



République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
Ministère de l'Enseignement Supérieur
وزارة التعليم العالي
et de la Recherche Scientifique
و البحث العلمي
Université Amar Thelidji- Laghouat
جامعة عمار ثلجي



FACULTE : GENIE CIVILE ET D'ARCHITECTURE
DEPARTEMENT : ARCHITECTURE
DOMAINE : ARCHITECTURE, URBANISME ET METIERS DE LA VILLE
FILIERE : ARCHITECTURE
OPTION : ARCHITECTURE ET OPERATIONS URBAINES

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

MASTER

Présenté par :

- CHEMSEDDINE KHADIDJA IMEN
- MEBARKI IMENE

Thème

**Conception d'un quartier résidentiel durable au niveau de
l'extension EL Merdja á Laghouat .
(Les jardins potagers)
(La gestion de l'énergie)**

Jury de soutenance

<u>Nom et Prénom</u>	<u>Grade</u>	<u>Qualité</u>
➤ Mr.REZZOUG. A	M.A.A	Président
➤ Mr.KEBAILI. N	M.A.A	Examinateur
➤ Mr. KORKAZ. H	M.A.A	Examinateur
➤ Mr. MORDJANI. H	M.A.B	Encadreur

Année Universitaire
2018/2019

Remerciements

Au terme de la rédaction de ce mémoire, c'est un devoir agréable d'exprimer en quelques lignes la reconnaissance qu'on doit à tous ceux qui ont contribué de loin ou de près à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici nos vifs respects et notre profonde gratitude.

On tient à remercier Monsieur Hamza MERDJANI, maitre-assistant à l'université Amar Thelidji de Laghouat qui, en tant qu'encadreur, s'est toujours montré à l'écoute et très disponible tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Merci à Mme BOUCHAREB Zohra, Mme BENMOUSSA Biri et Mr Benarfa Kamal, leurs regards critiques et la pertinence de leurs remarques ont été d'une aide très précieuse pour structurer ce projet.

Aussi, nous tenons à exprimer notre reconnaissance à Mr REZZOUG.A qui a fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire, nous remercions également les membres de jury Mr KORKAZ.H, Mr KEBAILI.N pour l'intérêt qu'ils ont porté à cette étude en acceptant d'évaluer notre travail.

Nos remerciements s'étendent à Mr OTHMANI qui nous a tant appris tout au long de ces années de master.

Enfin nos vifs remerciements s'adressent à Mr HACHANI.Y et BEBOUL.M pour leurs aides.

Dédicaces

Avec un grand plaisir, avec un grand honneur j'offre ce travail très précieux :

Aux deux êtres qui me sont très chères et qui m'ont tout donné, mon père Mohammed Djalal Eddine et ma mère, que dieu les protèges, les prêtent bonne santé et longue vie.

A mes sœurs Kaouther, Nour El Houda, Malak et mon frère Abd El-Madjid.

A mon partenaire de vie mon mari Mohammed El Amine.

A mes cousines, surtout Sara, Fatima Zohra, Rokaya. .

A toute ma famille.

A tous mes enseignants tous au long de mes études.

Imene. MEBARKI

Dédicaces

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers.

À la mémoire de ma grand-mère, décédée trop tôt, qui m'a toujours poussée et motivée dans mes études. Elle qui m'a doté d'une éducation digne. J'espère qu'elle apprécie cet humble geste comme preuve de reconnaissance.

À mon grand-père, ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour. Que ce travail soit le meilleur cadeau que je puisse t'offrir.

À ma mère, quoi que je dise, je ne saurais point te remercier comme il se doit.

À mon père, tu as toujours été à mes côtés pour me soutenir et m'encourager.

À mes tantes Ibtissem, Sarah et Bahidja pour l'amour et le respect qu'ils m'ont toujours accordé.

À toute ma famille.

À mes chers amis, pour leurs aides et supports.

Imen .CHEMSEDDINE

Sommaire

Chapitre I étude thématique

Introduction générale.....	1
Partie 01 : le développement durable et l'urbanisme	
Introduction :	5
I.1 Le développement durable	6
I.1.1 Définition du développement durable.....	6
I.1.2 Les dimensions du développement durable	6
I.1.3 L'odyssée du développement durable	7
I.1.4 Chronologie	9
I.1.5 Les principes du développement durable	10
I.1.6 Les enjeux du développement durable	11
I.1.7 Les finalités du développement durable	11
I.2 L'urbanisme durable	12
I.2.1 Définition de l'urbanisme durable	12
I.2.2 Les principes de l'urbanisme durable	12
I.2.3 les objectifs de l'urbanisme durable	12
I.3 L'extension urbaine :	13
I.3.1 Définition	13
I.3.2 Les types d'extension urbaine.....	13
I.3.2.1 L'extension intérieure.....	13
I.3.2.2 L'extension extérieure	14
I.3.3 Les formes de l'extension urbaine	14
I.3.4 Les contraintes d'extension	15
I.3.4.1 Les contraintes naturelles	15
I.3.4.2 Les contraintes physiques:.....	15
I.3.4.3 Les contraintes foncières	15
I.3.5 Les facteurs de l'extension urbaine	15
Conclusion	17
Partie 02 : le développement durable, l'expérience mondiale	
Introduction	18
I.4 L'Agenda 21	19
I.5 La démarche Européenne HQE ² R	19

I.5.1 Les cibles HQE ² R	20
I.6 Le quartier durable	22
I.6.1 Définitions	22
I.6.2 Les objectifs des quartiers durables	22
I.6.3 Les principes d'un quartier durable	24
I.7 Analyse des quartiers durables	25
I.7.1 Exemple 01: Hammarby Sjostad Stockholm, Suede	26
I.7.2 Exemple 02 : Eco Vikki , Helsenki , Finland	39
I.7.3 Exemple 03: La ville de Masdar	47
Synthèse générale	54
Conclusion	55

Chapitre II Etude contextuelle

Partie 01 : Analyse de la ville de Laghouat

Introduction	56
II.1 Présentation de la ville de Laghouat	56
II.1.1 Situation géographique	56
II.1.2 La Situation urbaine	57
II.1.3 Les limites	58
II.1.4 L'accessibilité de la ville	58
II.1.5 Les types d'arbre de la région de Laghouat	58
II.1.6 Hydrographie	59
II.1.7 Climat de Laghouat	59
II.2 Aperçu historique sur la ville de Laghouat	61
II.3 Lecture urbaine de la ville	64
II.3.1 Les limites physiques et naturelles	64
II.3.2 Les voies	64
II.3.3 Les nœuds	65
II.3.4 Les points de repères	66
II.3.5 Les quartiers	68
Synthèse	69

Partie 02 : Analyse du site

Introduction	70
II.4 Motivation du choix du site	70

II.5 Présentation du quartier	71
II.5.1 Site et situation	71
II.5.2Etat des lieux	72
II.5.4 Les limites	73
II.5.5 La morphologie du terrain	74
II.5.5.1 Le dimensionnement et la forme	74
II.5.5.2 La topographie :	75
II.5.6 Les données climatiques	76
II.5.6.1 Les vents	76
II.5.6.2 L'ensoleillement	76
Synthèse	77
II.6 La programmation du projet	79

Chapitre III Etude conceptuelle

Introduction	82
III.1 L'idée du projet	82
III.2 Les étapes de la genèse	84
III.3 Typologie architecturale	98
III.4 Application des objectifs du développement durable dans le projet	100
III.4.1 Niveau environnemental	100
III.4.1.2 Gestion de la mobilité	101
III.4.1.3 La gestion de la biodiversité	104
III.4.1.4 Gestion des déchets	106
III.4.1.5 Gestion de l'énergie.....	108
III.4.1.6 Gestion du sol	110
III.4.1.7 Gestion des risques	110
III.4.1.8 Gestion de l'eau	111
III.4.2 Au niveau social.....	112
III.4.2.1 Mixité social.....	112
III.4.2.3 Au niveau économique	112
Conclusion Générale	115
Références bibliographiques	116
Annexes.....	118



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université Amar Thelidji - Laghouat -

FACULTE / INSTITUT : Architecture et Génie civil

DEPARTEMENT : Architecture et urbanisme

RESUME DE MEMOIRE DE MASTER

Domaine : Architecture

Filière : Architecture et urbanisme

Option : Architecture Et opérations urbaines

Thème : Conception d'un quartier durable au niveau de l'extension El-Merdja entrée nord de la ville de Laghouat

Présenté par : Chemseddine Imen -Mebarki Imen

Encadré par : Mrs Mordjani Hamza

Résumé :

Les problèmes écologiques se trouvent au cœur des défis que devront relever les villes de demain, aux côtés du développement économique et de la cohésion sociale, qui sont partie intégrante de la notion de durabilité popularisée par la formule du développement durable.

Le quartier est l'espace idéale pour la mise en œuvre du développement durable, c'est à cette échelle que d'une part le développement urbain doit se concentrer pour éviter le mitage du territoire, tout en faisant face à l'accroissement de la population et de la migration, et que d'autre part de bonnes conditions de vie sociales et environnementales doivent être favorisées.

Le présent travail consiste à concevoir un quartier durable au niveau de la nouvelle extension urbaine d'El-Merdja Située à l'entrée nord de la ville de Laghouat. Le quartier intègre des solutions écologiques dans le domaine du transport et mobilité, la gestion des déchets, la gestion de l'eau et la gestion de l'énergie. Les solutions proposées se veulent parmi les moins polluantes et à moindre impact écologique.

Mots clés : Ville, développement durable, développement urbain, Laghouat, El-Merdja Quartier durable, extension urbaine, solutions écologiques.



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي



جامعة عمار ثليجي - الأغواط

كلية/معهد: الهندسة المعمارية و الهندسة المدنية
قسم: هندسة معمارية و عمران

ملخص مذكرة الماستر

الميدان: الهندسة المعمارية

الشعبة: هندسة معمارية و عمران

التخصص: هندسة معمارية و عمليات عمرانية

عنوان المذكرة: تصميم حي مستدام على مستوى الامتداد الحضري بالمرجة المدخل الشمالي لمدينة
الاغواط

تقديم الطالبتين: شمس الدين خديجة ايمان - مبارك ايمان

الأستاذ المؤطر: مرجاني حمزة

ملخص المذكرة:

ان المشاكل البيئية هي لب التحديات التي ستواجهها مدن الغد، إلى جانب التنمية الاقتصادية و التماسك الاجتماعي، اللذين يشكلان جزءاً من فكرة الاستدامة التي تروج لها صيغة التنمية المستدامة.

الحي هو الحيز الامثل لتنفيذ التنمية المستدامة، ومن هذا المنطلق يجب أن تتركز التنمية الحضرية لتجنب التوسع العمراني لمواجهة زيادة السكان والهجرة من جهة، ومن جهة أخرى اعطاء الأهمية إلى الظروف المعيشية الاجتماعية و البيئية.

يتمثل العمل المنجز في تصميم حي مستدام على مستوى الامتداد الحضري الجديد المرجة في المدخل الشمالي لمدينة الأغواط. الحي يدمج الحلول الايكولوجية في مجال النقل و التنقل، تسيير النفايات، تسيير المياه و الطاقة. تهدف الحلول المقترحة إلى أن تكون الأقل تلويثاً و تأثيراً على البيئة.

الكلمات المفتاحية: المدينة، التنمية المستدامة، التنمية الحضرية، المرجة ، الاغواط ، حي مستدام، الامتداد الحضري،

الحلول الايكولوجية .



Democratic Algerian Republic and Popular
Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Amar Thelidji - Laghouat -



FACULTY OF: Architecture and civil engineering
DEPARTEMENT OF: Architecture and urban planning

MASTER MEMORY ABSTRACT

Domain : Architecture and urban planning

Option : Architecture and urban operations

Topic: Conception of sustainable neighborhood in the extension El-Merdja entrance north of the city of Laghouat

Presented by: Chemseddine Imen -Mebarki Imen

Framed by : Mrs Mordjani Hamza

Abstract:

The environmental problems are the heart of the challenges that cities of tomorrow will face, alongside economic development and social cohesion, which are part of the notion of sustainability popularized by the sustainable development formula.

The neighborhood is the ideal space for the implementation of sustainable development, it is at this scale that on the one hand urban development must focus to avoid the sprawl of the territory, while facing the growth of the population and migration, and that others share in good social and environmental living conditions.

This work consists conception of sustainable neighborhood in the new urban extension El-Merdja, located at the northern entrance to the city of Laghouat. The district integrates ecological solutions in the field of transport and mobility, waste management, water management and energy management. The proposed solutions are intended to be among the least polluting and with the least ecological impact.

Keywords: City, sustainable development, urban development, El-Medja, Laghouat, Sustainable neighborhood, urban extension, ecological solutions.



Introduction générale

INTRODUCTION GENERALE :

Le monde change. Déforestation croissante, consommation d'énergies non renouvelables, pollution atmosphérique, réduction de la biodiversité, problème de ressources en eau, pollution des sols, trou de déplétion de la couche d'ozone, gaz à effet de serre et réchauffement climatique, nous rappellent tous les jours l'instabilité du monde vivant. Les accidents écologiques, les naufrages des pétroliers aux catastrophes nucléaires, se multiplient et mobilisent l'ensemble des citoyens de la planète. Les sociétés ont participé au dérèglement des équilibres terrestres et se livrent tous les jours à des expériences de plus en plus risquées entraînant des processus irréversibles.

Aujourd'hui, plus de la moitié de la population mondiale vit en milieu urbain, les villes ne cessent de croître. D'après les prévisions établies par les services de l'ONU, 2.5 milliards de personnes supplémentaires habiteront les zones urbaines en 2050 [1]. Cette croissance accélère la consommation. Il faut produire et cultiver toujours plus, puiser davantage dans les ressources naturelles (air, eau, océans, forêts, terres cultivables, sources d'énergie) que la planète a mis parfois des millions d'années à créer et qui ne se renouvellent pas assez vite pour satisfaire la demande croissante.

Pour accompagner cet essor urbain, les scientifiques réfléchissent à des solutions pour rendre la ville à la fois plus viable et plus durable. Le développement durable apparaît alors comme une clé d'entrée pour penser la ville de demain, parce qu'il interroge nos modes de vie dans ses multiples dimensions - habitat, transport, organisation, gestion de l'espace.

Encouragés par la volonté politique, des chantiers de la recherche et de l'expérimentation vont dans le sens d'une contribution au développement durable des territoires. « On parle donc de développement durable pour décrire des modes de développement économique qui ménageraient les grands équilibres naturels, notamment en réduisant la consommation d'énergies fossiles et donc l'émission dans l'atmosphère de gaz carbonique, principal gaz à effet de serre. Le développement durable suppose la recherche de sources d'énergies renouvelables et non polluantes et la réduction des pollutions et des risques liés aux autres formes d'énergies. » [2]

En effet, la seule façon de s'en sortir est le développement durable. Bien entendu la durabilité dans tous ses sens , économique, urbain et social , est ce qui fait du concept du développement durable , un objectif éminent recherché par tous, pour une vie meilleure sur la planète pour l'humanité mais surtout Pour les générations à venir, auxquelles on va laisser cet héritage dont on ne peut être fier et qu'on essaie de rétablir par justice, ou peut-être par fierté car on ne veut pas être ceux qui ont détruit en cent ans avec l'industrialisation les acquis de l'humanité à travers quelques dizaines de siècles.

Le problème écologique est à l'échelle mondiale, mais les solutions ne peuvent qu'être locales. Si chacun de nous pense à réduire sa consommation d'énergie, ou à trier ses déchets, ou seulement à planter un arbre, la terre ira sûrement mieux.

Les villes Algériennes sont parmi les villes qui réclament du développement durable parce qu'elles subissent les inconvénients de leur laisser-aller et de leur développement souvent irresponsable : mauvaise utilisation de l'espace, infrastructures coûteuses et sous-utilisées, augmentation de la pollution atmosphérique, conditions de vie difficiles...etc.

Ainsi qu'une croissance démesurée des extensions urbaines un peu partout, bien qu'aujourd'hui les extensions sont essentielles à cause de la croissance démographique des citoyens dans ce contexte, l'objectif est d'intégrer le développement durable dans nos villes notamment les extensions urbaines nouvelles, afin de lutter contre leur dysfonctionnement.

Laghouat est une ville d'Algérie située à 400 km au sud de la capitale Alger, c'est une ville où la réunion des monts de l'atlas, le désert, les arrêtes rocheuses et la palmeraie forment un paysage d'une beauté sublime. Elle porte le surnom de la porte du Sahara.[3]

La ville possède de grandes potentialités naturelles, touristiques et économiques l'état a programmé de nombreux projets au niveau de l'aménagement urbain, les équipements et

l'habitat. Mais jusqu'à présent les divers quartiers de cette ville ne répondent pas aux besoins des habitants et aux nouvelles exigences qui s'adressent à protéger l'environnement et l'économie.

Les extensions urbaines dans la ville aussi ne sortent pas de cette règle, démunis de vecteur de communication entre les habitants, présentent généralement une organisation limpide où les logements tous types confondus sont disposés isolement les uns des autres et en rupture de continuité avec le secteur piéton, sans liaison ou relation avec l'ensemble, ce cause une absence d'articulation à l'échelle du quartier et une ressemblance beaucoup plus à un ensemble de cités dortoirs qu'à de nouveaux quartiers ou l'habitat dans toutes ses dimensions peut s'exprimer.

Dans ce contexte, l'intervention sera faite au niveau de l'extension d'El-Merdja située à l'entrée nord de la ville. Cette extension urbaine n'est pas homogène, vu l'existence de quelques activités inappropriées dans la zone. Ainsi, elle est devenue incompatible bien qu'elle renferme de nombreux points susceptibles d'en faire une zone très importante (la RN1 axe routier principal, longeant l'étendue de la Wilaya, joue un rôle important de liaison entre le Nord et le Sud du pays.

Les questions qui se posent :

- Comment assurer que la nouvelle extension soit un quartier durable ?
- Comment relier le centre de ville et la nouvelle extension ?
- Comment intégrer un nouveau projet urbain de telle façon à valoriser l'entrée principale de la ville ?
- Comment concevoir un quartier durable qui prend en considération le contexte du site et répond aux aspirations des futurs occupants et leur permettre de participer pleinement au développement du quartier en intégrant les principes du développement durable dans sa conception ?

Donc comment intégrer la dimension du développement durable à travers la conception d'un quartier durable dans la nouvelle extension d'El Merdja ?

Pour aborder de façon optimale la problématique, nous avons formulé les hypothèses suivantes :

- La maîtrise des impacts sur l'environnement extérieur et la création d'un espace intérieur sain et confortable
- Préservation et rationalisation de l'exploitation des ressources non renouvelables et le recours aux énergies renouvelables

- Conception d'un quartier qui offre une diversité des fonctions.

Les objectifs fixés pour ce travail sont alors les suivants :

- L'application des principes du développement durable
- Assurer la continuité entre le projet et le centre de la ville.
- Valoriser l'entrée de la ville en intégrant dans le projet des équipements d'accueils touristiques, de loisirs et de culture et sauvegarder le timbre architectural afin de renforcer l'identité de la ville.
- Offrir aux futurs habitants une bonne la qualité de vie en améliorant leur cadre de vie.

Afin de trouver des réponses à la problématique et aux questions soulevées et concrétiser nos objectifs, le travail est structuré comme suit :

- D'abord, le travail sera entamé par une **étude théorique** nécessaire pour la compréhension des concepts utilisés tels que : Développement durable, urbanisme durable, extension urbaine, quartiers durable.
- Cette étude théorique sera suivie par une **étude analytique**. Cette dernière se manifeste à travers l'étude de quelques projets urbains à l'échelle mondiales. On s'intéressera en particulier aux quartiers durables Hammarby stocjad à Stockholm en Suède, Eco Vikki en Finlande et à La ville de Masdar à Abu Dhabi aux Emirats arabe Unis.
- Une **étude contextuelle** traite : en premier lieu, la situation de la ville de Laghouat. En second lieu, son développement, à travers son histoire sur le plan spatial, et la mise en relief de ses atouts. En troisième lieu, la présentation du terrain d'étude, situation, morphologie et données climatiques pour ressortir ses atouts et dresser une liste de recommandations, établir un programme d'aménagement qui servira à l'élaboration du projet.
- Enfin l'**étude conceptuelle** est consacrée au processus d'élaboration du projet urbain, a la typologie architecturale utilisée dans le projet, et a l'application des principes du développement durable dans la conception.



Premier chapitre

Etude thématique

Partie 01 : le développement durable et l'urbanisme

Introduction :

Le désir de la croissance a mis l'homme au service des intérêts économiques au détriment des ressources naturelles. Cette réalité ne saurait se poursuivre avec la même logique sans dégradation irrémédiable de l'environnement immédiat et planétaire. Aujourd'hui et pour l'avenir, le développement économique ne peut plus se concevoir, sans prendre en compte le progrès social, la lutte contre les inégalités, la préservation de l'environnement et des ressources naturelles. C'est le sens que revêt la notion du développement durable. L'idée d'un développement qui ne soit pas uniquement guidé par des considérations économiques mais également par des exigences sociales et écologiques va faire son chemin. La problématique du développement durable s'est construite progressivement, au cours des quatre dernières décennies. C'est le rapport Brundtland ¹ qui va contribuer à faire connaître la notion du développement durable, et par la suite, la Conférence de Rio en 1992, vingt ans après la Conférence de Stockholm, lie définitivement et plus étroitement les questions d'environnement et de développement. A partir de cette date, le développement durable devient un principe et une référence incontournable réitéré dans toutes les conférences internationales organisées par l'ONU.

¹ Publié en 1987 par la Commission mondiale sur l'environnement et le développement des Nations Unies (WCED en anglais), le Rapport Brundtland (ayant pour titre Notre Avenir à tous) a été nommé ainsi du nom de de la présidente de la commission, la Norvégienne Gro Harlem Brundtland. Ce rapport définit la politique nécessaire pour parvenir à un « développement durable ».

I.1 Le développement durable :

I.1.1 Définition du développement durable:

Le développement durable n'est jamais évoqué sans faire référence à la définition donnée par le rapport Brundtland :

«Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs »[4].

Dans cette définition, le "développement" est au cœur de la problématique d'une solidarité intergénérationnelle où il convient de préserver les intérêts futurs. En lui adjoignant la notion de "durable", une nouvelle dimension apparaît : celle de l'environnement, de la préservation des ressources de la planète et de la vie à long terme. Le développement durable apparaît donc comme une stratégie politique visant à être gagnants sur les trois terrains : de l'économie, du social et de l'environnement [5]

I.1.2 Les dimensions du développement durable :

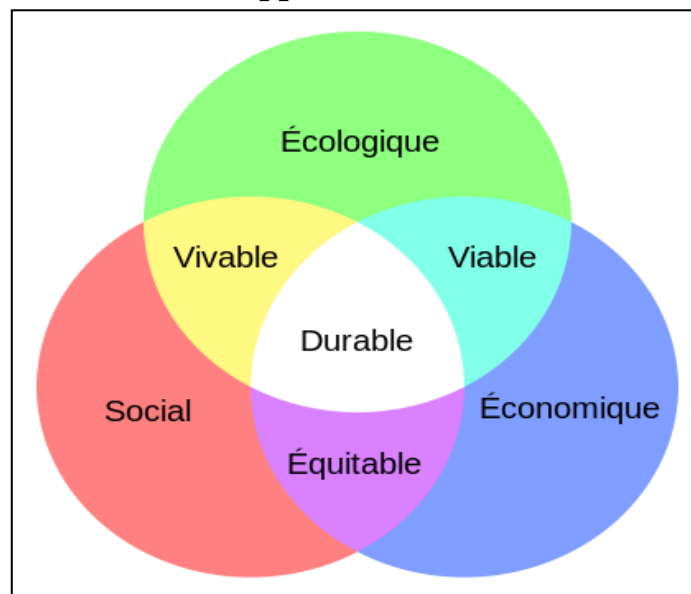


Figure I. 1 :schéma représentant les trois dimensions du développement durable Source : <https://www.greenmaterials.fr>

Trois thèmes peuvent s'énoncer : ceux de l'efficacité économique, de l'équité sociale et de la prudence environnementale.

- **L'efficacité économique** exige que les efforts soient portés vers ce qui constitue le plus grand bénéfice pour la collectivité. Les plans d'actions doivent respecter les règles de l'efficacité économique mais à la condition que celles-ci intègrent

correctement l'ensemble des coûts externes, qu'ils soient sociaux ou environnementaux.

- **L'équité sociale** a pour point d'entrée majeur l'emploi, mais se préoccupe aussi du service à la personne et la lutte contre la pauvreté et l'exclusion sociale.
- **La prudence environnementale** est vue sous l'angle de l'accès aux ressources et de l'impact des pollutions. Un des principes du développement durable est de préserver les ressources épuisables et de favoriser l'utilisation des ressources renouvelables. Le développement durable exige aussi que l'on prenne en compte l'impact des projets sur les écosystèmes, le milieu de vie et en particulier sur la santé.

Le développement durable exige aussi que l'on prenne en compte l'impact des projets sur les écosystèmes, le milieu de vie et en particulier sur la santé. D'autres approches imposent la culture comme une composante aussi importante que les trois autres "piliers" habituels du développement durable.

I.1.3 L'odyssée du développement durable :

Le développement durable correspond à la volonté de se doter d'un nouveau projet de société qui tente de remédier aux excès d'un mode de développement dont les limites sont devenues perceptibles dès le début des années 1970. A cette époque, on découvre que les activités économiques génèrent des atteintes à l'environnement visibles et localisées (déchets, fumées d'usine, pollutions des cours d'eau, etc.).

Au cours des années 80, c'est l'existence de pollutions et de dérèglements climatiques telles que le " trou " dans la couche d'ozone, les pluies acides, la désertification, l'effet de serre, la déforestation. Ces atteintes aux milieux naturels sont diffuses, les origines et les responsables ne sont pas clairement identifiables. Par ailleurs, sur le plan économique et social, il apparaît que les politiques maintiennent voire accentuent les inégalités entre pays riches et pays pauvres, population riche et population pauvre au sein d'un même pays, d'une même région ou d'une même ville.

La problématique du développement durable s'est construite progressivement, au cours des quatre dernières décennies. Les travaux du Club de Rome, à la fin des années 1960, sont souvent cités comme point de départ. Dans leur rapport publié en 1972 et intitulé "Halte à la croissance" dénoncent le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources, de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels.

Le rapport de "Founex" ², la déclaration de Stockholm et la déclaration de Cocoyoc, issue d'une Conférence des Nations Unies organisée au Mexique en 1974, spécifient qu'il est nécessaire mais aussi possible de concevoir et de mettre en œuvre des stratégies de développement socio-économique équitable, respectueuses de l'environnement, appelées stratégies d'écodéveloppement.

En 1972 suite à la conférence de Stockholm, la notion d'écodéveloppement sera écartée. Un nouveau développement guidé par des exigences sociales écologiques et économiques va faire son chemin " sustainable development " traduit par développement soutenable puis développement durable. C'est le rapport de Brundtland qui va contribuer à la faire connaître, en affirmant la nécessité d'un développement compatible avec la préservation écologique de la planète et de ses ressources. Le développement durable est ainsi défini comme : " un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs".[6]

Vingt ans après la Conférence de Stockholm, la Conférence de Rio³ en 1992, lie définitivement et plus étroitement les questions d'environnement et de développement. A partir de 1992, le développement durable devient un principe, une référence incontournable réitéré dans toutes les conférences internationales organisées par l'ONU.

² Maurice Strong, alors directeur exécutif du Programme des Nations Unies pour l'environnement (PNUE), réunit à Founex (Suisse), une équipe de chercheurs, composée principalement d'économistes du Nord et du Sud afin d'examiner les liens entre environnement et développement en dehors de toutes controverses. Ses réflexions vont nourrir le rapport de Founex.

³ La conférence de Rio s'est tenue à Rio de Janeiro du 3 au 14 juin 1992, sous l'égide de l'Organisation des Nations Unies. Cette Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) a donné le coup d'envoi à un programme ambitieux de lutte mondiale contre les changements climatiques, pour la protection de la biodiversité, et l'élimination des produits toxiques dangereux. Elle a abouti à la signature de la Déclaration de Rio, qui fixe les lignes d'action visant à assurer une meilleure gestion de la planète.

I.1.4 Chronologie :

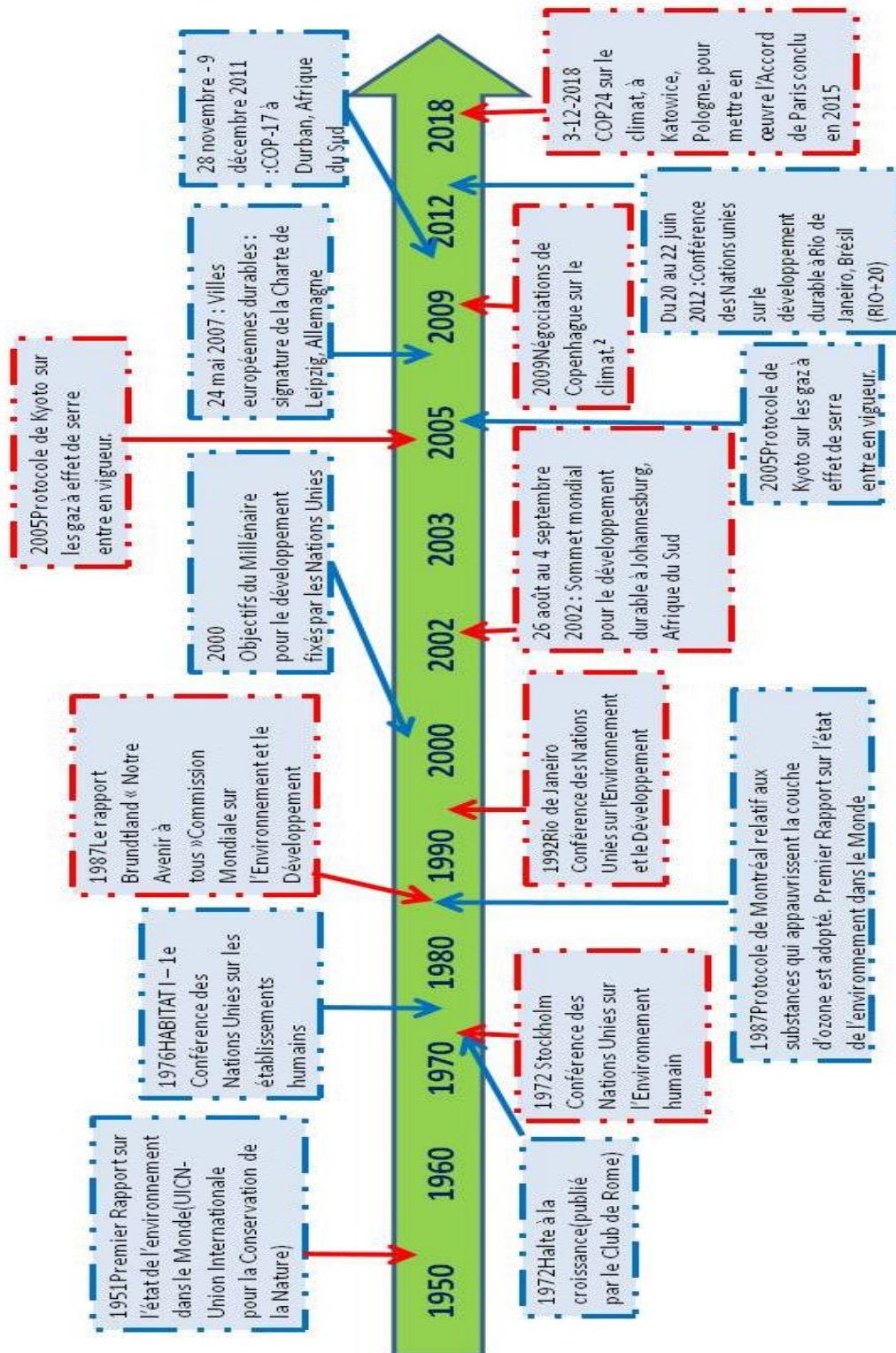


Figure I. 2 : Frise chronologique du développement durable Source : auteurs

I.1.5 Les principes du développement durable :

« La ville peut être une échelle pertinente pour l'application des principes de développement durable, entre autres parce qu'elle concentre une forte quantité d'activités et de population sur un territoire restreint » [7]

Le 14 juin 1992, 178 Etats ont adopté « La déclaration de Rio » sur l'environnement et le développement. 27 principes sont alors énoncés, ils constituent le fondement du développement durable. Depuis, le développement durable est défini comme la mise en pratique de ces principes. Etant donné que 07 de ces 27 principes sont les plus soutenus, nous les rappelons ci-dessous.

I.1.5.1 Principe de solidarité dans l'espace :

Il faut réduire les iniquités de nos sociétés et qu'une relation s'établisse de l'un à l'autre

I.1.5.2 Principe de solidarité dans le temps :

L'article 03 de la déclaration de Rio :

« Le droit au développement doit être réalisé de façon à satisfaire équitablement les besoins relatifs au développement et à l'environnement des générations présentes Et futures ».

À présent, il faut prendre en considération la survie des générations futures et donc préserver les ressources naturelles et l'environnement.

I.1.5.3 Principe de participation :

L'article 10 de la déclaration de Rio :

« La meilleure façon de traiter les questions d'environnement est d'assurer la participation de tous les citoyens concernés, au niveau qui convient».

Tous concernés, tous décideurs, tous acteurs à la construction d'une réponse

I.1.5.4 Principe de précaution et de prévention :

La prévention doit s'appliquer dès lors que le risque est identifié et que les dommages sont mesurables. On peut alors proposer des actions qui évitent de porter atteinte au milieu.

I.1.5.5 Principe de responsabilité :

Le développement durable comporte quatre niveaux de responsabilités [8] :

1. Assurer la solidarité intergénérationnelle.
2. Renouveler l'investissement productif et la recherche technologique
3. Transmettre le patrimoine collectif.

4. Permettre la transparence.

I.1.5.6 Principe de globalité :

Le principe de globalité est au centre du développement durable. Il insiste sur la nécessaire intégration de l'environnement, de l'économique et du social. Toute approche territoriale ne sera durable que si elle s'accompagne d'une analyse du territoire par rapport à son environnement local

I.1.5.7 Principe de subsidiarité :

« ...le principe de subsidiarité selon lequel on ne délègue au niveau supérieur (national ou international) que les décisions qui ne peuvent être prises à celui de la communauté locale... » [9].

Le principe de subsidiarité appuie le mouvement de décentralisation, à intervenir aux échelles d'action pertinentes, du territoire national, par exemple, aux quartiers d'une ville, et à relier ces échelles les unes aux autres.

I.1.6 Les enjeux du développement durable :

La plupart des états se sont engagés à élaborer une stratégie nationale de développement durable. Sa mise en œuvre sera complexe car elle devra faire face aux enjeux du développement durable, il faut [10] :

- Rééquilibrer les pouvoirs entre les priorités économiques et les impératifs sociaux et écologiques.
- Instaurer une nouvelle pratique des décisions gouvernementales.
- Une implication de tous les groupes sociaux-économiques. La réalisation effective des objectifs du développement durable.
- Rééquilibrer les forces économiques entre les pays du sud et du nord.

I.1.7 Les finalités du développement durable :

- Lutte contre le changement climatique et protection de l'atmosphère.
- Préservation de la biodiversité, protection des milieux et des ressources.
- Épanouissement de tous les êtres humains.
- Cohésion sociale et solidarité entre territoires et entre générations.
- Dynamique de développement suivant des modes de production et de consommation responsables.

I.2 L'urbanisme durable :

I.2.1 Définition de l'urbanisme durable :

Pour réaliser un développement durable du territoire, l'urbanisme doit prendre en compte les aspects relatifs au développement économique et social ainsi qu'à l'équilibre environnemental. En réalité, l'urbanisme durable pose comme hypothèse que la ville a certes besoin d'une croissance économique, mais que celle-ci doit être menée en respectant les critères du développement durable pour chacun de ses piliers : équité sociale, qualité environnementale, préservation des ressources et du patrimoine, ainsi que de la cohérence des territoires. Faute de quoi la croissance économique sera contre-productive et la ville n'atteindra pas ses objectifs de cohésion sociale et de qualité de vie indispensable à son attractivité. [11]

I.2.2 Les principes de l'urbanisme durable :

Les principes de l'urbanisme durable sont les suivants [12] :

- Orienter le développement de façon à consolider les communautés.
- Offrir une mixité des fonctions en regroupant différentes fonctions urbaines.
- Tirer profit d'un environnement bâti plus compact.
- Offrir une typologie résidentielle diversifiée.
- Créer des unités de voisinage propices au transport actif.
- Développer le caractère distinctif et le sentiment d'appartenance des communautés.
- Préserver les territoires agricoles, les espaces verts, les paysages d'intérêt et les zones naturelles sensibles.
- Offrir un choix dans les modes de transport.
- Encourager la participation des citoyens au processus de prise de décision.

I.2.3 les objectifs de l'urbanisme durable :

Les objectifs de l'urbanisme durable se résument comme suit [13] :

- Un développement équilibré du territoire entre les espaces ruraux, les espaces urbanisés et les espaces naturels.
- Une diversification des fonctions urbaines et rurales, d'une mixité sociale dans l'habitat mais aussi la nécessité d'équilibrer dans les territoires l'habitat, les commerces, les services et l'emploi avec la nécessité de réduire les « obligations de déplacement », notamment en mettant l'accent sur les transports collectifs

- La réduction des émissions de gaz à effet de serre et la maîtrise de l'énergie, avec notamment la production énergétique issue de ressources renouvelables.
- La préservation des ressources naturelles (eau, sol, sous-sols, biodiversité, écosystèmes, espaces verts, qualité de l'air et la remise en état des continuités écologiques
- La prévention des risques et des nuisances.

I.3 L'extension urbaine :

I.3.1 Définition :

L'extension urbaine signifie le phénomène né des besoins intenses de population locale, cela se justifie souvent par la croissance démographique élevée et l'exode rural vers les milieux urbains, en cherchant la proximité des lieux de travail et d'équipements, donc les collectivités locales cherchent à satisfaire les besoins accroissant des habitants en matière de logements et des équipements divers [14].

L'extension urbaine est une nécessité pour une ville, alors des réserves foncières sont essentielles pour la réalisation des différents programmes soulignés dans les plans d'aménagement et d'urbanisme (les PDAU et les POS), qui orientent l'extension future de la ville.

I.3.2 Les types d'extension urbaine :

On peut résumer les types de l'extension urbaine comme suit :

I.3.2.1 L'extension intérieure :

a) La densification urbaine :

Dans les anciens quartiers notamment, les espaces densifiés successivement par des équipements publics, ou des habitations au fur et à mesure de l'accroissement de la population locale et de l'afflux des zones rurales.

b) L'extension verticale :

Ou bien en hauteur, vu la rareté ou l'indisponibilité du foncier urbanisable, il faut procurer de nouveaux logements pour répondre aux besoins de la population par l'augmentation du nombre d'étages, , c'est le cas de Hong-Kong, la densification du bâtis s'explique par la topographie (80% du territoire est inconstructible), donc le centre est devenu une forêt de gratte-ciel.



Figure I. 3 : la verticalité des constructions à la ville de Hong Kong (Chine). Source : www.telegraph.co.uk

I.3.2.2 L'extension extérieure :

Ou horizontale. Elle prend forme en dehors des anciens tissus urbains, créant de nouveaux groupes d'habitations qui ont permis à la ville de s'étendre dans diverses directions, généralement ce type d'extension est caractérisé par l'augmentation en surface et la diminution en hauteur des immeubles (banlieues et quartiers périphérique, villes satellite, villes nouvelles...) [15].

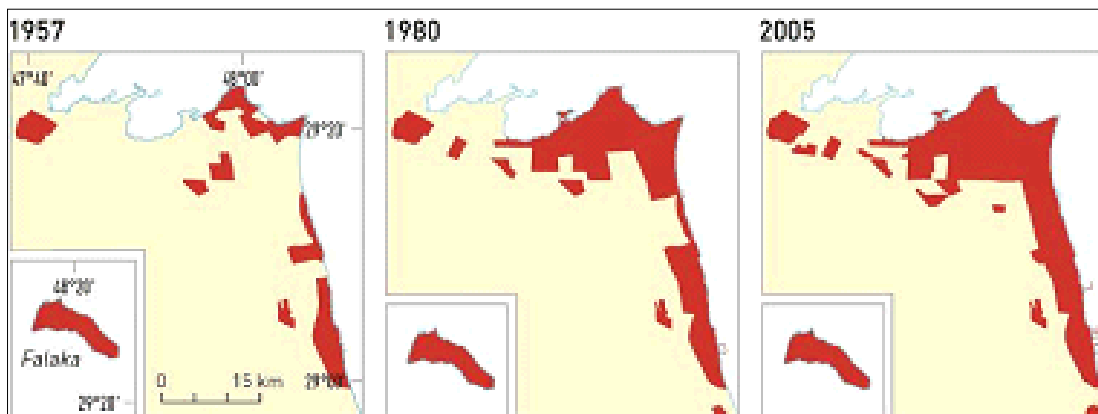


Figure I. 4 : extension Horizontale du Kuwait. Source: centre géoinformatique de l'institut de recherche scientifique du Kuwait

I.3.3 Les formes de l'extension urbaine :

L'extension urbaine à plusieurs formes, selon la topographie, la composition sociale, la répartition spatiale de la population, ainsi les villes industrielles ont évolué autour des usines, les villes marchandes près des voies, des chemins des fers et des ports, les villes islamiques autour des mosquées, les autres des villes de culte autour de l'église ou la cathédrale.

I.3.4 Les contraintes d'extension :

L'extension urbaine comporte trois types de contraintes [16] :

I.3.4.1 Les contraintes naturelles :

Les contraintes naturelles sont différentes d'une ville à une autre les plus importantes sont :

- Les mers et les océans la nature du sol (les sols difficiles ou inaccessibles à l'urbanisation).
- Le littoral et les zones d'eau, Les zones qui contiennent d'importance de quantité d'eau superficielle, ou d'eau sous terraines.
- Les montagnes, servitudes oued.
- Les zones forestières car leur importance au niveau économique et environnementale.

I.3.4.2 Les contraintes physiques :

Ils se constituent des obstacles les plus alarmants que les contraintes naturelles tel que :

- Les zones industrielles : elles posent la plus importante contrainte devant l'extension urbaine, qui ce demande de la révision du sens de leur extension pour éviter les risques technologiques).
- Les zones de servitudes tel que celle des lignes d'électricité à hautes tensions, des voiries nationales...boulevards... (Grands flux mécaniques) des chemins de fer...etc.
- Les zones de patrimoine protégé.
- Les zones affectées aux rejets des déchets.

I.3.4.3 Les contraintes foncières :

Le foncier est un véritable obstacle devant l'extension urbaine. Les propriétés la nature juridique des terrains qui sont notamment le problème de discontinuité de tissu urbain. Ils sont marqués par une différence de pédologie entre deux territoires.

I.3.5 Les facteurs de l'extension urbaine :

Les facteurs de l'extension urbaine sont plusieurs et différents d'une ville à une autre, on peut les résumer comme suit [17] :

- **Facteurs politiques :**

Les décisions politiques jouent un rôle très important en matière d'extensions urbaines, comme dans le cas de la création des nouvelles villes et de zoning tels que : zone de développement industriel, zone d'attraction, zone d'activité, zone touristique, etc.

- **Facteurs économiques :**

À l'exemple des villes industrielles se structurent autour des usines, et les villes portuaires qui se densifient à proximité du port en s'étendant vers les zones périphériques.

- **Facteurs sociaux :**

Le facteur de croissance démographique, les revenus permanents et aisés, et le niveau social de la population et les changements sociaux sont liés directement à l'extension des villes.

- **Facteurs technologiques :**

Le développement technologie et le développement des outils informatiques et des moyens de télécommunication sont des éléments qui favorisent l'extension des villes et amplifient le changement social.

- **Facteurs sécuritaires :**

Le besoin de se sentir en sécurité demeure un facteur important qui favorise les extensions urbaines à proximité des centres villes et près des zones sécurisées (près des zones militaires et sureté urbaines,...)

Conclusion :

Partant de l'objectif d'agir sur un espace donné tout en réglant les dysfonctionnements écologiques, sociaux et économiques dans le cadre d'une durabilité du développement. Le développement durable se dresse comme une démarche qui traite simultanément et avec la même force ces aspects écologiques, sociaux et économiques dans le cadre d'une réelle politique de la ville qui définit les objectifs et arrête les priorités.

