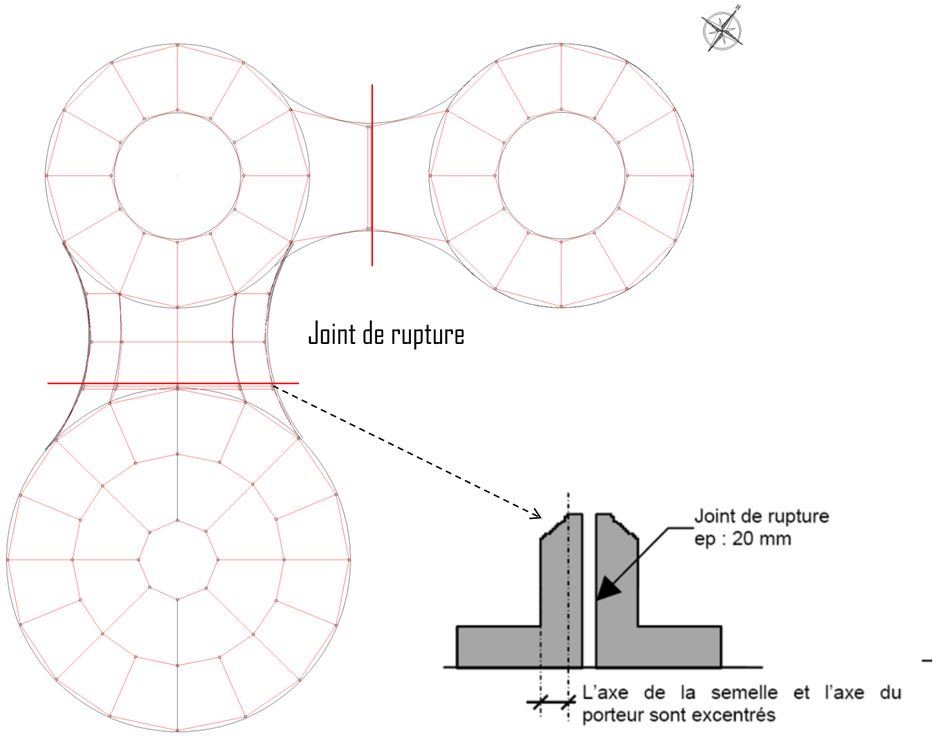


Fig 154 : schéma de structure de projet .source :Auteurs

Etude des Façades :

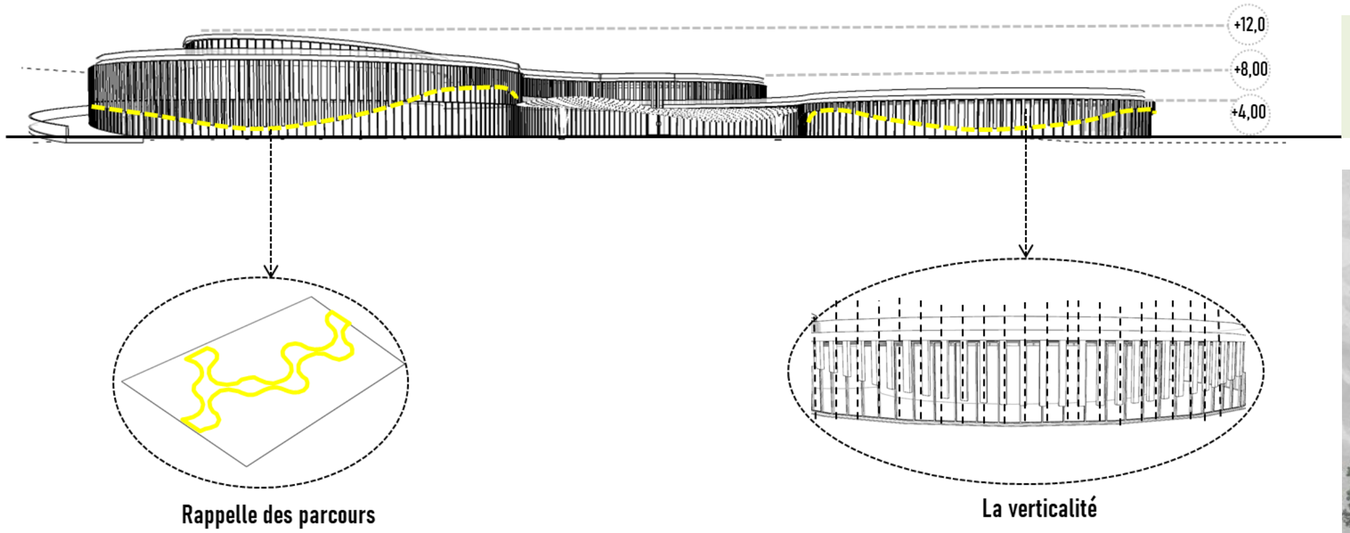


Fig 155: schéma de l'étude façade .source :Auteurs

La façade est enveloppée d'un mur-rideau transparent qui favorise l'interaction entre l'intérieur et l'extérieur. Des éléments verticaux en bois, à la fois durable et recyclable, sont intégrés, entre lesquels se trouve des végétations, créant ainsi un rappel de la nature. De plus, une toiture en bois lamellé-collé est utilisée pour marquer l'entrée principale du projet.

