



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AMAR TELIDJI



Mémoire de projet de fin d'étude en vue de l'obtention du diplôme de Master en
architecture et urbanisme

Option : Architecture et opérations urbaines

UN PAS VERS LE QUARTIER DURABLE

Le recyclage urbain de la friche ferroviaire de Djelfa en quartier durable

Partie individuelle : Gestion des eaux pulviales

Présenté par :

- TOUMACH Abdelkader

Soutenu publiquement devant le jury

Prénom et nom	Qualité
REZZOUG .A	Président
ZEGGAR.A	Rapporteur
REBIAI.H	Examineur1
MEBARKI .A	Examineur2



« L'avenir n'est pas ce qui va arriver mais ce que nous allons faire. »

Henri Bergson (1859 -1941)

Les villes algériennes souffrent d'un ensemble de problèmes qui touche les cotés sociaux, environnementaux, et économiques

Djelfa comme toutes les villes algériennes souffrent de problèmes de quantité sans prendre en compte la qualité et la durabilité des quartiers alors

La ville de Djelfa est aussi confrontée à une série de défis de toute nature, un parmi eux c'est la marginalisation des friches urbaines qui se trouve à la zone urbaine de la ville de Djelfa

Les chercheurs d'urbanisme concluent que pour faire face à cette situation il faut l'adoption des objectifs de développement durable et celle de quartier durable aux stratégies du renouvellement urbain, parmi les opérations du renouvellement urbain c'est la reconversion urbaine.

Autrement, les friches urbaines constituent un potentiel non négligeable de terrains à bâtir au cœur même des villes. Dans un contexte de prise de conscience des conséquences environnementales et sociales de l'urbanisme extensif, leur récupération pour la construction de nouveaux quartiers s'inscrit pleinement dans l'objectif de resserrer la ville sur elle-même.

Dans ce mémoire, nous rendons compte des mécanismes conceptuels, interactionnels et institutionnels qui ont configuré l'élaboration et la mise en œuvre d'un projet de transformation d'une friche ferroviaire à un quartier durable.

Résumé

Dernièrement L'Algérie a connu un développement démographique très rapide ce dernier engendre une urbanisation galopante et une croissance non contrôlée, et les responsables de la construction en Algérie prisent en compte la quantité et négligent le côté social, la qualité et la préservation de l'environnement ainsi que la consommation de foncier urbain n'est pas toujours considérée comme significative, ce qui conduit à des problèmes urbanistiques et un cadre de vie non confortables.

A travers ce mémoire on essaye de concevoir un projet d'un quartier durable à la ville de Djelfa, dans le but de développer le cadre de vie des utilisateurs et rassuré la ville sur elle-même et réduire l'empreinte écologique du projet sur l'environnement, à travers l'adaptation des démarches urbanistiques et des approches environnementales.

Notre projet est composé par des différents types d'habitats et différents équipements avec une mixité fonctionnelle et sociale, qui est intégré dans le tissu urbain de la ville de Djelfa.

ملخص :

في الأونة الأخيرة عرفت الجزائر تطور ديموغرافي جد سريع , مما أدى الى عمران غير منظم و غير متحكم فيه , و المسؤولين في الجزائر أخذوا بعين الاعتبار كمية البناءات , دون الأخذ بالجانب الاجتماعي , الجانب النوعي للبناءات , المحافظة على البيئة بالإضافة الاستهلاك المفرط للعقار , مما أدى الى مشاكل عمرانية و اطار معيشي غير لائق .

من خلال هذه المذكرة سنحاول تصميم مشروع حي مستدام في مدينة الجلفة , و هذا من أجل تحسيت المستوى المعيشي لمستخدمي الحي , ربط أجزاء من المدينة ببعضها البعض , و تقليل التأثير السلبي على البيئة , و هذا من خلال عمليات عمرانية و بيئية .

ينكون مشروعنا من مجموعة مختلفة من السكنات و الخدمات ذات الطابع الاجتماعي و الوظيفي المتنوع , و هذا المشروع مترابط و مندمج مع النسيج العمراني لمدينة الجلفة

Summary:

Remerciement

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le tout puissant de nous avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience nécessaire pour réaliser ce modeste travail.