Partie 02 : le développement durable, l'expérience mondiale

Introduction :

La conférence de Rio a adopté le programme « action 21 » qui expose un ensemble de politiques et de programmes dans différents domaines visant à instaurer un avenir socialement et écologiquement viable.

En Europe, pour bien mettre en œuvre l'agenda 21, des experts ont créé une démarche par laquelle, ils concrétisent les objectifs du développement durable dans toute intervention urbaine. Cette démarche est baptisée HQE²R (haute qualité environnementale). Le projet HQE²R s'est fixé comme objectifs de proposer des outils, des méthodes et des guides de recommandations ou de bonnes pratiques pour les opérations d'aménagement ou de renouvellement urbain. Pour chacune de ces phases, la démarche HQE²R propose des méthodes, outils ou procédures opérationnelles permettant d'intégrer le développement durable dans le projet.

Le quartier durable, quant à lui, est le résultat de l'application minutieuse des prescriptions de l'agenda 21. Il permet d'intégrer à une échelle restreinte toutes les dimensions de la ville durable, de la qualité des bâtiments aux modes de déplacement, de la production de l'énergie à la gestion de l'eau, de la mixité des fonctions à celle des catégories sociales.

I.4 L'Agenda 21 :

Les agendas 21 locaux sont nés d'une recommandation de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement qui s'est tenue en 1992 à Rio. Un agenda 21 local est un projet territorial de développement durable, porté par une collectivité locale, et qui prend la forme d'un programme d'actions (programme d'actions pour le 21^{ème} siècle). Il peut être adopté par toute collectivité, quelle que soit son échelle territoriale (commune, communauté de communes, agglomération, pays, Parc naturel régional, département, région).

L'agenda 21 permet de : mobiliser, sensibiliser et associer l'ensemble des acteurs à la construction d'un développement durable du territoire, c'est à dire un développement qui cherche à concilier la protection de l'environnement, le développement économique et le progrès social. Il donne à la collectivité un cadre pour agir sur le court, moyen et long terme. [18]

I.5 La démarche Européenne HQE²R :

Cette démarche intégrée de développement durable HQE²R a été élaborée par un groupe de 10 centres de recherche et de 13 villes dans 7 pays européens afin d'assurer la prise en compte du développement durable à l'échelle des villes et plus particulièrement à l'échelle du quartier, dans les opérations d'aménagement comme dans la gestion du quartier afin d'assurer la meilleure qualité de vie possible pour tous [19].

Le projet HQE²R a été rédigé au cours de l'été 1999 par Philippe Outrequin et Catherine Charlot-Valdieu et d'autres partenaires.

L'acronyme HQE²R désigne :

H : haute.

Q : qualité.

E : environnementale.

Carré : pour mettre l'accent sur l'économie et le social.

R : renouvellement et réhabilitation des quartiers.

Le projet HQE²R s'est fixé comme objectifs de proposer des outils, des méthodes et des guides de recommandations ou de bonnes pratiques pour les opérations d'aménagement ou de renouvellement urbain.

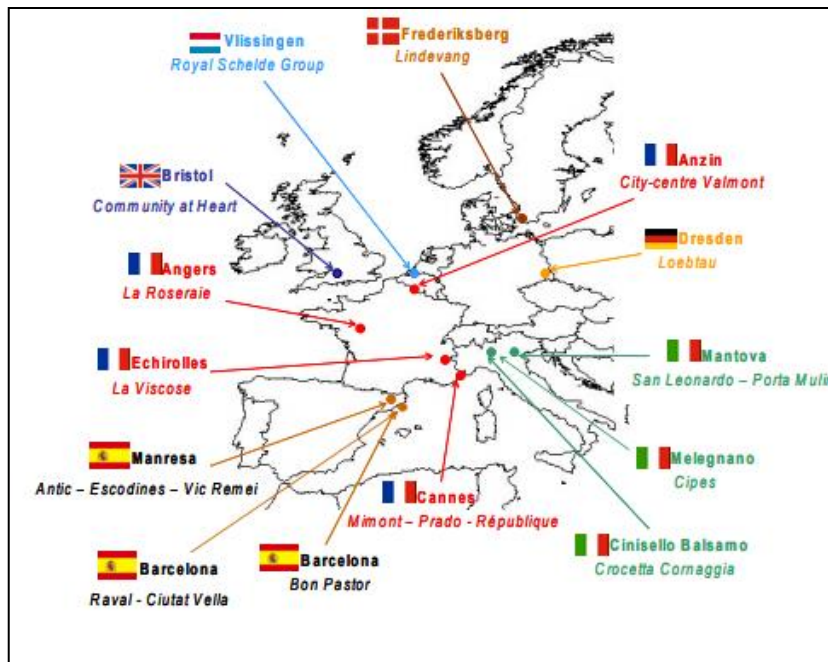


Figure I. 5 Le projet de démonstration HQE2R: 14 quartiers dans 13 villes en Europe. Source : <http://HQE2R.CSTB.fr>

Quatorze quartiers de sept pays européens différents ont servi de cas d'étude pour jeter les bases d'une nouvelle démarche de développement durable à l'échelle des quartiers. Les quartiers d'Angers, d'Anzin, de Cannes, d'Échirrolles, de Barcelone, de Manresa, de Cinisello Balsamo, de Mantova, de Melegano, de Vlissingen, de Dresden, de Frederiksberg et de Bristol ont ainsi participé à ce travail [20].

I.5.1 Les cibles HQE²R :

Les 21 cibles sont regroupées sous 5 objectifs structurants :

- Préserver et valoriser l'héritage et conserver les ressources
- Améliorer la qualité de l'environnement local
- Améliorer la diversité
- Améliorer l'intégration
- Renforcer le lien social.

Chaque cible est ensuite déclinée en plusieurs sous-cibles et indicateurs. Au total, 61 indicateurs permettent aux collectivités, urbanistes ou aménageurs d'engager le suivi opérationnel de ces cibles et objectifs.

Tableau I. 1 : les cibles HQE

Source : CSTB, La Calade avec la contribution des partenaires européens du projet HQE²R (<http://hqe2r.cstb.fr>)

PRESERVER ET VALORISER L'HERITAGE ET CONSERVER LES RESSOURCES
1 - Réduire la consommation d'énergie et améliorer la gestion de l'énergie
2 - Améliorer la gestion de la ressource eau et sa qualité
3 - Eviter l'étalement urbain et améliorer la gestion de l'espace
4 - Optimiser la consommation de matériaux (matières premières) et leur gestion
5 - Préserver et valoriser le patrimoine bâti et naturel
AMELIORER LA QUALITE DE L'ENVIRONNEMENT LOCAL
6 - Préserver et valoriser le paysage et la qualité visuelle
7 - Améliorer la qualité des logements et des bâtiments
8 - Améliorer la propreté, l'hygiène et la santé
9 - Améliorer la sécurité et la gestion des risques (dans les logements et le quartier)
10 - Améliorer la qualité de l'air (intérieur et du quartier)
11 - Réduire les nuisances sonores
12 - Minimiser les déchets et améliorer leur gestion
AMELIORER LA DIVERSITE
13 - S'assurer de la diversité de la population
14 - S'assurer de la diversité des fonctions (économiques et sociales)
15 - S'assurer de la diversité de l'offre de logements
AMELIORER L'INTEGRATION
16 - Augmenter les niveaux d'éducation et la qualification professionnelle
17 - Favoriser l'accès de la population à l'emploi, aux services et aux équipements de la ville
18 - Améliorer l'attractivité du quartier en créant des espaces de vie et de rencontre pour tous les habitants de la ville
19 - Eviter les déplacements contraints et améliorer les infrastructures pour les modes de déplacement à faible impact environnemental (transport en commun, deux roues et marche à pied)
RENFORCER LE LIEN SOCIAL
20 - Renforcer la cohésion sociale et la participation
21 - Améliorer les réseaux de solidarité et le capital social

I.6 Le quartier durable :

I.6.1 Définitions :

Le quartier durable est un territoire qui, pour sa création ou sa réhabilitation intègre dans une démarche volontaire, une conception et une gestion intégrant les critères environnementaux, un développement social urbain équilibré favorisant la valorisation des habitants, la mixité sociale et des lieux de vie collective, des objectifs de développement économique, de création d'activités et d'emplois locaux, les principes de la gouvernance que sont la transparence, la solidarité, la participation et le partenariat [21].

Un projet de quartier durable ou d'éco quartier se caractérise par la mise en œuvre d'une démarche projet visant à répondre - à son échelle - aux enjeux de la planète, aux enjeux locaux afin d'améliorer la qualité de vie de ses habitants et usagers, et de contribuer à la durabilité de la ville [22].

Ce sont les quartiers qui mettent en avant simultanément la gestion des ressources et de l'espace, la qualité de vie et la participation des habitants, qui permettent de donner un sens à la vie de quartier et de faire prendre conscience à ses habitants que leur quartier a un avenir et un rôle à jouer dans la ville, sont des quartiers « durables » [23].

En se basant sur ces informations, plusieurs points communs ressortent des définitions et viennent confirmer que la notion de « quartier durable » intègre l'aspect social en favorisant une bonne qualité de vie et le bien-être des résidents, l'aspect environnemental en réduisant l'impact des activités sur le milieu naturel et l'aspect économique en encourageant l'établissement d'une économie locale dynamique.

I.6.2 Les objectifs des quartiers durables:

Au niveau environnemental : réduire l'empreinte écologique et préserver la biodiversité.

- **Réduire la consommation énergétique** en supprimant l'utilisation de l'énergie fossile et en ayant recours aux énergies renouvelables et aux logements à basse consommation (bâtiments HQE...) Mieux gérer les déplacements en limitant l'emploi de la voiture et en incitant à utiliser les transports doux, grâce à des pistes cyclables, des voies piétonnes et un transport urbain développé (bus). Réduire les consommations d'eau, en récupérant l'eau de pluie et en réduisant sa consommation d'eau.

- **Limiter la production des déchets**, tri sélectif et recyclage des déchets, réduction de la consommation.
- **Favoriser la biodiversité**, développement d'espaces végétalisés en plein air et sur les toits terrasse.
- **Limiter le mitage des espaces naturels et valoriser la densité pour lutter contre l'étalement urbain**, générateur de déplacements motorisés et de consommation accrue de l'énergie.
- Trouver un quartier qui répondra aux exigences de construction et qui sera dans **la continuité de l'urbanisme existant et du réseau de transport en commun**.

Au niveau social : le « vivre ensemble »

- **Favoriser le lien social et l'appropriation du quartier par ses habitants**, un sentiment d'appartenance, par un processus participatif: l'un des objectifs majeurs de l'écoquartier. Il s'agit de créer une véritable vie de quartier, en faisant par exemple participer les habitants à l'aménagement et à la gestion du quartier, en créant de nombreux espaces communs, en organisant des forums de quartiers. L'agencement d'écoquartier doit intégrer des espaces favorisant les liens sociaux et les rencontres : jardins, terrains de jeux, parcs, jardins potagers...
- **La mixité sociale, intergénérationnelle, culturelle** est primordiale: logements de dimensions et de standing variés, habitants d'âges et de milieux socioculturels différents.... Une des raisons pour laquelle les quartiers durables ont davantage émergé dans les pays du Nord de l'Europe (on leur attribue une plus grande autonomie des collectivités locales et une culture plus développée de la participation des habitants, une faculté plus grande à vivre ensemble, à s'entraider).

Au niveau économique : créer une vie de quartier avec des services de proximité

- **Accueillir des entreprises, des commerces et des services** : constitue également une composante importante pour un développement économique durable. Cet élément de mixité permet également d'assurer une certaine proximité (limitant de ce fait les déplacements) et contribue à créer des quartiers qui ont leur propre vie, à la différence des quartiers dortoirs.
- **Favoriser l'économie locale** (utilisation de matériaux locaux, main d'œuvre locale, développer une agriculture locale par le biais de jardins...)

- **Promouvoir des technologies innovantes** constructions bioclimatiques, production d'énergie [24].

I.6.3 Les principes d'un quartier durable :

Parmi ses principes [25] :

- Consolider les zones urbaines existantes et orienter l'expansion urbaine dans les secteurs pouvant accueillir le développement de façon économique et dans le respect de l'environnement. Organiser le quartier en fonction de son accessibilité au transport en commun et de l'intégration des sentiers piétonniers et cyclables.
- Créer des lieux de sociabilité accessibles à tous, favorisant les échanges intergénérationnels.
- Contribuer à faciliter la diversité sociale et générationnelle des habitants du quartier par la variété des typologies d'habitat et de services.
- Préserver et mettre en valeur le patrimoine naturel. Développer les espaces de nature sur le site du projet. Instaurer si possible des jardins collectifs et des espaces consacrés aux activités agricoles de qualité.
- Gérer localement les eaux pluviales et les eaux de ruissellement.
- Réduire les déchets à la source. Limiter, trier et recycler les déchets de chantier et valoriser leur réutilisation. Adapter les logements au tri des déchets.
- Réduire les possibilités de stationnement automobile en surface et sur l'espace public.

I.7 Analyse des quartiers durables :

Les trois quartiers présentés ont été sélectionnés principalement en fonction de deux critères déterminants :

- Leur aménagement intégrait les différentes composantes du développement durable (préservation de l'environnement, efficacité économique, équité sociale et valorisation culturelle).
- L'information relative à la présentation du quartier était riche et disponible, tant au niveau des descriptions que des illustrations.

Ces quartiers sont situés dans trois pays, où habitants, élus et professionnels sont sensibilisés depuis de nombreuses années au développement durable. Ce dernier est partie intégrante de leurs modes de vie et de leurs pratiques.

I.7.1 Exemple 01: Hammarby Sjöstad Stockholm, Suede:

I.7.1.2 Fiche technique:

Lieu: Hammarby Sjöstad, Stockholm, Suède
Client: Comité de l'environnement et de la santé de Stockholm
Concepteur: Comité de coordination de l'urbanisme et de l'environnement
Surface : 150 ha
Année de conception : 2004-2016

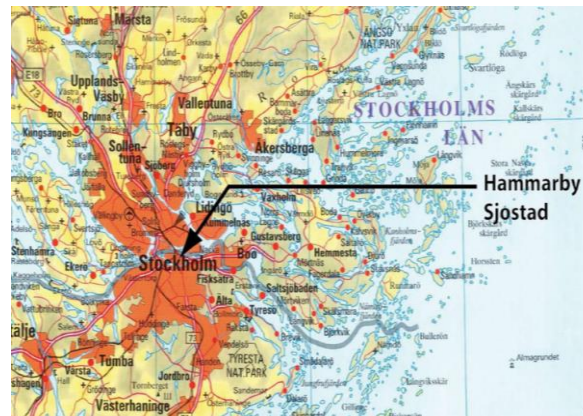


Figure I. 6 La situation géographique du quartier Hammarbysjöstad.

Source : <https://docplayer.fr/889140Hammarby>

I.7.1.3 Présentation :

Hammarby Sjöstad est un nouveau quartier de Stockholm construit sur une friche industrielle et portuaire. Au sud de Stockholm, non loin du centre-ville, il doit fournir 10000 appartements pour 25000 habitants sur 150 ha. Ce quartier a été planifié dans le cadre de la candidature de Stockholm pour les Jeux Olympiques de 2004. C'est le plus grand projet de développement urbain que Stockholm ait connu depuis plusieurs années.

I.7.1.4 Le concept :

Le schéma de configuration du quartier reposait principalement sur deux concepts: la durabilité et la morphologie de Stockholm.

a) La durabilité :

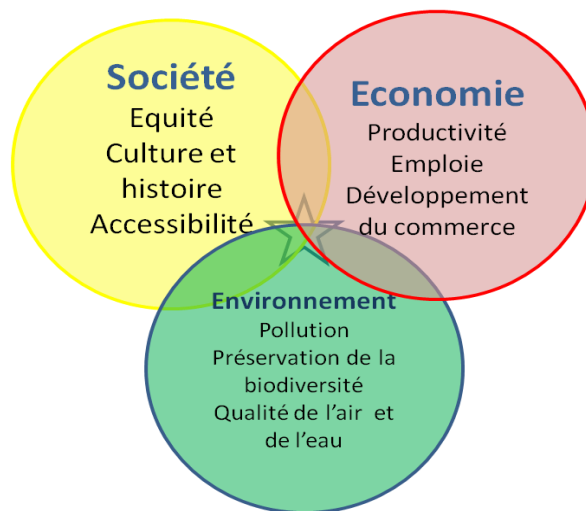


Figure I. 7 Les solutions durables visées par le quartier.
 Source : traitée par les auteurs.

b) La morphologie de Stockholm :

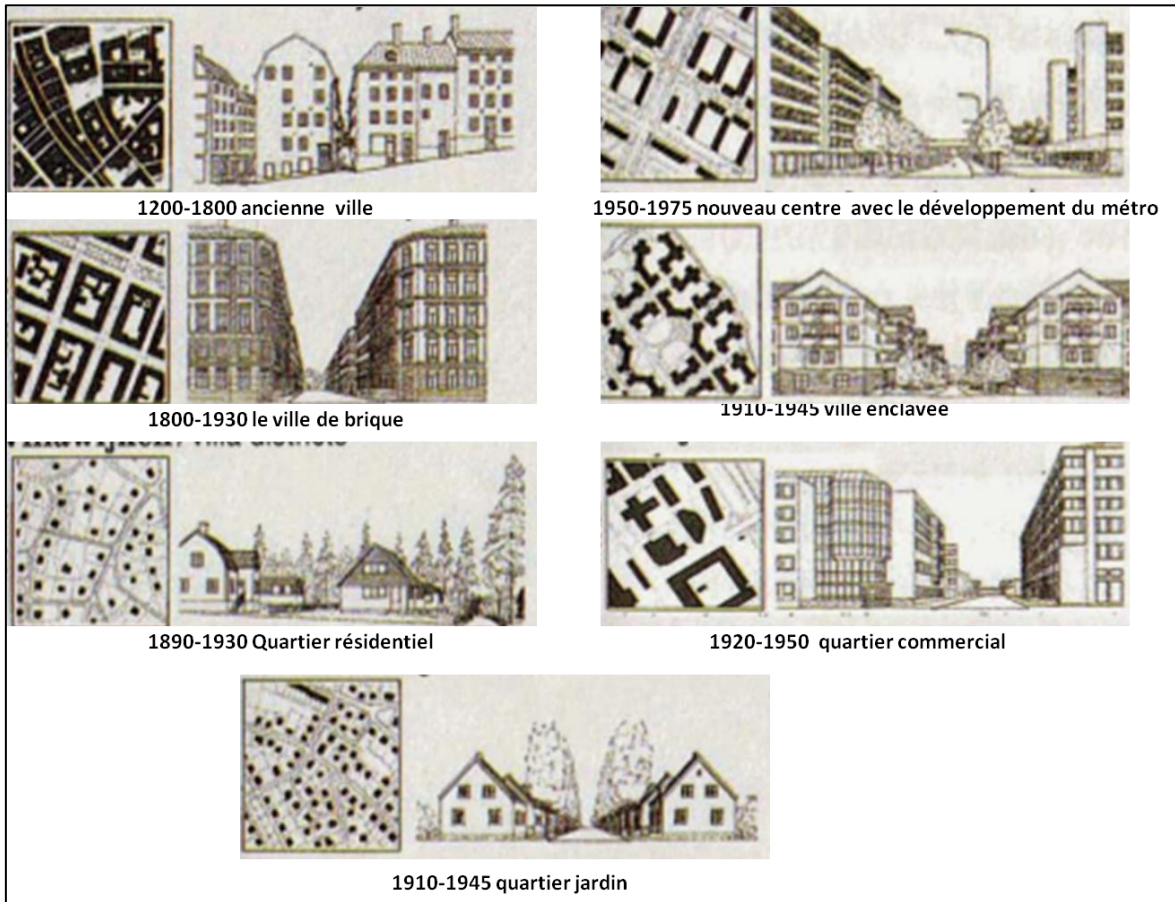


Figure I. 8 La morphologie urbaine de la ville de Stockholm .Source : <http://www.solaripedia.com/files/718.pdf>

I.7.1.5 Les objectifs environnementaux du développement du quartier:

Tableau I. 2 Objectifs environnementaux du quartier. Source : Traité par les auteurs

	Objectifs
Terrains	Décontamination réhabilitation d'un ancien espace portuaire
Matériaux de construction	Respect de l'environnement et de la sante avec des matériaux locaux non polluants
Transport	Limitation de la voiture individuelle: transport en commun et covoiturage
Energies	Renouvelables (eau, soleil, vent, géothermie)
Déchets	Tri sélectif, traitement des déchets et recyclage
Eaux usées	Séparation entre eaux usées domestiques recyclés en biogaz et engrais agricole et les eaux urbaines

I.7.1.6 Etude du plan de masse :

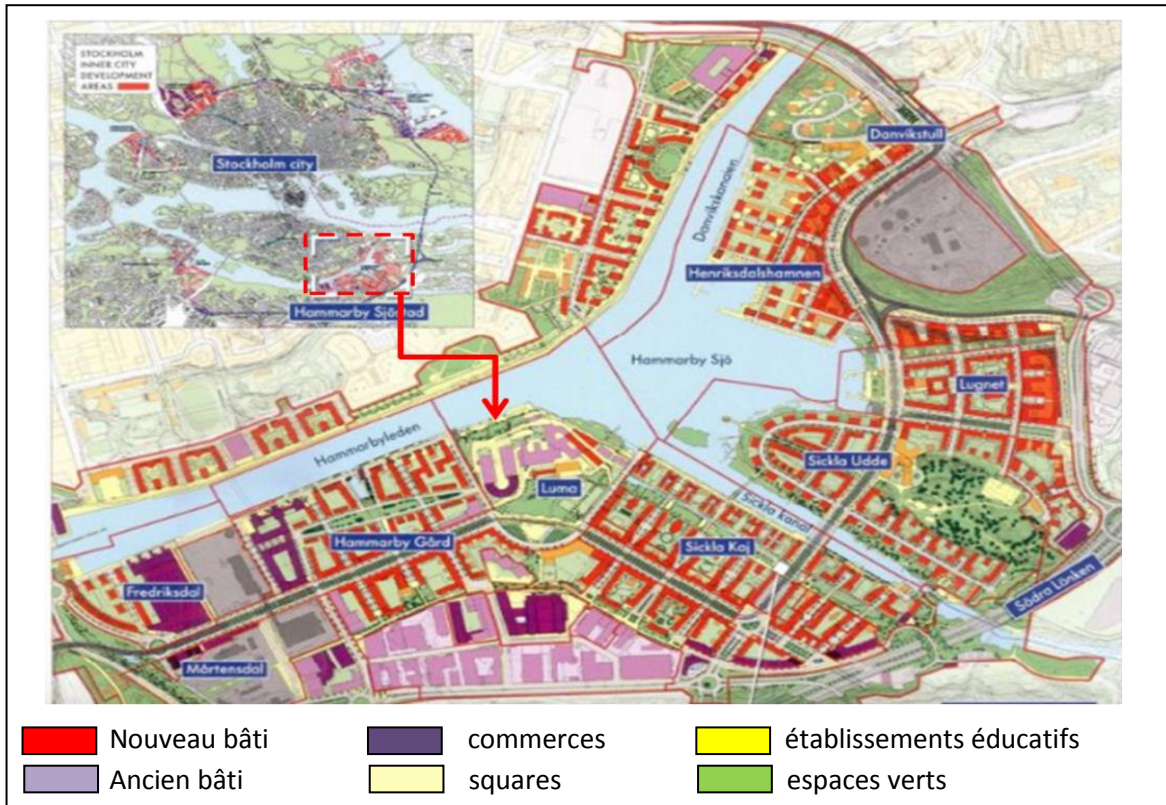


Figure I. 9 Plan de masse du quartier Hammarby Sjöstad .Source: <http://www.solaripedia.com>

I.7.1.7 Analyse spatial :

a) **La densité** : Le projet a atteint une densité de 133 personnes par hectare (avec 2 400 résidents pour une superficie totale de 160 hectares).

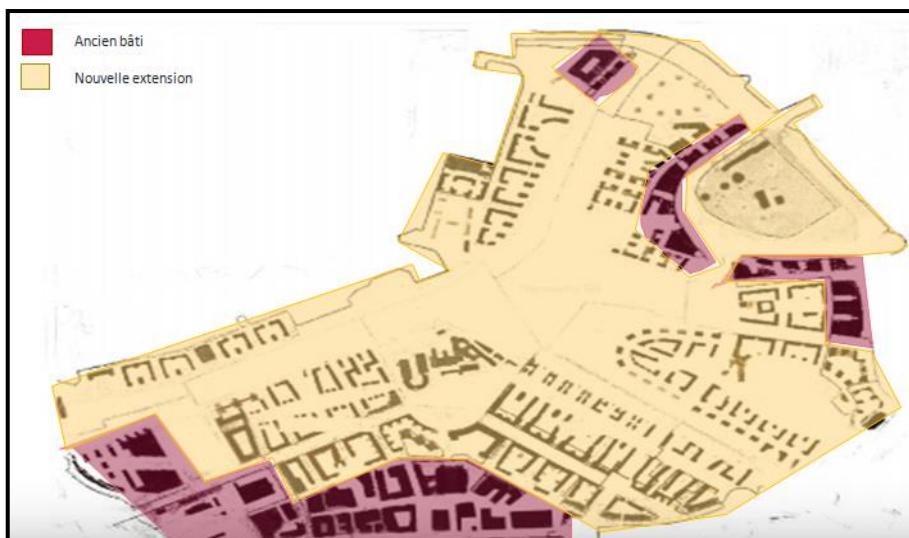


Figure I. 10 plan représentant la différence de densité entre le nouveau et l'ancien bâti. Source: https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad-deena, Traité par les auteurs

b) L'accessibilité à l'échelle du quartier :

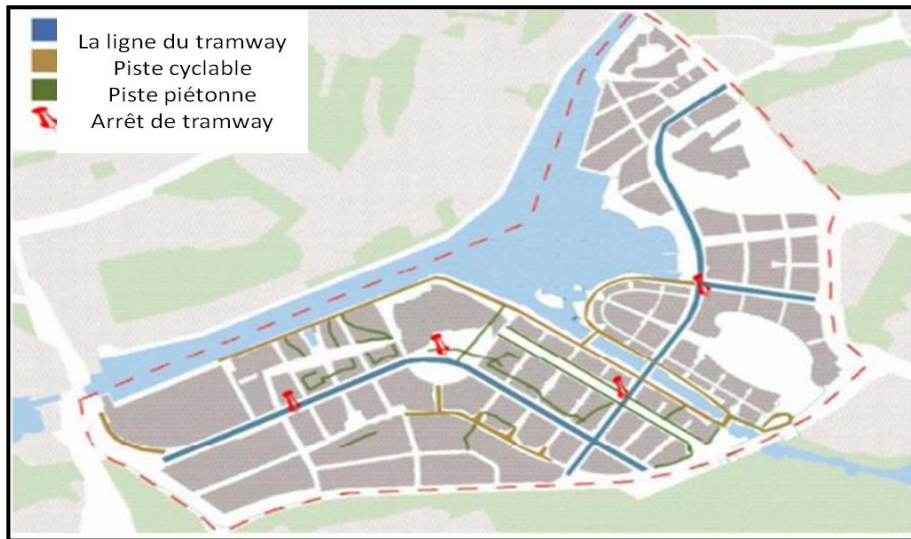


Figure I. 11 plan représentant les types de circulation dans le quartier
 Source: http://web.worldbank.org/archive/website01419/WEB/IMAGES/CITY_S-2.PDF.
 traité par les auteurs

Le projet comporte deux axes principaux qui définissent les entrées du quartier. Ces axes représentent les rues principales du projet et contiennent également des voies réservées aux voitures et aux vélos. Le tramway a 4 arrêts à proximité des logements.

c) L'accessibilité à l'échelle de la ville :

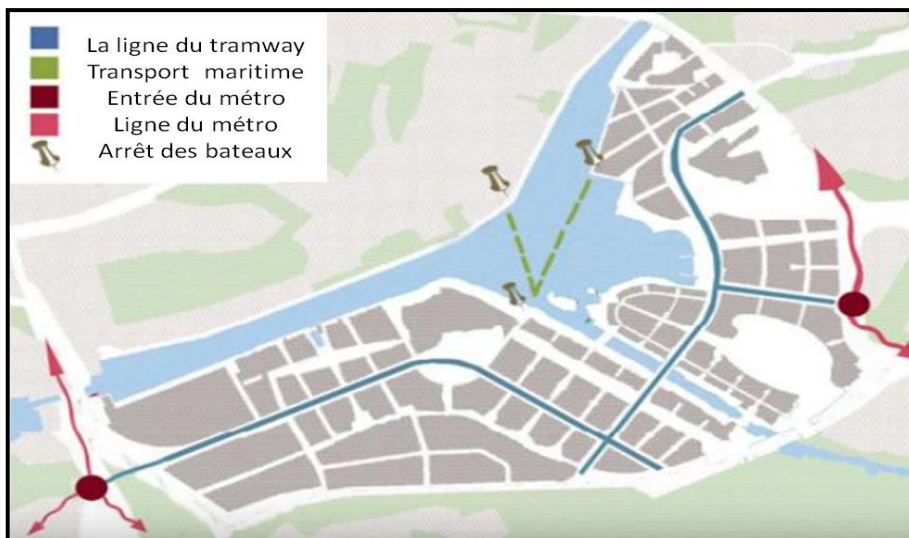


Figure I. 12 plan représentant le transport à l'échelle de la ville.
 Source : http://web.worldbank.org/archive/website01419/WEB/IMAGES/CITY_S-2.PDF. Traité par les auteurs

Les lignes de tramway relient les logements aux rues principales de Stockholm, ainsi que le système de métro avec arrêts de tramway situés près de l'entrée du métro et les bateaux qui assurent un déplacement plus rapide, Combinés avec des pistes cyclables, un système de partage de voitures. Les places individuelles de parking ont été volontairement limitées, au profit de nombreuses places de parking pour les vélos.



Figure I. 13 Les déplacements dans le quartier. Source : <http://www.solaripedia.com/files/718.pdf>

d) Types de constructions :

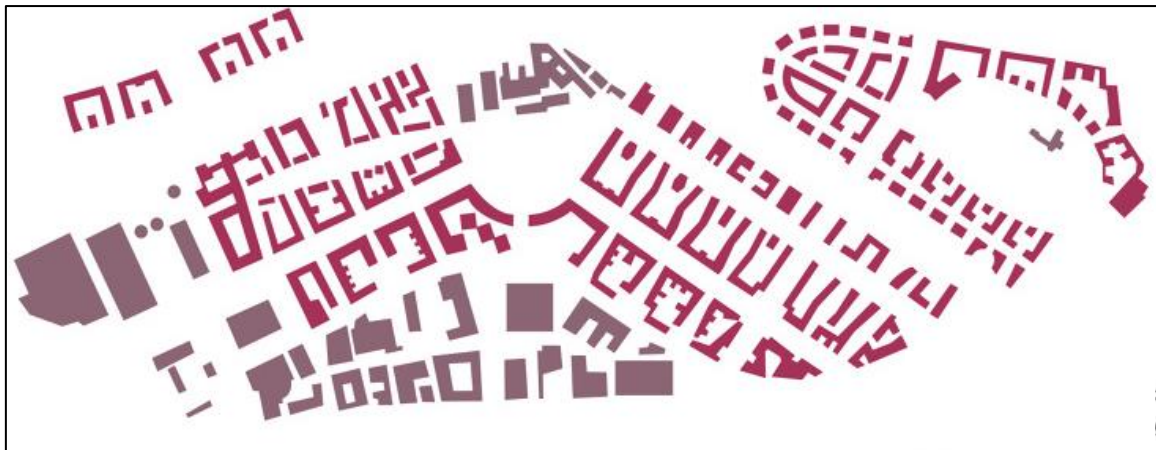
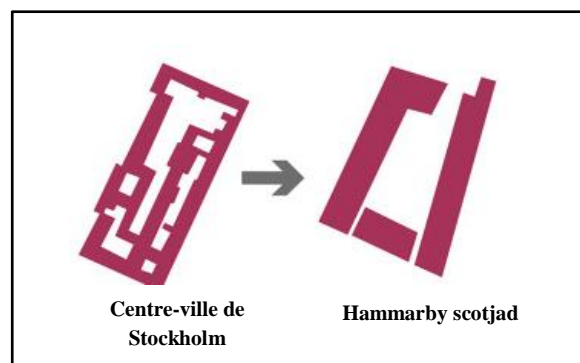


Figure I. 14 plan représentant les typologies du bâti .Source : <http://www.issuu.com>

On constate que Toutes les unités résidentielles sont des appartements et en analysant la morphologie du quartier on peut remarquer que la forme des constructions ressemble fortement à celles du centre-ville de Stockholm



e) Aménagement du quartier :



Figure I. 15 Aménagement des espaces résidentiels .Source: <https://www.urbangreenbluegrids.com>

Les bâtiments résidentiels sont disposés de manière à créer un espace vert semi-privé entre eux répondant aux besoins sociaux des résidents. L'orientation du bâtiment et de ses balcons est vers cet espace pour créer un lien social.

Cette méthode de conception, qui intègre les éléments de conception modernes à la morphologie urbaine traditionnelle, peut être un bon outil pour assurer la durabilité sociale.

f) Les activités :

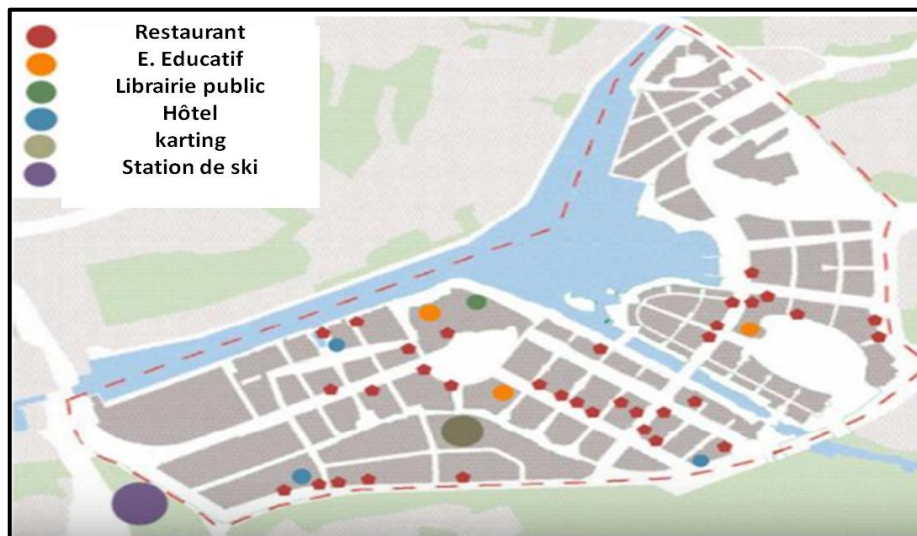


Figure I. 16 plan de la localisation des services au sein du quartier.
Source : <http://web.worldbank.org/archive/website01419/pdf.Traité par les auteurs>

Le quartier inclue de multiples types de services, les zones commerciales (centre commerciaux, épicerie) se situent tous sur les axes principaux et les rues ce qui en fait le principal espace public.

L'implication des habitants joue un rôle essentiel dans les travaux environnementaux à Hammarby c'est pour cela un centre d'information environnementale a été créer.



Figure I. 17 Centre d'information environnemental
Source: <http://www.solaripedia.com/pdf>



Figure I. 18 Centre culturel.
Source: <http://www.solaripedia.com/pdf>

g) Hiérarchisation des espaces :



Figure I. 19 plan représentant la hiérarchisation des espaces dans le quartier Source: https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad-deena

Il existe une hiérarchie spatiale claire. Les zones désignées comme publiques sont les principales rues reliant le projet à la ville, ceci étant donné que les gens de toute la ville peuvent les utiliser librement fréquemment ces espaces.

Pour les zones considérées comme semi-publiques, il s'agit des zones principalement utilisées par les résidents et en ce qui concerne les zones semi-privées sont celles utilisées par les résidents d'un quartier car elles servent d'espace commun.



Figure I. 20 plan et coupe de l'espace semi-privé.
 Source: https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostaddeena

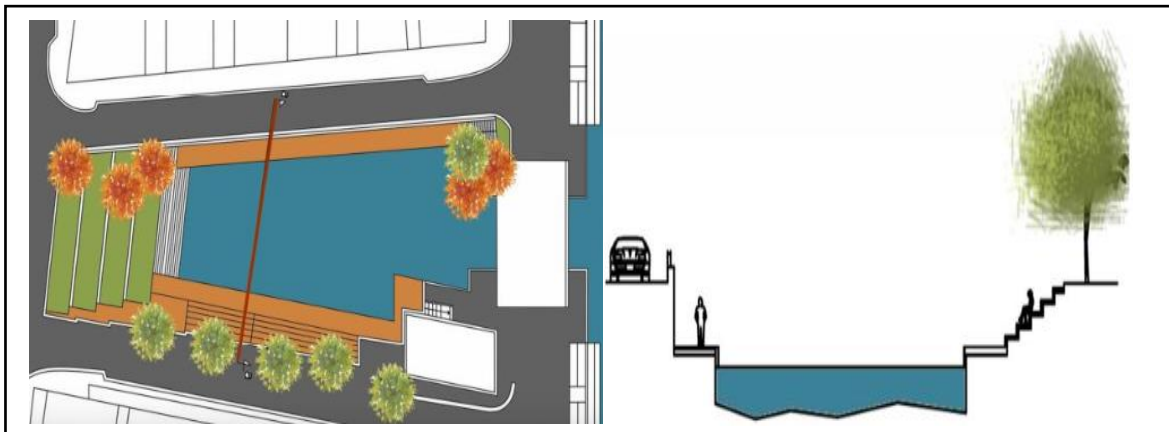


Figure I. 21 plan et coupe de l'espace public.
 Source : https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad

I.7.1.2 Analyse des rues :

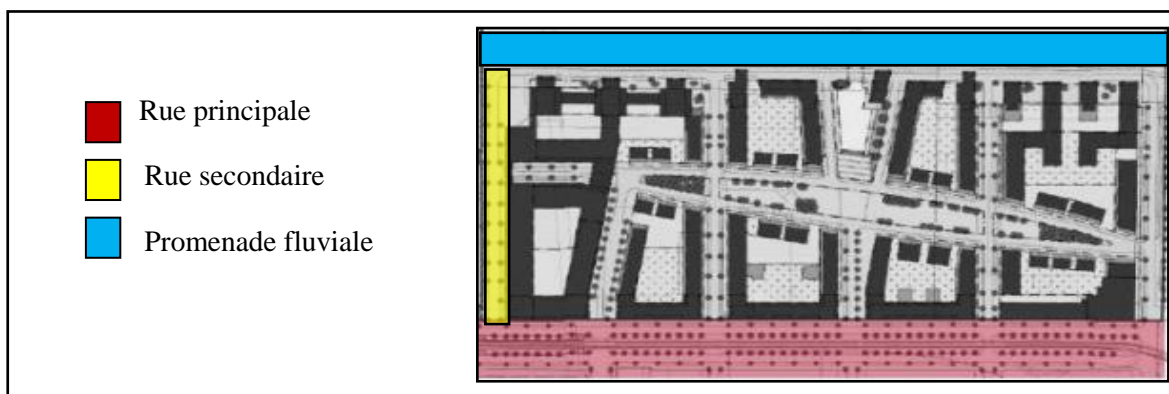


Figure I. 22 les types de rues dans le quartier.
 Source: https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad. Traité par les auteurs

- a) **Les rues principales :** Lignes de tramway, voie mécanique, voie piétonne, piste cyclable.

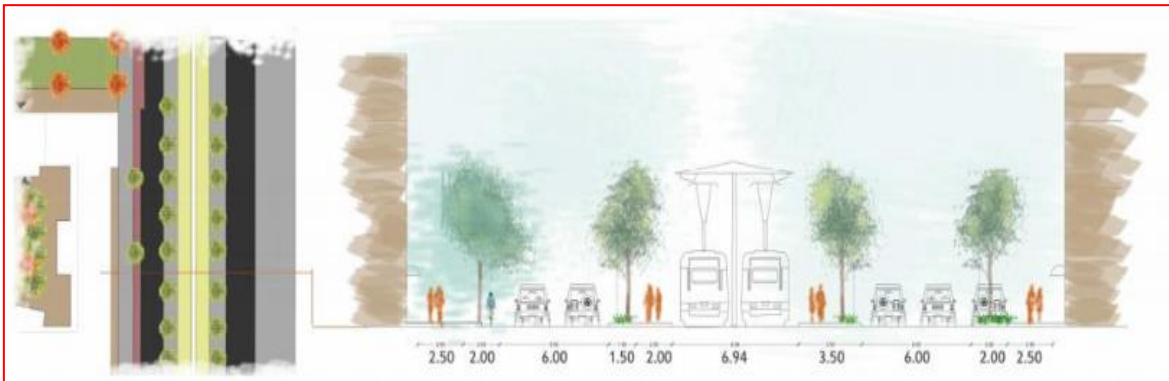


Figure I. 23 plan et coupe schématique de la rue principale.
Source https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad-deena

Le rapport hauteur sur largeur est de 1/2 .

- b) **Les rues secondaires :** Relient la voie principale et le bord du fleuve et disposent de parkings de parts et d'autres.

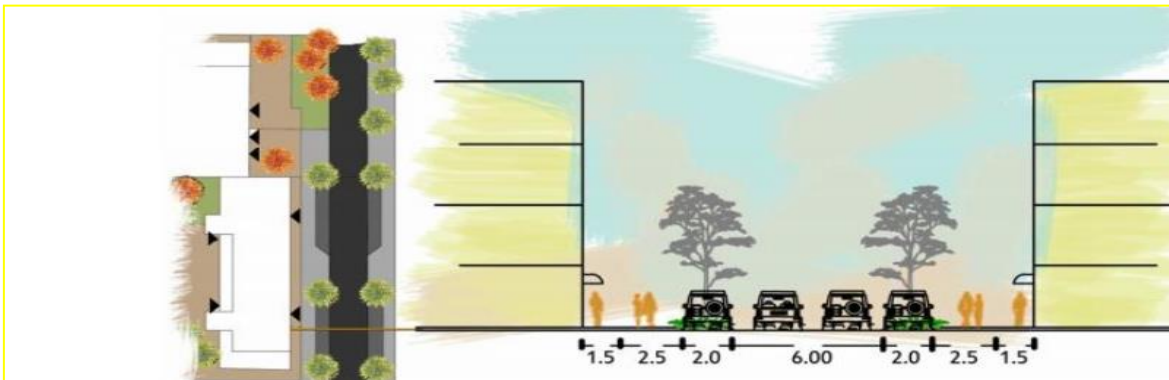


Figure I. 24 plan et coupe schématique de la rue principale.
Source: https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad-deena

Le rapport hauteur sur largeur est de 1/1.

- c) **La promenade au bord du fleuve :**

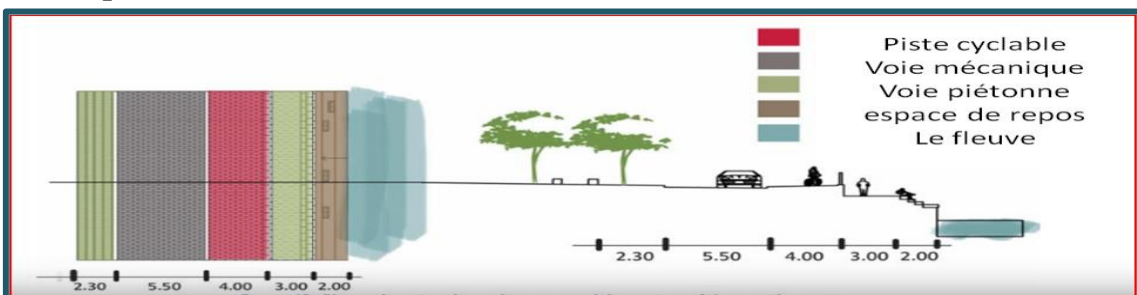


Figure I. 25 coupe schématique de la promenade fluviale.
Source : https://issuu.com/deenaa.kharouf/docs/hammarby_sjostad-deena

La plus grande partie de la rive du lac est végétalisée et accessible par une grande promenade de bois. Elle offre de belles perspectives sur l'eau et les autres rives.