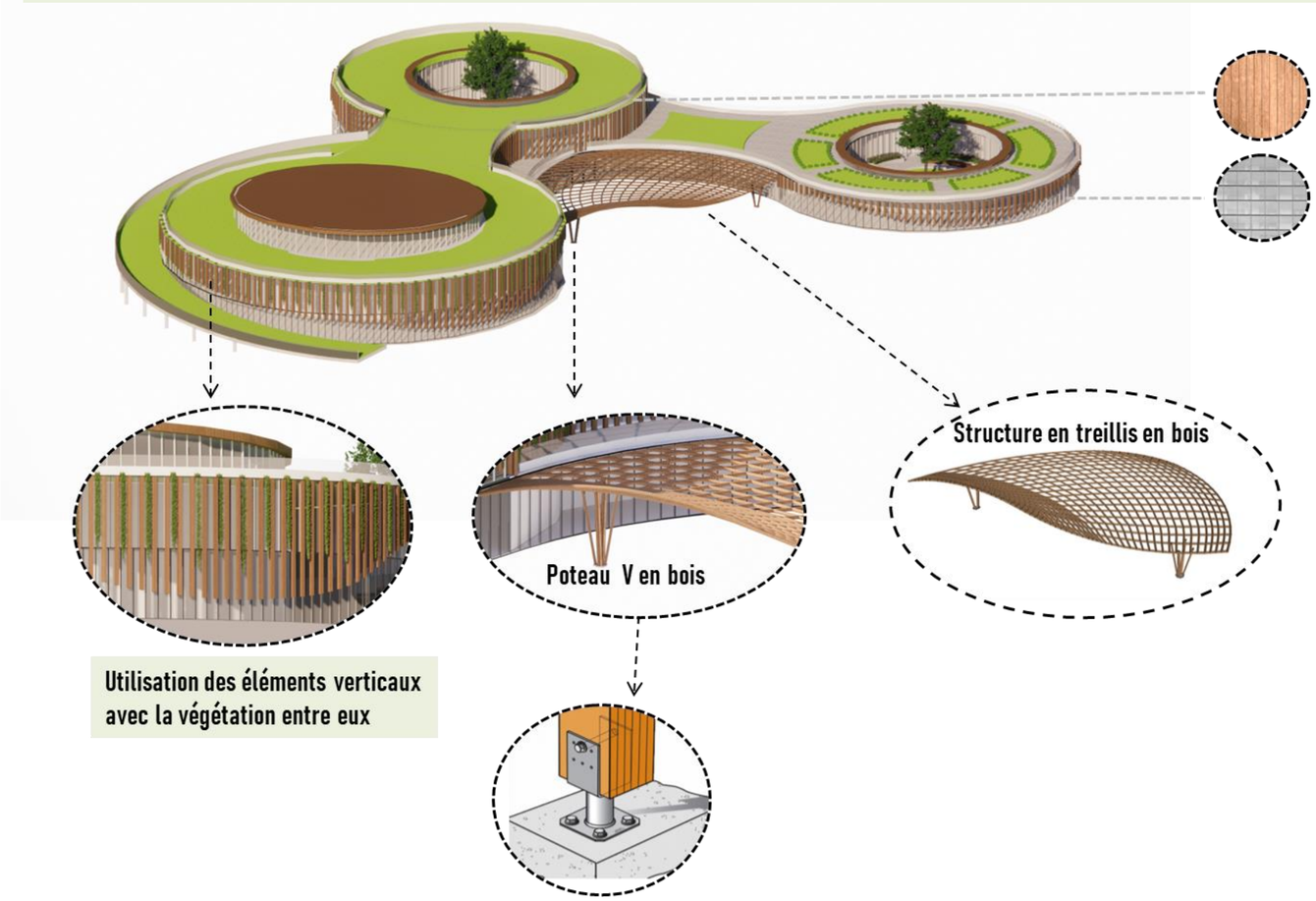


Fig 156 : schéma de l'étude façade .source :Auteurs

Ces courbes de la façade sont inspirée des courbes de parcours du parc, et nous avons utilisé des éléments verticaux pour briser l'horizontalité de la façade, et nous avons ajouté un élément au-dessus de la partie d'exposition pour marquer la finalité de la façade



Fig 157 : Façade Est .source :Auteurs



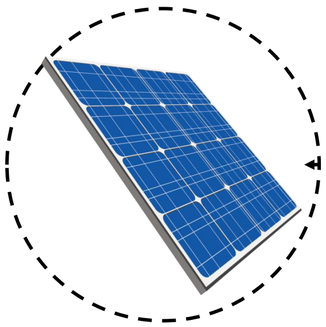
Fig 158 : Façade Ouest ,source :Auteurs

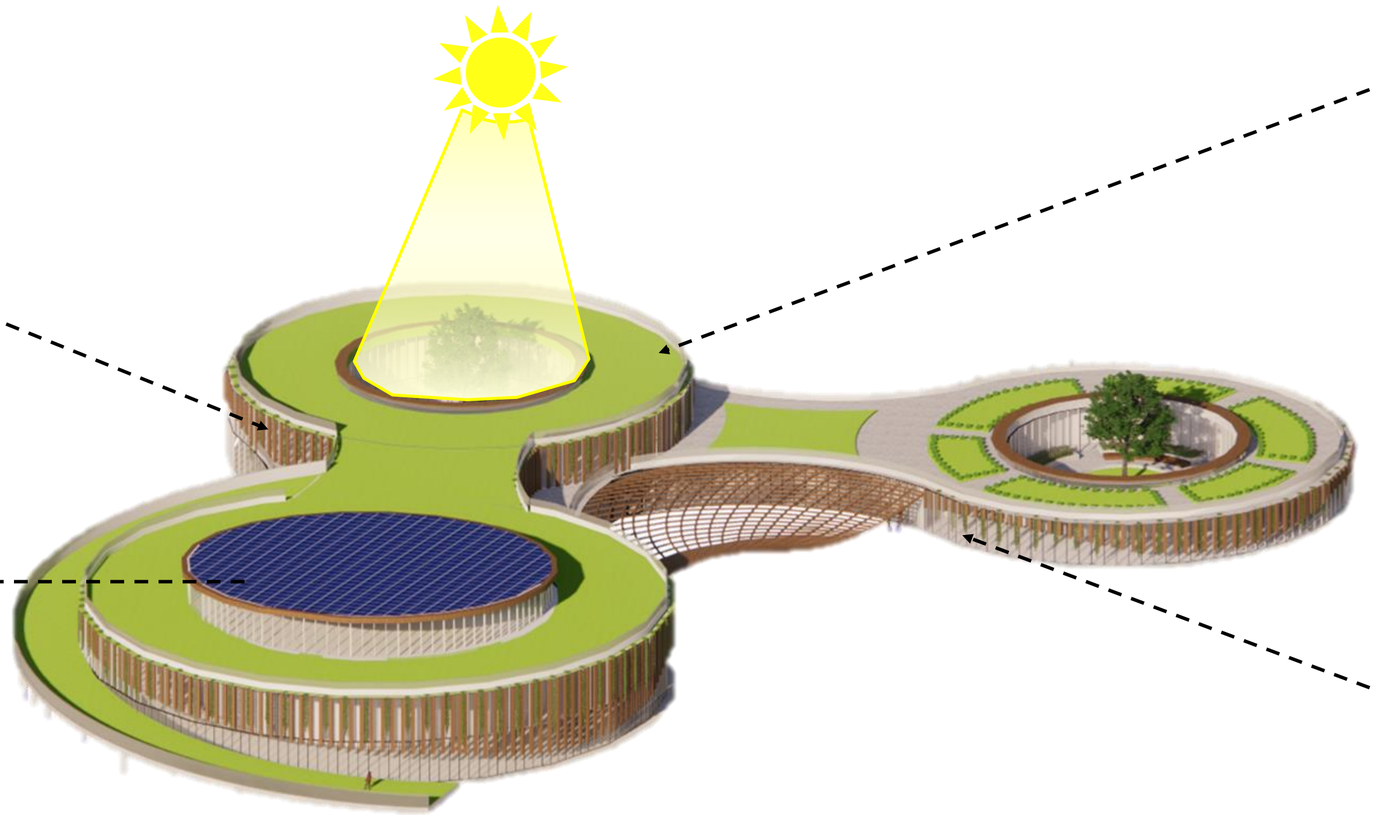


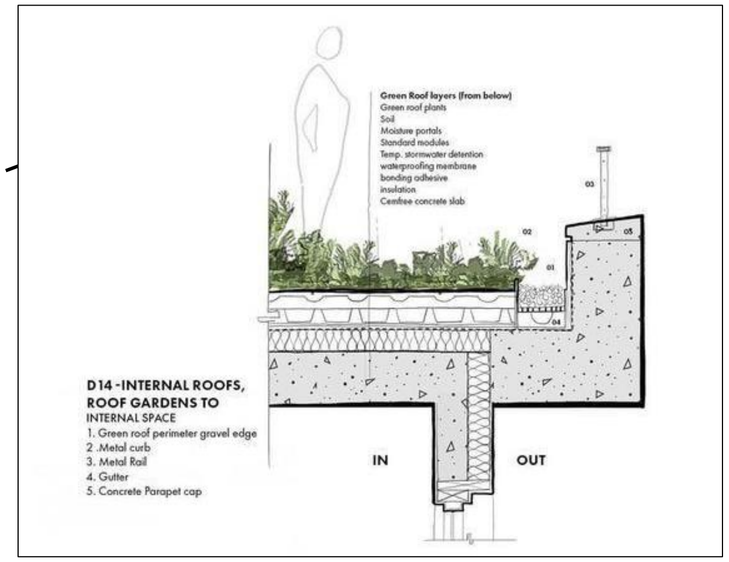