I.7.1.4 Analyse paysagère :



Figure I. 27 vue sur les espaces verts du quartier.
Source: <http://web.worldbank.org/>



Figure I. 26 plan de la répartition des espaces vert dans le quartier. Source: <http://web.worldbank.org>

- Un réseau de parcs variés, d'espaces verts et de pistes pour piétons à travers le quartier pour fournir un contreponds à la densité du paysage urbain. Les routes ont également été recouvertes de végétation.

I.7.1.5 Analyse environnementale :

a) **Energie** : L'approvisionnement total en énergie de la communauté est basé seulement sur des sources renouvelables.



Figure I. 28 la disposition de panneaux solaires sur la façade. Source : <http://web.worldbank.org/>

- **Les panneaux solaires:** qui se situent sur les toits et les cellules solaires couvrent le bâtiment des façades exploitant l'énergie lumineuse du soleil et le transforme en énergie électrique, qui sert à chauffer de l'eau chaude.
- **Le traitement des déchets :** Toute l'énergie nécessaire au chauffage proviendra de déchets combustibles de la zone qui sera recyclée sous forme de chaleur ou de sources renouvelables.

- **Le Traitement de l'eau :** L'eau usée est traitée et transformée pour chauffer les maisons.

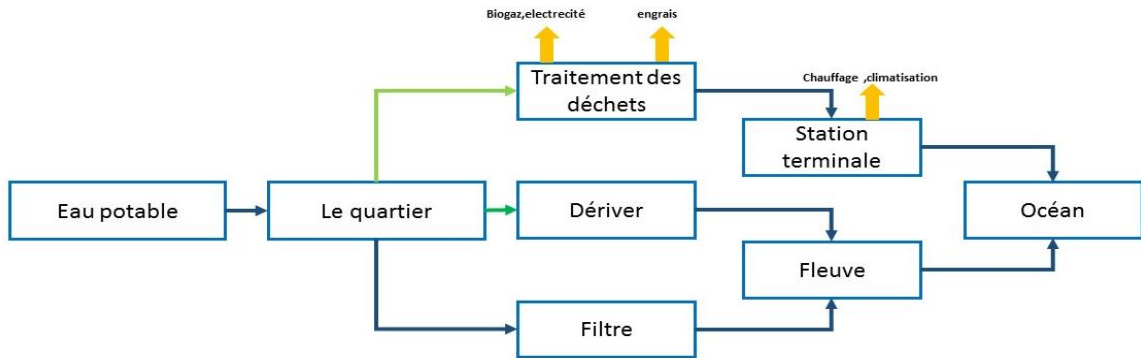


Figure I. 29 Organigramme du cycle de l'eau dans le quartier. Source : traité par les auteurs.

b) Eau :

- Une station pilote de traitement des eaux usées installation a été construite.
- Le biogaz est extrait des boues d'épuration.
- L'eau des maisons et des jardins environnants est conduite par un système de drainage qui se draine vers le canal. L'eau se heurte ensuite à une série de bassins, appelés égaliseurs, où elle est purifiée et filtrée à travers des filtres à sable. Après ce processus de purification l'eau passe dans le lac Hammarby.



Figure I. 30 bassins égaliseurs.

Source: <https://mjscapes.wordpress.com/category/developpement-durable>



Figure I. 31 station de traitement des eaux usées. Source: http://web.worldbank.org/archive/website01419/WEB/IMAGES/CITY_S-2.PDF

- Les jardins sur les toits servent également à réduire le ruissellement du toit pendant les tempêtes en permettant à l'eau d'être absorbée les plantes.

c) Déchets :

Dans les rues, les résidents trouvent des bornes de collecte permettant de jeter leurs déchets dans le système pneumatique d'évacuation souterraine. C'est un réseau souterrain de canalisations qui entraîne les déchets par aspiration vers un terminal de collecte, puis des camions aspirateurs récupèrent ces déchets.

Ceci a pour conséquence de limiter le trafic de camions benne et de nettoyage des rues dans tout le quartier.

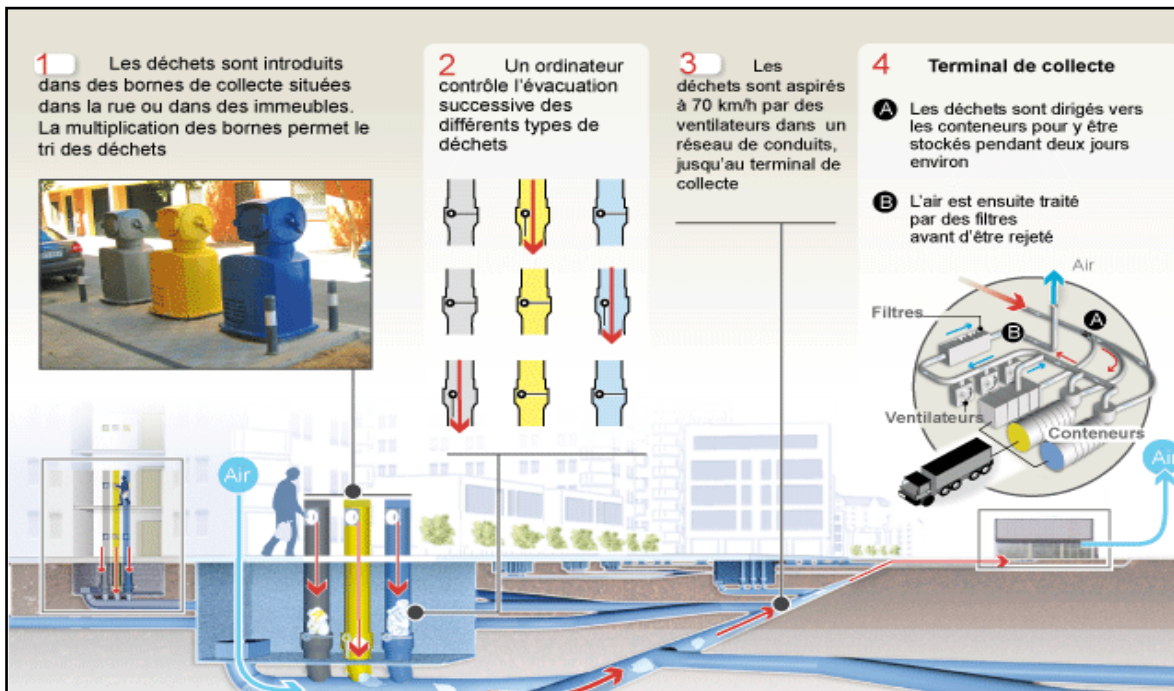


Figure I. 32 système de collecte pneumatique du quartier hammarby. Source : <https://direns.mines-paristech.fr/Sites/ISIGE/uvcd/quartierdurable/>

I.7.1.6 Principes de construction du quartier :



Figure I. 34 Des bâtiments espacés donnant à la fois côté rue et côté parc. Source: <http://la-maison-de-thomas.overblog.com/eco-quartier-hammarby-sjoestad-2>



Figure I. 33 Limitation du gabarit à R+5. Source: <http://la-maison-de-thomas.overblog.com/eco-quartier-hammarby-sjoestad-2>



Figure I. 35 diversité des moyens de transport.
Source: [https://www.itdp.org/wp-content.092211 ITDP NED Hammarby.pdf](https://www.itdp.org/wp-content.092211-ITDP-NED-Hammarby.pdf)



Figure I. 36 matériaux sains et panneaux solaires sur les toits. Source : <http://www.midionze.com/2017/07/12/hammarby-et-le-royal-seaport-a>



Figure I. 37 Absences de clôtures entre les espaces
.Source <https://www.itdp.org/wp-content>



Figure I. 38 Gestion intelligente des déchets
.Source: <http://www.midionze.com/2017/07/12/hammarby-et-le-royal-seaport-a-stockholm>

Synthèse :

D'après l'analyse cet exemple, nous avons fait sortir un ensemble des principes suivant :

- Le recours aux transports publics et les moyens du transport écologique pour réduire l'émission du CO2.
- La réduction de la consommation de l'eau par l'épuration des eaux usées et la collecte des eaux pluviales.
- Le recyclage et la réutilisation des déchets.
- L'utilisation des matériaux de la construction certifiée favorable à l'environnement et durables.
- L'intégration du quartier dans le système urbain de la ville.
- Utilisation des terrasses végétalisées afin de réduire le ruissellement des eaux pluviales.
- Inspiration de la morphologie historique dans la conception du quartier.

I.7.2 Exemple 02 : Eco Viikki , Helsenki , Finland :

I.7.2.1 Fiche technique:

Lieu: La ville d'Helsinki (Finlande)
Population prévu : 1900 habitants
Nombre de logements : 600 logements
Surface : 40 hectares
Année de conception : 1999-2004



Figure I. 39 Le quartier vert Eco viikki .Source : site conso globe.

I.7.2.2 Présentation :

Eco-Vikki s'est construit entre 1999 et 2004 il était autrefois une zone agricole ouverte entourée de forêts avant de devenir une zone résidentielles (zone de logements écologiques). Le quartier est situé à 8 km du centre d'Helsinki à Finlande à proximité d'une vaste zone agricole qui forme une ceinture verte vitale autour d'une importante réserve naturelle marécageuse



Figure I. 40 localisation du quartier Eco viikki .Source: <https://docplayer.net/20797186-Green-affordable-housing>

I.7.2.3 Les critères de conception :

- La réduction de la pollution (CO₂, eaux sales, déchets de chantier, déchets Ménagers, écolabels).
- L'utilisation des ressources naturelles (réduction des achats de carburant fossile en tant qu'énergie de chauffage, énergie primaire, conversion des espaces de vie en rez de chaussée en espaces communs, usage multifonctionnel des espaces).
- Santé (climat intérieur aux logements, contrôle des risques de moisissure, bruit, mise à profit des qualités intrinsèques du site en matière d'absence de vent et d'ensoleillement, plans d'étage alternatifs).
- Biodiversité (choix des plantes et différent types d'habitats, eau de pluie).
- Des contrôles environnementaux très stricts ont été effectués régulièrement pendant toute la phase de construction

I.7.2.4 Les Principes de conception :

a) Implantation :

Pour l'implantation du quartier, ils ont pris en considération les facteurs suivants :

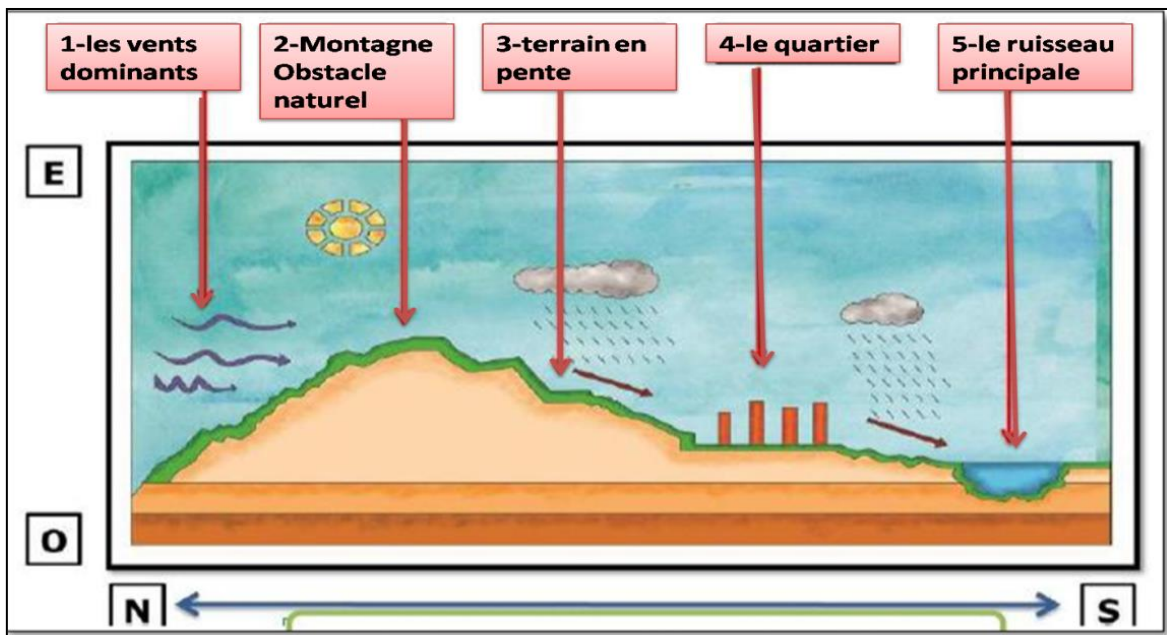


Figure I. 41 Schéma sur l'implantation du quartier source : traitée par les auteurs

b) Délimitation :

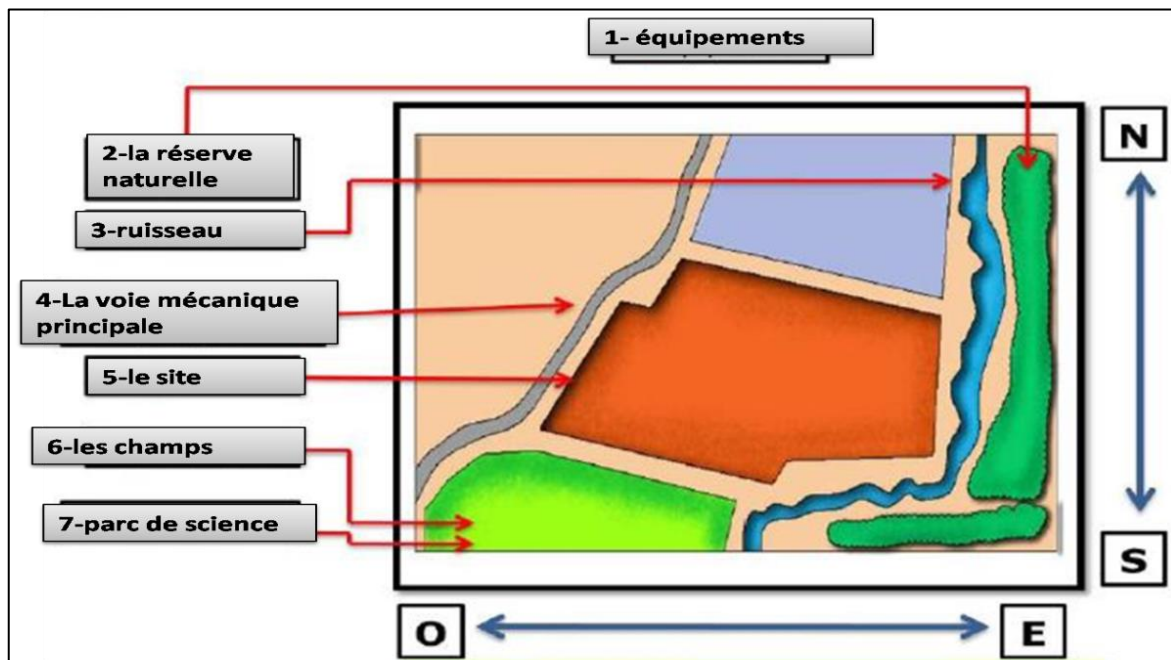


Figure I. 42 Schéma représentant les limites du quartier source: traitée par les auteurs

c) L'édification Du Bâtiment :

Elle se fait d'une manière à exploiter au maximum la pente de terrain, Pour bénéficier des rayons solaires et l'évacuation des eaux pluviales.

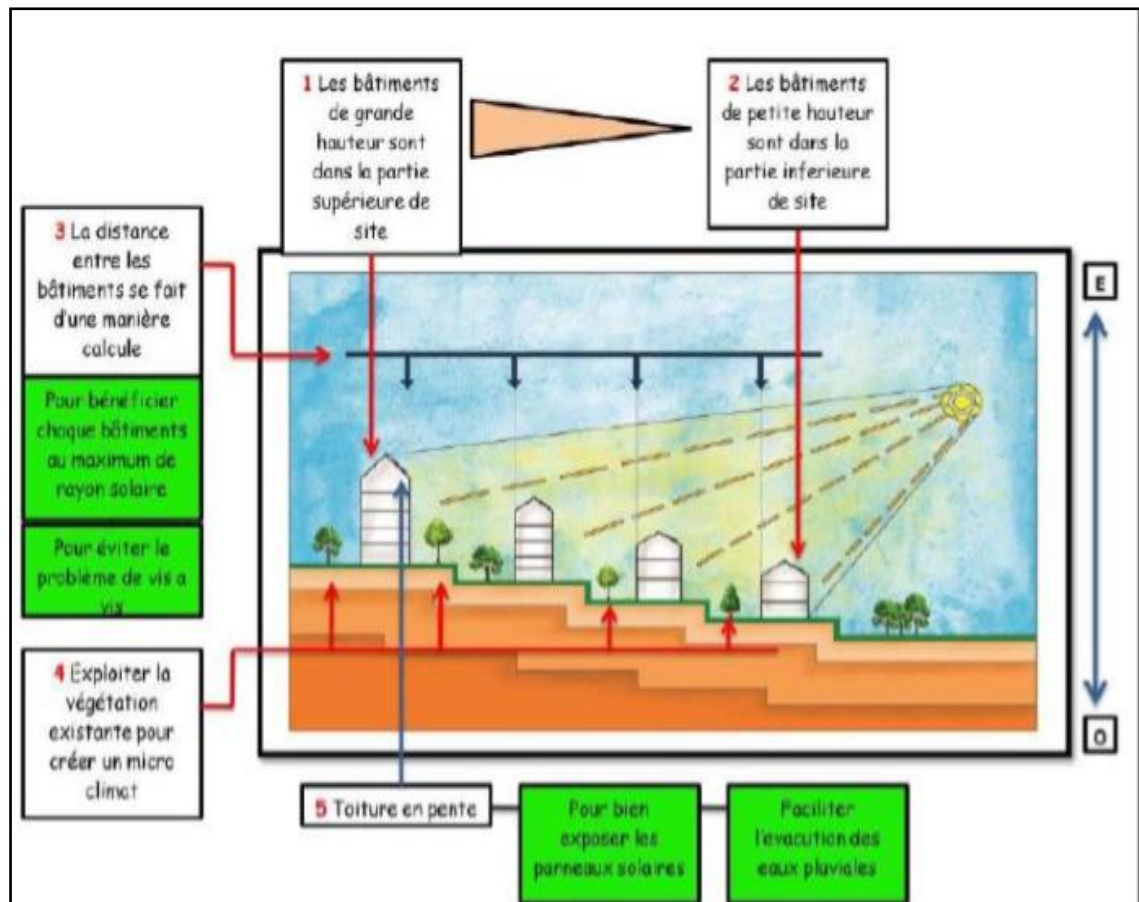


Figure I. 43 Schéma représente l'édification des bâtiments dans le quartier. Source traitée par les auteurs

I.7.2.5 Le programme général :

Tableau I. 3 Programme generale d'Eco Vikki .Source : traité par les auteurs

Surface de l'opération	Densité de la population	Nombre de logement	Hauteur De bâtiments	Activités	typologie
40ha	48personnes/ hectare	600	R+1 à R+4	2 hôpitaux, un centre médicosocial e, un centre de loisirs, une école et commerce	comprennent des immeubles locatifs, des maisons en ligne et des maisons jumelées.

I.7.2.6 Etude du plan de masse :



Figure I. 44 Plan de masse du quartier Eco viikki. Source : cihac conference mexico-P\344ivi Nikkanen

En plan de masse :

- L'orientation bénéficie d'un maximum d'ensoleillement et presque tous les logements profitent de serres orientées sud.
- Les distances entre bâtiments sont étudiées pour éviter les ombres projetées.
- Le plan de masse organise aussi les collectifs le long des avenues pour protéger du vent et du bruit.
- Des barrières végétales sont intégrées pour réduire l'exposition aux vents dominants.
- Des jardins privés et des serres pour donner aux résidents l'opportunité de cultiver leur propre jardin et pour renforcé la relation avec la nature.

I.7.2.7 Les concepts environnementaux utilisés:

a) L'Énergie :

Tableau I. 4 L'énergie utilisée a Eco viikki.Source : traité par les auteurs

Manière directe	Manière indirecte
<div data-bbox="236 465 695 752" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="268 757 670 833" data-label="Caption"> <p>Figure I. 45 Les techniques utilisées dans la gestion des énergies/Source: https://greenluxcar.com</p> </div> <ul data-bbox="207 869 746 1258" style="list-style-type: none"> • Utilisations des panneaux photovoltaïque et solaire. • chauffage géothermique et énergies renouvelables. • Balcons et conservatoires vitrés permet d'économiser de l'énergie de chauffage, et contribue également à accroître le confort de la personne. <div data-bbox="252 1317 711 1590" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="268 1617 670 1666" data-label="Caption"> <p>Figure I. 46 Balcons des logements source : https://docplayer.fr/16534781-Sustainable-</p> </div>	<div data-bbox="788 456 1359 748" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="826 752 1340 828" data-label="Caption"> <p>Figure I. 47 L'orientation des bâtiments vers les rayons solaires .Source : https://docplayer.net/20797186-Greenaffordable-housing-development-case-eco-viikki</p> </div> <ul data-bbox="766 869 1375 1258" style="list-style-type: none"> • l'orientation des bâtiments vers le sud. • Avec des grandes surfaces de vitrage sur ce côté pour exploiter au maximum de rayons solaires, et de l'éclairage naturels. • Isolation renforcé, utilisation de (fibre de bois, laine de verre, le double vitrage). • une ventilation naturelle soutenue par l'énergie solaire et éolienne.

b) La gestion des eaux :

La consommation de l'eau :

Pour atteindre l'objectif de consommation d'eau, différentes stratégies ont été utilisées telle que l'installation de compteurs dans presque tous les logements afin de pouvoir facturer séparément la consommation de chaque ménage.

Les eaux pluviales:

Toutes les eaux à l'exception des égouts sont ramenées au milieu des champs, entre les bâtiments, indépendamment des limites de propriété. Ces percées aboutissent au ruisseau naturel, Les eaux pluviales sont utilisées dans une logique biodiversité, pour l'arrosage, et même pour les décors aquatiques.

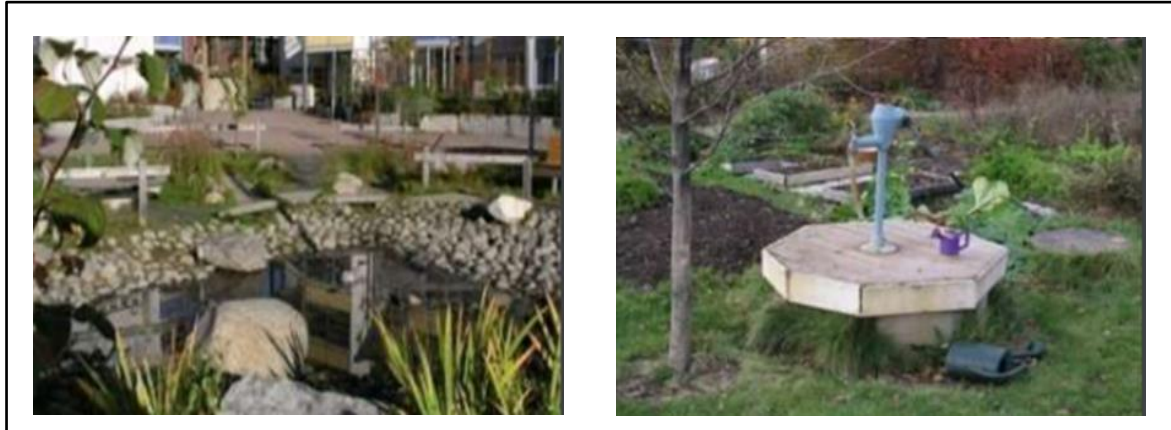


Figure I. 48 Les différentes utilisations des eaux pluviales source : <https://docplayer.net/20797186-Green-affordable-housing-development-case-eco-viikki-finland.html>

c) la gestion des déchets :

- Le système prévoyait le tri sélectif des déchets et le compostage, séparément pour chaque bâtiment.
- La réduction de 10% des déchets de chantier générés par les travaux.



Figure I. 50 Lieu de poubelle pour chaque bâtiment. Source : <https://www.consoglobe.com/eco-viikki>



Figure I. 49 poubelle du tri sélectif .Source : <https://www.consoreponsable.com>

d) Transport et mobilité :



Figure I. 51 Les différentes voies dans le quartier. Source : traitée par les auteurs

- Réduction l'émission de CO² par la favorisation de la circulation douce à l'intérieur du Quartier Et diminué la circulation de l'automobile.
- L'absence de transports publics, puisqu'il n'y a qu'une ligne de bus vers le centre-ville.
- Parkings réfléchis: Place vendues séparément. Parkings aériens dissimulés sous les arbres, deux fois moins de places.



Figure I. 52 système de transport /.Source : www.lausanne.ch/projet

e) Les matériaux :

Mise en œuvre des techniques flexibles et innovantes de constructions en bois utilisation préférentielle de nombreux matériaux naturels (Principalement du bois)

Bâtiments érigés avec des matériaux :

- Non toxiques, Non synthétique, Non polluants.



Figure I. 53 Les matériaux utilisés dans les constructions à Eco viikki . Source : <https://docplayer.fr/16534781-Sustainable-architecture-in-finland>.

f) Espaces Verts :

- Un des objectifs principaux de la planification du quartier était de donner aux résidentielles l'opportunité de cultiver leur propre nourriture. (Les doigts verts).
- L'idée générale de la conception de parcs récréatifs est de permettre aux résidents d'entretenir une relation active avec la nature.



Figure I. 54 les doigts verts pour le compostage .Source : <https://docplayer.net/20797186-Green-affordable-housing-development-case-eco-viikki-finland.html>

g) Relation du bâtiment avec son environnement :

- Intégration des bâtiments avec la végétation existante.
- Création des espaces verts autour de chaque bâtiment (Renforcement de la végétation).

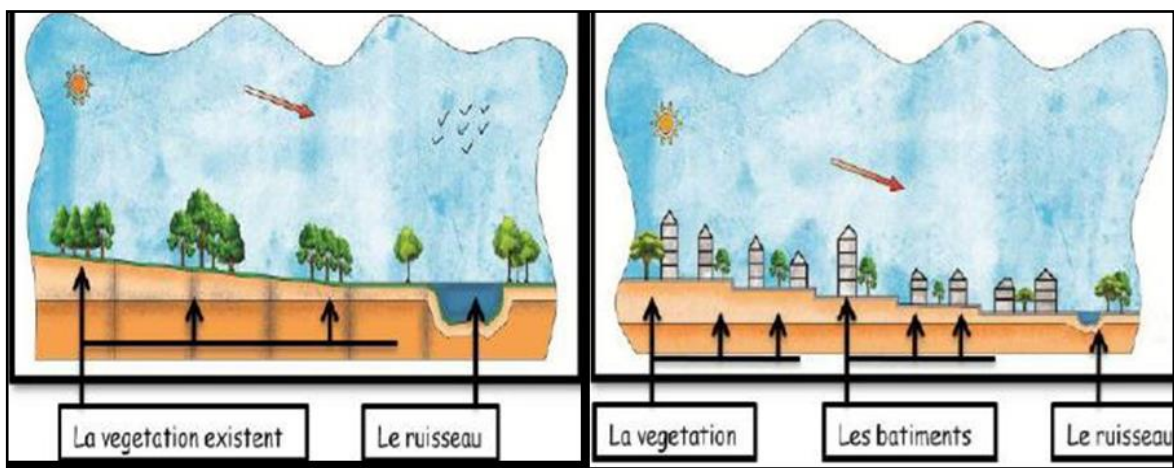


Figure I. 55 Schémas représentant l'intégration des bâtiments par rapport à la végétation. Source : traitée par les auteurs

I.7.2.8 Aspect sociale :

Les habitants peuvent louer un jardin familial de 500 à 1000 m²; construction de jardins d'enfants, parc, saunas collectifs, parc centre commercial local comprenant des grandes surfaces alimentaires, divers commerces et restaurants, des espaces verts variés.



Figure I. 56 Les espaces de mixité sociale. Source : <https://docplayer.net/20797186-Green-affordable-housing-development-case-eco-viikki-finland.html>

Synthèse d'exemple :

Ce qu'on peut conclure de cette analyse :

- Prendre en charge les exigences du site pour choisir l'énergie adéquate.
- Les bâtiments doivent être dirigés correctement pour obtenir l'énergie solaire nécessaire.
- Afin de profiter de l'énergie solaire, les façades orientées au sud sont vitrées Une combinaison de collecteurs solaires et panneaux photovoltaïques a été intégrée aux toitures des bâtiments.
- Fournir des espaces verts dédiés à l'agriculture permet aux résidents qui le veulent de cultiver leurs propres aliments.

I.7.3 Exemple 03: La ville de Masdar

I.7.3.1 Fiche technique:

Lieu: A 17 km d'Abu Dhabi, Emirats Arabes Unis
Client: Comité de l'environnement et de la santé de Stockholm
Concepteur: Agence Foster and Partners.
Surface : 640 hectares
Année de conception : février 2008 jusqu'a 2030



Figure I. 57 la ville de Masdar.
 Source : <http://www.architecture-studio.fr>

I.7.3.2 Présentation :

Masdar est une future éco ville d'Abou Dhabi, dans les Émirats arabes unis. Elle est en construction depuis février 2008. Masdar sera la première ville 100 % écologique au monde. Imaginée par le cabinet britannique de design et d'architecture Foster and Partner. Masdar City combine des technologies de pointe avec les principes de planification des établissements arabes traditionnels.

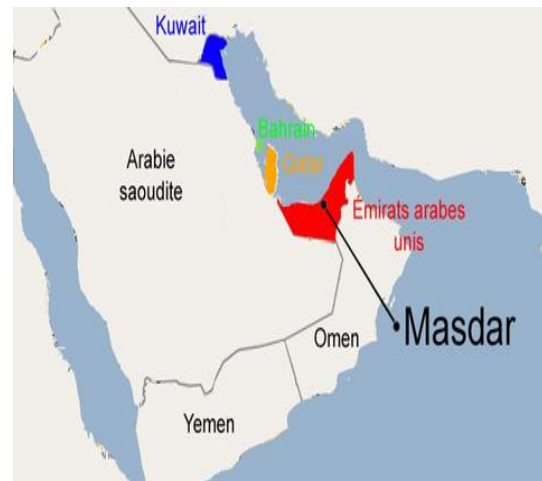


Figure I. 58 Emirates UAE représente situation de Masdar. source : [http://guideperrier\)ca/mazdar/](http://guideperrier)ca/mazdar/)

I.7.3.3 Les objectifs environnementaux du développement du quartier:

Le but de la Masdar City est de participer à la diversification économique d'Abou Dhabi avec la création d'une « Silicon Valley » pour les énergies renouvelables, et mise en place de l'institut de technologie .Parmi les autres objectifs de Masdar sont :

- Une ville qui n'utilise pas d'énergies fossiles et ne produit ni oxyde de carbone, ni déchets.
- L'utilisation des matériaux propres, écologiques et de qualités.
- Des constructions à basse consommation énergétique équipées de panneaux solaires sur les toits et qui utiliseront au maximum la climatisation naturelle.
- Une économie fondée sur les énergies renouvelable et des techniques innovantes.

I.7.3.4 Etude du plan de masse :

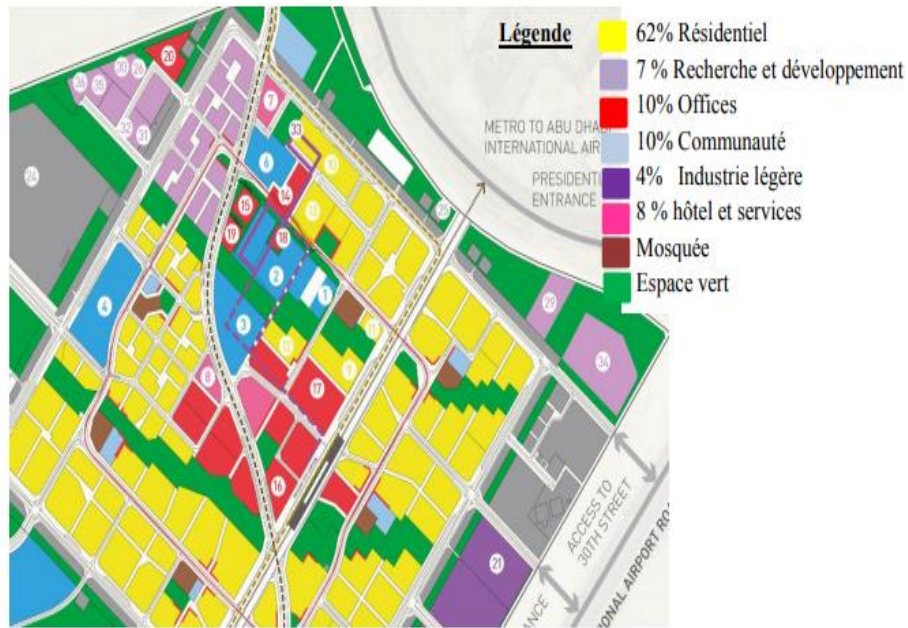


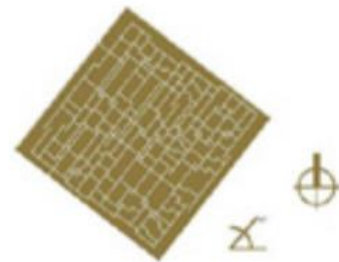
Figure I. 59 Plan des entités de Masdar City .Source : <http://www.paulbalfour.com>

Les architectes ont positionné la cité en travers du Shamal, ce vent du Nord qui souffle fréquemment à 80 km/h et qui rafraîchit les rues de la ville.

La construction de rues étroites et ombragées aidant à maintenir l’atmosphère fraîche et permettant d’éviter l’entrée des vents brûlants du désert à proximité d’Abu Dhabi. Ils seront bordés de petits cours d’eau et d’arbres destinés à rafraîchir l’atmosphère.

I.7.3.5 Orientation :

L’ensemble du projet a été construit sur un axe Nord - Est qui offre les meilleures options pour : Une orientation diagonale des rues et des espaces publics qui fournit le meilleur accès au refroidissement des brises de nuit et qui diminue l’effet des vents chauds de jour, tout en réduisant davantage les effets de la lumière solaire directe.



I.7.3.6 Analyse spatial :

a) Densité :

Véritable poumon vert de la ville, Masdar City propose une densité de population 140 pers/ha. Avec des bâtiments d’une hauteur maximale de 40 m, tolérant ainsi quelques tours, la largeur de ses rues principales n’excèdera pas 10 m

b) Accessibilité :

L'accès est facile à la ville grâce à l'existence de plusieurs entrées et de nœuds de proximité. Les parkings sont positionnés à la périphérie pour éviter la pollution.



Figure I. 60 : le transport à Masdar. Source : www.slideshare.net/karokawa94/masdarcity

Le système de transport de Masdar est révolutionnaire. En effet, la ville a été surélevée à la base de 7 mètres pour permettre la construction d'un réseau souterrain de transport. Les véhicules sont bannis et tout se fait en souterrain par des véhicules électriques. La ligne de métro de Masdar sera reliée au système de la ville d'Abu Dhabi.



Figure I. 61 Personal rapid transit system. Source : <http://www.archdaily.com>

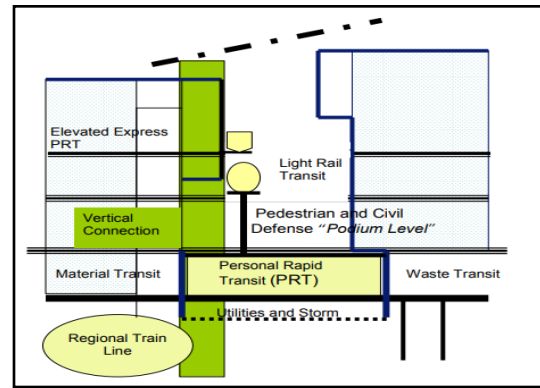


Figure I. 62 Coupe transversale de la rue de Masdar. Source: <http://www.masdra.ae>

Un système PRT (Personal Rapid Transit) est mis en place avec des véhicules spéciaux et des lignes spéciales pour les livraisons et autres déplacements rapides des personnels.

En partant du bas (Figure I.65), la ligne de train régionale (métro) est le principal mode d'accès pour les résidents et les navetteurs voyageant dans la région. En montant, le

prochain composant du système est le transport en commun rapide et le transport des déchets fonctionnent comme un seul système, remplacent les voitures et les camions.

Un accès externe supplémentaire d'origines plus locales se fera par le biais d'un train léger sur rail (TLR). En fonctionnement au-dessus des piétons et des bicyclettes, ce système reliera MASDAR City, les communautés voisines et le centre commercial Abu-Dhabi

I.7.3.7 Les techniques utilisées au niveau urbain dans Masdar city :

a) Gestion des eaux :

- La désalinisation une technique permet de filtrer l'eau de mer pour en tirer de l'eau douce.
- Les espaces paysagers de la cité seront arrosés par les eaux usées traitées

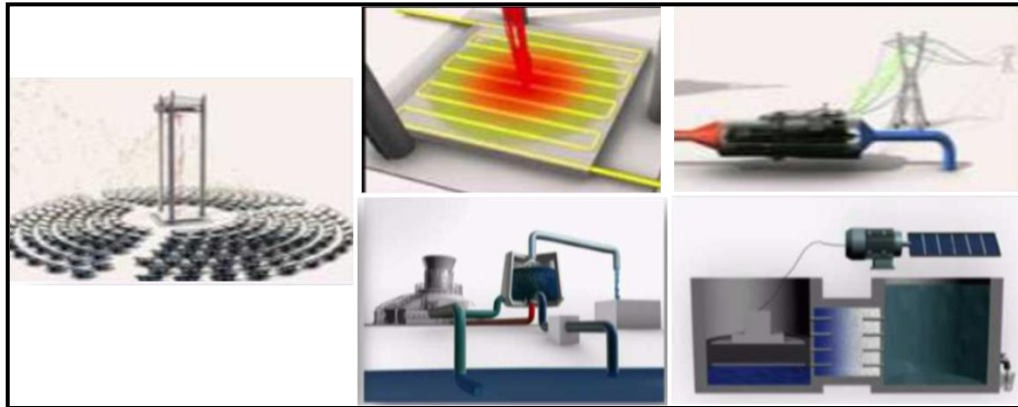


Figure I. 63 Gestion de l'eau lors du dessalement par osmose inverse /Source : <http://www.masdar.ae>

Une centrale à hydrogène et des agro carburants issus de cultures utilisant les eaux usées permettront de remplacer les carburants fossiles. 80% de l'eau utilisée dans la nouvelle ville sera recyclée avec des eaux usées réutilisées "autant de fois que possible" - avec de l'eau grise utilisée pour les cultures et le parc public et l'irrigation d'aménagement paysager



Figure I. 64 la gestion d'eau à masdar. Source : <http://site.iugaza.edu.ps/msoud/files/مدينة-مصدر> PDF traitée par les étudiantes.

b) Gestion des déchets :

Les déchets comme le plastique, les métaux et le papier seront recyclés avec les déchets organiques en engrais convertis pour les cultures biologiques ou utilisés dans l'incinération des déchets comme source d'énergie supplémentaire. Masdar City produira 22.000 tonnes de déchets par an, mais son objectif est de recycler la moitié

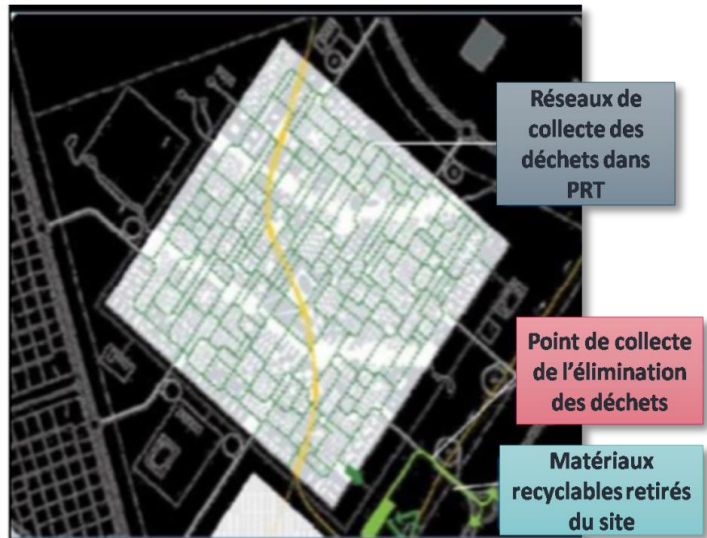


Figure I. 65 Les réseaux de collecte de déchets de la ville de Masdar
Source : مدينة مصدر PDF

c) Gestion d'Énergie :

L'énergie solaire sera exploitée au maximum pour approvisionner la ville en énergie. L'objectif écologique principal consiste à valoriser les énergies renouvelables pour atteindre un niveau zéro d'émission de gaz carbonique.



Figure I. 66 Le Centrale solaire.
Source : مدينة مصدر PDF

Les parapluies d'ombre :

Ces parapluies d'ombre se déploient le jour pour protéger du soleil et se replient la nuit, automatisés ferment après coucher du soleil.



Figure I. 67 Masdar Plaza. Source :
<https://www.archdaily.com>

I.7.3.8 Les façades :

Les façades dans chacune des quatre directions sont adaptées à leur orientation laissent passer la lumière mais pas la chaleur.

L'utilisation du BRV28 dans les façades matériaux bien isolant à chaleur.



Figure I. 68 la Façade de Masdar city
 .Source : مدينة مصدر PDF

Synthèse :

La ville de Masdar conçue de manière compacte, avec des ruelles étroites et fraîches, Entourée d'une bande vert destinés à la protéger des vents chauds du désert. Les moyens de transports doux comme la marche à pied et le vélo seront privilégiés, et pour les plus longues distances un système de transport automatisé doit permettre de se passer de voitures.

Le recyclage sera également en pointe dans cette ville nouvelle, avec notamment pour objectif de réduire la consommation d'eau de mer dessalée de 80 %, et la réutilisation des eaux usées pour irriguer des cultures destinées à l'alimentation et à la production de biocarburants. L'énergie solaire sera exploitée au maximum pour approvisionner la ville en énergie.

Synthèse générale :

Tableau I. 5 Tableau comparative des 3 exemples.Source: auteurs

Eco quartier	Masdar city	Hammarby stojcad	Eco viikki
Situation	A 17 km d'Abu Dhabi, Emirats Arabes Unis	Stockholm, Suède	Helsinki, Finlande
Proximité au centre-ville	17Km	5 km	8 km
Surface (ha)	640 ha	150 ha	40 ha
Espace vert (m²/hab.)	40%	40%	59,5 %
Début de construction	2008	2004	1999
Maître d'œuvre	Agence Foster and Partners.	Comité de coordination de l'urbanisme et de l'environnement	Heikki Rinne
Programme	Logements Etablissements éducatifs Centres de loisirs Hôtels Commerces	3 hôtels 3 établissements éducatifs Divers restaurants Karting Piste de skie Librairie 10000 appartements	600 logement dans des immeubles locatifs et des maisons - deux hôpitaux - un centre médicosocial - un centre de loisirs - une école et un commerce de premières nécessités
Population (hab.)	50 000	20 000	1900
Trame	Régulière avec un tissu compact	irrégulière	irrégulière
L'éco gestion de déplacement	Circulation douce : piétonne+ Cyclable. Et sous-sol : PRT+FRT+ LRT La ligne tramway	Circulation douce : piétonne,Cyclable, véhicule et Ligne de tramway et des parkings	Circulation douce: piéton ,cyclable,véhicule, le transport collectif Le tramway et des parking
L'éco gestion d'énergie	Plus de 200 MW d'énergie, 170 MW paonneaux photovoltaïque. Le reste sera fourni par l'énergie solaire et thermique concentrée produite à partir de déchets. Une réduction de 70% dans la consommation d'énergie + énergie éolienne	solutions mixtes innovantes énergie renouvelable éclairage durable	L'orientation des maisons au sud Les cellules photovoltaïques Solar urban new housing
L'aménagement et l'espace public	Espace privé et commun, des squares, des jardins, promenades végétalisées	Espace privé et commun, des squares, des jardins, promenades végétalisées	Espace privé les doigts verts. Espaces commun jardins publics parcs saunas espaces verts publics

Conclusion :

Dans la notion du quartier durable, il faut respecter les principes de développement durable et de l'urbanisme écologique. Pour faire un équilibre entre les trois enjeux : sociaux, environnementaux et économique, ces quartiers sont apparus sous l'effet de différents facteurs déclenchant : croissance démographique, image verte, besoin de rénovation de certaines zones urbaines en friche ou de quartiers délités. Un aménagement durable de quartier se conçoit par une prise en compte d'un ensemble des procédés au niveau environnemental qu'aux niveaux économique et social, aussi bien lors du déroulement du projet que dans sa phase d'exploitation. Cela signifie que, dans une approche conceptuelle, il faut prendre en compte différents paramètres comme : matériaux, déchets, panneaux, les éoliennes ...etc.