Fig 159 : Façade Sud ,source :Auteurs

Des solutions écologiques :









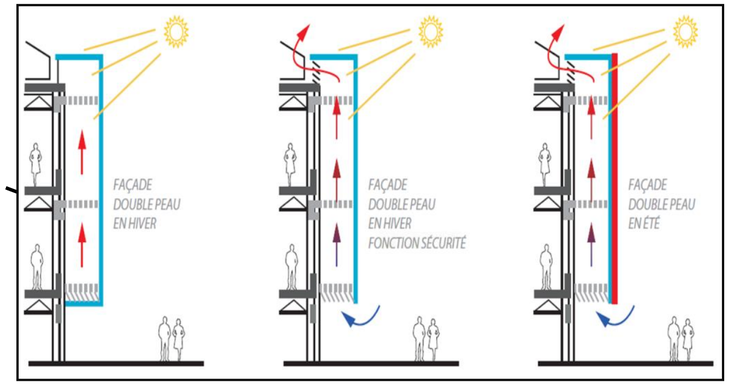
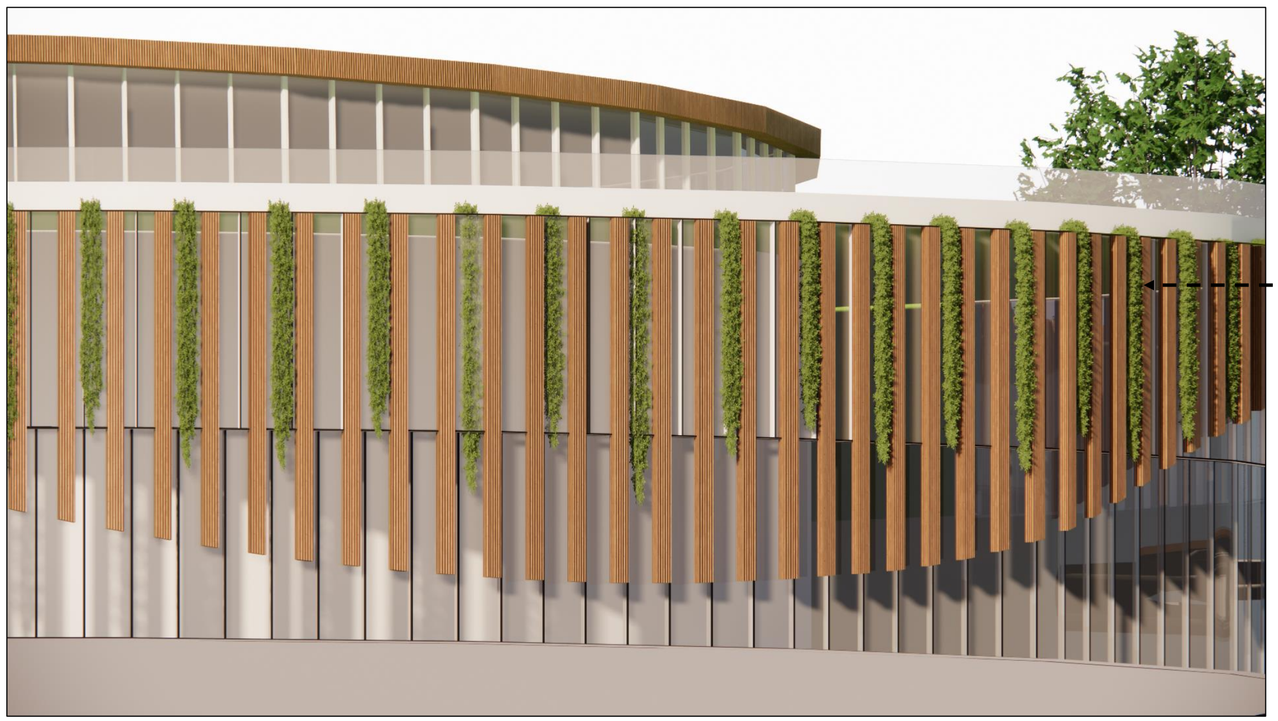
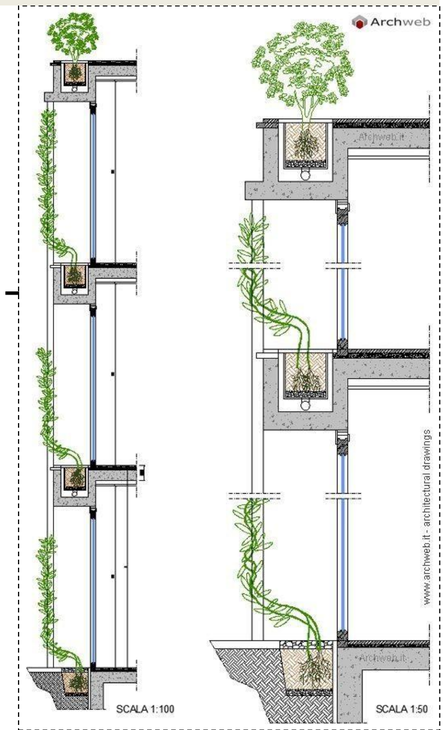