Tous ces éléments permettent de réaliser un quartier durable à partir des principes de développement durable.



Deuxième chapitre

Étude contextuelle

Partie 01 : Analyse de la ville de Laghouat

Introduction :

La ville de Laghouat est caractérisée par son patrimoine architectural, son paysage naturel et urbain. C'est la ville où la réunion des monts de l'Atlas, le désert, les arêtes rocheuses et la palmeraie forment un paysage d'une beauté sublime. Elle porte fièrement le surnom de la « porte du désert ».

Cette richesse fait de la ville un site d'intervention du fait qu'elle présente un patrimoine, et une richesse exceptionnelle.

II.1 Présentation de la ville de Laghouat :

II.1.1 Situation géographique :

La ville de Laghouat est située au piémont sud de l'Atlas saharien du côté nord, elle s'étend sur le plateau saharien du côté sud. Laghouat est à une altitude de 830m à l'ouest une altitude de 790m au nord, elle est séparée par une profonde échancrure. Elle a une latitude de $33^{\circ}46'$ et une longitude de $2^{\circ}56'$. Cette agglomération de nature mixte entre les hautes et les basses terres, constitue une liaison et une zone tampon entre le Nord et le Sud du pays, ce qui lui donne une situation stratégique. [26]

Laghouat se trouve à 410Km de la capitale, elle en est reliée par la route nationale N°1 allant jusqu'à l'extrême Sud du pays, elle contribue à un flux d'échange socioéconomique très important dans l'organisation de l'espace et le développement de la région. [26]

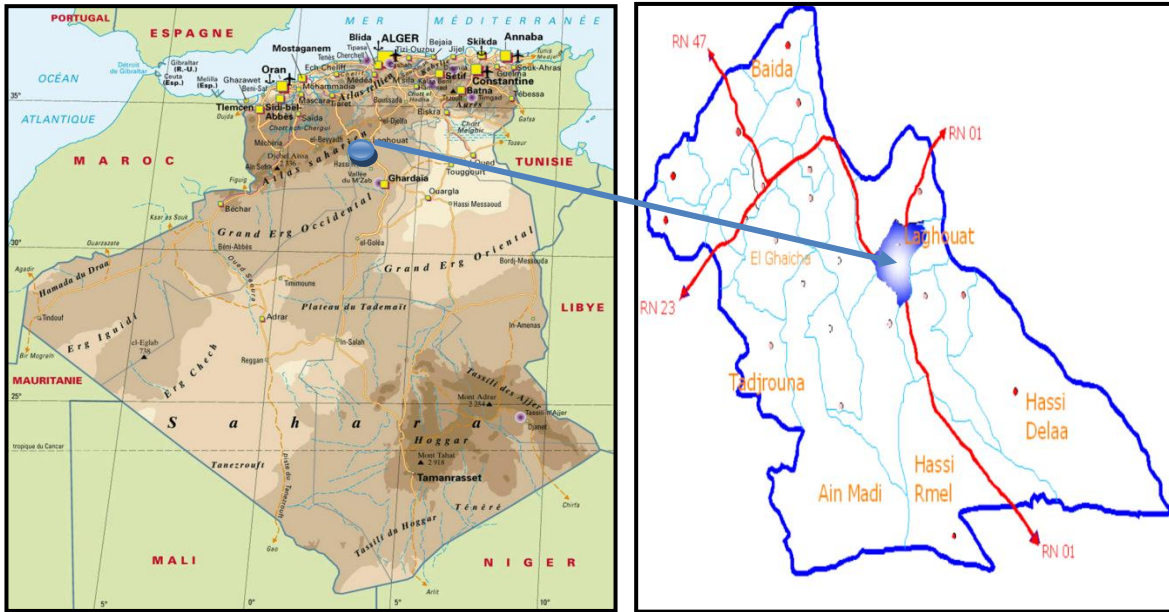


Figure II. 1 Situation géographique de la ville de Laghouat. Source : google images

II.1.2 La Situation urbaine:

Sa position au centre du territoire de la Wilaya, lui confère un rôle attractif de toutes les agglomérations environnantes, jouissant d'une prépondérance politique et économique dont Le rayonnement régional confirme bien sa position de chef-lieu de wilaya, en tant que porte ouverte du grand-Sud.

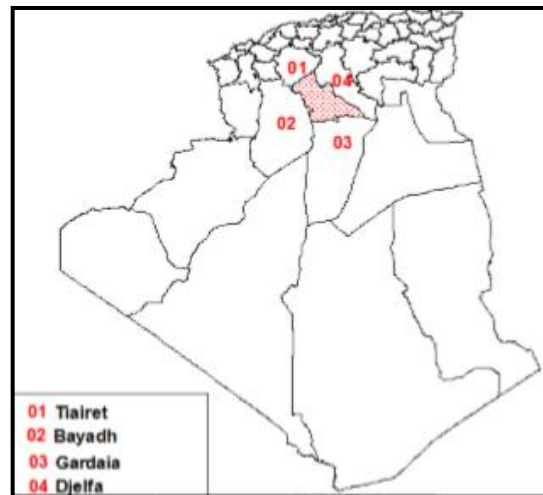


Figure II. 2 Situation urbaine de la ville de Laghouat. Source : google images

La wilaya de Laghouat a une superficie de 25.052 Km² pour une population. Estimée au 31/12/2008 à 483 264 habitants soit une densité de 19.29 habitants/km². [27]

II.1.3 Les limites :

La wilaya est limitée par: -

- La wilaya de TIARET et de DJELFA au Nord.
- La wilaya de GHARDAIA au Sud.la wilaya de DJELFA à l'EST
- La wilaya de d'EL BAYADH A L'ouest.

II.1.4 L'accessibilité de la ville:

L'accessibilité routière et aérienne :

- La route nationale N° 01.
- La route nationale N° 23 ,47.
- Aéroport à 14 KM au sud de la ville.

Ces routes contribuent à un flux d'échange socio-économique très important dans l'organisation de l'espace et le développement de la région.

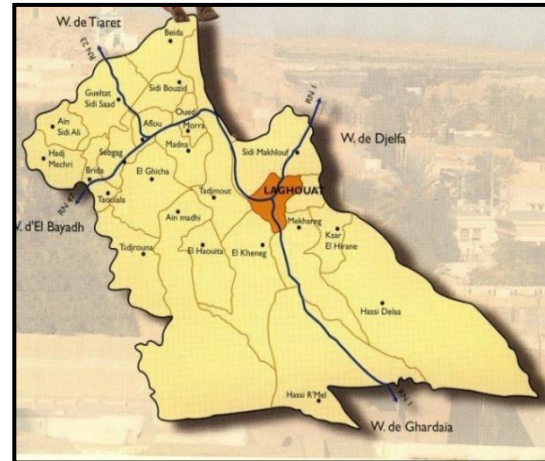


Figure II. 3 Accessibilité routière de la ville de Laghouat. Source : Google image

II.1.5 Les types d'arbre de la région de Laghouat :

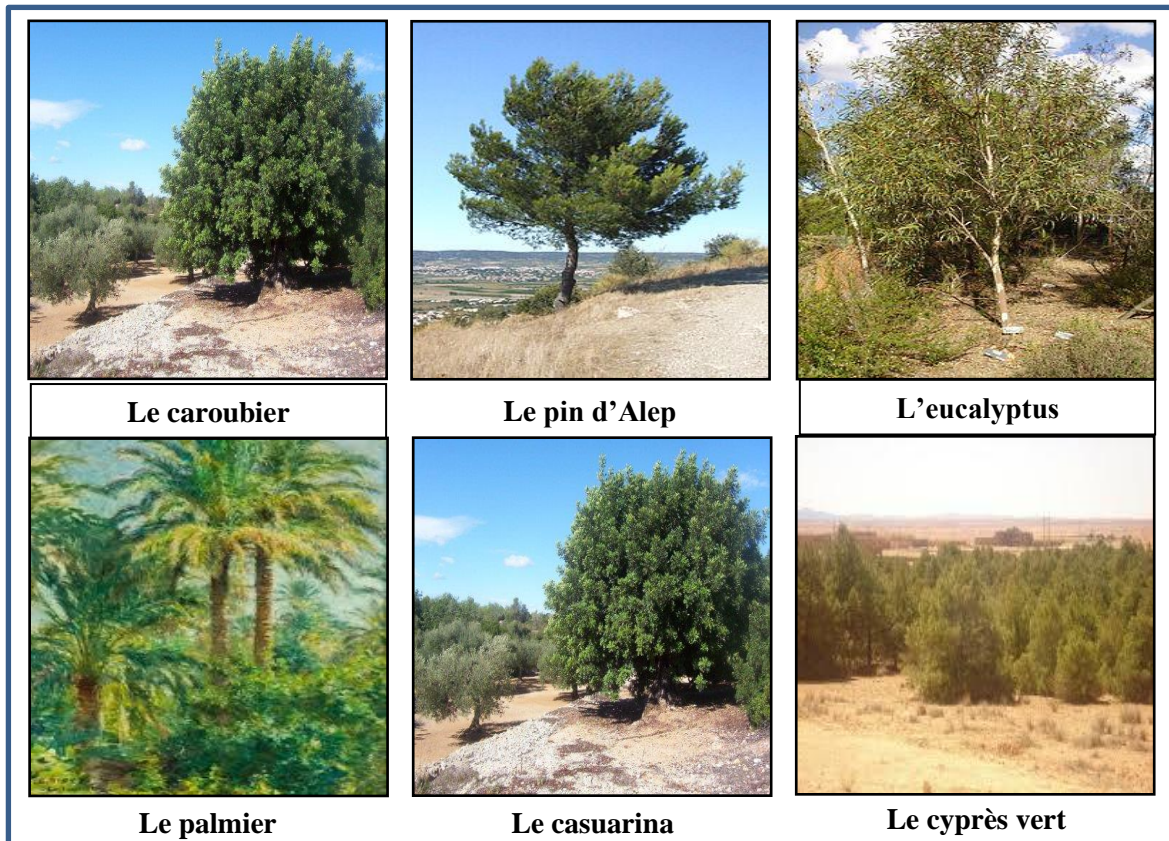


Figure II. 4 Les types d'arbres de la région de Laghouat
Source :Google images

II.1.6 Hydrographie:

Les ressources en eaux superficielles sont localisées dans l'atlas saharien leur faible importance est liée à l'irrégularité de régime pluviométrique et à la forte évaporation.

Les principaux oueds sont:

- Oued M'zi; qui prend sa source à Seklafa (ATLAS SAHARIEN).
- Oued Msaad: qui est un affluent de l'oued M'zi.
- Les barrages.



Figure II. 7 Barrage de Laghouat
Source :



Figure II. 6 Oued Mzi
Source :



Figure II. 5 Barrage de Tadmout
Source :

II.1.7 Climat de Laghouat:

Le territoire algérien est divisé en 4 zones climatiques (A.B.C.D), Laghouat se situe dans la zone D, caractérisé par [28]:

- Un climat semi-aride
- Un hiver froid
- Un été chauds et semi arides.

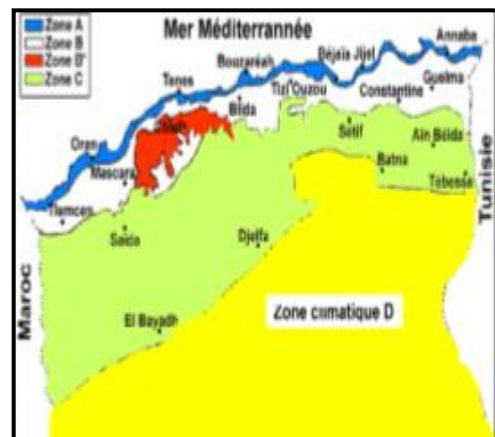


Figure II. 8 La zone climatique de la ville de Laghouat .Source :

Le tableau représente les deux points suivants :

- Potentialités : énergie solaire.
- Contraintes : température (valeurs extrêmes), les vents.

Tableau II. 1 Climat de la ville de Laghouat source : traité par les auteurs

Précipitation :

Les précipitations sont faibles et irrégulières (Précipitation annuelle : 133,9mm/an).

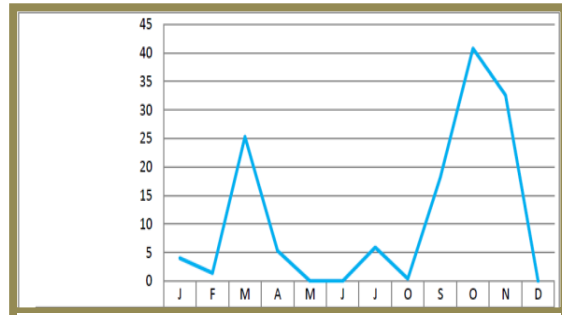


Figure II. 9 Les précipitations de la ville de Laghouat .Source : le voyageur et climat data, statistiques sur la ville de Laghouat

Les températures :

La période la plus froide de l’année s’étale sur trois mois (décembre, janvier, février), la température la plus basse enregistrée est de 2 c. Tandis que là plus élevé est enregistré au mois d’aout qui dépasse 40c.

Mois	jan.	fév.	mars	avril	mai	juin	juil.	août	sep.	oct.	nov.	déc.	année
Température minimale moyenne (°C)	2	4	7	9	13	18	21	20	17	12	6	3	10,9
Température moyenne (°C)	7,5	9,5	12,5	16	19,5	25	28,5	27,5	23,5	18	11,5	8	17,2
Température maximale moyenne (°C)	13	15	18	23	26	32	36	35	30	24	17	13	23,4
Précipitations (mm)	7	14	12	16	15	10	1	107	18	18	15	5	238

Figure II. 10 Données climatiques de Laghouat. Source : le voyageur et climat data, statistiques sur la ville de Laghouat

L’humidité relative :

Dans le mois de janvier on enregistre le taux d’humidité le plus élevé (65%), et le plus bas (25%) pendant le mois de juillet.

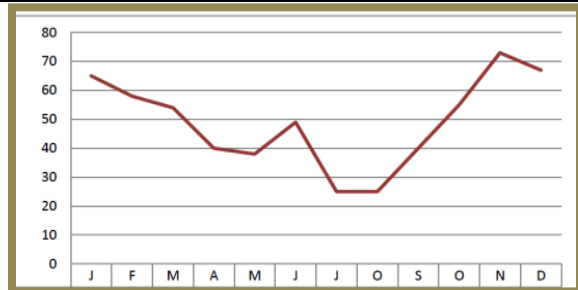


Figure II. 11 l’humidité de Laghouat. Source : Le voyageur et climat data, statistique de la ville de Laghouat

Les vents :

Les vents indésirables sont de direction variable durant les mois de l’année, ils sont frais en hiver et chaud en été. Les vents dominants en hiver sont de directions Nord-Ouest, ceux de l’été sont de direction sud- Ouest, sous forme de sirocco.

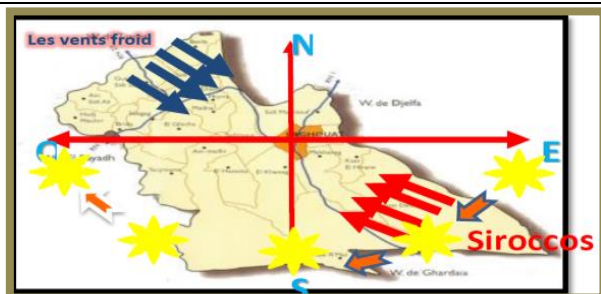


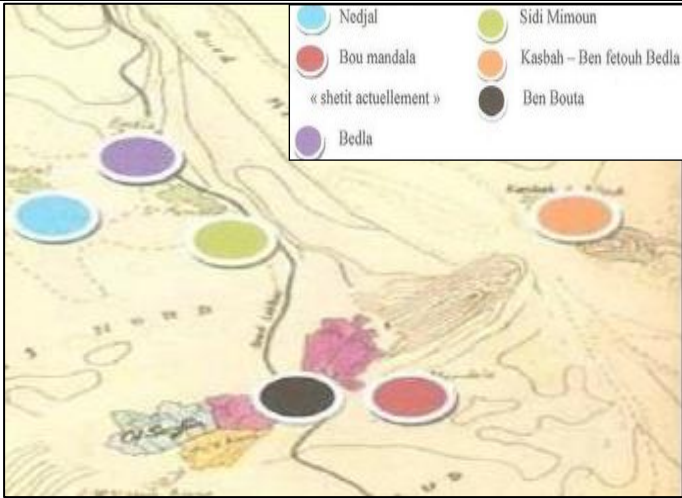
Figure II. 12 Les vents froids et chauds de la ville .Source : traitée par les auteurs

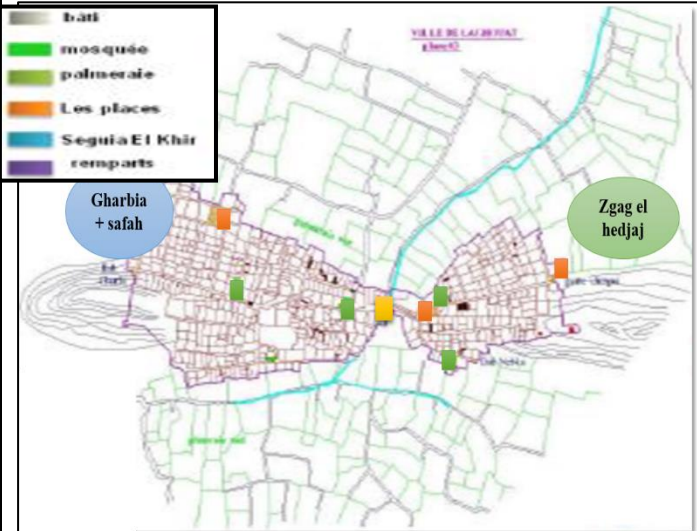
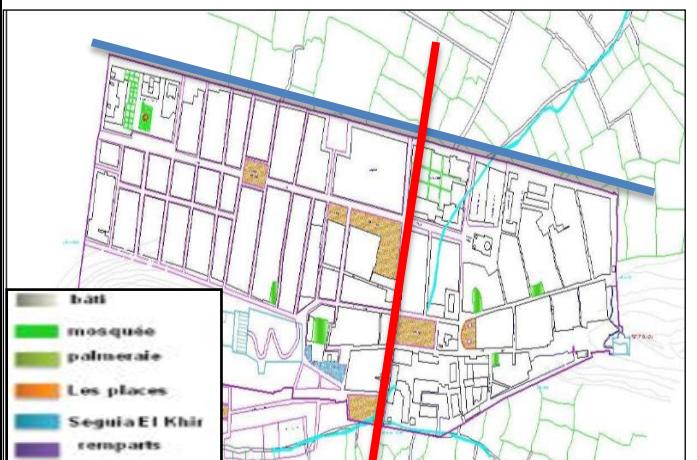
II.2 Aperçu historique sur la ville de Laghouat :

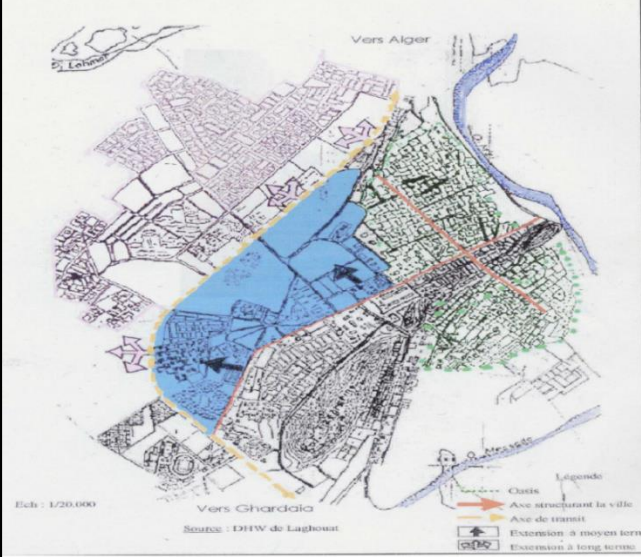
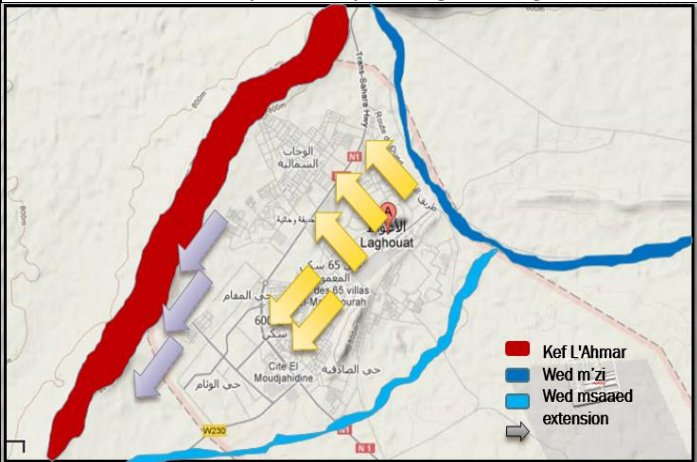
L'analyse historique a pour but d'appréhender la complexité du tissu urbain et d'assimiler le mécanisme de l'évolution et de croissance de la ville pour des interventions meilleures dans le futur. La croissance des villes est réglée par deux sortes d'éléments :

- ce qui ordonne l'extension (lignes et pôles).
- ce qui la contient (barrières et bornes).

La lecture historique permet de comprendre le processus de formation et de transformation de la ville basée sur une perspective dynamique de la croissance à travers le passage des différentes civilisations qui ont marqué et participé à la forme actuelle de la ville.

	Plan/photo	Caractéristiques	Système bâti	Système non bâti	Système viaire	Les gabarits
Les ksour (avant 1698)	 <p>Figure II. 13 les ksour satellites de Laghouat source ; g.hirtz /14algerie nomade et ksourienne</p>	<p>- Laghouat à la fin de 18ème siècle se composait de ksour-satellites (Bou Mendala, Nedjal, Ouled Sidi Mimoun, Bedla, Kasbet Ben Fetouh)</p> <p>- A l'arrivée de sidi Hadj Aissa de Tlemcen, il y avait un fusionnement de tous les ksour autour du ksar fédérateur Ben Bouta</p>	<p>Tissu compact : Organisation à caractère des ksour (ksar Zgag El-Hadjaj)</p>	<p>La place est un élément très important</p>	<p>Hiérarchisation des voies (Rue, Ruelle ; Impasse)</p>	<p>R+1</p>

<p>Précoloniale (avant 1852)</p>	 <p>Figure II. 14 le plan cadastrale de la ville avant l'occupation française (avant 1852; source http://fr.wikipedia.org/wiki/Laghouat)</p>	<p>- la ville est isolée par une chaîne rocheuse entre deux oasis, l'une au Nord et l'autre au Sud. Elle est commandée par des portes qui délimitent les axes de circulation et Constitué par deux grands quartiers qui se développent du Nord – est ou Sud ouest sur deux collines.</p>	<p>Tissu a moins compact Trame orthogonale Le petit côté donne sur la voie primaire.</p>	<p>Cours et places publiques</p>	<p>Organisation tramée</p>	<p>RDC ; R+1</p>
<p>Coloniale (1852-1962)</p>	 <p>Figure II. 15 le plan cadastrale de la ville de Laghouat (1852-1862) source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Laghouat</p>	<p>L'extension de la ville s'effectua en dehors de ksar, cette extension se matérialise souvent par une logique typologique</p>	<p>-Une trame - orthogonale donne des ilots rectangulaires de 35*65m (élargissement des voies ;.....) -Des galeries marchandes au R.D.C en arcades ornementées. -construction des casernes militaires Bessieres, Marguerite, des forts: Morand et Bous carène.</p>	<p>Des places publiques (place Randon, place de l'étoile)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avenue • Boulevard • Rue 	<p>R+1</p>

<p>Poste coloniale (après 1962)</p>	 <p>Figure II. 16 Plan de la ville de Laghouat poste coloniale après 1962 Source : http://fr.wikipedia.org/wiki/Laghouat</p>	<p>Vu l'existence des contraintes naturelles et contraintes artificielles une seule possibilité d'extension s'offrait à la ville, donna ainsi la priorité d'un développement vers la partie Ouest , Après l'indépendance la ville a connu une extension au Nord est avec l'implantation du quartier Maamourah</p>	<p>Mauvaise organisation spatiale entre les éléments urbains (sans structure)</p>	<p>Les espaces non bâtis n'ont pas d'identité</p>	<p>Des voies primaires Des voies secondaires Des voies tertiaires</p>	<p>R+2; R+3</p>
<p>Actuelle</p>	 <p>Figure II. 17 Carte indiquant les Barrières de croissance (contraintes naturelles) source : traitée par les étudiantes</p>	<p>Actuellement la ville est en pleine croissance surtout sur le côté sud ouest El-khneg et El-Merdja Nord-Ouest</p>	<p>Organisation diversifié</p>	<p>Des espaces non bâtis</p>	<p>Des voies primaires Des voies secondaires Des voies tertiaires</p>	<p>R+1 ; R+4</p>

II.3 Lecture urbaine de la ville :

Pour l'analyse urbaine de la ville, la méthode utilisée est celle de Kevin Lynch car c'est une méthode où l'urbaniste est amené à recomposer l'environnement existant pour renforcer son image, son identité et pour guider l'extension de la ville.

II.3.1 Les limites physiques et naturelles :

Ces limites présentent une barrière d'extension du nord à l'est et au sud.

1. Oued M'Zi et Djebel L'Achmar empêchant la croissance urbaine vers nord-ouest.
2. La zone inondable empêché la croissance urbaine au sud de la ville (passage de l'oued MSAAD)
3. Les casernes, implantées au centre-ville empêchant toute expansion du tissu urbain.

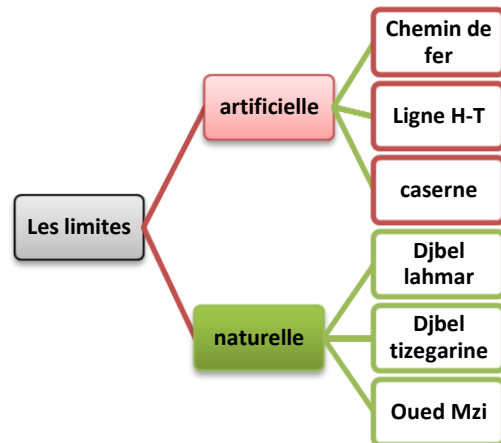


Figure II. 18 Types des limites de la ville de Laghouat
Source : auteurs

II.3.2 Les voies :

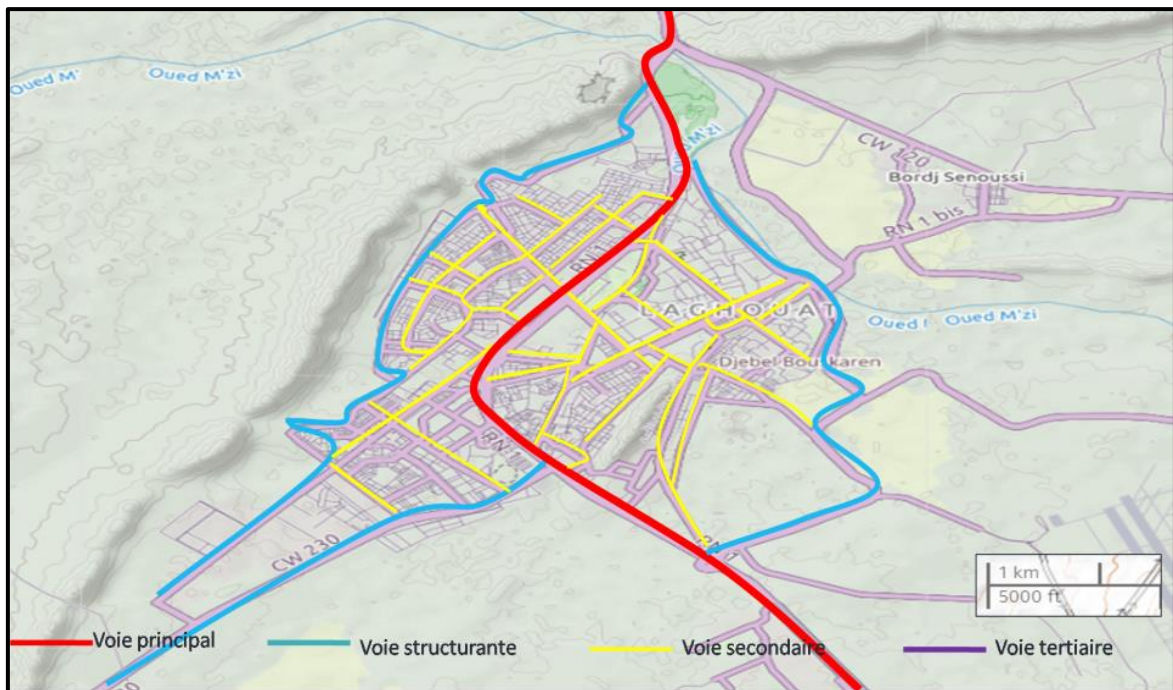


Figure II. 19 Les voies de la ville de Laghouat
Source : traitée par les auteurs

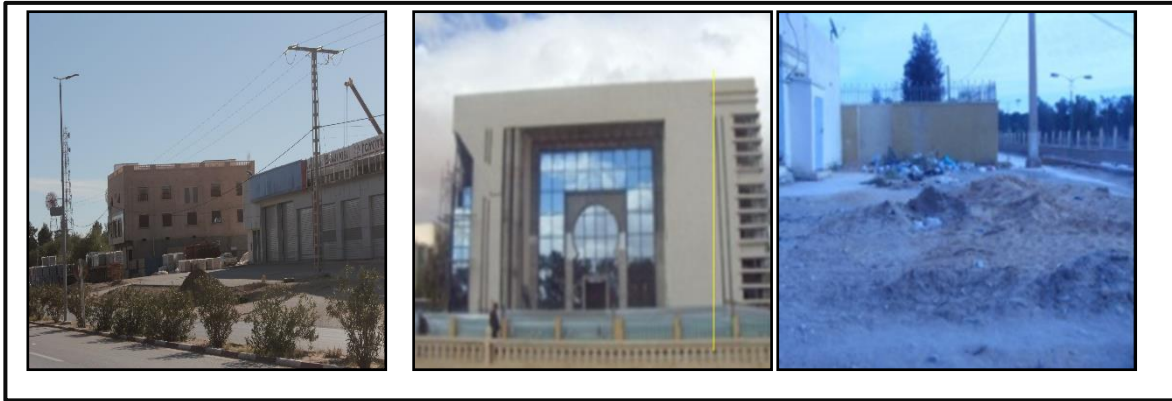


Figure II. 20 Vues sur la route nationale
Source : prise par les auteurs

- déséquilibre entre les deux parois urbaines (gabarits, sur le plan typologique)
- la perte d'identité de la ville au niveau de façades
- présence des poches vides
- faible imagibilité (axe caractérisé comme pauvre)

II.3.3 Les nœuds :

La présence de trois types des nœuds les deux seuils de la ville, les nœuds majeurs et les nœuds mineurs :

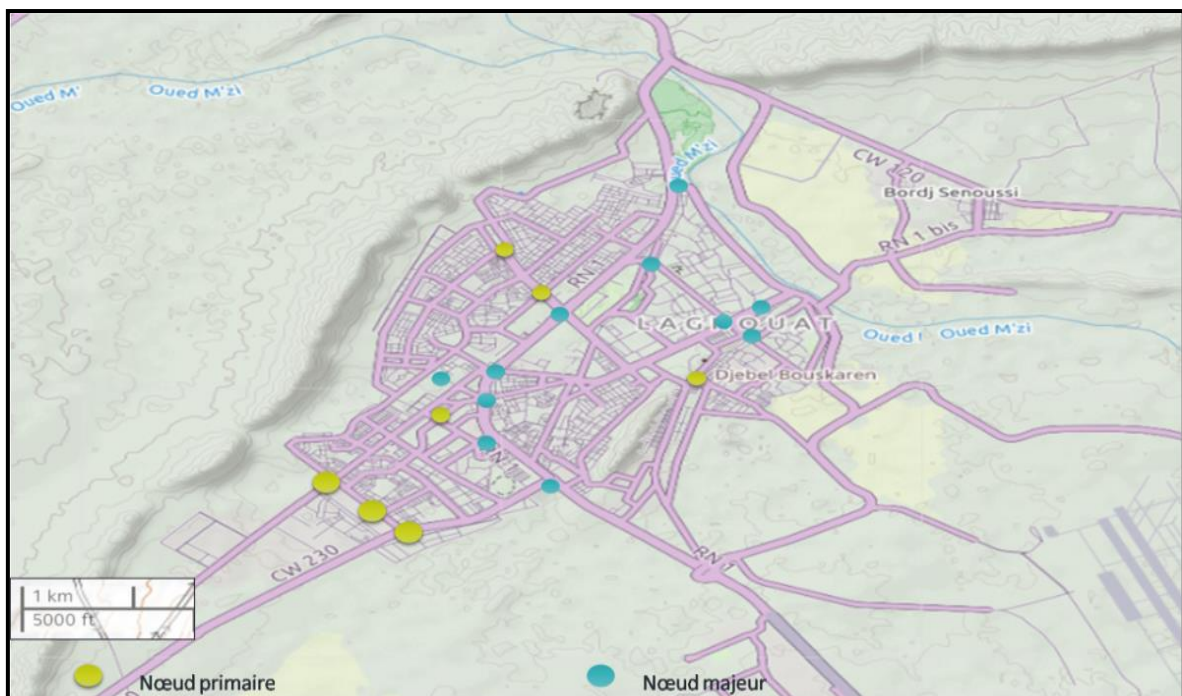


Figure II. 21 Les nœuds majeurs et primaires de la ville
Source : Traitée par les auteurs



Figure II. 22 Les nœuds de la ville de Laghouat
Source : prise par les auteurs

Certains nœuds représente un point de rassemblement de flux piéton et mécanique important ce qui crée un important problème de circulation et un encombrement permanent surtout au niveau du centre-ville car tous les nœuds se concentrent dans un seul périmètre.

II.3.4 Les points de repères :

Ces éléments du tissu urbain entre naturels et artificiels, jouent un rôle générateur et ordonnateur de la structure et la forme urbaine

D'après la figure suivante. On remarque une diversité dans les points de repères de la ville, mais une concentration dans le centre-ville et l'absence de repères dans la partie ouest et au nord de la ville au niveau des nouvelles extensions urbaines.

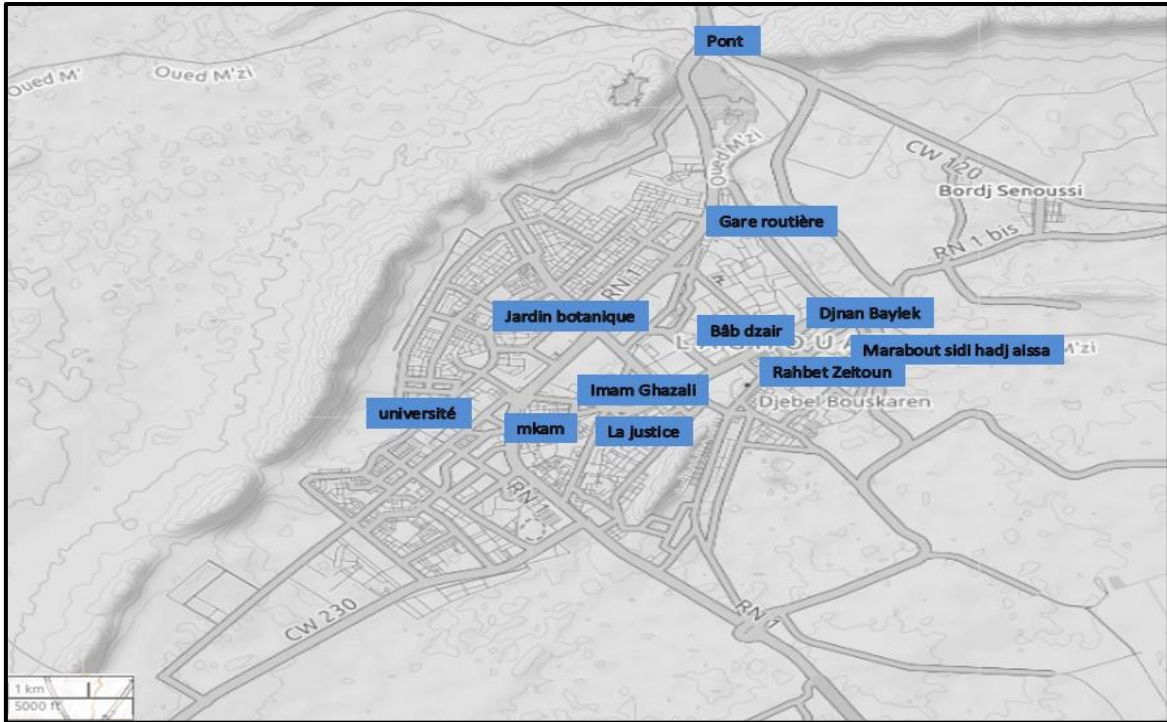


Figure II. 23 Carte des points de repères de la ville de Laghouat .
Source : Traitée par les auteurs

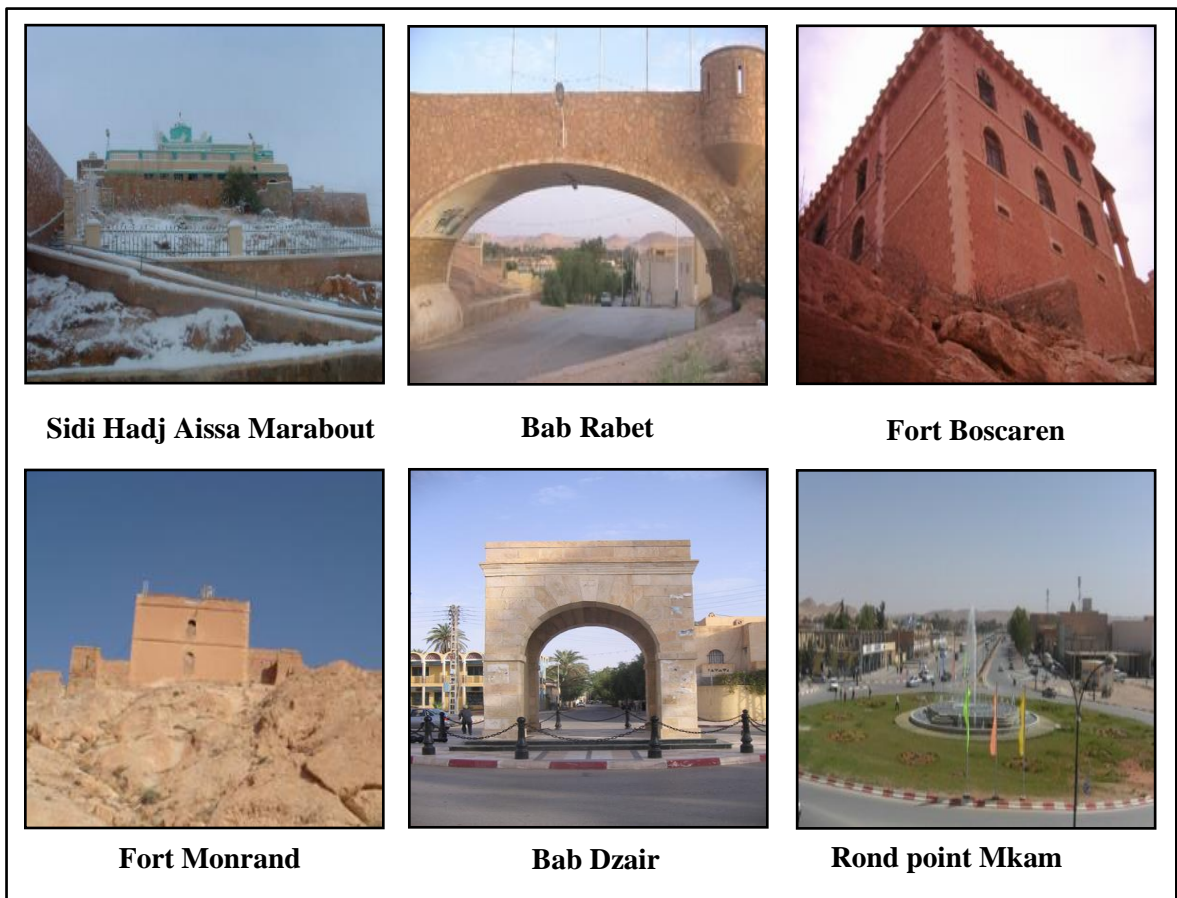


Figure II. 24 Les points de repères de la ville de Laghouat
Source : prise par les auteurs

II.3.5 Les quartiers :

- Les quartiers souffrent d'un manque de cohérence, d'intégrité et de dysfonctionnement de leur système urbain.
- La consommation anarchique d'espace.
- La création de zones monofonctionnelles ZHUN présence un obstacle de développement et constitue dans sa totalité un échec en matière d'architecture et d'urbanisme.
- La répartition des différents équipements au niveau de la ville de Laghouat, a causé un déséquilibre majeur, entendant que la majeure partie de ces équipements se trouvent implantés au niveau de périmètre urbain existant et ce au dépend d'un périmètre d'urbanisation projeté.

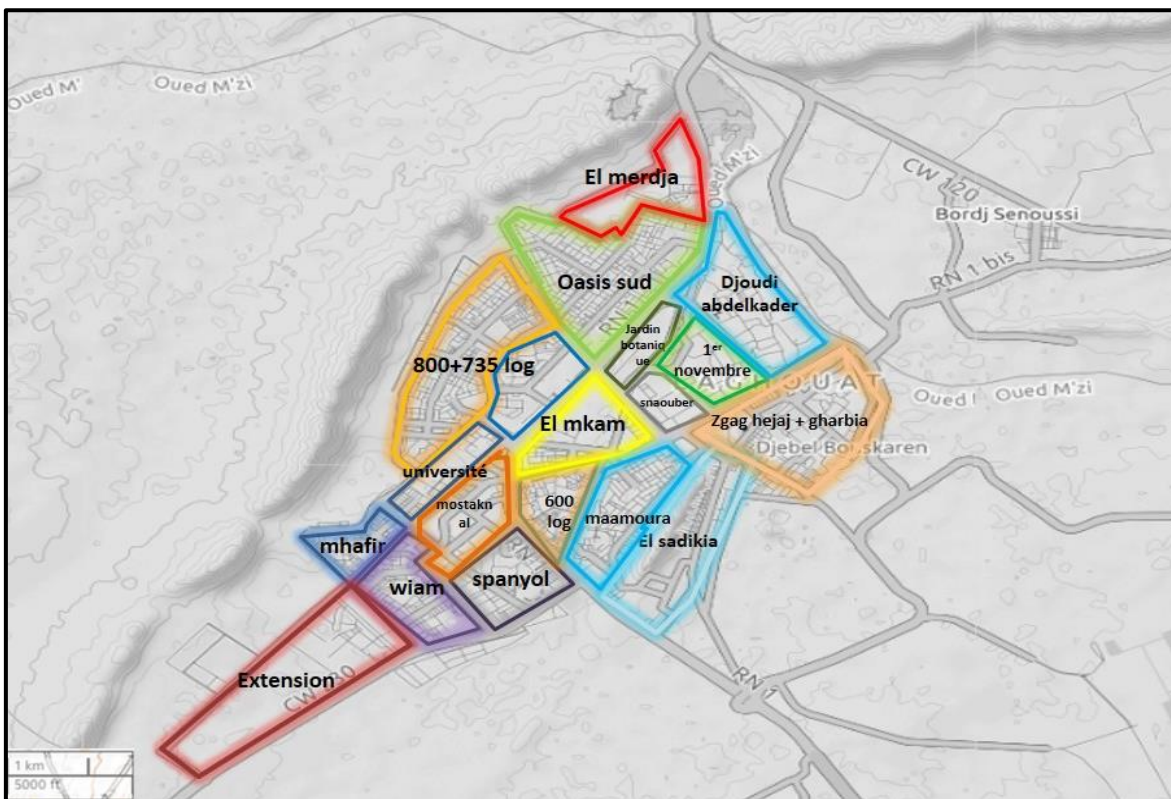


Figure II. 25 Carte des quartiers de la ville de Laghouat
Source : Traitée par les auteurs

Synthèse :

D'après l'analyse de la ville de Laghouat, on a relevé les points suivants :

Les points forts	Les points faibles
<ul style="list-style-type: none"> • Sa fonction administrative importante • Sa position stratégique entre le sud et le Nord. • Agglomération multifonctionnelle (industrie). • Se trouve sur un axe national (RN1). • La ville de Laghouat de bon apport solaire (source d'énergie renouvelable) • Potentialités hydriques importantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Les rues secondaires sont une série de lignes mal-ajustés. • La discontinuité entre l'ancien tissu et les extensions. • Djebel L'Ahmar qui constitue une crête naturelle empêchant toute extension du tissu vers le Nord-est • La mauvaise implantation des ZHUN et la mauvaise organisation spatiale. • Absence des airs de rencontre (jardins et espaces de détente). • Manque des équipements d'accueils • Problèmes de circulations et de transports liés aux grandes distances séparant les parties du tissus urbains. • Les nouveaux quartiers de la ville deviennent des cités dortoirs.