Fig 160 : schéma des solutions écologique de projet ,,source :Auteurs



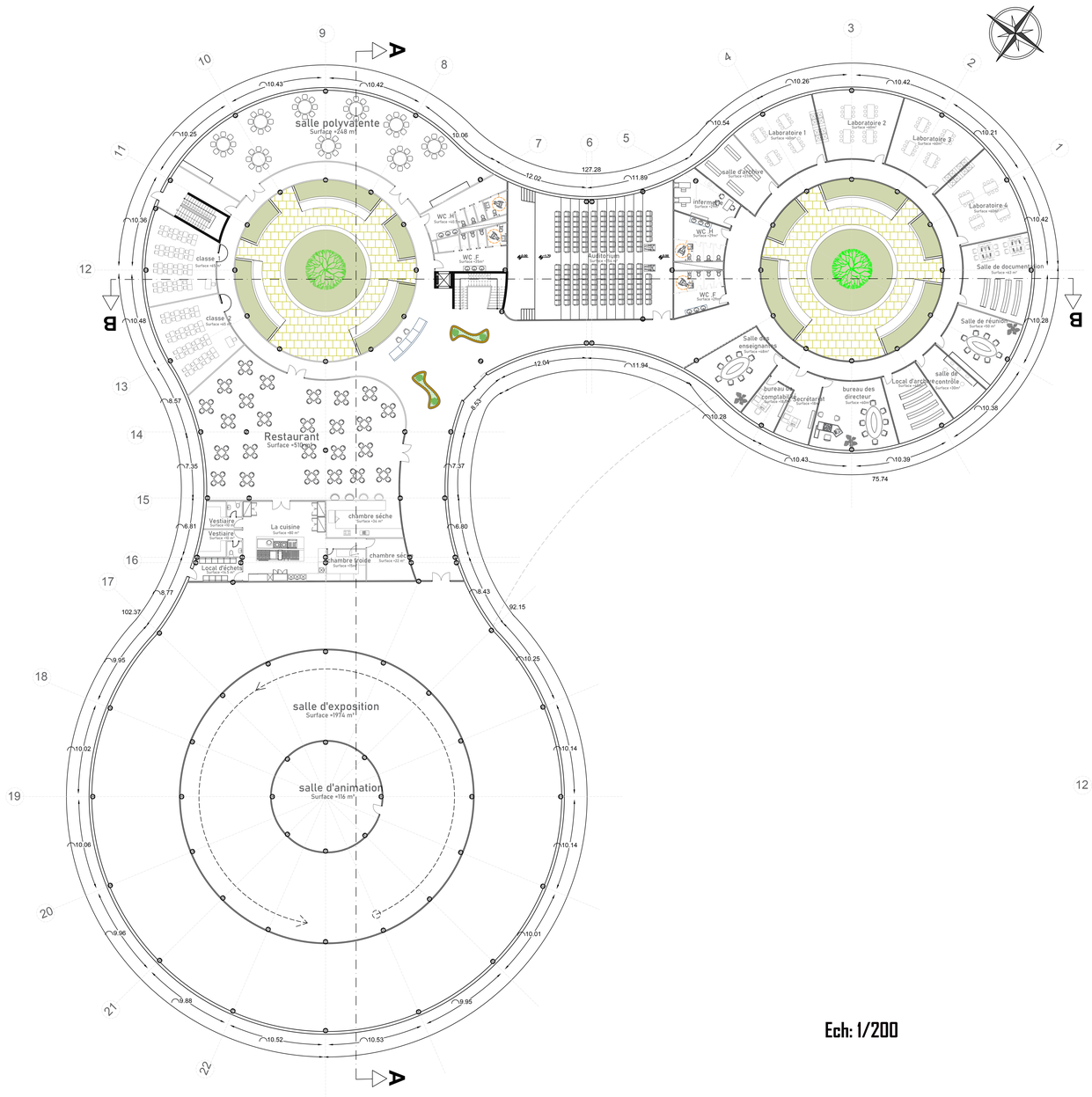


Nous avons intégré la durabilité dans notre projet de plusieurs façons : en installant des toits verts pour favoriser la présence de la nature, en concevant des patios qui permettent à la lumière naturelle de pénétrer dans le projet, en utilisant des panneaux photovoltaïques pour stocker l'énergie et alimenter le projet, en optant pour des murs rideaux à double peau pour maintenir le confort thermique à l'intérieur, en mettant en place un système de récupération des eaux pluviales à travers les toits végétaux , et en choisissant des matériaux durables et recyclables tels que le bois.