Partie 02 : Analyse du site

Introduction :

Il est impératif d'acquérir des connaissances concernant notre zone d'étude afin d'assurer une intégration complète de notre projet à son environnement. En effet, ce nouveau projet ne doit en aucun cas être source de perturbation ou de déséquilibre. Au contraire notre souhait est de l'harmoniser totalement avec son entourage, Il est donc indispensable d'avoir une certaine compréhension de la structure et du fonctionnement de la zone d'étude et cela à travers sa lecture urbaine.

II.4 Motivation du choix du site :

1. La situation stratégique du site ainsi que sa vue panoramique sur le paysage naturel.
2. La proximité de la route nationale ce qui lui confère une position favorable à la construction d'un espace urbain.
3. Le site d'intervention est classé par le PDAU comme secteur urbanisable.
4. La présence de l'oued et de la palmeraie qui assure un microclimat au site.
5. La richesse naturelle qu'offre le lieu
6. La proximité des réseaux (eaux, électricité et gaz).
7. Une superficie suffisante pour accueillir le projet.

II.5 Présentation du quartier:

II.5.1 Site et situation :

Le site est situé à l'entrée Nord de la ville de Laghouat dans la zone d'extension EL-MERDJA, représenté par le tronçon Nord de la RN-1 allant du pont d'Oued MZI jusqu'à la limite de la base de vie Sonatrach s'étendant vers l'ouest jusqu'aux habitats collectifs.



Figure II. 26 Situation du site d'intervention par rapport à la ville
Source : www.googleearth.com16-02-2019 /modifié par les auteurs



Figure II. 27 Vue aérienne du site d'intervention
Source : www.googleearth.com16-02-2019 /modifié par les auteurs

II.5.2 Etat des lieux :

Il existe à l'intérieur du site de nombreuses constructions illicites (Gourbis), ainsi qu'une station technique, un réservoir d'eau donnant sur la route nationale, un lycée et des logements collectifs.



Figure II. 28 Station technique SNC Ben moussa
Source: Prise par les auteurs



Figure II. 29 Logements collectifs.
Source: Prise par les auteurs



Figure II. 31 Lycée
Source: Prise par les auteurs



Figure II. 30 Réservoir d'eau
Source: Prise par les auteurs

II.5.3 Accessibilité :

Le terrain bénéficie d'une bonne accessibilité, directement par la route nationale ou par les voies secondaires qui mènent vers la partie ouest de l'extension d'EL-MERDJA.

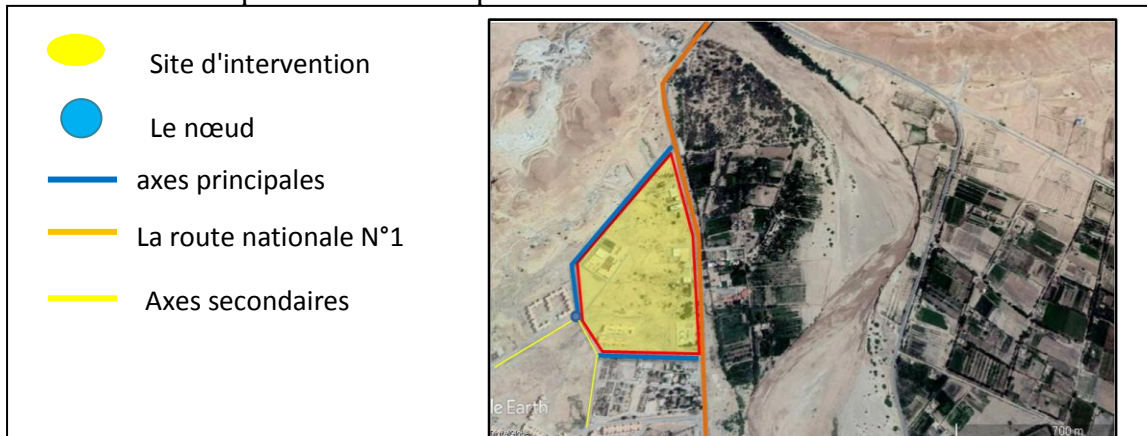


Figure II. 32 Accessibilité au site d'intervention.
Source : www.google earth.com16-02-2019 /modifié par l'auteur



Figure II. 33 Route nationale.
Source : prise pas les auteurs



Figure II. 34 Route d'évitement .
Source : prise pas les auteurs



Figure II. 35 Nœud secondaire.
Source : prise pas les auteurs

II.5.4 Les limites :

Les limites du site varient entre artificielles et naturelles et présentent une grande variété et richesse vu l'emplacement stratégique du site d'intervention.

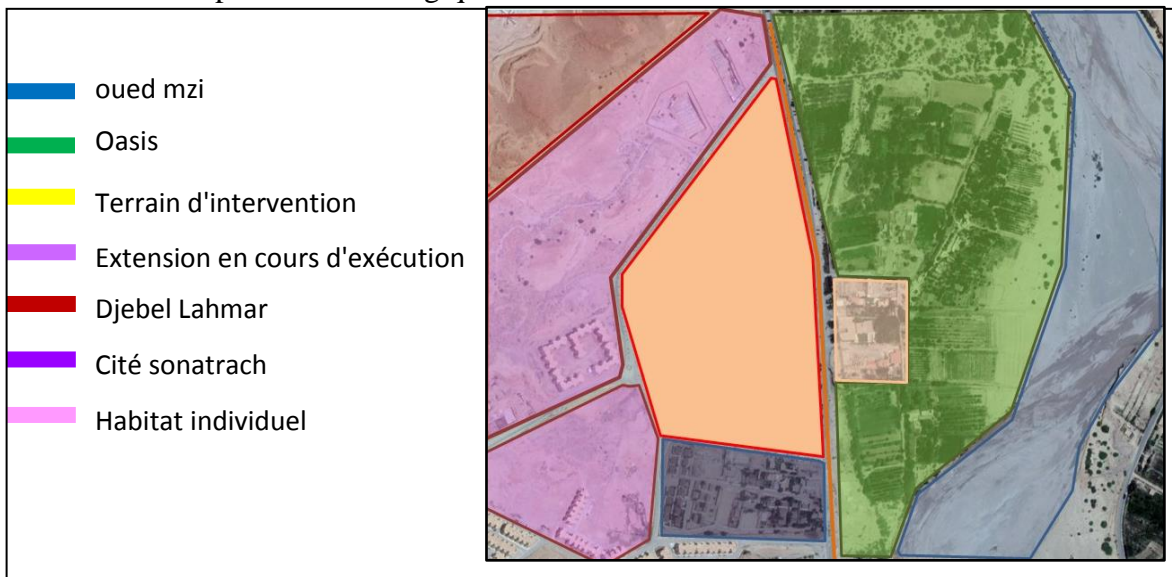


Figure II. 36 Délimitation du site d'intervention.
Source : www.google earth.com16-02-2019 /modifié par l'auteur



Figure II. 38 Djebel Lahmar.
Source : prise pas les auteurs



Figure II. 37 Oued Mzi .
Source : prise par les auteurs



Figure II. 39 Palmeraie. Source : prise pas les auteurs

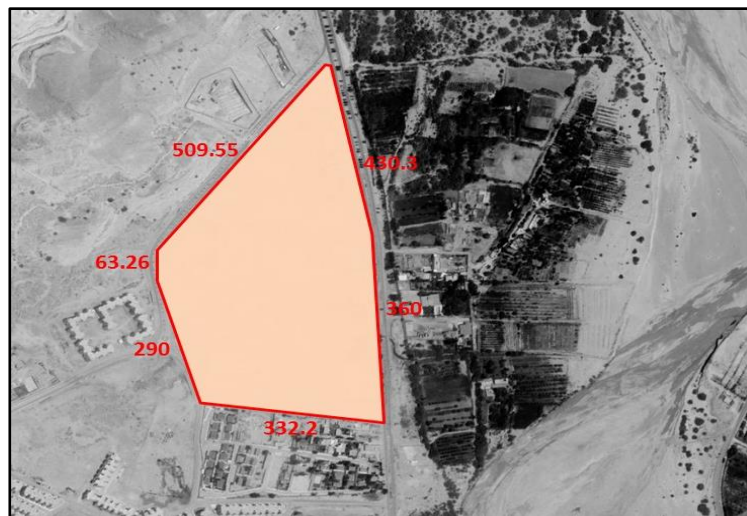


Figure II. 40 Habitat collectif. Source prise par les auteurs

II.5.5 La morphologie du terrain:

II.5.5.1 Le dimensionnement et la forme :

Le terrain est de forme irrégulière et occupe une superficie de 20 hectares.



Terrain d'intervention

Figure II. 41 Dimensionnement du site d'intervention.
Source : www.googel earth.com16-02-2019 /modifié par l'auteur

II.5.5.2 La topographie :

À travers une coupe du site, on remarque une irrégularité topographique représentée par des pentes allant de 1% à 7%. Cette irrégularité est matérialisée par la présence de cours d'écoulement des eaux de ruissèlement issues de Djebel Lahmar sous forme de Chaabas traversant le site.

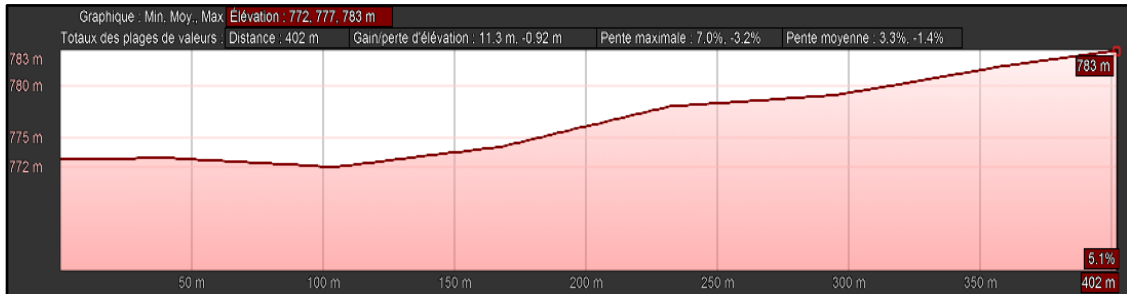


Figure II. 42 Coupe transversale du site d'intervention.
Source: [www.google earth.com](http://www.google-earth.com)16-02-2019 /modifié par l'auteur

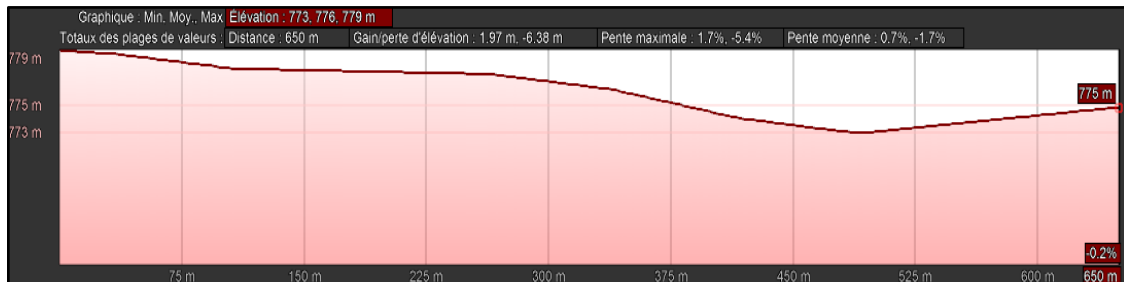


Figure II. 43 Coupe longitudinale du site d'intervention.
Source: [www.google earth.com](http://www.google-earth.com)16-02-2019 /modifié par l'auteur

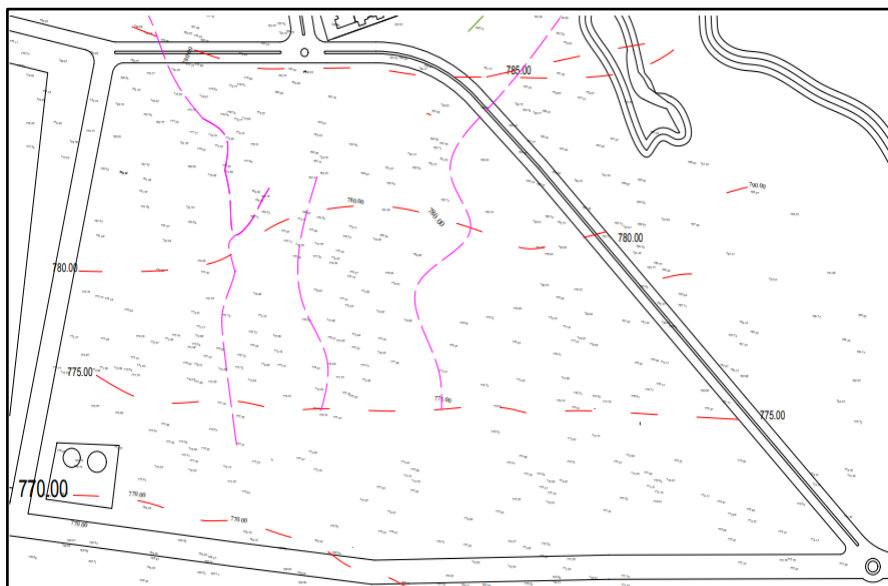


Figure II. 44 Courbes de niveau .Source : POS EL-Merdja Urbatia Laghouat

II.5.6 Les données climatiques :

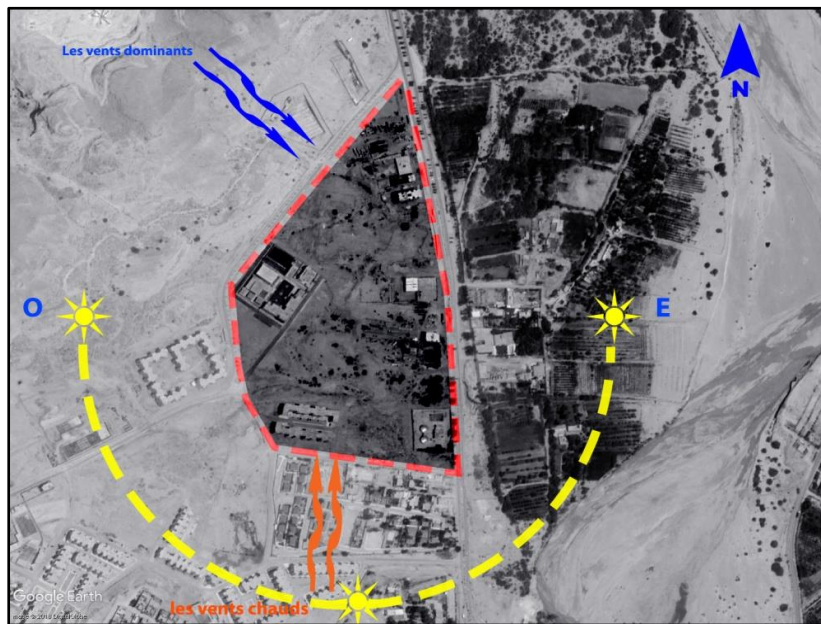


Figure II. 45 Climatologie du site d'intervention.
Source: www.google-earth.com16-02-2019 /modifié par l'auteur

II.5.6.1 Les vents :

Pendant l'hiver, les vents viennent surtout de l'ouest, et du Nord/Ouest, d'où ils amènent la pluie. Pendant l'été les vents sont surtout issus de sud et du Nord-Ouest. Ces derniers se manifestent souvent de forme de coups de vents.

- a) **Les vents dominants** : sont de direction Nord-Ouest qui soufflent en moyenne de vitesse 3.2 à 3.6 m/s à partir de mois de janvier jusqu' au mois de mai.
- b) **Les vents chauds** : venant du Sud sont souvent violents et leur vitesse varie de 2.2 à 3.0 m/s et de direction Sud-ouest. [28]

II.5.6.2 L'ensoleillement :

Le site est orienté Nord-est en alignement par rapport à la route nationale. Il bénéficie d'un bon ensoleillement dans toute la journée.

Synthèse :

Tableau II. 2 tableau déterminant les éléments structurants du site .Source: auteurs

	ATOUPS	CONTRAINTES	OBJECTIFS	ENJEUX
Sociologique	Proximité du centre-ville	Proximité des voies bruyantes contradictoire avec la qualité de vie des habitants	Prévoir des aménagements favorables à la bonne gestion des questions de sécurité. Favoriser le lien social et culturel	Sécuriser le site
Logements	Opportunité pour l'accueil de logements	Contrainte du site	Organiser la mixité et le lien social	Proposer des logements diversifiés
Équipements	Emplacement favorable à la création d'équipements public ou privé à deux échelles : ville et route national	Dimensions faible du site	Mixité fait partie intégrante des objectifs d'un quartier durable	Adaptés le programme aux dimensions du site et aux besoins identifiés
Topographie et dimensions	Un relief offrant une vue panoramique sur la nature	Une faible pente et des chabaas traversant le site		Valoriser la vue panoramique
Réseaux divers	Proximité de tous les réseaux	Renforcement de certains réseaux		
Eaux pluviales		Les chabaas venant de Djebel Lahmar	Adopter une gestion durable des eaux par des aménagements techniques et paysagers adaptés	Endiguement de Djebel Lahmar
Provenance du bruit		Impact sonore	Protéger le site du bruit	Limiter les impacts du bruit par des aménagements spécifiques
Entré de la ville	Bonne desserte	Aspect routier sans végétation	Retraiter les ambiances, renforcer la présence végétale	Réaménager l'entrée de la ville
Cheminement piéton		Zone dominé par la voiture	Favoriser le déplacement piéton à travers le site	Création de cheminement piéton dans le quartier
Transport collectif		Aucune ligne de bus	relier le quartier à la ville	implantation d'un arrêt de bus sur le site et d'une ligne de tramway
Déchets			Mettre en œuvre des mesures pour l'optimisation de la gestion des déchets au sein du quartier.	Eco-gestion des déchets

D'après l'analyse on a relevé l'ensemble des atouts qui valorisent le site, ainsi que les contraintes qui peuvent empêcher une urbanisation cohérente et continue, notre acte de fait se résume comme suit :

- L'endiguement du Djebel Lahmar pour pouvoir collecter les eaux de ruissellement qui prennent chemin au sein du site créant une topographie irrégulière, le drainage des eaux se fera vers l'OUED M'ZI, en dehors du site du côté de la digue en préservant l'assiette du terrain d'intervention en vue d'une meilleure structuration.
- Les constructions illicites à usage d'habitation (Gourbis) doivent être totalement éradiquées en raison de leur état vétuste et leur caractère illégal d'occupation du sol.
- La délocalisation de la station technique. En ce qui concerne le lycée il doit être rasé du a sa superficie très importante par rapport au site.
- L'intégration du futur projet sur le site avec un minimum de travaux de terrassements.
- Exploiter les vues panoramiques qu'offre le site.
- Renforcer la situation avantageuse du site afin de créer de multiples activités pour animer l'axe de la route nationale.

II.6 La programmation du projet :

II.6.1 Bilan du terrain disponible :

Le site d'intervention a une surface totale : **18.5Ha**

Le bâti a conservé et de : **1.4 Ha**

La servitude de la route nationale :

745 x 30 = 2.235 Ha

Le terrain disponible est de : **18.5- (1.4+2.235) = 14.865 Ha**

II.6.2 Calcule des terrains ouverts :

Les terrains ouverts sont :

- 1) La voirie primaire
- 2) Stationnement
- 3) Espace publics et espace verts

Pour maitriser la densité entre l'espace bâti et l'espace ouvert on va étudier la densité des exemples différents et sur l'étude de Berezowsak Azzag

L'étude de Mme Azzag concernant la répartition des espaces dans les quartiers dit durables a donné un intervalle de 20-27% d'espace ouvert, et 73-80% d'espace bâti.

Selon les exemples :

- Le quartier hammarby : 36 %
- Eco vikki : 42 %
- La ville Masdar 40%

quartiers	Espaces ouverts	
Hammarby	36%	
Eco vikki	42 %	
Masdar	40 %	
Etude de berezowsak.azzag	27 %	
La moyenne	36.25%	5.388 Ha

Tableau II. 3 Les espaces ouverts dans le quartier. Source : traité par les auteurs

II.6.3 Calcul des terrains restants :

Les terrains restants sont considérés comme terrains d'investissement :

14.865 - 5.388=9.477 Ha

II.6.4 Calcule de la densité :

Notre choix est basé sur l'étude des quartiers durables et sur plusieurs quartiers de la ville de Laghouat

Tableau II. 4 Tableau comparative de la densité des eco-quartiers .Source : traitée par les auteurs

Quartiers durables	Densité	
	hab/Ha	Log/Ha
Hammarby	133	27
Eco Vikki	48	10
masdar	140	28
moyenne	107	22

Tableau II. 5 Tableau comparative de la densité de quelques quartiers de la ville de Laghouat. Source: occupation de l'ilot en zone aride pour une protection contre les rayonnements solaires directe cas de la ville de Laghouat Banarfa.K 2007

Quartier	Densité	
	Hab/Ha	Log/Ha
Ben Badis	270	45
Schettit	288	48
600	294	49
482	276	46
430	426	71
484	756	126
Moyenne	384	64

Tableau II. 6 Densité moyenne pour le quartier d'intervention. Source : traité par les auteurs

Quartier	Densité	
	Hab/Ha	Log/Hab
Quartiers durables	107	22
Quartiers de la ville de Laghouat	384	64
moyenne	245.5	43

On opte pour un équilibre entre la proportion de l’habitat et les équipements que ce soit d’accompagnement ou équipements structurants, parce que les voisinages du site sont considérés comme des zones résidentielles par excellence et marque un besoin primordial en toute sorte de service. Aussi on a une intention de créer des activités.

Tableau II. 7 La distribution des surfaces selon les besoins. Source : les auteurs

Habitat	50%	4.73 Ha
Equipements	40 %	3.79Ha
Activités	10 %	0.94 Ha

II.6.4.1 Nombre des habitants du quartier :

La superficie de terrain destinée à l'habitat est de 4.73 ha de terrain avec une densité de 245.5 habitants / Ha.

$$4.73 \times 245.5 = 1161 \text{ habitants}$$

II.6.4.2 Nombre de logements du quartier :

Le TOL¹ est de : 5 pers / log

$$1161 / 5 = 232 \text{ logements}$$

¹ Taux d’occupation par logement est fixé à cinq personnes

II.6.4.3 La programmation de typologie d'habitat :

Tableau II. 8 Besoins en habitat Source: les auteurs

Typologie	Pourcentage	Surface	Nombre de log
Collectif	35%	1.65HA	81
Semi collectif	40%	1.9 HA	90
Individuel	25%	1.18 HA	58

II.6.4.4 La programmation des équipements :

Tableau II. 9 Programmation du projet Source : les auteurs

	Equipement	Surface	Echelle
Sanitaire	Centre de santé	3000 m2	El merdja
Cultu rels et culture ls	Salle polyvalente	1000 m2	Quartier
	mosquée	700 m2	Quartier
	Maison de jeunes	600 m2	Quartier
	Centre culturel	1100 m2	La ville
Equipements divers	Crèche	750 m2	Quartier
	Antenne administrative	800 m2	Quartier
	Marché couvert	600 m2	El merdja
	Piscine	1000 m2	El merdja
	Aires de jeux	564 m2	Quartier
	Centre commercial	6000 m2	La ville
	restaurants	400 m2	La ville
	Hôtel	9000 m2	La ville
	Résidence d'hôte	1500 m2	La ville
	2 Parkings	1200 m2	Quartier
Equipements scolaires	Groupe Scolaire	2260 m2	El merdja
	CEM	1965 m2	El merdja
Loisirs	Place publique	5400 m2	Quartier
		37839 m2	



Troisième chapitre

Étude conceptuelle

Introduction :

Le présent chapitre explique les étapes de la genèse du projet, en déterminant l'idée, les concepts utilisés et les principes d'organisation, ainsi que l'application des principes du développement durable dans la conception de l'ensemble du projet.

III.1 L'idée du projet :

C'est de concevoir un quartier durable dans la zone d'El Merdja à Laghouat. En prenant en considération les aspects du développement durable et de répondre à l'un des objectifs qui est de soigner et de valoriser l'entrée de la ville et d'éviter de prolonger le phénomène d'étalement urbain. Donc le quartier devra s'insérer dans la trame actuelle, étant situé dans la périphérie de la ville, il doit jouer de cette position en offrant une mixité d'espace bâtis et non bâtis et d'espaces verts. Le projet vise également à utiliser les structures paysagères du terrain

pour revaloriser l'espace sans le réinventer. Le principe de composition est de considérer le quartier comme une limite et une interface entre la ville et la nature .On veut donner une image de proue d'urbanisation à la fois d'un quartier exemplaire et d'une ville tournée vers la nature.

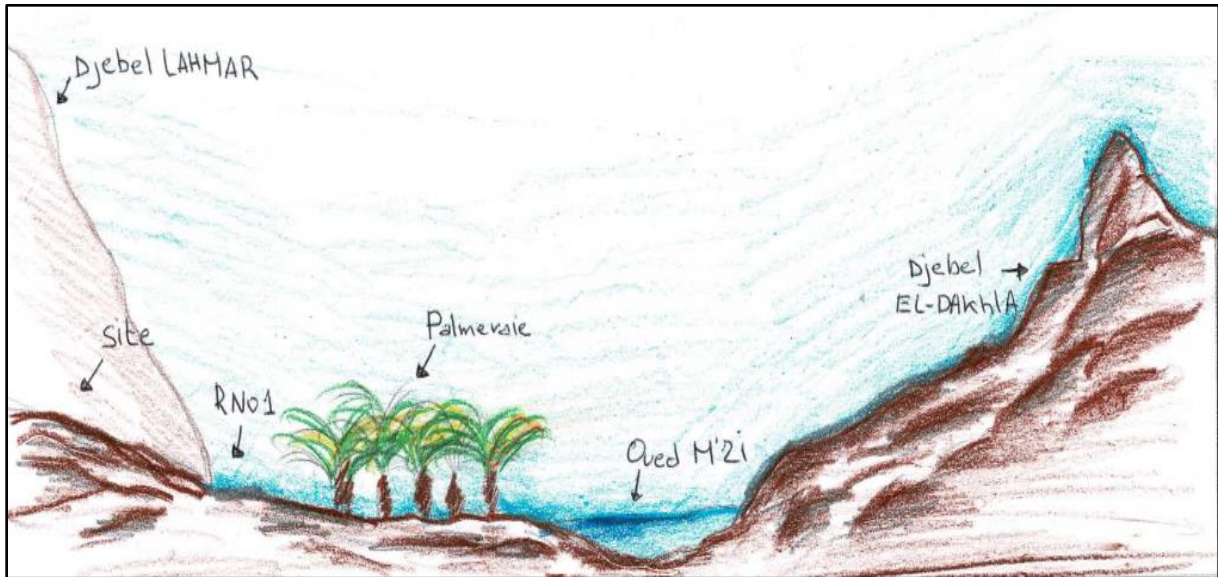


Figure III. 1 Coupe schematique du site d'intervention .Source : auteurs



Figure III. 2 Vue panoramique depuis le site d'intervention .
Source : prise par les auteurs

III.2 Les étapes de la genèse :

III.2.1 Étape 01 : Déviation des ruissèlements d'eaux

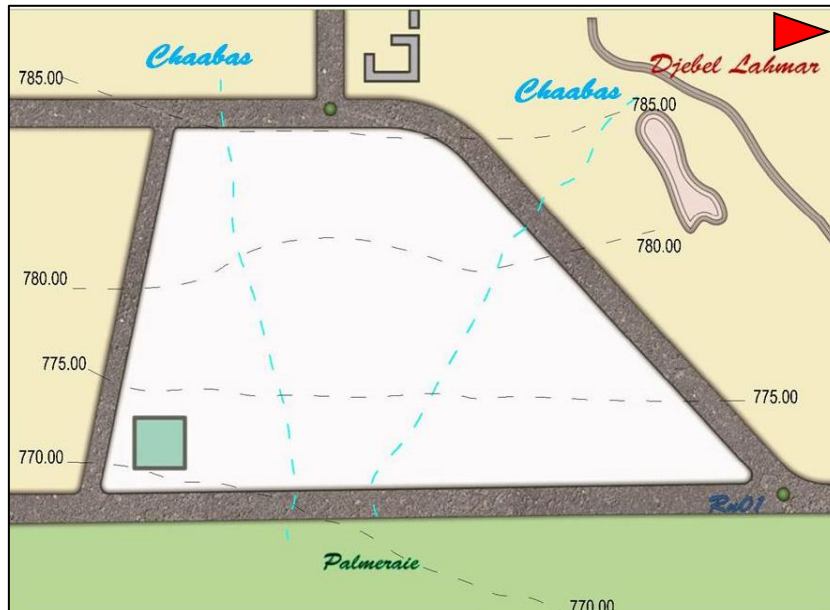


Figure III. 3 Caractéristiques du site d'intervention
Source : auteurs

Le site d'intervention est de forme irrégulière avec une superficie de 18.5 hectares. Il se caractérise par une faible pente de 7 % et la présence de cours d'écoulements d'eau issues de Djebel Lahmar.

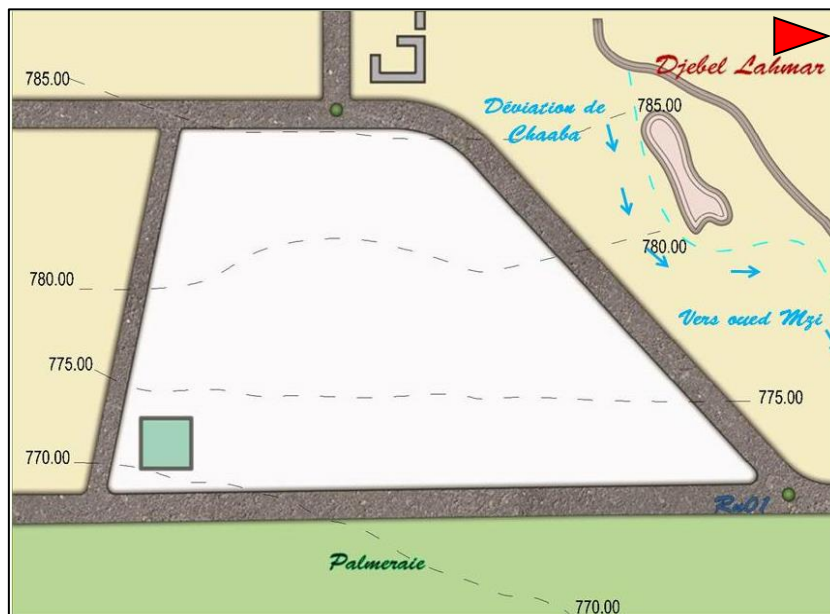


Figure III. 4 Endiguement de djebel Lahmar
Source : auteurs

- La première étape envisagée est l'endiguement du Djebel Lahmar pour pouvoir collecter les eaux de ruissellement qui prennent chemin au sein du site créant une topographie irrégulière, le drainage des eaux se fera vers Oued M'Zi, en dehors du site

du côté de la digue pour préserver l'assiette du terrain d'intervention en vue d'une meilleure structuration.

- Le parcours des chaabas traversant le site sera préservé et traité de manière à l'intégrer dans l'aménagement.



Figure III. 5 Intégration des chaabas dans l'aménagement
Source : auteurs

III.2.2 Étape 02 : Accessibilité

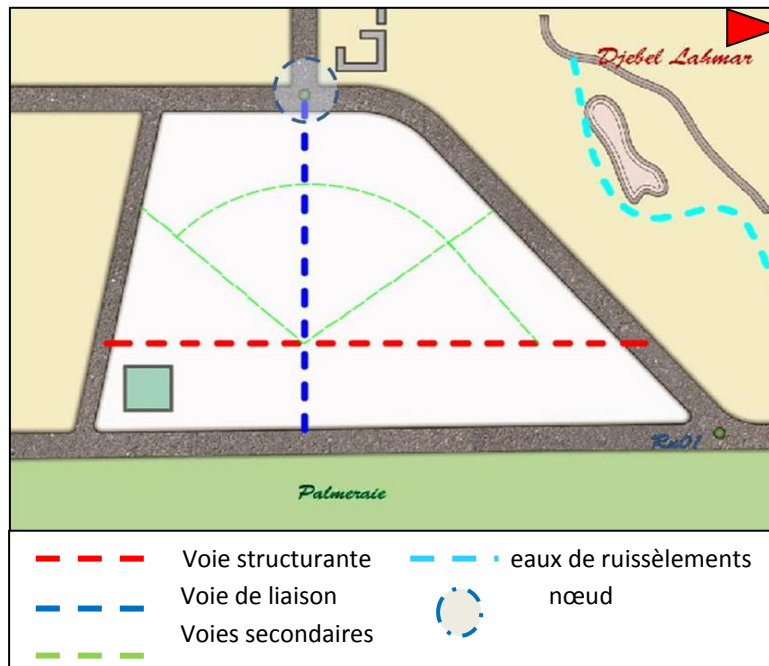


Figure III. 6 La structure viaire
Source : auteurs

- la percée d'une voie structurante qui traverse le site du nord au sud, parallèle à la voie nationale RN01 car elle représente un axe matrice de la ville de Laghouat.
- une deuxième voie sera projetée divisant le quartier en deux (est –ouest), elle assurera une liaison avec le reste de l'extension.
- La création des voies secondaires pour assurer la bonne circulation.



Figure III. 7 vue sur la voie de liaison
Source : auteurs

III.2.3 Étape 03 : Centralité et continuité visuelle

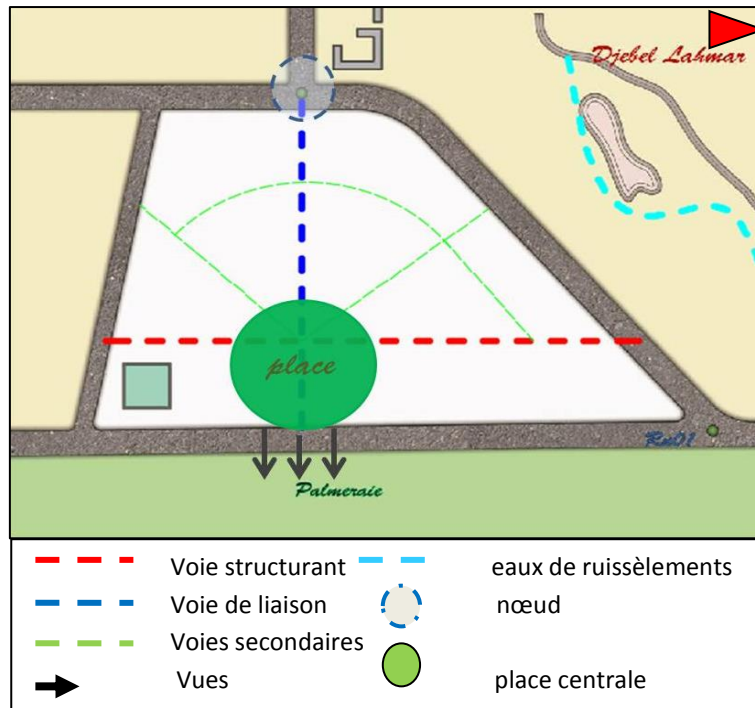


Figure III. 8 Centralité du quartier
Source : auteurs

- A l'image de la cité d'orient avec sa voie triomphale, la cité antique grecque ou romaine avec l'agora ou le forum. La cité médiévale européenne qui s'identifie à la place du marché, le centre commercial et l'église, la ville arabe avec sa mosquée et son souk. Le quartier suivra ce principe d'organisation, et s'organisera autour d'une centralité (intersection des voies principales) qui assurera plusieurs fonctions placette, esplanade, cœur vert ... Cet espace sera largement ouvert sur la route nationale.

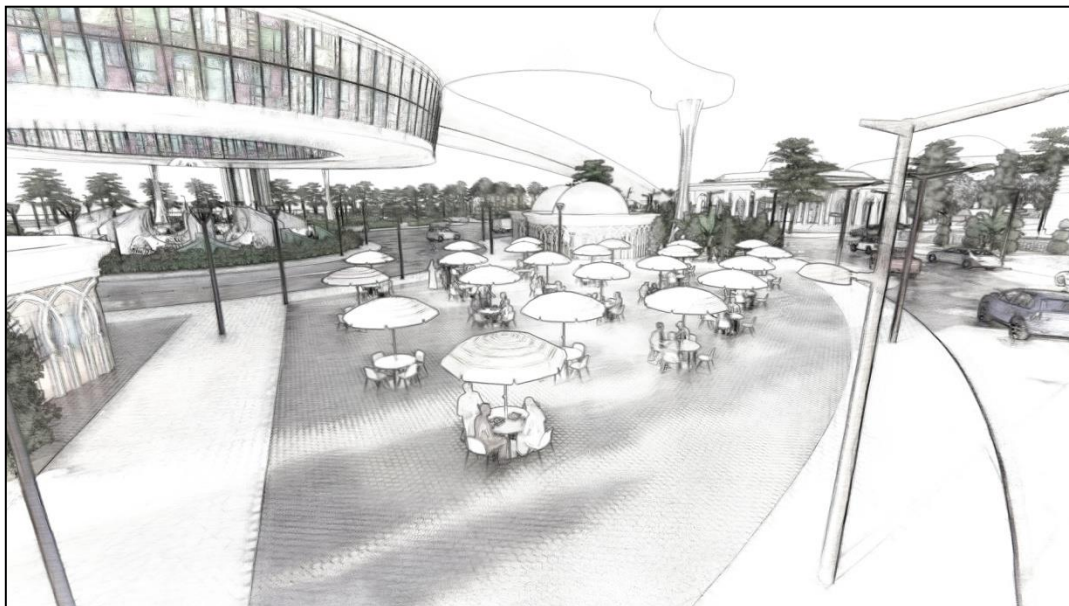


Figure III. 9 vue sur la place centrale
Source : auteurs

III.2.4 Étape 04 : Perméabilité :

Lier le quartier à la ville par :

- Valorisation du réseau de transport en commun (rapide, confortable et performant).
- Réaménagement de la voie de la route nationale (RN01) et la voie d'évitement.
- Création de liens entre le quartier et le reste de l'extension à travers de nouveaux axes piétons et mécaniques
- Projection d'équipements structurants ayant un rayon de service à l'échelle de la ville et de l'extension.

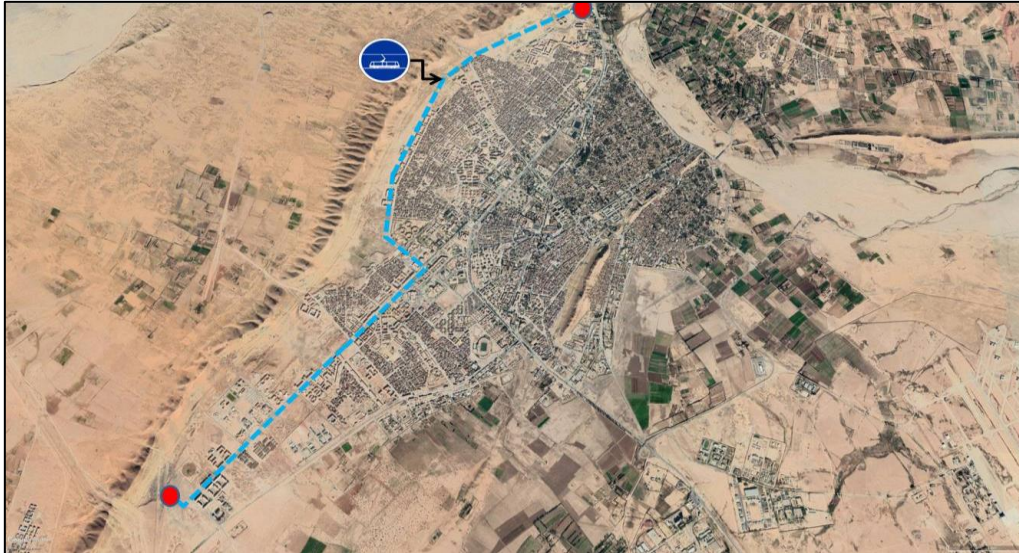


Figure III. 10 itinéraire du tramway
Source : auteurs

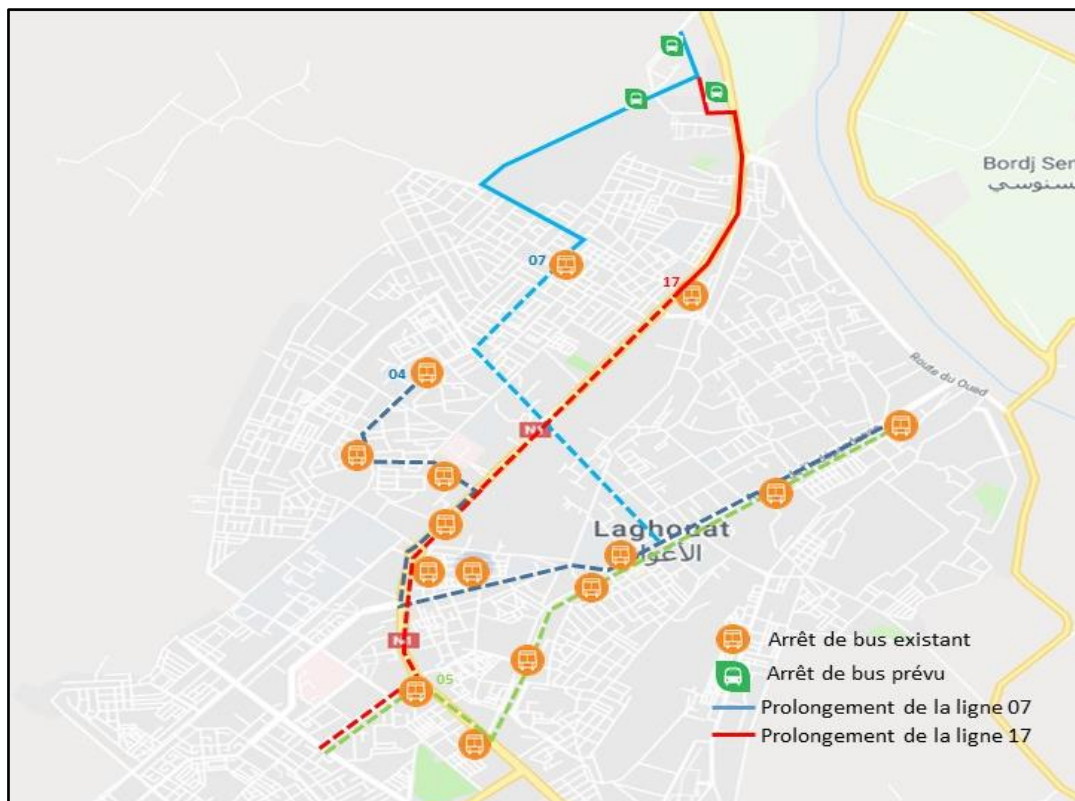


Figure III. 11 Plan du réseau de transport en commun .Source: auteurs

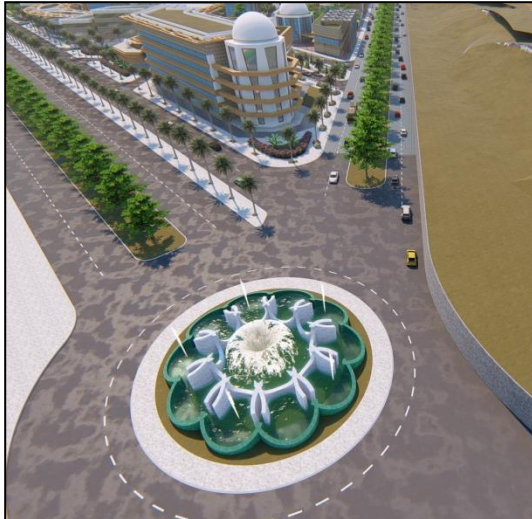


Figure III. 12 Nœud de la Rn01
Source : auteurs

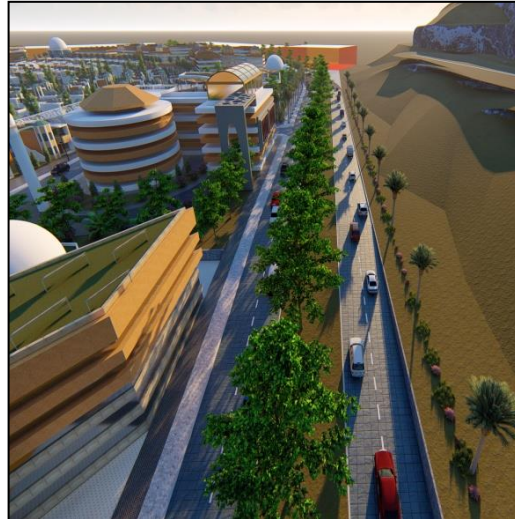


Figure III. 13 Voie d'évitement
Source : auteurs



Figure III. 14 Vue sur l'hôtel
Source : auteurs



Figure III. 15 Vue sur le centre commercial
Source : auteurs



Figure III. 16 Vue sur la résidence d'hôte.
Source : auteurs



Figure III. 17 Vue sur le centre culturel
Source : auteurs

III.2.5 Étape 05 : Mode d'organisation :

Le projet présente un programme riche et une diversité des fonctions qui nécessitent une hiérarchisation. Les équipements sont disposés en fonction de leurs relations et leurs caractéristiques pour obtenir une continuité et une complémentarité.