Dossier graphique de projet architectural:centre d'éducation environnementale

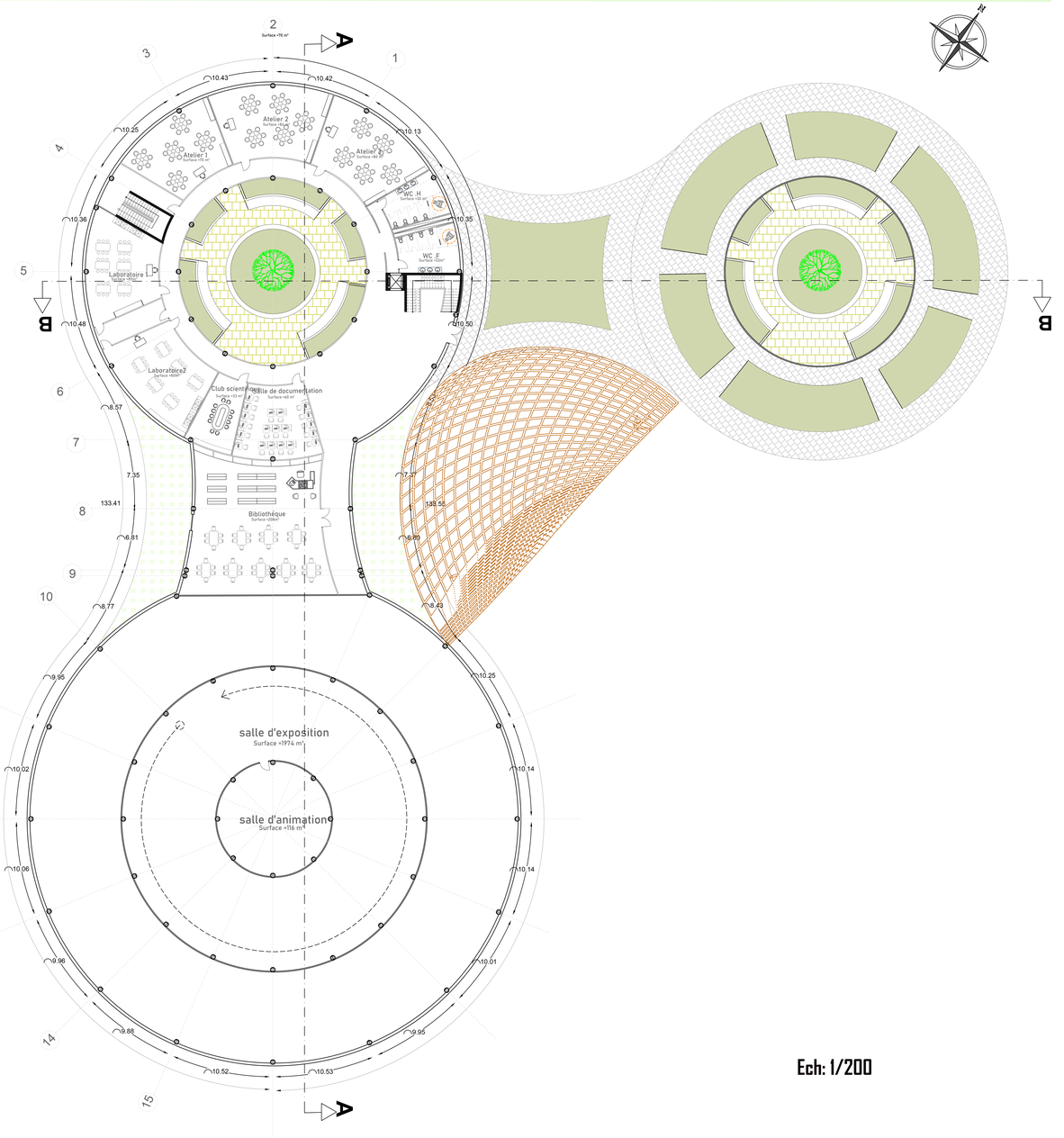
Dossier graphique

Plan de Rez de chausée



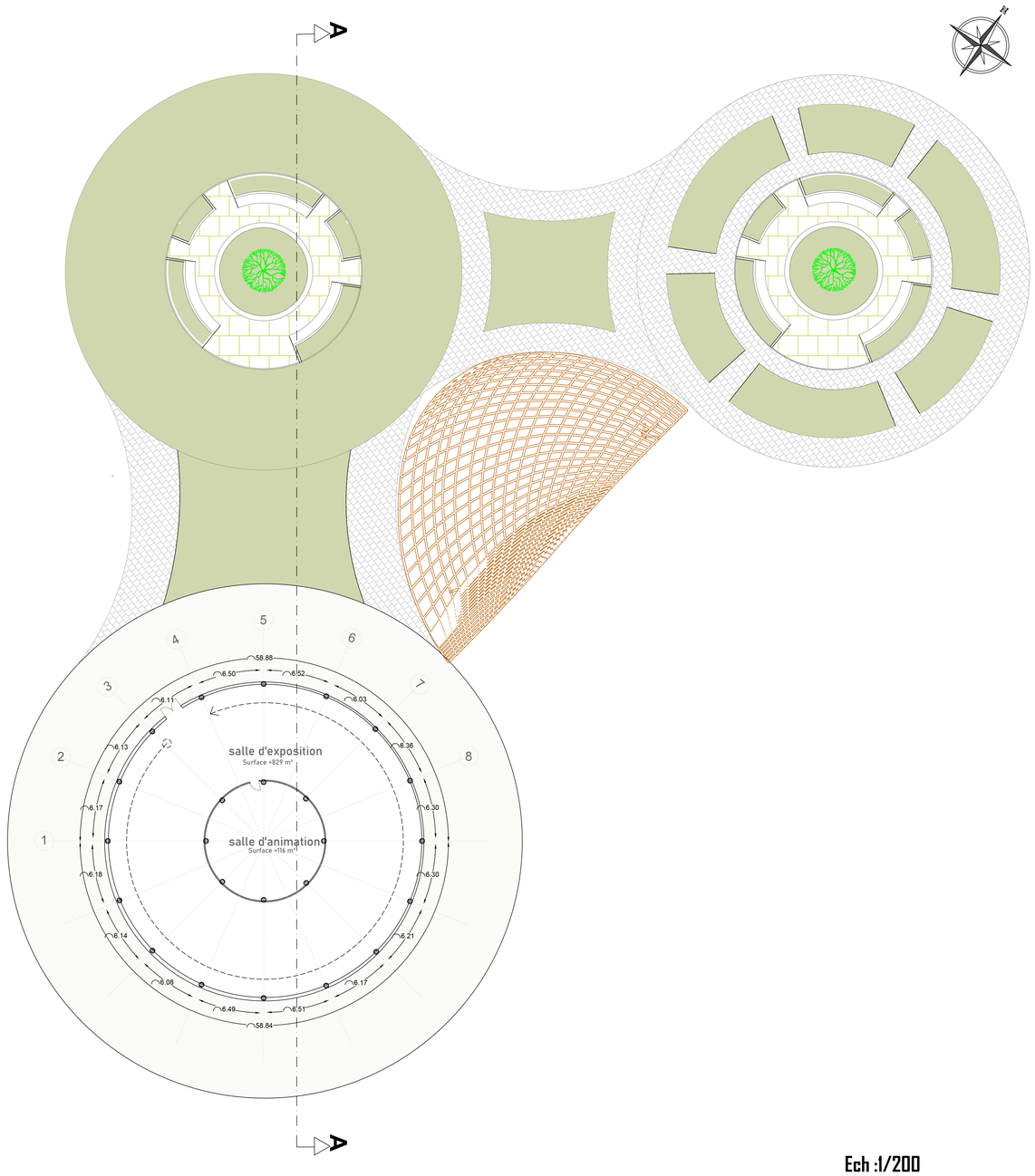
Ech: 1/200

Plan de 1ére étage



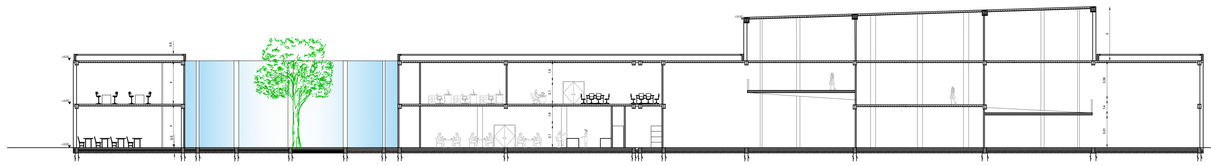
Ech: 1/200

Plan de 2 éme étage



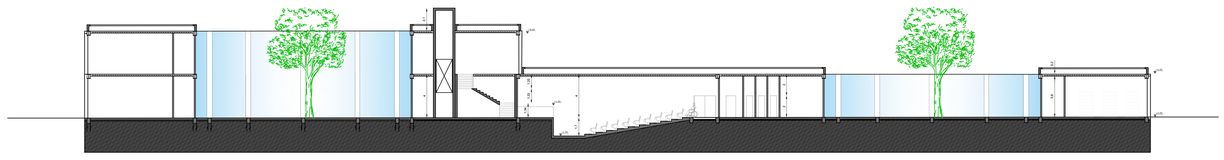
Ech :1/200

Coupe A-A



Ech :1/200

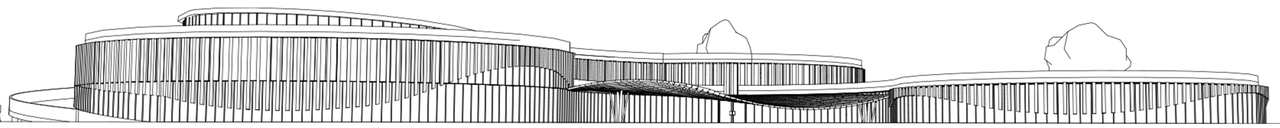
Coupe B-B



Ech :1/200

Les façades :