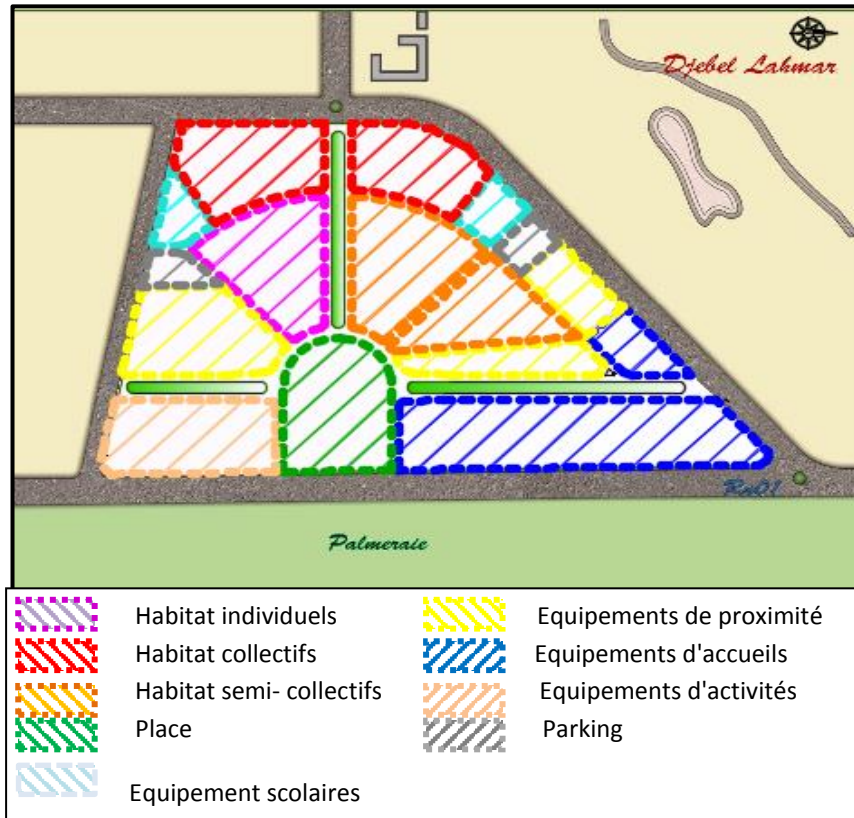


Figure III. 18 Organisation du quartier. Source : auteurs

III.2.5.1 Parcelle résidentielle :

La stratégie d'implantation répond à la logique écologique du lieu, à savoir l'interaction dans la topographie en adéquation avec les parcours créés par les ruissellements d'eau. Selon le programme et les besoins du projet, l'assiette du terrain est divisée en plusieurs parties.

- La première partie contient les habitations à usage collectif.
- La deuxième partie intègre les habitations individuelles et semi collectifs aménagées en gradins.

III.2.5.2 Les équipements :

Le projet se construit dans une assiette qui présente des grandes potentialités. Il est intéressant d'exploiter ces atouts, à cet effet des équipements à plusieurs échelles ont été projetés, afin d'accueillir plusieurs catégories de gens (visiteurs, travailleurs, résidents) pour créer une synergie d'activités et de clientèles et limiter les déplacements.

- L'implantation d'équipements d'accueils (hôtel, résidence d'hôte) près de la route nationale, pour être facilement accessibles et repérables par les voyageurs.
- les équipements culturels de proximité sont disposés sur le long de la voie structurante en s'accrochant aux cheminements piétons.



Figure III. 19 Vue sur l'équipement culturel. Source : auteurs

- Les équipements éducatifs sont implantés de part et d'autre des logements collectifs et à proximité des habitations individuelles et semi-collectifs, dans le but de limiter les déplacements.



Figure III. 20 Vue sur l'équipement scolaire. Source : auteurs

- La mise en place de deux des parkings à la périphérie de l'assiette et à proximité de toutes les entités pour limiter les menaces négatives des véhicules.
- Les parkings cyclables sont situés sur les périphéries et l'intérieur du quartier pour assurer une circulation calme et douce au quartier.



Figure III. 21 Stationnement cyclable. Source : auteurs

III.2.6 Étape 6 : Les espaces publics :

- La place centrale située au cœur du quartier pour l'animer et favoriser les échanges sociaux, et développer la mixité fonctionnelle et sociale.



Figure III. 22 Vue sur la place centrale .Source : auteurs

- La place est surmontée d'une grande esplanade, qui est la projection de la tente (tente traditionnel) et constitue un espace de rencontre, circulation, promenade, exposition. Elle sera comme une estrade tournée vers le spectacle de la nature permettant ainsi de tirer profit du paysage.....



Figure III. 23 Vue générale sur la place centrale. Source : auteurs

- La création d'espaces semi publics au niveau de chaque type d'habitat afin de renforcer la communication entre les habitants.



Figure III. 24 Les espaces ouverts du quartier .Source : auteurs

- Plusieurs espaces de jeux et de sport sont dédiés aux enfants pour se divertir.



Figure III. 25 Les airs de jeux et les espaces de sport. Source : auteurs

III.2.7 Etape 07 : les espaces verts et les points d'eaux :

- La structuration du paysage urbain par la végétation pour : améliorer le cadre de vie, atténuer la pollution, diminuer la nuisance sonores et créer un microclimat.
- L'aménagement de jardins partagés qui représente une activité d'agriculture qui respecte l'environnement (non nuisante, non polluante).



Figure III. 26 Les jardins partagés. Source : auteurs

- La création de plusieurs points d'eau bordés par de la végétation afin +de rafraichir l'air et offrir un milieu agréable.



Figure III. 27 point d'eau .Source : auteurs



Figure III. 28 point d'eau. Source : auteurs

- Le long des deux voies principales est aménagé par une allée verte.



Figure III. 29 Allée verte .Source : auteurs



Figure III. 30 Plan d'aménagement du quartier
Source : auteurs

III.3 Typologie architecturale :

Nous avons opté pour une architecture jouxtant la modernité à la tradition et l'histoire. L'architecture arabo mauresque alliant la modernité par les formes (l'arc la colonne, les corniches et les frises), le verre pour la transparence et la lumière

Le style **Mauresque** fait partie de l'identité méditerranéenne puisée des civilisations développées dans le bassin méditerranéen.

Une prise en charge particulière pour le projet est nécessaire afin d'éviter à notre ville l'effacement de ses signes et la perte de ses lieux porteurs d'histoires et de mémoire collective.

Des ouvertures ont été traitées en **arc**, et un choix **de matériaux nobles** alliant le bois à la pierre. L'utilisation des encorbellements au niveau des façades.



Figure III. 31 les kiosques .Source: auteurs



Figure III. 32 l'habitat semi collectif .Source : auteurs

Quelques volumes sont surplombés d'une **coupole**.



Figure III. 33 Le musée de Laghouat. Source : <https://www.shothotspot.com> auteurs



Figure III. 34 La mosquée du quartier Source : auteurs

Rappelant les fortifications qui sont synonymes de pouvoir, sécurité, la façade urbaine donnant sur l'axe principale (RN01) a été encadrée par deux éléments volumétriques rappelant **les tourelles** des édifices de souveraineté.

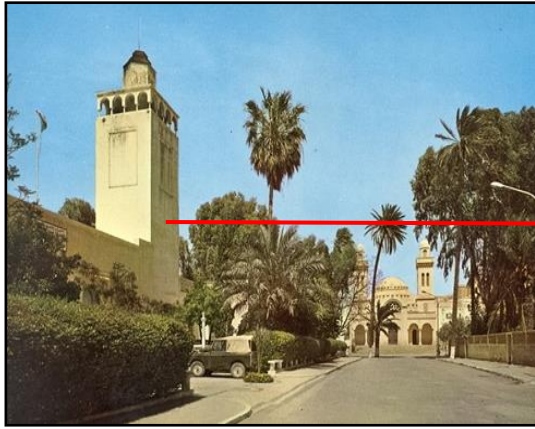


Figure III. 36 La préfecture
Source : <http://sfrige.blogspot.com/>



Figure III. 35 Les éléments de rappelle .Source : auteurs

Le béton perforé pour les façades : Utilisation de panneaux perforés en béton fibré pour rythmer les façades (rappelant les moucharabias). Leur rôle est de minimiser l'effet de serre tout en ventilant les vitrages (confort d'été) et filtrer la lumière pour éviter l'éblouissement, en la renvoyant vers un faux plafond diffusant, dans un but de minimiser les besoins en éclairage artificiel d'homogénéiser l'éclairage.



Figure III. 37 Utilisation du béton perforé .Source : auteurs

En alliant les éléments de la ville dans leurs traditions et le moderne dans sa technologie, nous espérons donner au projet un caractère spécifique sans pour autant dénaturer notre architecture que nous cherchons à faire revivre.

III.4 Application des objectifs du développement durable dans le projet :

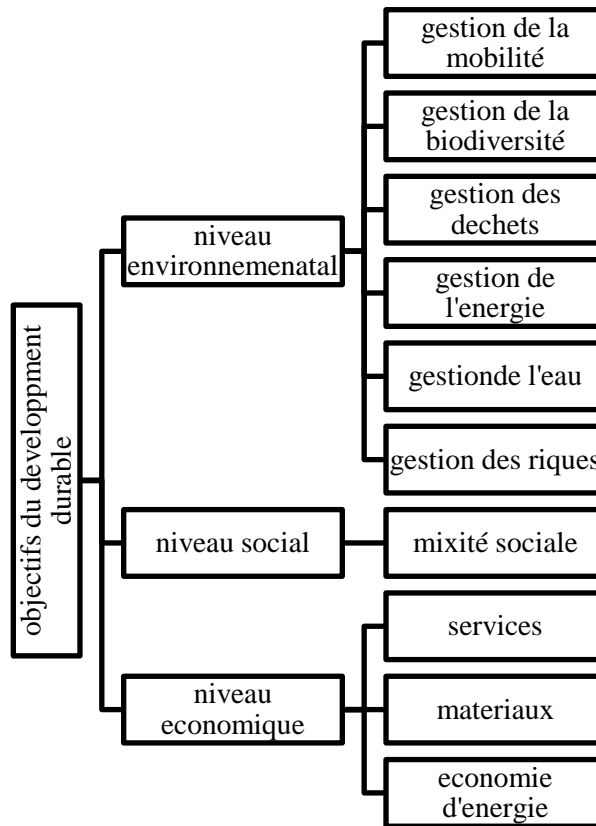


Figure III. 38 Organigramme des objectifs du développement durable .Source : traité par les auteurs

III.4.1 Niveau environnemental :

Dans la conception du quartier, nous invitons les habitants à adapter un nouveau mode de vie, plus respectueux de l'environnement. Pour cela nous réinterrogeons la façon d'habiter, de consommer et de se déplacer dans l'optique d'un fonctionnement simple et efficace. Bien que cette démarche bouscule les habitudes de notre société, nous ne voulons pas pour autant être en rupture avec celle-ci .L'ensemble de nos choix a été pensé pour que les futurs habitants du quartier s'approprient ce nouveau mode de vie et ne le subissent pas.

III.4.1.2 Gestion de la mobilité :

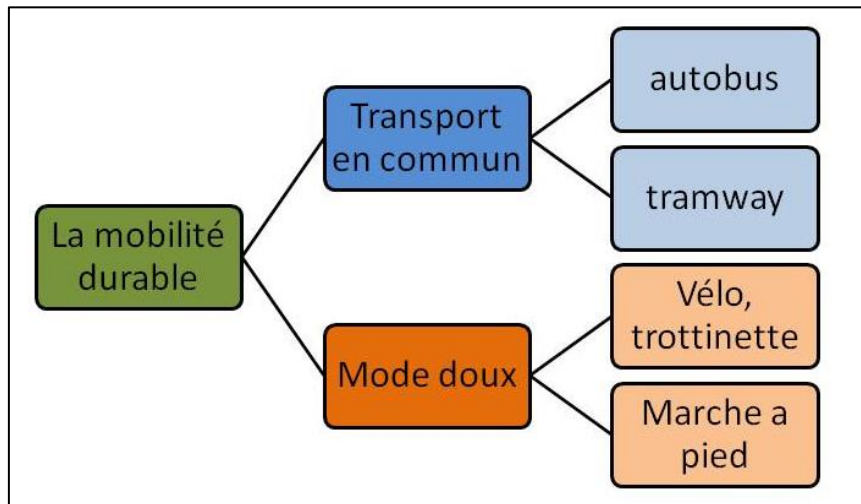


Figure III. 39 les différents types de mobilité dans le quartier. Source : auteurs

Les voiries sont hiérarchisées, pour plus de confort et de sécurité, voiture publics et vélos se croisent et cohabitent.

a) Transport en commun : Le quartier est relié est traversé par une ligne de bus en site propre qui permet de rejoindre facilement le centre-ville.

Une station de tram reliera le quartier au reste de l'extension et à la ville. À proximité de cette dernière un parc relais est prévu.



Figure III. 40 Eco bus. Source : auteurs



Figure III. 41 Tramway. Source : auteurs

b) Transport doux : Au cœur du quartier les déplacements sont multiples, ils se font avantagement a pieds ou vélo, des pistes cyclables en site propre de larges cheminements piétons parfois partagés avec les deux roues dessinent un maillage sécurisé pour pouvoir faire des courses ou se promener tout simplement.



Figure III. 42 Piste cyclable. Source : auteurs



Figure III. 43 Déplacements doux à l'intérieur du quartier. Source : auteurs

c) Parking a étage :

Dans les nouveaux quartiers écologiques et dans une démarche de ville post-Carbone la place de la ville tend à être minimisée. Or, ce point fait souvent débat entre concepteur et futurs habitants qui n'acceptent pas cette mise à distance de la voiture au quotidien. Ce peut être un frein dans le choix de certaines personnes de vivre dans ce type de quartier.

Pour éviter ce rejet, nous proposons de créer des parkings aériens en commun pouvant offrir un nombre suffisant aux futurs habitants du quartier. Aucune place de parking ne sera donc présente au cœur des ilots, seuls des déposes minute seront possibles et l'ensemble des voitures sera regroupé dans ces parkings.

les parkings s'élèvent sur 4 niveaux et se termine par une serre en toiture pouvant produire sur place une partie de fruits et légumes pour les établissements éducatifs , un accès est également prévu permanentant des sorties ludiques autour de l'agriculture urbaine pour les enfants .

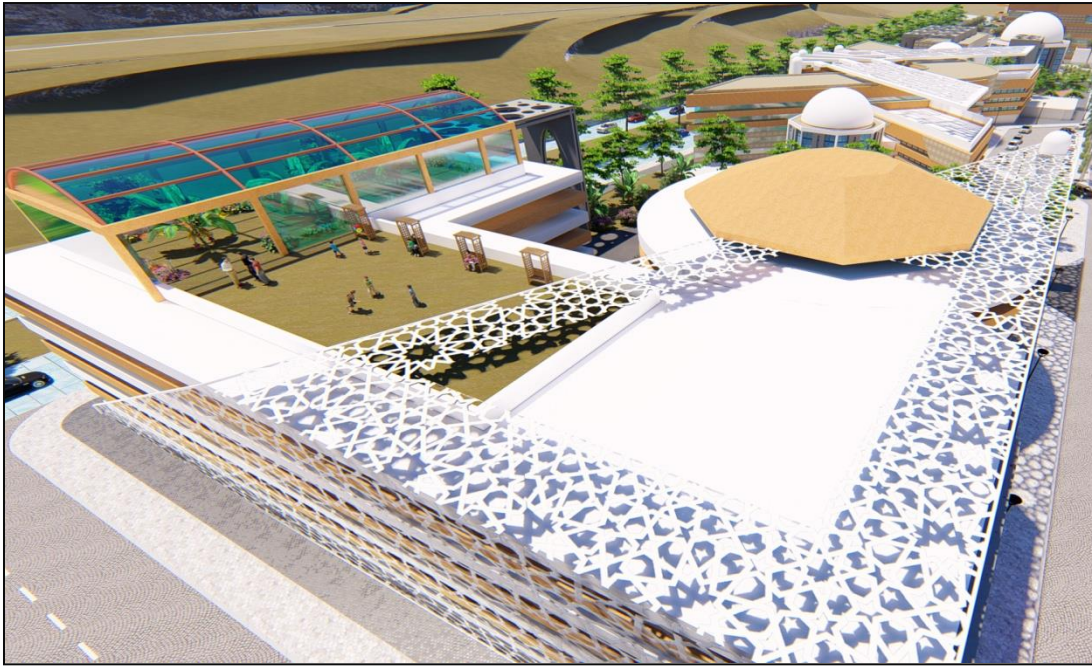


Figure III. 44 Parking a étages . Source : auteurs

d) Le mutualisation du stationnement :

C'est un concept qui consiste en la limitation de l'offre privée sous immeuble associée à chaque projet immobilier. Le principe est simple, économique, et il engage une politique d'éco-mobilité : il s'agit de mutualiser nos deux parkings entre les logements et les activités économiques.

Ces parkings offriront des services de mobilité dont le but d'en faire du parking un lieu de promotion des modes alternatifs à la voiture, parmi les services :

- Auto partage, de vélo en libre-service, de location longue durée, et réparations des vélos.
- Information sur les transports collectifs, vente de titres...
- relais-colis, commerces de proximité...

III.4.1.3 La gestion de la biodiversité:

a) **Toits végétalisés** : Un des buts de notre projets c'est qu'il soit économe, durable et d'exploite au mieux la totalité de l'espace disponible. L'utilisation de la cinquième façade comme un lieu de vie pour les habitants du quartier répond à cet objectif, en offrant aux habitants de chaque immeuble la possibilité d'avoir un « jardin privé ». Le caractère agréable de la mise en place de toits végétalisés peut permettre une sensibilisation des habitants à l'importance de l'incorporation de la biodiversité en ville. Ces toits seront conçus comme une extension des espaces verts du sol. On y retrouverait différents types de plantes.

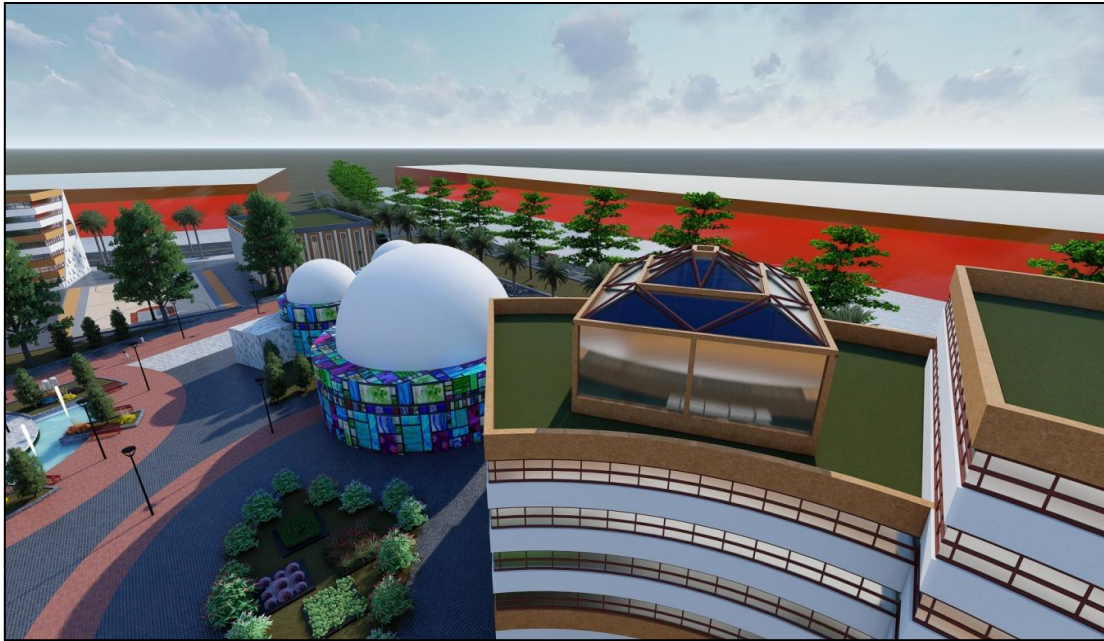


Figure III. 45 Toitures végétalisées et serres. Source : auteurs

b) Augmenter la biodiversité :

Par le biais des toitures végétalisées mentionnées précédemment et par l'aménagement des espaces verts avec différents types de plantes ce qui permettra la création d'un microhabitat favorable à la vie de plusieurs insectes.



Figure III. 46 La diversité de la végétation .Source : auteurs

c) Introduire les abeilles :

Les villes sont des milieux adéquats à l'implantation de ruches, plusieurs villes comme Paris ont déjà décidé d'en accueillir. Des études montrent que les ruches placées en ville sont plus productives. Plusieurs apiculteurs ont démontré que le miel urbain peut être de qualité supérieure à celui des campagnes en raison de la diversité de la flore urbaine, ce constat a même donné une appellation spécifique **le miel béton**.

« La ruche des villes produit jusqu'à 16 kilos de miel quand celle des champs arrive péniblement à 8 kilos » [29]



Figure III. 47 Intégration des niches d'abeilles sur les toits. Source : auteurs



Figure III. 48 Niche des abeilles. Source : <https://fr.depositphotos.com/>

Le quartier peut offrir un habitat privilégié pour les abeilles grâce aux fleurs des espaces verts et des jardins. Les abeilles ont ainsi accès à des fleurs plus longtemps. Les toits du quartier sont des espaces propices à l'implantation des ruches. Tout d'abord, leurs accès peuvent être contrôlés et se situent au centre d'espaces verts constituant une ressource. Le quartier bénéficiera de cette espèce pollinisatrice.

III.4.1.4 Gestion des déchets :

Le projet repose sur le système de collecte automatique de déchets solides ; basé sur la technologie de transport pneumatique afin de réduire le trafic des bennes et donc des nuisances liées (encombrement, bruit, pollution) et des accidents du travail et pour minimiser les émissions de gaz à effet de serre, les nuisances olfactives et visuelles.

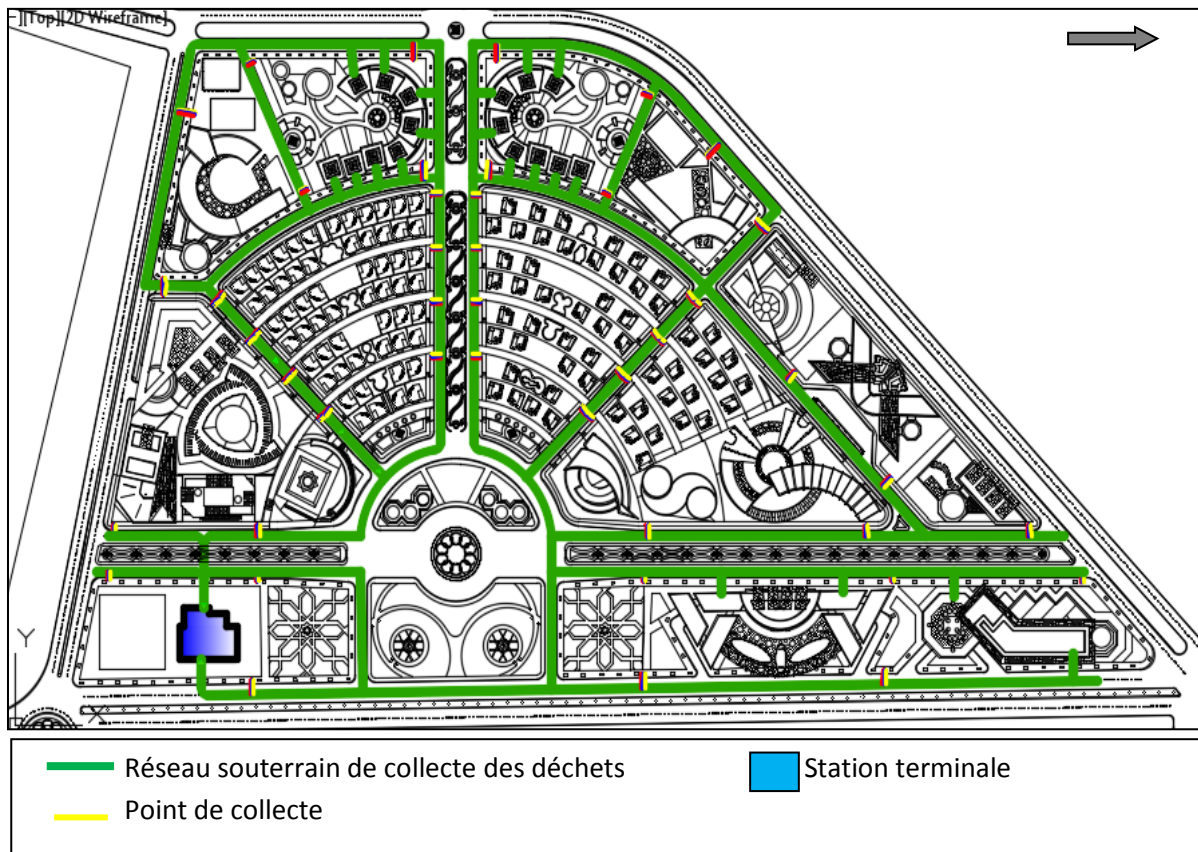


Figure III. 49 Plan de gestion des déchets. Source : auteurs

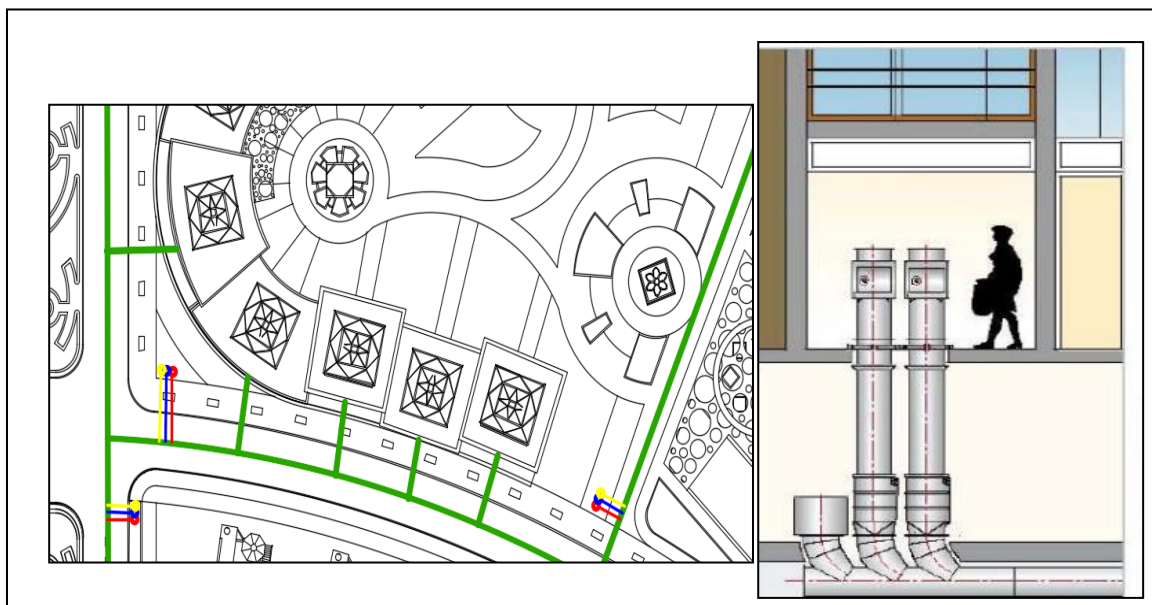


Figure III. 50 Réseau des déchets au niveau de l'habitat collectif. Source : auteurs

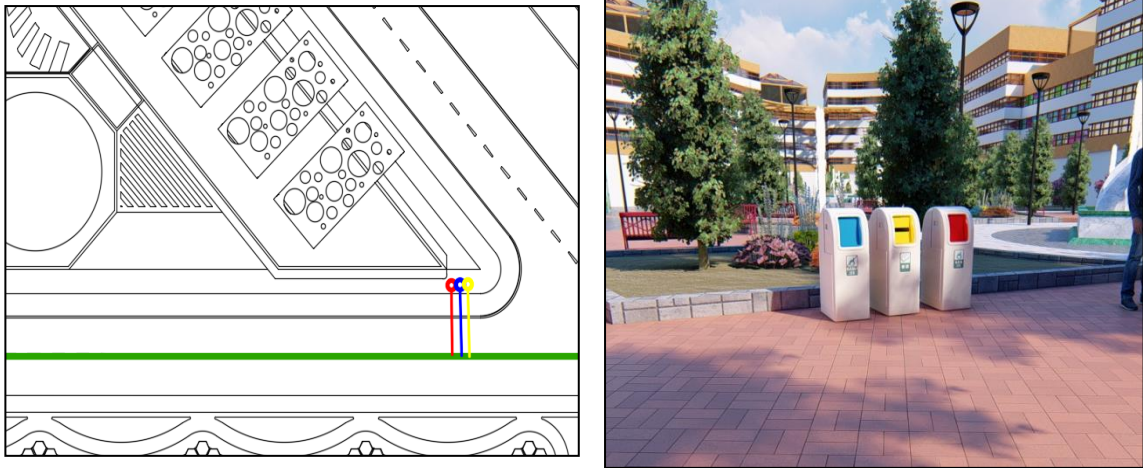


Figure III. 51 Tri sélectif. Source : auteurs

III.4.1.5 Gestion de l'énergie:

Dans le projet on a choisit l'énergie solaire comme une source d'alimentation énergétique pour tous les équipements et le mobilier d'éclairage et aussi pour les eaux chaudes.



Figure III. 52 Installation des panneaux photovoltaïques au niveau des équipements. Source : auteurs



Figure III. 53 Installation des panneaux photovoltaïques au niveau de l'habitat. Source : auteurs



Figure III. 54 Route solaire au niveau du quartier
Source : auteurs



Figure III. 55 Route solaire. Source :
<https://www.automobile-propre.com/wattway>

L'application de quelques règles simples quant à l'implantation, l'orientation au sein du quartier permet de profiter du potentiel solaire afin d'agir directement sur deux sources de consommations : le chauffage et l'éclairage. En visant l'optimisation des gains solaires et de la luminosité reçus par les logements, ainsi qu'une bonne gestion de ces derniers, on a implanté les bâtiments de grand gabarit dans la partie supérieure du site, afin d'éviter l'effet de masque, elles sont disposées en gradins. Enfin, orientées vers l'est, elles bénéficieront d'une luminosité et d'un ensoleillement suffisants.

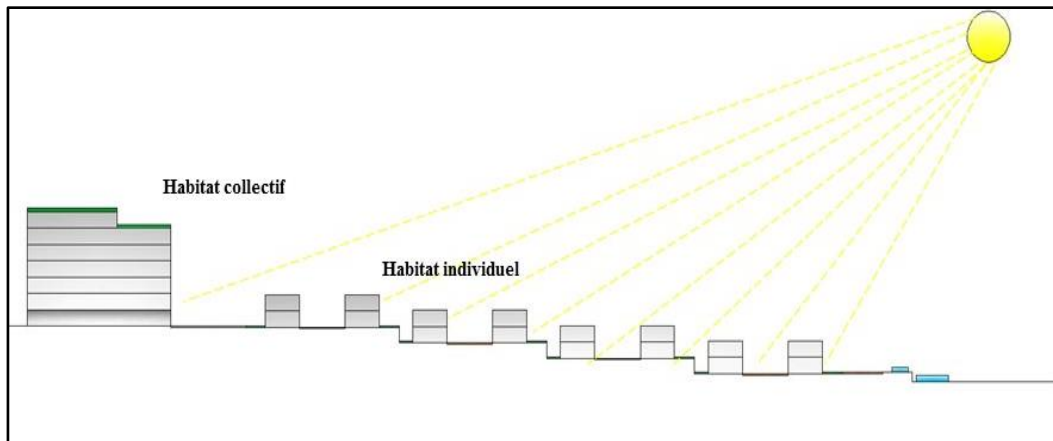


Figure III. 56 Schema representant l'édification des batiment dans le quartier .Source : auteurs

III.4.1.6 Gestion du sol :

Le regroupement de plusieurs unités dans un volume simple permet de réduire.

- l'emprise de sol
- la surface de l'enveloppe
- la quantité de matière mise en œuvre

C'est ce que nous avons fait dans notre projet lorsque nous avons fusionné l'activité commerciale dans le secteur du logement dans les bâtiments.

III.4.1.7 Gestion des risques :

Afin de retenir le terrain en pente des murs de soutènements sont prévus.

Lors de la mise en place des murs de soutènements, on a pris en compte le drainage de l'eau. Tout d'abord par le remblai à l'arrière du mur avec des débris (pierres, cailloux) afin d'augmenter la capacité drainante du mur. Des ouvertures sont percées dans le mur pour permettre la circulation de l'eau et donc limiter les dommages futurs.

La végétation est aussi un moyen naturel de retenir la pente et de contrôler son érosion. Ses racines forment un réseau qui permet à l'eau de pluie de s'infiltrer plus facilement et de limiter le ruissèlement dans la pente. Sans oublier leur rôle stabilisateur contre les glissements des terrains

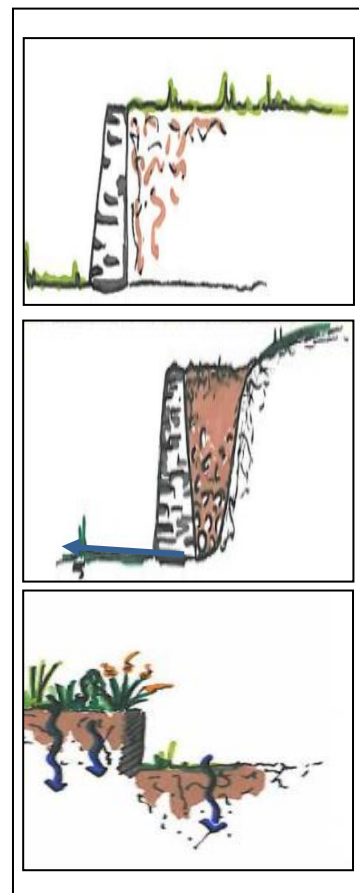


Figure III. 57 Le rôle des murs de soutènement .Source : auteurs

III.4.1.8 Gestion de l'eau:

a) Au niveau de l'aménagement extérieur :

L'objectif optimal est une gestion d'eau à la source, on a envisagé un ensemble de solutions avant de solliciter un raccordement au réseau d'assainissement.

Réduction de l'imperméabilisation du sol : En favorisant les espaces de pleine terre et l'utilisation de pavés a joints larges.

Réduction de la vitesse d'écoulement de l'eau : Un réseau de parcours d'eau passant d'une courbe à une autre est créé, avec une succession de chutes de paliers et de bassins afin de briser régulièrement l'énergie prise par l'eau dans la pente.

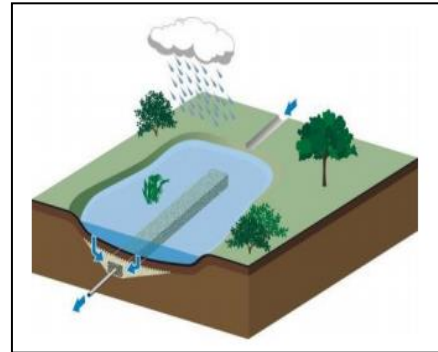


Figure III. 58 Bassin d'évacuation superficielle .Source : <https://www.cahiers-techniques-batiment.fr>



Figure III. 59 Les parcours d'eau .Source : auteurs

Infiltration diffuse des eaux pluviales dans le sol : A travers les espaces verts prévus au projet (fosses d'arbres, noues...)

La gestion des eaux pluviales participe ainsi à la redécouverte du cycle de l'eau en ville, accompagne la trame verte et bleue, enrichit le paysage par la création de lieux différenciés et devient une source d'animation de l'espace public à travers la mise en scène de la pluie. En saison estivale la présence superficielle de l'eau permet un arrosage naturel des espaces verts, économisant l'eau potable, et contribue avec les végétaux à limiter l'effet d'îlot de chaleur.

b) Au niveau du bâtiment :

Afin d'optimiser la gestion des eaux domestiques, des réflexions portent sur la réduction des gaspillages, la pose de compteurs permettant de maintenir ses consommations, ainsi que sur l'usage d'appareils et d'équipements économes en eau, de chasses d'eau à double commande, l'installation de robinets et douchettes à limitateur de débit, l'installation de réducteurs de pression.

III.4.2 Au niveau social

III.4.2.1 Mixité social

Un quartier durable doit engendrer de la cohésion sociale. Les objectifs de favoriser la mixité sociale et générationnelle est de renforcer les liens sociaux dans le quartier et dans ce cadre on :

1. Développera **des espaces de convivialité et de sociabilité** de qualité accessibles à tous (espaces de jeux, sports, espaces publics, jardins potagers).
2. Incitera au développement d'initiatives citoyennes (associations...).
3. Assurera une plus grande **diversité de l'habitat** : « Diversifier la nature des typologies habitées autant à l'échelle d'un bâtiment que d'une rue ou d'un quartier. Il s'agit de promouvoir la diversité des familles habitantes.»
4. Réduire ou limiter l'utilisation des voitures et **l'utilisation des transports en commun, ce qui contribue à socialiser.**
5. Créer des relations entre **quartiers par la continuité du réseau viaire** (l'intégration des circulations douces pour relier les quartiers).
6. **une placette** au cœur du quartier qui assure plusieurs fonctions, avec son originalité et ces multifonctions elle relie entre les habitants du quartier et ceux de l'extérieur.

III.4.2.3 Au niveau économique :

a) Les matériaux :

Les matériaux utilisés dans le quartier sont des matériaux : Isolants, durables, Locaux

Au niveau de la construction :

- Utilisation de **liège** qui est un matériau écologique, renouvelable et isolant, L'isolation en liège procure le confort d'une isolation phonique et thermique de qualité pour l'habitat
- des faux plafonds ou des planchers isolants



Figure III. 60 Le liège : un isolant naturel thermique .Source : <http://dekor.eeen.org/>



Figure III. 61 Isolation plancher bois .

Source : <https://www.ouest-france.fr/normandie/>

- Utilisation du **bois** qui est un matériau naturel et écologique au niveau des cadres de fenêtres, et le double vitrage pour une bonne isolation thermique Et une meilleure transmission de chaleur.

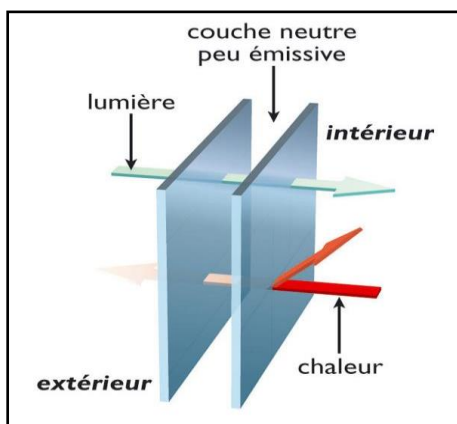


Figure III. 63 fenêtre en bois source : auiou-hotel.fr



Figure III. 62 Le double vitrage .Source: MSR miroiterie

Au niveau de l'espace extérieur : Utilisation de la pierre au niveau des murs de soutènement.



Figure III. 64 Utilisation de la pierre au niveau des murs de soutènements .Source : auteurs

Conclusion Générale

Le but de ce travail est de créer un quartier durable en harmonie avec la nature respectueux de l'environnement et qui arrive à transmettre ses valeurs à ses futurs occupants et visiteurs, en rendant l'adoption d'un comportement responsable envers l'environnement chose aisée voire agréable et plaisante. Ce nouveau quartier est appelé à contribuer à une expérience de développement durable et à embellir l'entrée de la ville de Laghouat. En ce sens que la ville constitue un moment privilégié de changement social et le lieu privilégié de dynamique culturelle, compte tenu des potentialités qu'elle possède par sa nature physique et sociale, à engendrer une dynamique de changement et de développement socio-culturel (conscience individuelle, comportements des habitants). Elle est le lieu par excellence de l'intensité des échanges, des communications et de l'interaction, source d'innovation (énergies renouvelables, déplacements doux, recyclage des déchets, gestion de l'eau, écologie urbaine...). En effet nous avons proposé l'application des techniques durables dont l'objectif est de préserver l'environnement immédiat et la protection des ressources naturelles.