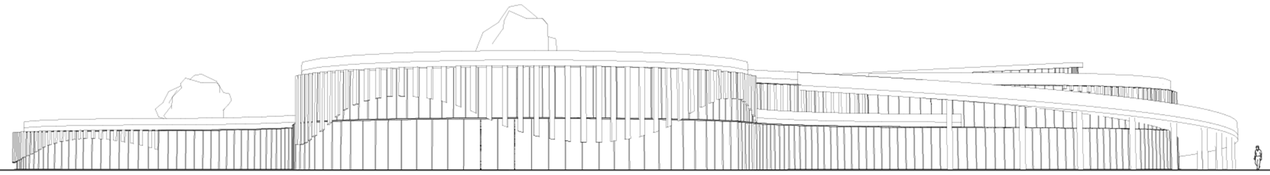
Façade Est :



Ech :1/200



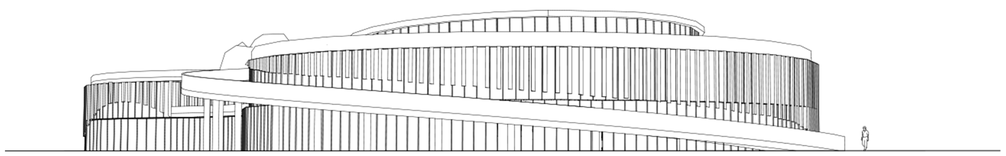
Façade Ouest:



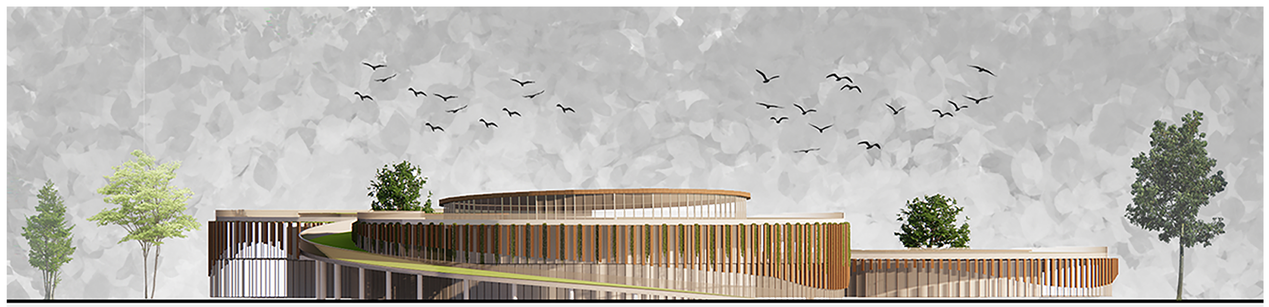
Ech :1/200



Façade Sud



Ech :1/200



Plan de masse



Vues de 3D