Références bibliographiques

Par ordre d'apparition dans le texte

- [1] Nations Unies, Révision 2018 des perspectives d'urbanisation mondiale, (<https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-KeyFacts.pdf>)
- [2] Pierre Merlin, Françoise Choay. Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement, édition Quadrigé, 2005, p 280.
- [3] https://jeanyvesthorrignac.fr/wa_files/info_362_20Laghouat.pdf
- [4] Rapport de Brundtland, Commission mondiale sur l'environnement et le développement de l'Organisation des Nations unies ,1987 (https://www.diplomatie.gouv.fr/sites/odyssee-developpement-durable/files/5/rapport_brundtland.pdf)
- [5] Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin, Cahier du CSTB de janvier – février 1999. France
- [6] Notre avenir à tous (rapport Brundtland). Nations Unies, Commission mondiale sur l'environnement et le développement. Montréal, Les Editions du Fleuve, 1988.
- [7] POUYANNE Guillaume, Forme urbaine et mobilité quotidienne, thèse pour le doctorat ès sciences économiques, Université Montesquieu-Bordeaux IV, décembre 2004, p. 12.
- [8] SE 420 : Education à l'environnement et au développement durable, les principes et fondements du DD
- [9] 28 le Monde, 30 août 2000, p. 4
- [10] Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme de master en architecture, vers un quartier durable le cas de la nouvelle extension doukkane Tébessa, Hammana.H, p5.2015/2016
- [11] Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin, 2009
- [12] L'urbanisme durable : Enjeux, pratiques et outils d'intervention, Pierre Blais, Isabelle Boucher, Alain Caron, Gouvernement du Québec, ministère des Affaires municipales, des Régions et de l'Occupation du territoire, 2012,p6
- [13] La loi « Grenelle II », ou loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement

- [14] <https://rge.revues.org/1433>
- [15] Penerai P, Depaule J.C. Dernogon. M, 2002 :(P63-65)
- [16] Depuis mémoire d'extension urbaine selon les directives de PDAU Bourroudj et Guioum. p10
- [17] Depuis mémoire vers un quartier durable cas extension Doukkane HAMMANA.H 2016 P 20 21
- [18] <http://www.agenda21.languedoc-roussillon.developpement-durable.gouv.fr/qu-est-ce-qu-un-agenda-21-r9.html>
- [19] <http://hqe2r.cstb.fr>
- [20] Volume HQE2 R n° 1 : « La démarche HQE2 R de conduite de projet urbain, pour intégrer le développement durable dans les projets d'aménagement et de renouvellement urbain », Catherine Charlot-Valdieu et Philippe Outrequin, Décembre 2004 P5
- [21] ARENE-IMBE : Quartier Durable-Guide d'expériences européennes-avril 2005-p12
- [22] CHARLOT-VALDIEU C. et OUTREQUIN, Eco quartier mode d'emploi, Ed eyrolles2009, p 18
- [23] CHARLOT-VALDIEU C. et OUTREQUIN P. Mai 2006, Développement durable et renouvellement urbain
- [24] https://fcm.ca/Documents/tools/GMF/Sustainable_Neighbourhood_Development_Practical_Solutions_to_Common_Challenges_FR.pdf
- [25] http://www.gatineau.ca/docs/la_ville/participation_citoyenne/consultations_publicues/consultations_publicues_2012/projet_ecoquartier_connaught/definition_ecoquartier.fr-CA.pdf.
- [26] Direction de l'urbanisme et de la construction
- [27] Direction de la planification et de l'aménagement du territoire
- [28] Station météorologique de Laghouat
- [29] <https://www.mieux-vivre-autrement.com/le-miel-beton-surprenant-nectar-des-villes.html>



Annexes



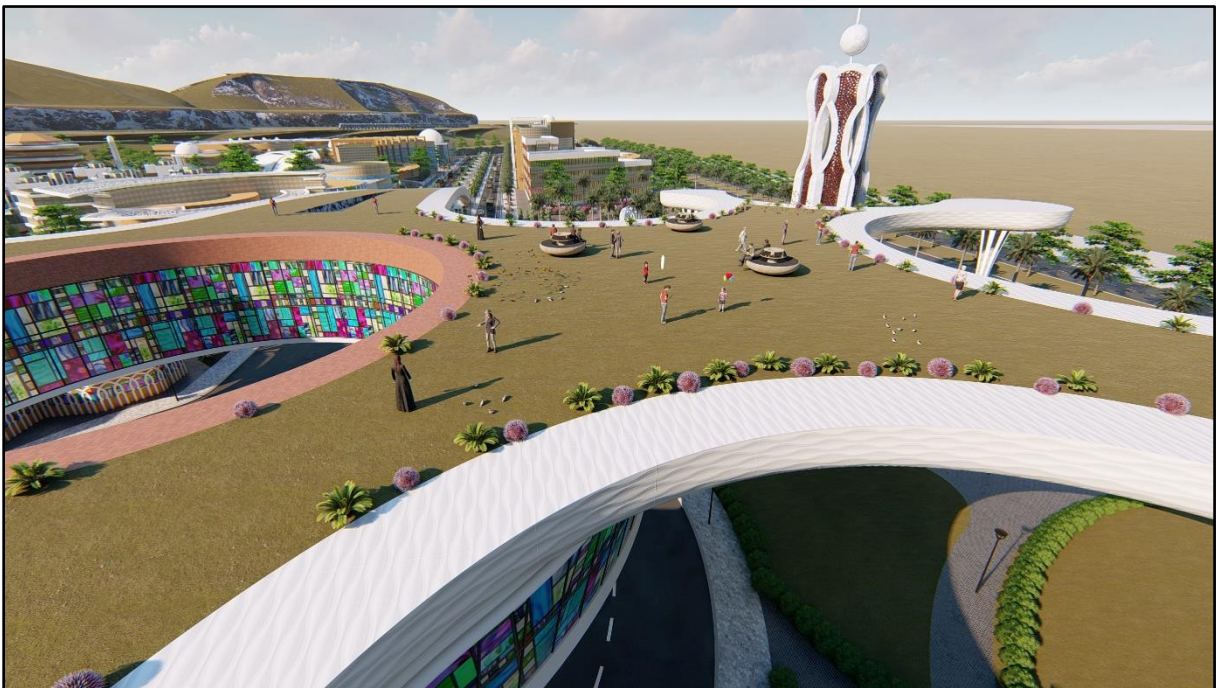
- 1 Vue d'ensemble du quartier



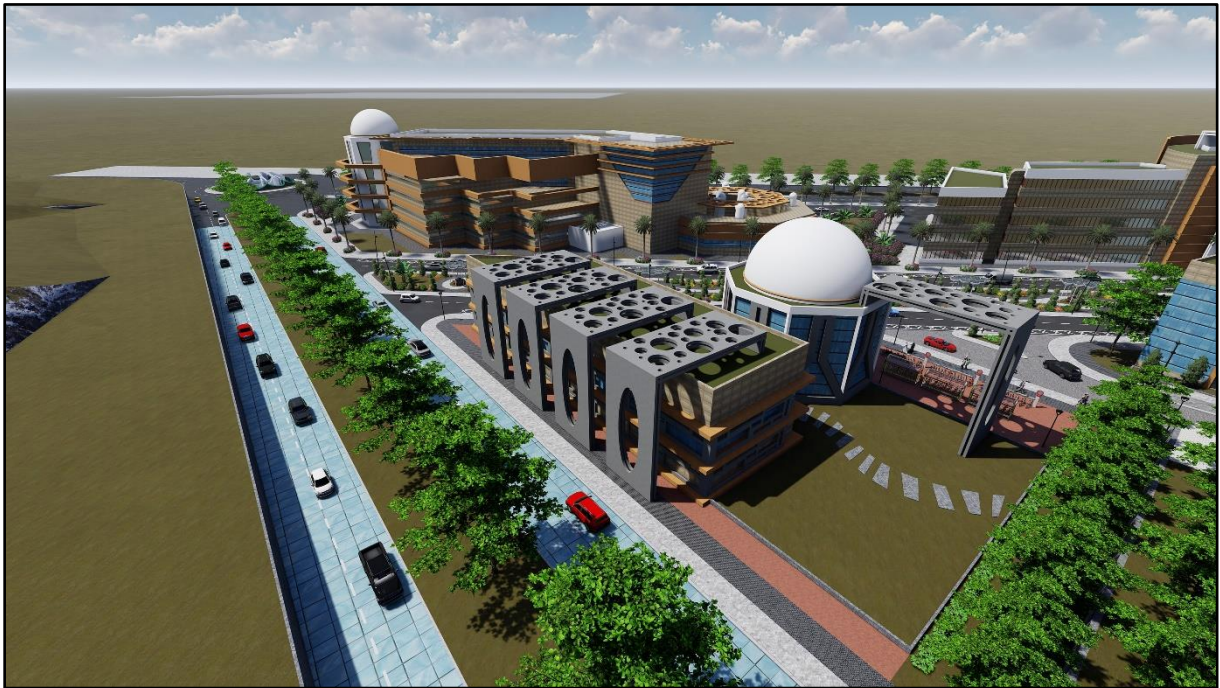
- 2 Vue sur l'espace semi public de l'habitat collectif



- 3 Vue sur la placette



- 4 Vue sur la partie supérieure de la placette



- 5 Vue sur la résidence d'hôte



- 6 Vue sur l'habitat semi-collectif



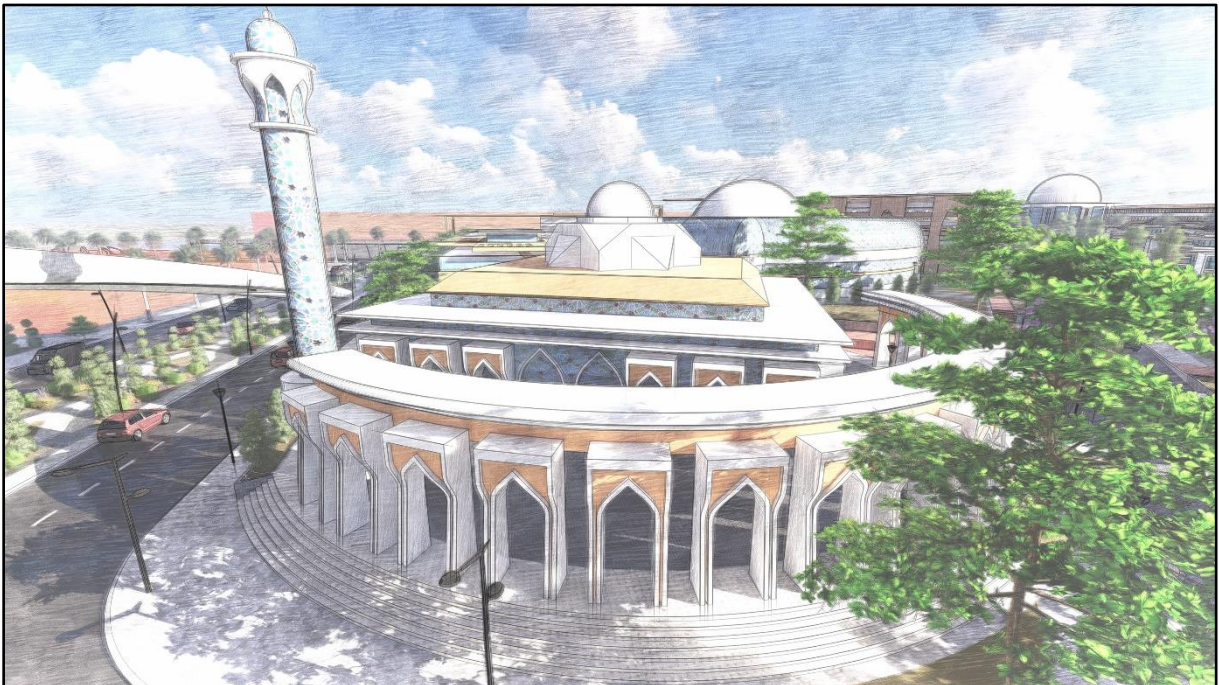
- 7 la végétation et l'eau



- 8 vue sur la place



- 9 Vue sur l'allée verte de la route principale du quartier



- 10 Vue sur la mosquée



Quatrième chapitre

Partie individuelle : les jardins potagers

Présenté par : Mebarki Imen

Sommaire

Chapitre IV étude individuelle

Les jardins potagers

Introduction :	124
La problématique de la recherche :	124
Les objectifs du travail :	124
IV.1 Les définitions :	125
IV.1.1 jardin potager :	125
IV.1.2 jardin partagé :	125
IV.2 Les multiples avantages du jardin potager-partagé :	125
IV.3 Les principes d'activités des jardins potagers – partagés :	126
IV.4 Un jardin potager pour qui ?	126
IV.5 Les différents types de jardins potagers-partagés :	127
IV.6 Pourquoi choisit-on un potager en carré ?	128
IV.7 les critères d'aménagements de ce jardin :	128
IV.7.1 L'emplacement :	128
IV.7.2 La préparation du sol :	128
IV.7.3 Elaboration d'un plan intelligent de potager :	128
IV.7.4 Organiser des allées :	129
IV.7.5 Mise en place d'une clôture :	129
IV.7.6 Installation d'un abri :	129
IV.7.7 Mise en place des bacs de compostage :	130
IV.7.8 Préparer les arrosages :	130
IV.8 L'exploitation des déchets organiques du quartier dans le jardin potager-partagé :	131
IV.9 L'intégration du jardin potager et partagé dans le quartier :	132
IV.9.1 Les composants du jardin potager-partagé :	133
Conclusion :	137
References bibliographiques	138

Liste des figures

Figure VI 1 les différents principes des jardins potagers-partagés.	126
Figure VI 2 les différents types de jardins potager-partagés.	127
Figure VI 3 les différents types des jardins potagers-partagé.	127
Figure VI 4 les dimensions de bac de jardin potager carré.	128
Figure VI 5 dimension des allées du jardin potager.	129
Figure VI 6: la clôture en bois du jardin potager avec porte.	129
Figure VI 7 : l'abri des outils.	129
Figure VI 8 bac de compostage.	130
Figure VI 9 système d'arrosage goutte à goutte.	131
Figure VI 10 arrosage goutte a goutte.	131
Figure VI 11 système d'arrosage goutte à goutte.	131
Figure VI 12 plan du jardin potager au niveau de l'habitat semi collectif.	132
Figure VI 13 plan du jardin potager au niveau de l'habitat semi collectif.	132
Figure VI 14: position de jardin potager carré par rapport à l'habitat semicollectif et individuel.	133
VI 15 Les différents composants des jardins potagers de l'habitat individuelle et collectif ..	134
Figure VI 16 les arbres d'ombre.	134
Figure VI 17. Jardin potager pour l'habitat individuels.	135
Figure VI 18 les plantations au niveau des bacs.	135
Figure VI 19 les jardins potagers du quartier durable.	136

Introduction :

L'Eco quartier est un système de renforcement de biodiversité végétale dans la ville.

Dans ce cadre on envisage des jardins potagers, Par nature, le jardin et les activités de jardinage favorisent le mélange des générations et des cultures.

Les Potagères sont des espaces dédiés à la culture permettant aux habitants de cultiver leur propre nourriture mais encore plus que ça c'est un milieu de nature de reconnexion du consommateur-potagiste à la terre nourricière, de plaisir, de calme et de convivialité. Quand on le fait en groupe, au sein d'un collectif, c'est encore mieux les efforts et les moyens et les compétences sont mis en commun.

La problématique de la recherche :

D'après les constatations précédentes on se pose l'interrogation suivante : Comment intégrer le jardin potager dans l'Eco quartier ?

Les objectifs du travail :

Afin de répondre à cette problématique, les objectifs suivants sont formulés :

- Exploiter et intégrer les espaces non bâti dans le quartier.
- S'orienter vers une alimentation diversifiée et de qualité.
- Apprendre le faire ensemble et le vivre ensemble : créer des lieux animés et vivants. (Encourager la sociabilité, la convivialité et la solidarité).
- Comprendre et favoriser la biodiversité.
- Donner un écran visuel pour le quartier.
- Permettre l'échange constructif de savoir-faire

IV.1 Les définitions :

IV.1.1 jardin potager :

Un jardin ou une partie de jardin où se pratique la vivrière de plantes potagères destinées à la consommation familiale. Il a donc essentiellement une fonction utilitaire, mais en même temps ce type de jardinage peut être un passe-temps ou/et une passion et être bénéfique pour la santé physique ou mentale. Enfin il peut également avoir une fonction ornementale et contribuer au maintien de la biodiversité animale et végétale. [1]

C'est un lieu où l'on se regroupe afin de pratiquer collectivement l'art du jardinage dans le respect de l'environnement et du « monde » écologique qui nous entoure. Il favorise la rencontre de tous types de public, le partage d'expériences et l'échange de savoir-faire. [2]

IV.1.2 jardin partagé :

C'est un espace créé et entretenu par les habitants d'un village ou, le plus souvent, d'un quartier urbain [3]

C'est le fruit d'une aventure humaine et d'un mélange de population. Des femmes et des hommes, de classes sociales, d'âges et d'origines culturelles différents peuvent se rencontrer et agir ensemble au sein d'un même espace, autour d'un même projet. La gestion collective ou partagée du jardin est un support de lien social, à travers des activités jardinières, ludiques, festives, éducatives, culturelles ou artistiques. Le jardin partagé devient souvent un lieu solidaire de resocialisation et d'ouverture sur un quartier. [4]

Donc Le jardin potager et partager est un jardin ou partie de jardin où se pratique la culture vivrière de plantes potagères destinées à la consommation familiale, créé par et pour les habitants du quartier, pour objet de développer des liens sociaux et favoriser la biodiversité.

IV.2 Les multiples avantages du jardin potager-partagé :

Les activités de jardinage ouvrent les portes de nombreuses thématiques. Le jardin étant un élément qui se vit dans le temps, il permet :

- D'approfondir des thématiques sur le terrain, apprentissage du jardinage naturel et du compostage.

- Il favorise les rencontres humaines-animales-végétales-minérales, la pratique de l'écologie, la création, le plaisir de profiter d'une alimentation de qualité, les moments de convivialité, les festivités, etc.
- Ce type de jardin est par principe ouvert à toute personne (enfants, adolescents, adultes, personnes âgées, personnes en situation d'handicap) : chacun peut donc y trouver sa place. Le jardin prendra la forme et les couleurs que les personnes auront décidés collectivement : il sera partagé.
- Retrouver le contact avec la Nature

IV.3 Les principes d'activités des jardins potagers – partagés :

les principes des jardins potagers-partagés	Convivialités des aménagements
	Participation des habitants
	Jardinage écologique
	Pratique du compostage et recyclage
	Conservation et protection de la biodiversité
	l'economie de l'eau
	Culture sans pesticide, éthique, biologique et naturelle

Figure VI les différents principes des jardins potagers-partagés. Source : auteurs

IV.4 Un jardin potager pour qui ?

Un jardin partagé est fait pour tous, pas besoin de savoir jardiner pour en faire partie, le jardinage s'apprend par l'échange avec des jardiniers plus expérimentés, cela permet de tisser des liens. Les associations y cultivent le respect du vivant en prohibant l'usage des pesticides et en encourageant les jardiniers à expérimenter des techniques de paillage, de compost, des plantations d'engrais verts....

Ainsi chacun peut devenir membre d'un jardin potager -partagé simplement pour le plaisir de s'y promener et d'y flâner à loisir ou pour participer à un projet de quartier [5]

IV.5 Les différents types de jardins potagers-partagés :

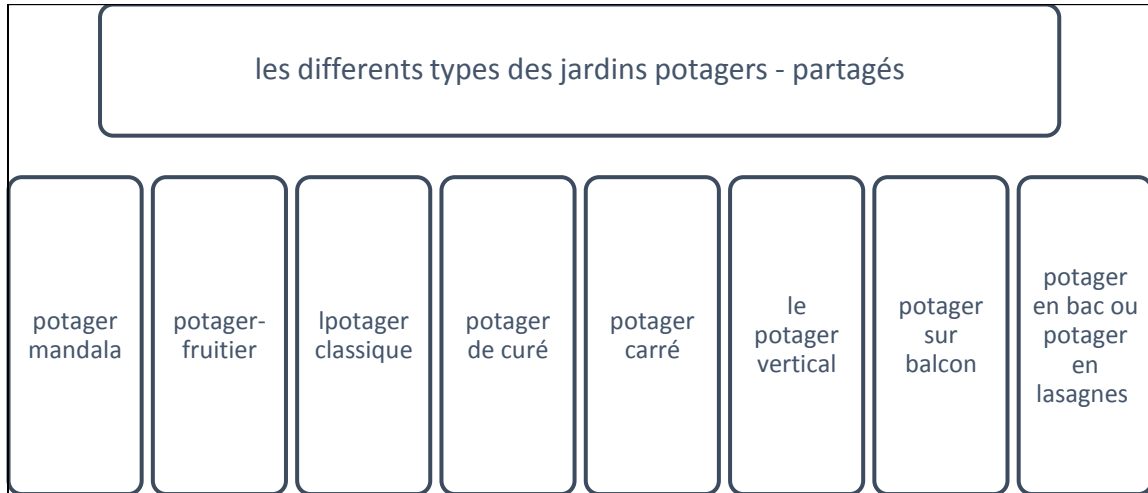


Figure VI 2 les différents types de jardins potager-partagés. Source : auteurs

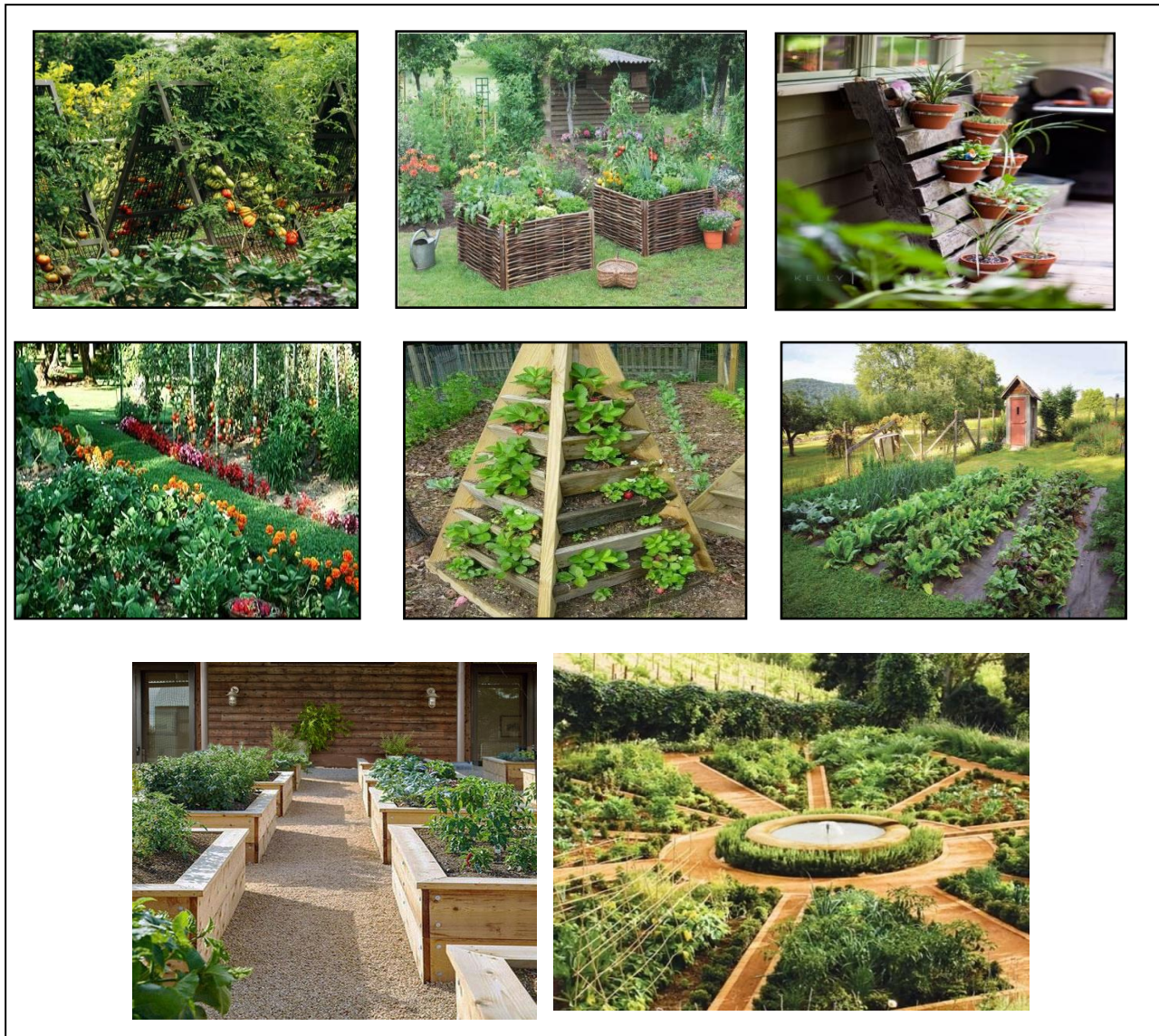


Figure VI 3 les différents types des jardins potagers-partagé. Source : Pinterest

IV.6 Pourquoi choisit-on un potager en carré ?

Les grands principes sont extrêmement simples à comprendre :

- Besoin de peu d'espace : 5 fois moins que le jardinage conventionnel
- les besoins en eau sont nettement limités : environ 5 fois moins que pour un potager normal.
- es récoltes sont 5 fois plus importantes que celles d'un jardin classique.
- peu importe que le sol soit de "mauvaise" qualité : les cultures sont réalisées dans un mélange de terre adapté
- pas besoin d'engrais chimique ni de pesticides : méthode 100% naturelle ! donc une production bio

IV.7 les critères d'aménagements de ce jardin :

IV.7.1 L'emplacement :

- Choisir un emplacement bien exposé au soleil
- Près de la maison, pour faciliter la récolte au moment de cuisiner et pour l'entretenir régulièrement à chaque passage

IV.7.2 La préparation du sol :

- Avant de semer ou de planter, il faut bien préparer la terre qui accueillera les plantations. C'est elle qui leur apporte l'eau et les éléments nutritifs nécessaires à leur croissance. (Enlèvement de la terre superficielle avec apport de terre de jardin si sol pollué et/ou ameublissement du sol).

IV.7.3 Elaboration d'un plan intelligent de potager :

- On dessine la plupart du temps des potagers en carré Les côtés font 1,20 m de long pour 20 cm de hauteur environ. divisés en cases égales (40cm), Cette organisation a l'avantage d'optimiser la surface cultivé
- L'encadrement se fait avec toute sorte de matériaux (bois, métal, PVC, ...).

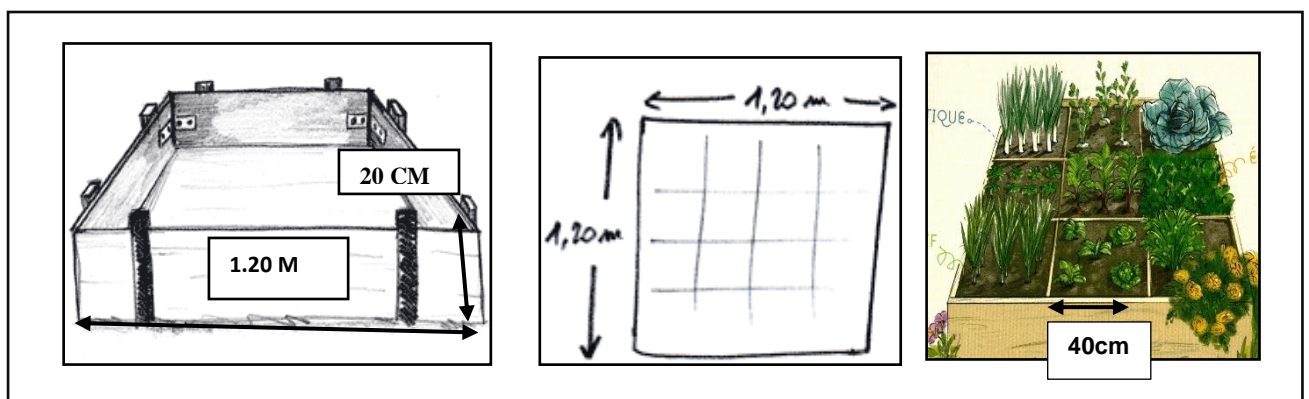


Figure VI 4 les dimensions de bac de jardin potager carré. Source : <https://www.gerbeaud.com/jardin/fiches/potager-carre-debuter-2.php>

IV.7.4 Organiser des allées :

- Pour plusieurs carrés, ménagez des allées de 80cm de part et d'autre afin de permettre une circulation commode

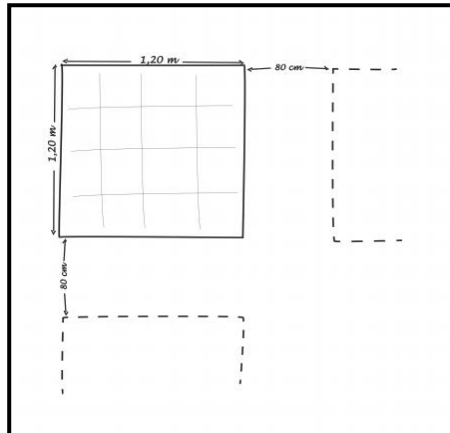


Figure VI 5 dimension des allées du jardin potager. Source : Fconseil_potager en carré.doc

IV.7.5 Mise en place d'une clôture :

- La mise en place d'une clôture qui entoure le jardin avec une porte.



Figure VI 6: la clôture en bois du jardin potager avec porte. Source : loture-grillage.shopping-discount.fr

IV.7.6 Installation d'un abri :

- La mise en place d'un abri avec Placards individuels Pour le rangement des outils.



Figure VI 7 : l'abri des outils. Source : <https://www.manomano.fr/>

IV.7.7 Mise en place des bacs de compostage :

On retrouve Le compost dans tous les jardins, placé autour des plants. En effet, le compost est un engrais naturel qui favorise les cultures et limite les mauvaises herbes.



Figure VI 8 bac de compostage. Source : <https://www.istockphoto.com/>

IV.7.8 Préparer les arrosages :

- Privilégier des plantes peu consommatrices d'eau mais productives et appétissantes
- Certains légumes ont de grands besoins en eau. Selon les cultures et la météo, il faut compter entre 0 et 6 litres d'eau par jour et par mètre carré.

. Dans les jardins du quartier durable, l'économie de l'eau au maximum se fait à travers l'utilisation de système goutte à goutte c'est La solution d'arrosage la plus idéale pour l'économie

IV.7.8.1 Pourquoi utiliser le système d'irrigation goutte à goutte ?

Pour les petites surfaces, arroser précisément les pieds de plantes, pour les potagers, les fleurs fragiles, l'irrigation goutte à goutte est le système d'arrosage le plus adapté. Il permet d'arroser de façon très localisé, et donc d'effectuer des économies d'eau.

L'irrigation goutte à goutte permet un arrosage très précis, et sans effort. Il permet de donner aux végétaux la quantité d'eau nécessaire pour leur croissance.

Lorsque les conditions climatiques sont telles que l'on connaît des restrictions d'eau, l'irrigation goutte à goutte permet de contrôler la quantité d'eau utilisé pour l'arrosage.

De plus, si vous disposez d'une pression d'eau faible, cela ne posera pas de problèmes pour ce système d'arrosage. [6]



Figure VI 10 arrosage goutte à goutte.
Source :
<https://www.arrosagedujardin.fr/5->



Figure VI 9 système d'arrosage goutte à goutte. Source : <https://www.mon-irrigation.com/blog/7/bien-choisir-son-arrosage-de-potager.html>

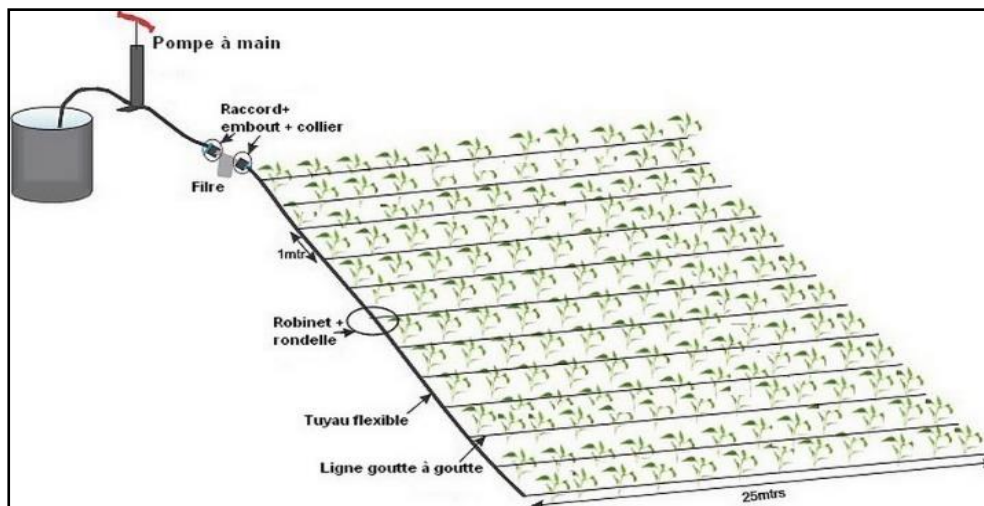


Figure VI 11 système d'arrosage goutte à goutte. Source : <http://www.ricochet-international.com/>

IV.8 L'exploitation des déchets organiques du quartier dans le jardin potager-partagé :

Composter c'est détourner plus de 30% du volume de la poubelle de quartier et valoriser localement les résidus du jardin. C'est surtout rendre au sol les éléments nutritifs précieux pour les végétaux. Donc on a intégré le compostage dans le jardin de la manière suivante :

- Ajouter des auxiliaires, comme les vers de terre, pour faciliter le démarrage du compostage.
- Utiliser le compost avant ou pendant la période de croissance des végétaux. Le printemps et l'automne sont les meilleures saisons.
- Déposer l'équivalent d'une brouette de compost (environ 0,1 m³) pour 6 m² pour un sol pauvre, moitié moins pour un sol relativement riche. La quantité dépend également du type de culture.

- Equilibrer matériaux carbonés (branches, paille, sciures, feuilles mortes) et matériaux azotés (déchets de tonte, reste de nourriture, fumier). Pour un compost sain, il faut environ 30 fois plus de matériaux carbonés que de matériaux azotés

IV.9 L'intégration du jardin potager et partagé dans le quartier :

Les jardins potager et partagé sont projetés à proximité des habitats semi collectifs et collectifs du projet.

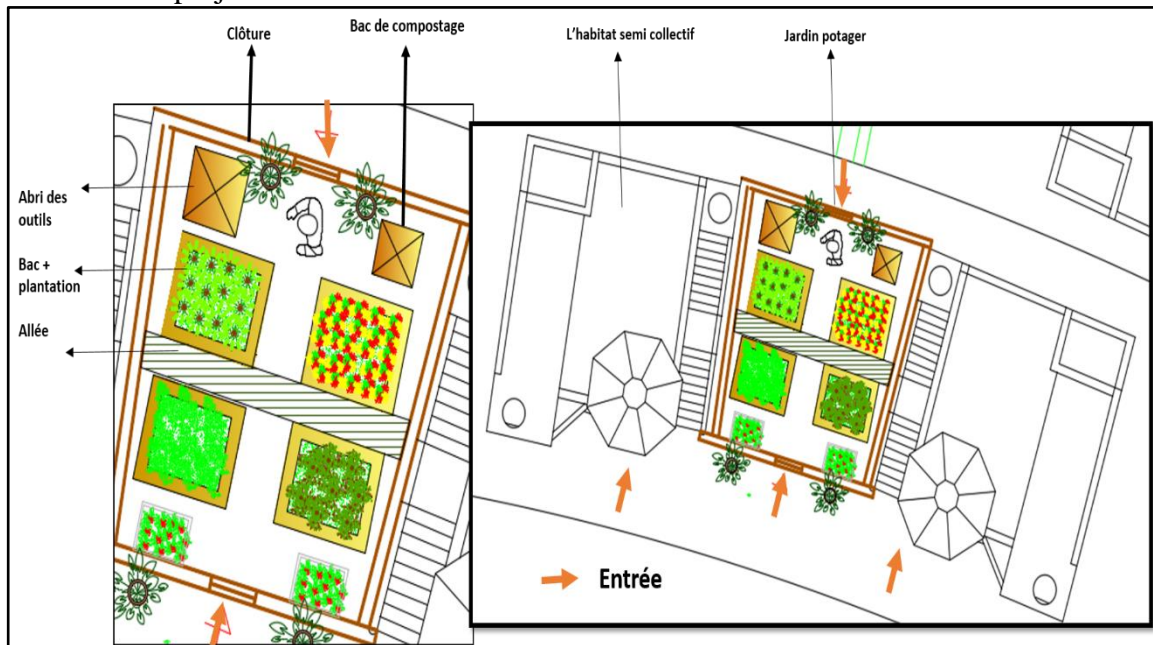


Figure VI 12 plan du jardin potager au niveau de l'habitat semi collectif. Source : auteurs

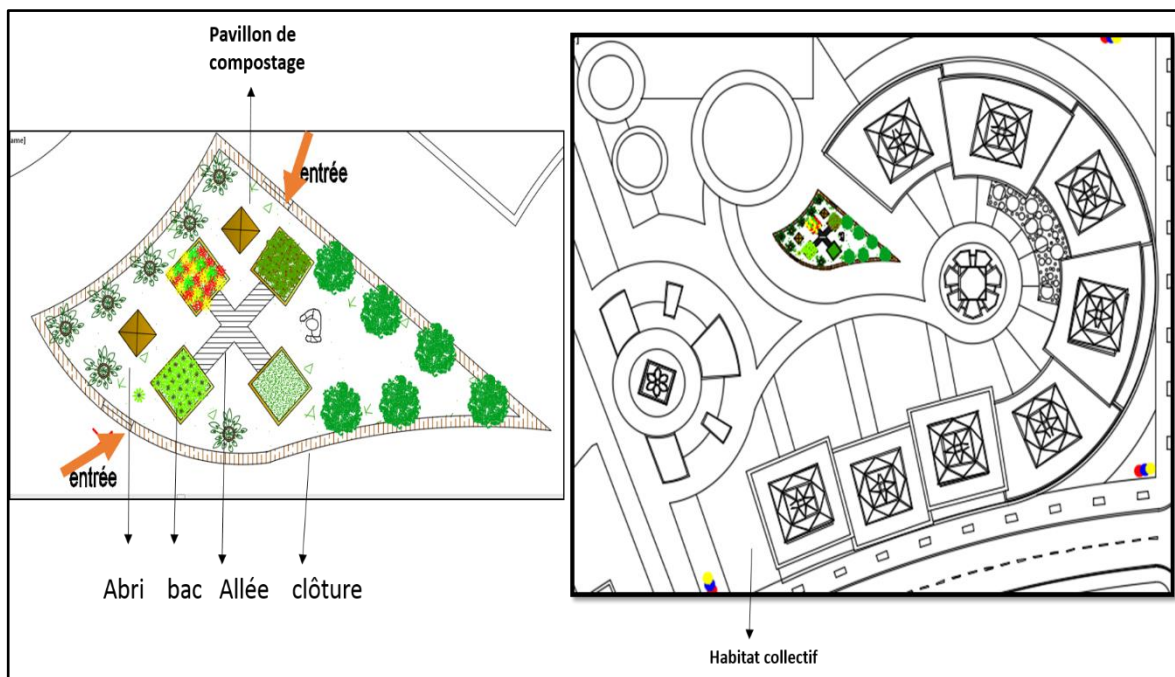


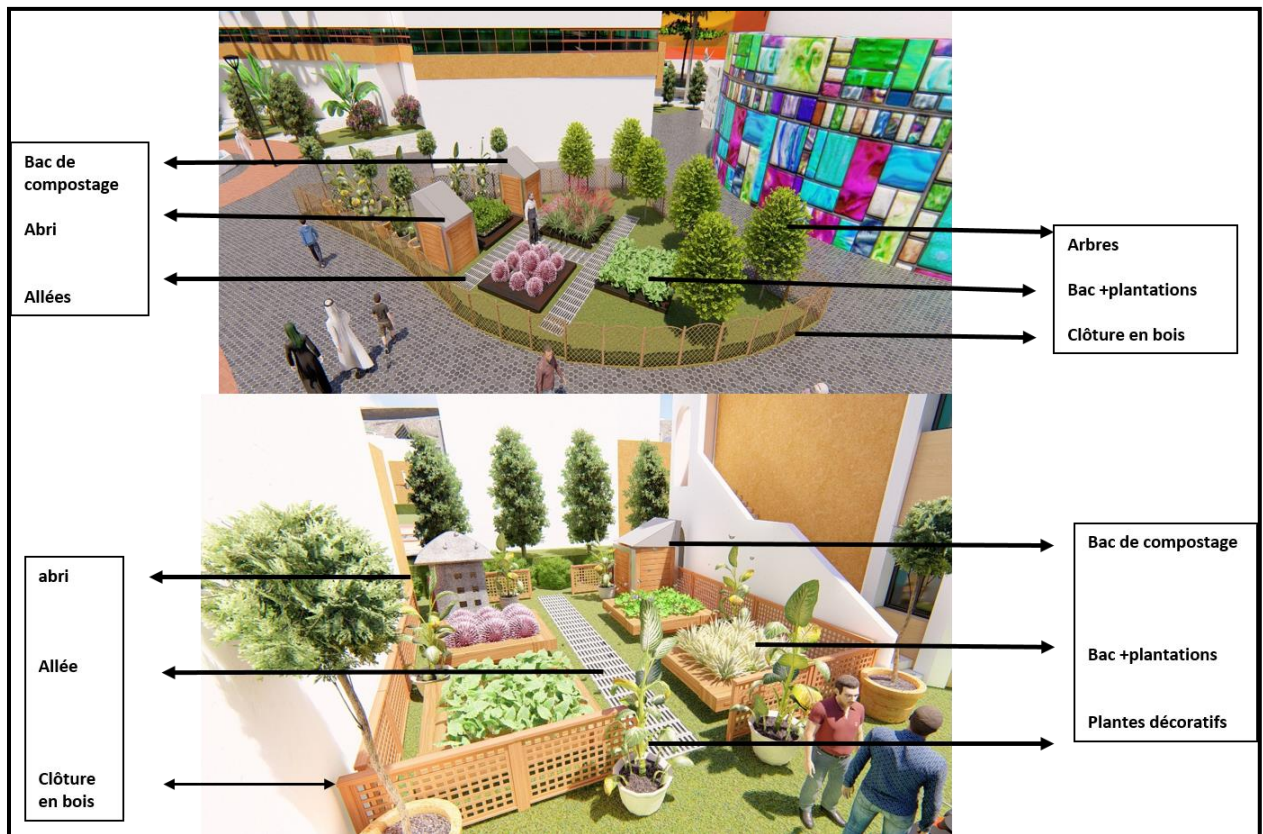
Figure VI 13 plan du jardin potager au niveau de l'habitat collectif. Source : auteurs



Figure VI 14: position de jardin potager carré par rapport à l'habitat collectif et semi collectif. Source : auteurs

IV.9.1 Les composants du jardin potager-partagé :

- Pour chaque jardin on a adapté un dépôt et espace pour le compostage (pavillon).
- Des allées, les bacs, les clôtures en bois avec des portes.



VI 15 Les différents composants des jardins potagers de l'habitat semi collectif et collectif. Source : auteurs

- Plantation d'arbres fruitiers (figuier, abricot ,citronnier, vigne) au niveau des jardins de l'habitat collectif pour avoir de l'ambre



Figure VI 16 les arbres d'ambre. Source : auteurs

- Les jardins potagers sont situés entre deux habitats semi collectifs pour :
- profiter de l'ambre.
- faciliter la récolte au moment de cuisiner et pour l'entretenir régulièrement à chaque passage



Figure VI 17. Jardin potager pour l'habitat semi collectif Source : auteurs

- Variété des types de plantations (aromatique, tomates, aubergines, fraises...)

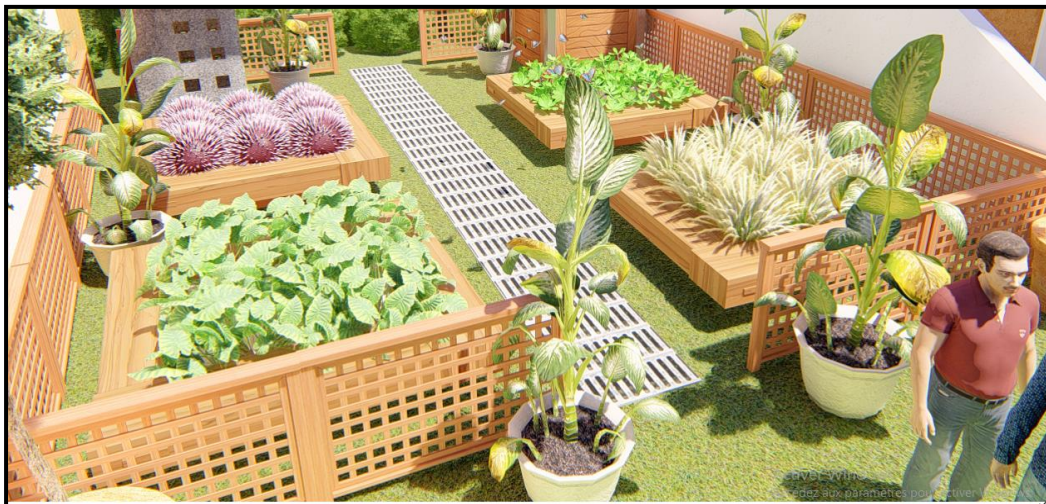


Figure VI 18 les plantations au niveau des bacs. Source : auteurs



Figure VI 19 les jardins potagers du quartier durable. Source auteurs.

Conclusion :

Un jardin même tout petit, c'est la porte du paradis.

Ce jardin potager qui est cultivé avec soin est un petit monde qui s'intègre parfaitement dans notre quartier durable, cet espace assure La mixité sociale qui est l'un des piliers du développement durable car ce dernier :

- Encourage l'ouverture à la diversité sociale.
- Assure le développement d'une dynamique de groupe positive et collective.
- Favorise la biodiversité.
- Renforcer la relation de l'homme avec son environnement.



Références bibliographiques

Par ordre d'apparition dans le texte

- [1] <http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/guide-paysage/cr%C3%A9ation-de-jardin/les-styles-de-jardin/le-jardin-potager>
- [2] <http://www.lesentreprisesdupaysage.fr/guide-paysage/cr%C3%A9ation-de-jardin/les-styles-de-jardin/le-jardin-potager>
- [3] <http://librojardin.fr/qui-sommes-nous/le-concept-des-jardins-partages/>
- [4] <http://librojardin.fr/qui-sommes-nous/le-concept-des-jardins-partages/>
- [5] PDF potager collectif jardin partagé Eco quartier Andromède
- [6] Agnès, Gedda. Le potager bio. Groupe Eyrolles, 2004 p 21 : consulté sur https://www.eyrolles.com/Chapitres/9782708135444/chap1_Gedda.pdf



Quatrième chapitre

Partie individuelle : gestion de l'énergie

Présenté par : Chemseddine Imene

Sommaire

Chapitre IV étude individuelle La gestion de l'énergie

Introduction	139
Problématique	140
Objectifs	140
IV.1 Définition de l'énergie renouvelable	141
IV.2 Les types d'énergies renouvelables	141
IV.3 Energie solaire	141
IV.3.1 Types de l'énergie solaire	142
IV.3.2 Exploitation de l'énergie solaire	143
IV.3.3 Principe de fonctionnement	143
IV.3.3.1 Les panneaux thermiques	143
IV.3.3.2 Les panneaux photovoltaïques	144
IV.3.3.3 Les panneaux thermodynamiques	144
IV.3.3.4 Les panneaux hybrides (mixtes)	145
IV.3.4 Installation des panneaux solaires	146
IV.3.4.1 Panneaux solaires sur le toit	146
IV.3.4.2 Panneaux solaires sur la façade	146
IV.3.4.3 Panneaux solaire en ombrière	146
IV.3.4.4 Panneaux solaire posé au sol	147
IV.3.4.5 Panneaux solaires intégrés au mobilier urbain	147
IV.3.4.6 Panneaux solaires intégrés aux routes	147
IV.4 L'exploitation de l'énergie solaire dans le quartier	148
IV.4.1 L'énergie active	148
IV.4.1.1 Calcul des besoins énergétiques pour l'habitat	148
IV.4.1.2 Calcul des besoins pour les équipements	152
IV.4.1.3 Les moyens de production énergétiques dans le quartier	153
IV.4.2 L'énergie passive	155
IV.4.2.1 Orientation	155
IV.4.2.2 L'utilisation des façades doubles peaux	155
Conclusion	156
References bibliographiques	158

Liste des figures

Figure IV. 1 Les énergies renouvelables	141
Figure IV. 2 Le rayonnement solaire.	142
Figure IV. 3 Energie émise par le soleil.....	142
Figure IV. 4 Fonctionnement d'un panneaux thermique.....	143
Figure IV. 5 Le principe photovoltaïque.....	144
Figure IV. 6 Centrale thermodynamique à Dubaï.....	145
Figure IV. 7 cellule solaire hybride.....	145
Figure IV. 8 installation des panneaux solaires sur le toit de bâtiment résidentiel.....	146
Figure IV. 9 façade composé entièrement de panneaux solaire à Paris, France	146
Figure IV. 10 Des panneaux solaires orangés intégrés à une façade	146
Figure IV. 11 Ombrière photovoltaïque de parking.....	146
Figure IV. 12 panneaux solaires sur suiveur solaire.....	147
Figure IV. 13 Abri de bus solaire.....	147
Figure IV. 14 Arbre solaire.....	147
Figure IV. 15 Banc avec panneaux solaires.....	147
Figure IV. 16 Lampadaires solaires.....	147
Figure IV. 17 Routes solaires.....	148
Figure IV. 18 Orientation et inclinaison des panneaux solaires	150
Figure IV. 19 Irradiations solaires en Algérie.....	151
Figure IV. 20 Ombrière Solaire.....	154
Figure IV. 21 Lampadaire solaire.....	154
Figure IV. 22 Route solaire.....	154
Figure IV. 23 Les panneaux solaires au niveau de l'habitat	154
Figure IV. 24 Installation des panneaux solaires sur le toit des équipements.....	154
Figure IV. 25 Orientation des batiments du quartier	155
Figure IV. 26 La façade double peau en hiver	155
Figure IV. 27 Façade double peau en été	155
Figure IV. 28 l'exploitation de l'énergie solaire dans le quartier.....	156

Liste des tableaux

Tableau IV. 1 Les types de panneaux solaires	143
Tableau IV. 2 Consommation d'énergie électrique dans une maison	149
Tableau IV. 3 Exemple de consommation énergetique	152
Tableau IV. 4 Consommation énergétique des équipements du quartier.....	153

Introduction :

Toutes les activités humaines, notamment celles qui concourent au développement économique et social, font appel à l'énergie. En effet, le développement d'une société se traduit par la satisfaction croissante d'un certain nombre de besoins : alimentation, éducation, logement, loisirs, santé, transport, etc. Toutes ces activités nécessitent une utilisation d'énergie finale sous différentes formes. Comme par exemple, l'électricité qui est aujourd'hui produite, à près de 80 %, à partir de combustibles fossiles (pétrole, gaz,...) ressources épuisables et polluantes à la fois [1].

De ce fait, la demande énergétique est majoritairement couverte par le recours aux énergies fossiles qui sont les principales sources des gaz à effet de serre. L'augmentation observée des concentrations de ces GES est la principale cause du réchauffement climatique [2].

Nous faisons face donc à un dilemme, d'un côté on doit diminuer la consommation des combustibles fossiles qui sont la principale source de GES et de l'autre côté on doit satisfaire le développement rapide de l'économie mondiale qui exige une croissance continue de la consommation d'énergie.

Ainsi, le défi est que tous les pays consistent à mettre en œuvre une transition vers un système énergétique plus sûr et moins émetteur de CO₂ qui permet la satisfaction de la demande

croissante en énergie. Cependant, l'exploitation des énergies renouvelables est le seul chemin et l'unique réponse à tous les problèmes de l'environnement et du changement climatique.

Problématique :

Le soleil est une source quasiment inépuisable d'énergie qui envoie à la surface de la terre un rayonnement qui représente chaque année environ 8400 fois la consommation énergétique de l'humanité. Les déserts de notre planète reçoivent en 6 heures plus d'énergie du soleil que n'en consomme l'humanité en une année. [3].

Notre étude se fait dans une approche durable à la ville de Laghouat qui bénéficie d'une bonne solarisation. De plus notre quartier s'inscrit dans une approche durable et encourage l'utilisation des énergies renouvelables. Il nous a paru donc évident que l'énergie la plus adéquate est l'énergie solaire.

Les questions qui se posent :

- Comment utiliser les apports solaires pour satisfaire les besoins en énergies de notre quartier ?
- Comment intégrer cette nouvelle technologie dans le quartier ?

Objectifs :

1. Protection de l'environnement et lutter contre les changements climatiques.
2. couvrir les besoins énergétique du quartier d'intervention.
3. Réduire la consommation des énergies non renouvelables.

IV.1 Définition de l'énergie renouvelable :

Une énergie renouvelable est une énergie exploitée par l'homme, de telle manière que ses réserves ne s'épuisent pas. En d'autres termes, sa vitesse de formation doit être plus grande que sa vitesse d'utilisation. [4].

Surnommées «énergies propres» ou «énergies vertes», leur exploitation engendre très peu de déchets et d'émissions polluantes.

IV.2 Les types d'énergies renouvelables :

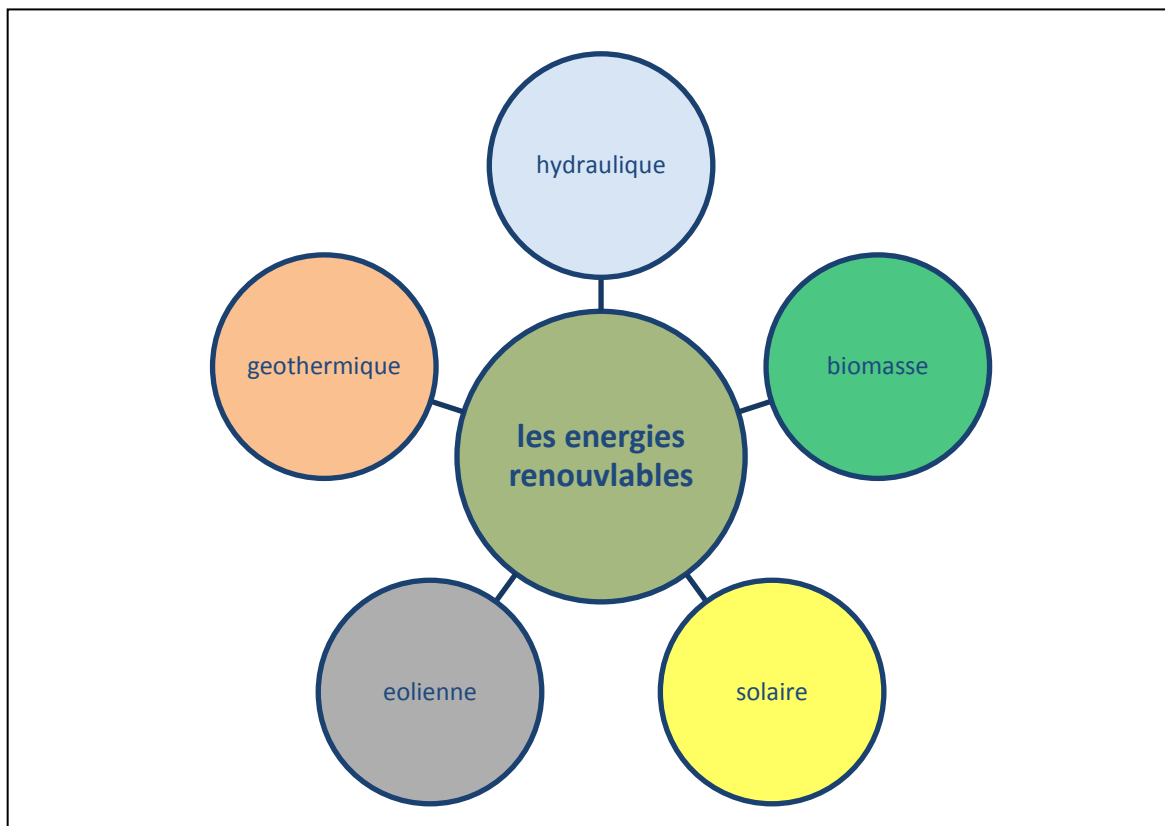


Figure IV. 1 Les énergies renouvelables .Source : Auteur

IV.3 Energie solaire :

ce terme désigne l'énergie fournie par les rayons du soleil. Le soleil est la source d'énergie la plus puissante et cette énergie est gratuite. Les technologies sont réparties entre actives et passives. [5].

L'énergie émise par le soleil et reçue par la Terre en environ 1 heure devrait permettre, si elle était récupérée en totalité, de parvenir aux besoins énergétiques de l'humanité pendant 1 an [6].

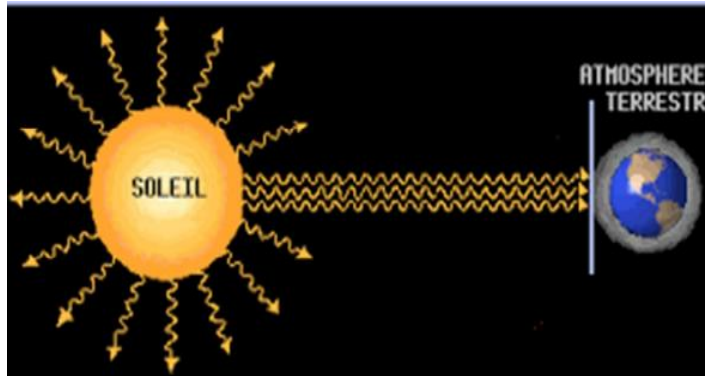


Figure IV. 2 Le rayonnement solaire. Source : <https://edu.ge.ch.com>

En général cette énergie peut être récoltée directement du soleil ou indirectement, comme le montre la figure ci-contre.

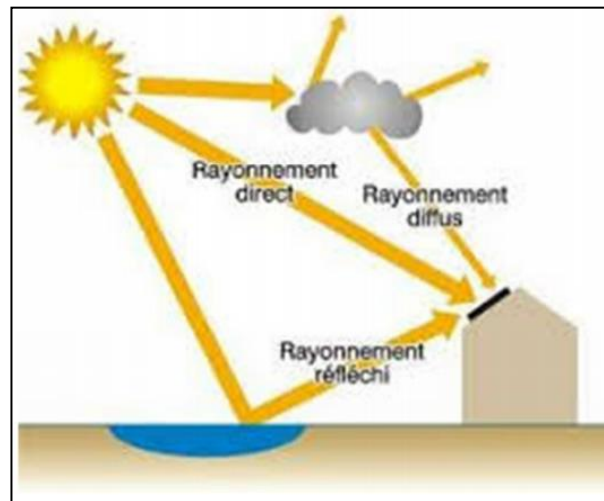
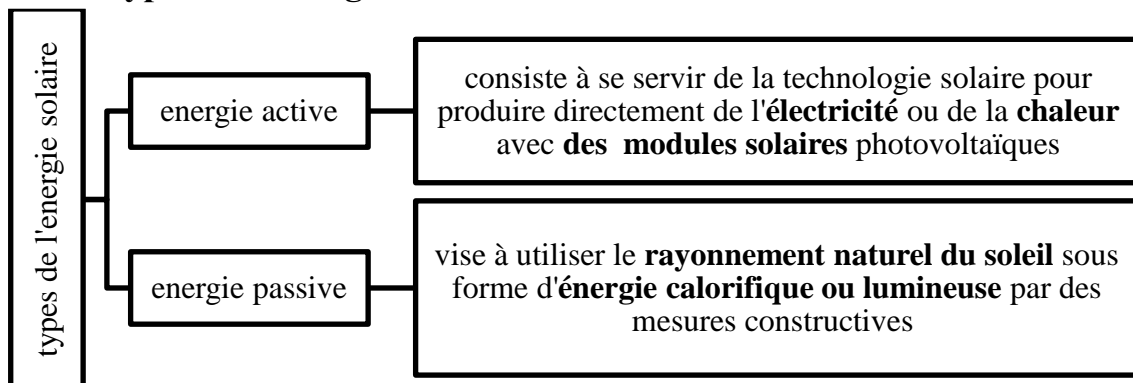


Figure IV. 3 Energie émise par le soleil.
Source : <https://edu.ge.com>

IV.3.1 Types de l'énergie solaire :



IV.3.2 Exploitation de l'énergie solaire :

Afin de capter l'énergie provenant du soleil, il existe quatre types de panneaux solaires dont l'utilisation et la technologie sont très différentes :

Tableau IV. 1 Les types de panneaux solaires . Source : traité par l'auteur.

1- Les panneaux thermiques Ou capteurs solaires	2- Les panneaux photovoltaïques	3- Les panneaux thermodynamiques	4- Les panneaux mixtes
Transforment l'énergie solaire en énergie thermique (chaleur)	Transforment l'énergie solaire en énergie électrique via l'effet photoélectrique	Transforment l'énergie solaire en énergie électrique via la production de vapeur qui fera ensuite tourner des turbines	Transforment l'énergie solaire en énergie électrique et thermique à la fois.

IV.3.3 Principe de fonctionnement :

IV.3.3.1 Les panneaux thermiques :

Le système de panneau solaire thermique consiste à chauffer de l'eau à partir de l'énergie solaire. Pour cela les rayons du soleil passent d'abord par une plaque de verre transparente à la lumière. Sous ce verre, un absorbeur noir (plaque de métal) absorbe 80 à 90% des rayons lumineux. L'absorbeur transforme ces rayons lumineux en chaleur, grâce au transfert thermique par rayonnement. Par conduction, cette chaleur est transmise à un circuit d'eau (c'est le liquide caloporteur). Celle-ci s'échauffe et est ensuite acheminée vers un ballon d'eau chaude à l'aide d'une pompe, ou bien par la simple gravité.

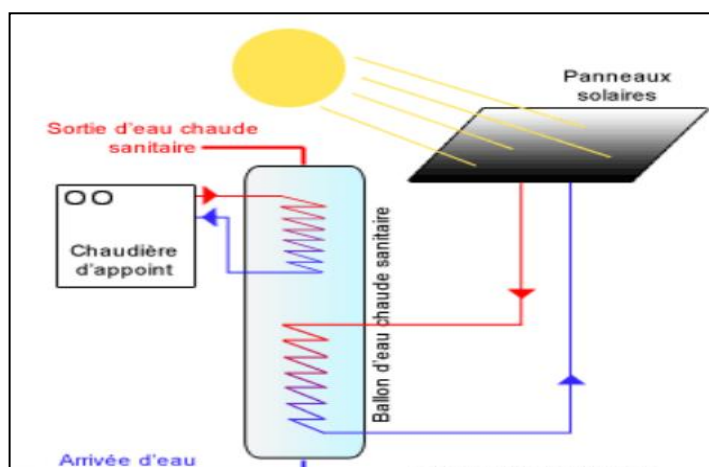


Figure IV. 4 Fonctionnement d'un panneaux thermique
Source: <http://www.cea.fr/comprendre/pages/energies/renouvelables/essentiel-sur-energie-solaire.aspx>

Lorsque l'ensoleillement n'est pas suffisant pour amener l'eau à bonne température, le chauffe-eau est aussi relié à une chaudière d'appoint pour suppléer le panneau [7].

L'eau ainsi réchauffée est utilisée principalement de deux façons :

1. pour réchauffer l'eau domestique.
2. dans un système de chauffage central à eau chaude.

IV.3.3.2 Les panneaux photovoltaïques :

La lumière produite par le soleil est composée de photons. Ces photons vont heurter la surface du panneau solaire et les électrons présents vont alors se mettre en mouvement dans une direction particulière permettant de créer un courant électrique. Ce courant va ensuite être recueilli par des fils métalliques qui vont transporter le courant de cellule en cellule. Le courant va ainsi s'additionner lors de son passage entre chaque cellule. Ce courant sera ensuite recueilli vers la centrale photovoltaïque [8].

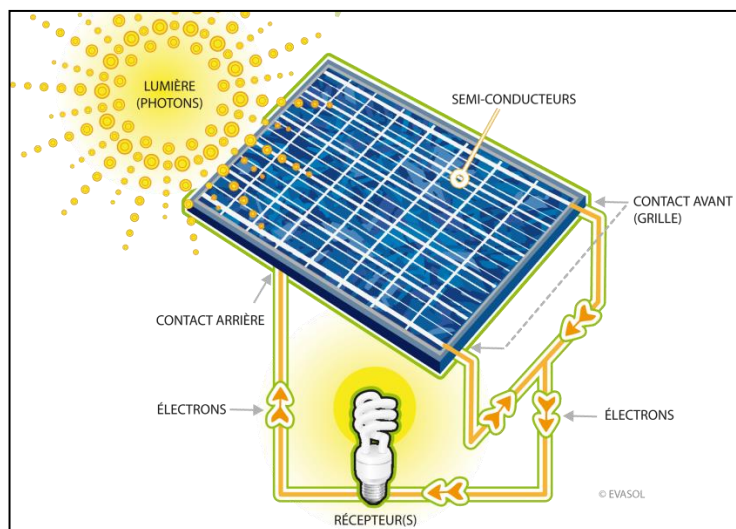


Figure IV. 5 Le principe photovoltaïque. Source : <http://panneaux-solaires-photovoltaïques.evasol.fr/photovoltaïque-pourquoi-fois-je-le-faire.html>

IV.3.3.3 Les panneaux thermodynamiques :

Ce type de panneaux est généralement utilisé dans les centrales électriques pour faire tourner des turbines.

Sur un champ de centaines de capteurs solaires appelés héliostats, il capte les rayons solaires et les dirige vers une surface fixe de réception. L'énergie reçue par cette surface est utilisée pour réchauffer un liquide qui, une fois évaporé, actionnera les turbines générant un courant électrique.



Figure IV. 6 Centrale thermodynamique à Dubaï.
Source: <https://blogs.mediapart.fr/enerconfort/blog/090616/dubai-et-son-projet-de-la-plus-grande-centrale-solaire-au-monde>

IV.3.3.4 Les panneaux hybrides (mixtes) :

Le panneau solaire hybride ou capteur solaire mixte permet de produire à la fois de l'électricité et de la chaleur.

Il est composé d'un capteur solaire thermique (chauffe-eau solaire) sur lequel sont disposées des cellules solaires photovoltaïques.

L'inconvénient d'une cellule photovoltaïque classique est que son rendement baisse à mesure que la température augmente.

En effet, une partie du rayonnement solaire n'est pas convertie en électricité et se dissipe sous forme de chaleur, augmentant la température de la cellule par rapport à la température ambiante.

Dans un capteur solaire hybride, le fluide qui circule dans la partie thermique pour être réchauffé permet également de refroidir les cellules photovoltaïques et donc d'augmenter leurs rendements.

La température du système solaire hybride est ainsi stabilisée à environ 45°C, cela permet de produire plus d'électricité photovoltaïque qu'un capteur conventionnel de même puissance tout en produisant de la chaleur.

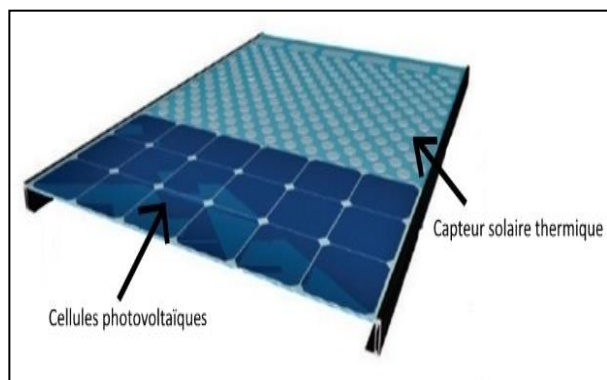


Figure IV. 7 cellule solaire hybride.
Source : http://grvtsp.fr/tpe/sol_prcp.html

IV.3.4 Installation des panneaux solaires :

IV.3.4.1 Panneaux solaires sur le toit :

Les panneaux solaires peuvent être installés sur des toits en pente ou plat. A l'aide de crochets, ils doivent être orientés vers le soleil selon un angle d'inclinaison optimisé.



Figure IV. 8 installation des panneaux solaires sur le toit de bâtiment résidentiel. Source : <https://fr.depositphotos.com/>

IV.3.4.2 Panneaux solaires sur la façade :

Ce type de montage permet d'utiliser les panneaux photovoltaïques en pare-soleil ou en intégration au bâti. Les panneaux sont fixés à une structure portante solidement ancrée à la structure du bâtiment.



Figure IV. 10 Des panneaux solaires orangés intégrés à une façade Source : <https://www.sciencesetavenir.fr/nature-environnement/>



Figure IV. 9 façade composé entièrement de panneaux solaire à Paris, France Source : <https://www.18h39.fr/articles/la-premiere-facade-entierement-recouverte-de-panneaux-solaires.html>

IV.3.4.3 Panneaux solaire en ombrière :

Elle est conseillée pour les bâtiments disposant d'un parking de grande taille. Elle permet de :

1. Transformer les parkings en centrales solaires en profitant de leur surface pour produire de l'énergie propre et renouvelable
2. protéger les véhicules du soleil et des intempéries



Figure IV. 11 Ombrière photovoltaïque de parking. Source: <http://www.sunvie.eu/ombriere-photovoltaïque-exemple-saint-aunes.html>

IV.3.4.4 Panneaux solaire posé au sol :

La pose au sol est parfaite pour ceux qui souhaitent pouvoir accéder à tout moment à leurs panneaux solaires, ceux qui ne disposent pas d'un toit approprié à la pose de panneau ou d'une toiture en trop mauvais état.



Figure IV. 12 panneaux solaires sur suiveur solaire. Source: <https://solabel.be/photovoltaique/>

IV.3.4.5 Panneaux solaires intégrés au mobilier urbain :



Figure IV. 14 Arbre solaire. Source: <https://www.latribune.fr>



Figure IV. 13 Abri de bus solaire. Source: <https://www.indiamart.com>



Figure IV. 15 Banc avec panneaux solaires. Source: <https://www.zano.fr/mobilier-urbain>



Figure IV. 16 Lampadaires solaires. Source : <https://www.solaris-store.com>

IV.3.4.6 Panneaux solaires intégrés aux routes :

Les routes solaires sont des routes dont la couche supérieure de la chaussée est faite de photovoltaïques. Elles présentent divers avantages [09] :

1. Se pose sur la chaussée existante, sans besoin de reconstruire la route.
2. Permet le passage à la fois des Véhicule légers et des poids lourds
3. Idéal pour l'électrification des zones isolées du réseau électrique.
4. Utilisation d'une surface déjà utilisée pour les transports : un atout par rapport aux centrales solaires classiques qui occupe de grandes surfaces au sol.
5. Recharger les voitures électriques en roulant.



Figure IV. 17 Routes solaires. Source : <https://www.francebleu.fr/infos/climat-environnement>

IV.4 L'exploitation de l'énergie solaire dans le quartier :

IV.4.1 L'énergie active :

Dans la partie suivante, on va déterminer le nombre de panneaux solaire a installé afin de satisfaire les besoins énergétiques du quartier.

IV.4.1.1 Calcul des besoins énergétiques pour l'habitat :

a) Consommation électrique d'une maison :

La première étape pour le calcul du nombre de panneaux solaires à prévoir consiste à s'interroger sur les besoins énergétiques, pour connaître sa consommation électrique.

Des éléments sont à prendre en considération dans le calcul de la consommation électrique

1. la puissance de l'appareil, indiquée en watts.
2. sa durée d'utilisation quotidienne, en heures.
3. sa durée d'utilisation annuelle, en jours.

Pour calculer la consommation, on utilise les kilowattheures (kWh). Il suffit donc de multiplier la puissance par le nombre d'heures d'utilisation, puis par le nombre de jours. Le résultat obtenu étant en Wh, on le divise par 1000 pour obtenir des kWh.

Tableau IV. 2 Consommation d'énergie électrique dans une maison .Source : traité par l'auteur

Appareil	Nombre	Puissance en (watts)	Fréquence d'utilisation	Période d'utilisation	Consommation en (kWh)
Réfrigérateur	01	40	24h par jour	365 jours	350 kWh
Ecran Plasma	02	250	3h par jour	365 jours	495 kWh
Lave-Linge	01	2200	10 h par semaine	52 semaines	1150 kWh
Lave-vaisselle	01	1200	10 h par semaine	52 semaines	625 kWh
Four micro-ondes	01	1300	5 mn par jour	365 jours	40 KWH
Ordinateur de bureau	01	90	2h par jour	365 jours	66 KWH
Chargeur de téléphone	02	5	1 h par jour	365 jours	4 KWH
Ampoule basse consommation	06	12	5 h par jour	365 jours	132 KWH
					2862 KWH

Un réfrigérateur, qui fonctionne 24 heures par jour et 365 jours par an, à une puissance de 40 W. Le calcul est le suivant :

$$40 \times 24 \times 365 / 1000 = 350,40 \text{ kWh.}$$

Pour un écran plasma, dont la puissance est de 250 W et qui fonctionne en moyenne 3 heures par jour, 365 jours par an, la consommation sera de : $250 \times 3 \times 365 / 1000 = 273,75 \text{ kWh}$

D'après les calculs effectués la consommation moyenne d'une maison est de 2862 KWH par année.

b) Le nombre de panneaux solaires a installé :

La deuxième étape consiste à déterminer le nombre de panneaux solaires a installé, afin de couvrir les besoins énergétiques de la maison. Mais tout d'abord il faut connaître la production photovoltaïque d'un seul panneau solaire. Cette dernière se base sur quatre critères :

1- Les types des modules photovoltaïques :

Il existe trois types de modules qui offrent des rendements différents.

1. **Le panneau monocristallin** : Son rendement est le plus élevé (14 à 19 %). Il est aussi le plus coûteux
2. **Le panneau poly cristallin** : Il offre un rendement de 11.5 % .Il offre un bon rapport qualité/prix, faisant de lui le module le plus utilisé.
3. **Le panneau à silicium amorphe** : Sa puissance est faible, 5 à 7 %

2- La puissance crête

La puissance crête d'un panneau solaire pour une maison est exprimée en kilowatts crêtes (kWc). Elle indique la puissance maximale que le panneau est en mesure de restituer. Cela correspond donc à la quantité d'électricité produite dans les conditions standards d'ensoleillement. Pour votre calcul, vous pouvez estimer la production réelle : 1 kWc = 1 000 kWh / an.

3- La situation géographique et l'ensoleillement :

Les conditions d'ensoleillement ne sont pas standards. Chaque région a un degré d'irradiation différent qui permettra d'obtenir une estimation plus réaliste du nombre de kWh que le panneau produira effectivement sur l'année. Il est naturellement plus élevé dans le Sud que dans le Nord.

4- L'orientation et l'inclinaison du panneau solaire :

Ci-dessous un tableau des différentes combinaisons possibles pour l'orientation et l'inclinaison du panneau solaire .Les pourcentages affichés constituent le facteur maximum de puissance obtenu selon la configuration.

		ORIENTATION				
		O	SO	S	SE	E
INCLINAISON	0° —	93%	93%	93%	93%	93%
	30° /	90%	96%	100%	96%	90%
	45° /	84%	92%	96%	92%	84%
	60° /	78%	88%	91%	88%	78%
	90°	55%	66%	68%	66%	55%

Figure IV. 18 Orientation et inclinaison des panneaux solaires .Source : <https://www.energies-nouvelles.net/rendement-installation-panneaux-photovoltaïques/>

Application :

La dimension conventionnelle d'un panneau solaire sur le marché est de 1.5 m^2 [10].

Le type de module : Le type de module photovoltaïque choisi est : le panneau en polycristalin vu sa disponibilité sur le marché et son rendement de 11.5% jugé satisfaisant.

La puissance du panneau : A ce stade il est possible de calculer la puissance du panneau solaire, il suffit de multiplier la surface du panneau par le facteur de puissance :

$$1.5 \text{ M}^2 \times 0.115 = 0.1725 \text{ kW}$$

Situation géographique et ensoleillement :

La carte ci-dessous fournit l'ensoleillement de l'Algérie selon la géo-localisation. Les données fournies donnent la production annuelle d'électricité, exprimée en kilowatt/heure.

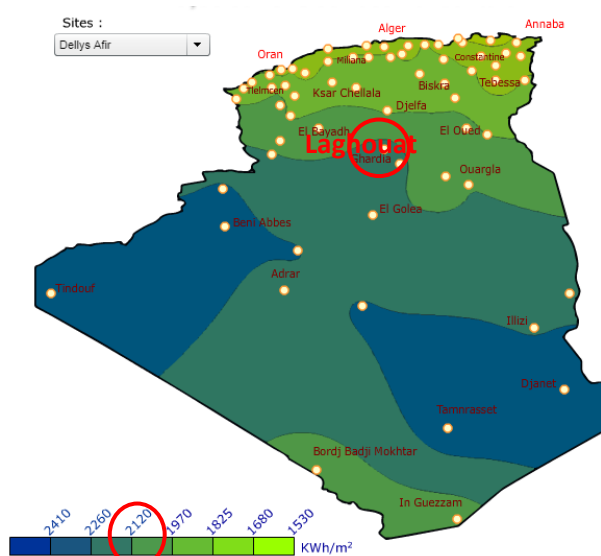


Figure IV. 19 Irradiations solaires en Algérie. Source <https://portail.cder.dz/spip.php?rubrique66>

Le panneau solaire installé dans notre quartier pourrait produire :

$$2120 \text{ kWh} \times 0.1725 = 365.7 \text{ kWh/an}$$

Orientation du panneau et son inclinaison :

Pour notre cas, on choisit l'orientation optimale "sud" avec une inclinaison de 30° , afin d'obtenir un meilleur rendement.

$$\text{Le panneau produira : } 365.7 \times 100 \% = 365.7 \text{ kWh par an}$$

Enfin, le nombre de panneaux à installer pour la maison est de :

$$2862 \text{ kWh} / 365.7 \text{ kWh} = 8 \text{ panneaux solaires}$$

Donc, il faut 8 panneaux solaires de 1.5 m² sur le d'une maison pour atteindre la capacité maximale et tendre au maximum vers l'autonomie électrique.

IV.4.1.2 Calcul des besoins pour les équipements :

Pour connaître la consommation d'énergie de nos équipements, il a fallu :

- consulter des exemples au niveau national et international.
- Utiliser des données de consommation énergétiques par mètre carré d'une enquête "Energie et patrimoine communal " publié par L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEM).

Tableau IV. 3 Exemple de consommation énergétique . Source : Traité par l'auteur

Equipements	kWh/m ² /an	m ²	kWh/an
Ecole	160	2500	400000
Groupe scolaire secondaire	153	5000	765000
Bâtiment administratif	156	1750	273000
Equipement sportif	3249	1250	4061250
Hôpital	204	7800	1591200
Hypermarché blois vineuil	300	9385	2815500
crèche	98	315	31000
Mosquée verte Maroc	121.2	400	48480
Hôtel Sheraton Oran 5 étoiles	2345	3419	8018652
Résidence d'hôte	150	1000	150000
Equipement culturel	143	750	107250

Application :

Déterminer la consommation électrique des équipements du quartier :

Tableau IV. 4 Consommation énergétique des équipements du quartier. Source : auteur

Equipements	m ²	kWh/an
Ecole	1965	314400
Groupe scolaire	2260	345780
Antenne administratif	800	153000
Centre culturel	1100	429000
Maison de jeunes	600	135000
Salle polyvalente	1000	3249000
Mosquée	700	84770
Hôtel 5*	9000	20450000
Résidence d'hôte	1500	240000
Polyclinique	2500	510000
Crèche	750	68600
Marché couvert	600	70000
Total	22775	21711332

La consommation est de 21711332 kWh par an requiert une surface de 89053 m².

$$21711332 / 365.7 \times 1.5 = 89053 \text{ m}^2$$

Pour l'alimentation des équipements, on choisit l'installation des panneaux photovoltaïques sur les toits exploitables de ces derniers, soit une surface de **15000m²**

Calcul de la production photovoltaïque du quartier :

$$15000 \times 365.7 = 5485500 \text{ kWh par an.}$$

$$21711332 \longrightarrow 100 \%$$

$$5485500 \longrightarrow x$$

X = 30 %

Donc une économie totale de la consommation électrique d'environ **30 %**

IV.4.1.3 Les moyens de production énergétiques dans le quartier :

Dans cette partie sont présentés les systèmes utilisés pour la production énergétique dans le quartier, en visant sur la diversification des ressources d'approvisionnement énergétiques et proposer quelques types d'aménagements qui vont développer l'accès des populations aux technologies modernes d'énergies gratuites.



Figure IV. 21 Lampadaire solaire. Source : auteurs



Figure IV. 20 Ombrière Solaire. Source : auteurs

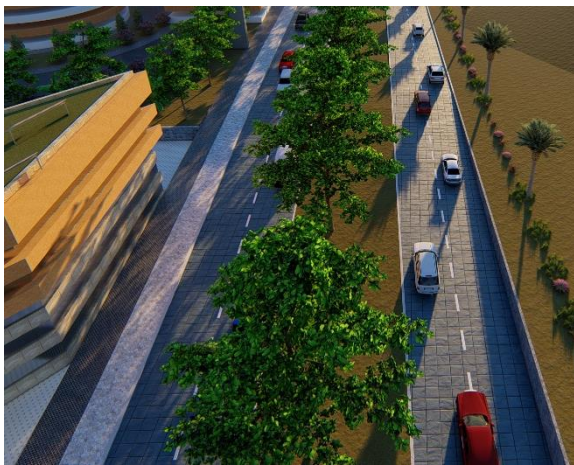


Figure IV. 22 Route solaire.
Source : auteurs



Figure IV. 23 Les panneaux solaires au niveau de l'habitat .Source : auteurs



Figure IV. 24 Installation des panneaux solaires sur le toit des équipements. Source : auteurs

IV.4.2 L'énergie passive :

IV.4.2.1 Orientation :

Les habitations sont exposées sud-est, elles bénéficient des apports solaires durant la matinée ainsi qu'en fin de journée, ce qui permet de chauffer les espaces de vie, donc de minimiser les besoins en chauffage et en lumière.

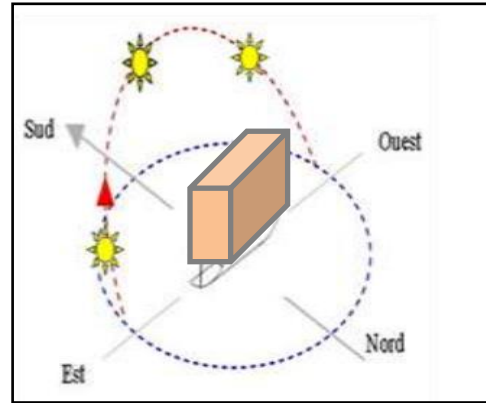


Figure IV. 25 Orientation des bâtiments du quartier .Source : auteur

IV.4.2.2 L'utilisation des façades double peau :

a) **En hiver** : La double peau étant fermée, nous utilisons le rayonnement solaire afin de réchauffer l'air intérieur de la double peau et d'emmagasiner un maximum de chaleur solaire.

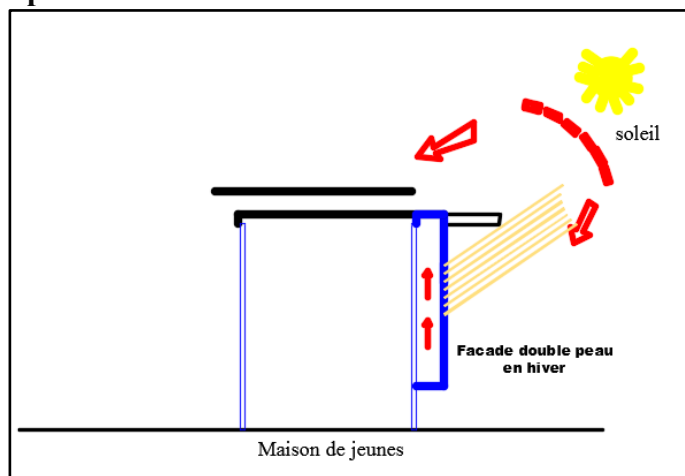


Figure IV. 26 La façade double peau en hiver .Source : auteur

b) **En été** : La prévention de la surchauffe de l'air intérieur en ventilant naturellement l'air contenu dans la double peau permet à l'air chaud de la double peau d'être maintenu hors du bâtiment

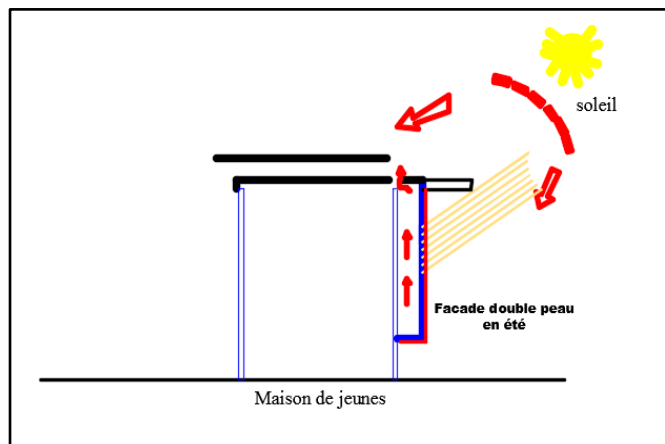


Figure IV. 27 Façade double peau en été . Source : auteur

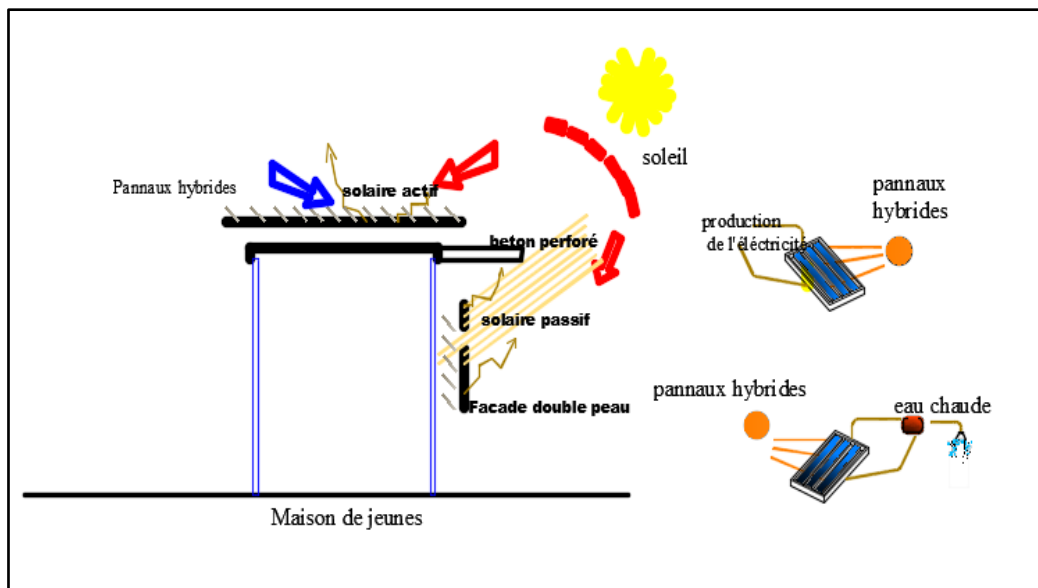


Figure IV. 28 l'exploitation de l'énergie solaire dans le quartier .Source : auteur

Conclusion :

Route solaire, mobiliers urbain solaire, panneaux mixte, constituent un moyen de production d'électricité et une alternative aux énergies fossiles, ils contribuent à réduire les émissions de gaz à effet de serre. Cette électricité est produite sans aucun rejet de CO₂ et n'entraîne aucun déchet polluant.

Le surplus d'électricité produite par les panneaux photovoltaïques dans le quartier pourra être redirigé vers les batteries de véhicules électriques en libre-service, ou revendu aux compagnies nationales. Les modules photovoltaïques n'ont pas besoin d'entretien particulier ; ils sont constitués d'un verre auto nettoyant.

Une des utilisations optimales et relativement simples de l'énergie solaire est la conception solaire passive des bâtiments. Plusieurs principes du solaire passif peuvent être utilisés afin de réduire les frais de chauffage au sein des constructions du quartier.

Enfin, l'utilisation du rayonnement solaire permettra au quartier d'accentuer son image d'efficacité énergétique, de production d'énergie renouvelable et d'application des principes du développement durable et constitue pour la ville de Laghouat une opportunité exceptionnelle .Elle engendrera des effets positifs sur l'environnement, l'économie et le social.



Références bibliographiques

Par ordre d'apparition dans le texte

- [1] B. Multon, Production d'énergie électrique par sources renouvelables, Techniques de l'Ingénieur Traité, D 4005 disponible sur : https://tayeb.fr/wiki_uploads/energie/d4005.pdf
- [2] Bilan 2007 des changements climatiques, GIEC, Genève, Suisse, 103 pages, disponible sur https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_fr.pdf
- [3] B.FONTAINE la production photovoltaïque d'électricité quelle perspective, 2019, disponible sur : https://rs.umc.edu.dz/umc/Production_Photoviltaique_BF.pdf
- [4] Amory B .LOVINS,Strategies énergétiques planétaires , édition Christian Bourgeois , Paris1975,page 97
- [5] http://www.2020energy.eu/sites/default/files/pdf/sources_d_energie_renouvelable.pdf
- [6] https://edu.ge.ch/site/edd/wp-content/uploads/sites/30/2004/03/panneaux_sismondi_2.pdf
- [7] <http://www.tpepanneauxsolaires.fr/fonctionnement.html>
- [8] <http://panneaux-solaires-photovoltaiques.evasol.fr/photovoltaique-pourquoi-dois-je-le-faire.html>
- [9] Pierre Le Hir, « En Normandie, une route solaire au banc d'essai »sur *lemonde.fr*.
- [10] <https://terresolaire.com/Blog/batiment-solaire/combien-de-panneaux-solaires-installer-pour-une-maison/>