A nos parents, pour nous avoir toujours entourés d'affection, soutenus, rassurés et aidés, merci pour tant de patience et de force.

A notre encadreur Monsieur Abdelrezzak.Z, pour sa disponibilité, sa compétence et ses recommandations continues pour nous, et pour la confiance qu'il a voulue nous accordée en réalisant ce modeste travail.

Nous adressons nos remerciements aux membres de jury pour avoir accepté d'évaluer notre travail

Remerciement très respectueux à tous ceux qui ont contribué de loin ou de près aussi bien matériellement que moralement à la réalisation de ce travail

Sommaire

I.	Introduction générale	1
1.	Problématique générale	1
2.	Les Problématiques spécifiques	1
3.	Les hypothèses de travail	1
4.	Les objectifs de la recherche.....	2
5.	Les méthodes et les outils de recherche	3
6.	Structure de mémoire :	3
II.	Chapitre 1 : quartier durable et friche urbaine	5
1.	Le développement durable :	5
	a) Définition.....	5
	b) Le développement durable à l'échelle du quartier.....	5
2.	Le développement urbain durable :	6
	a) Définition :	6
3.	Le renouvellement urbain :	6
	a) Définition :	6
	b) Objectifs :	7
4.	Les friches urbaines.....	7
	a) Définitions des friches urbaines	7
	b) Les types des friches urbaines.....	7
	c) Les friches ferroviaires	8
5.	Quartier durable :	9
	a) Quartier durable versus éco quartier :	9
	b) Définition de quartier durable :	9
	c) Les objectifs d'un quartier durable :	11
6.	Analyse d'Eco-Viikki : le quartier vert d'Helsinki	13
	a) Localisation de quartier par ses différentes échelles.....	13

	b) Analyse urbaine	14
	c) Analyse des éléments de paysage urbain et de communication sociale	15
	d) Analyse des entités urbaine	18
	e) Compréhension des concepts environnementaux utilisés	21
	f) Synthèse.....	24
7.	2ème exemple : Le quartier Écoparc à Neuchatel en Suisse	25
	a) Situation de projet :	25
	b) Caractéristique de l'opération	25
	c) Synthèse.....	27
III.	Présentation de la ville de Djelfa et l'analyse de l'aire d'étude.....	28
1)	Présentation de la ville de Djelfa	28
	a) LA DIMENSION TERRITORIALE	28
	b) LA DIMENSION URBAINE:	31
	c) ANALYSE CLIMATIQUE.....	33
2)	L'analyse de site :.....	34
	a) Motivation de choix de site :	34
	b) Site d'intervention	35
	c) Les limites de site.....	35
	d) Accessibilité à la friche :	36
	e) La morphologie de friche :	36
	f) La topographie de terrain	37
	g) Analyse climatique de site :	37
IV.	Le recyclage de la friche ferroviaire de Djelfa	39
1.	Schéma de principe :.....	50
	a) La démarche urbanistique :	50
	b) L'approche environnementale.....	51
2.	Genèse de projet	39

3. Concrétisation des objectifs environnementaux sur le projet..... 53

Liste des figures

Figure 1 Les objectifs de la recherche [interprétation des auteurs].....	2
Figure 2 Structure de la mémoire [Auteurs].....	4
Figure 3 Penser local, Agir global.....	5
Figure 4 Définitions des friches urbaines [auteurs].....	7
Figure 5 Des friches urbaines aux quartiers durables : définition, enjeux et potentialité [Emmual Rey].....	7
FIGURE 6 Friche ferroviaires à Annemasse.....	8
Figure 7 Schéma représente les objectifs de quartier durable [Auteurs].....	11
Figure 8 Schéma représente les objectifs de quartier durable [Auteurs].....	12
Figure 9 Situation de la ville d’Helsinki par rapport au pays.....	13
Figure 10 situation de ville [source : Google earth traité par l’auteur].....	14
Figure 11 vue aérienne sur le quartier [source : google earth].....	14
Figure 12 La gestion des eaux pluviales dans le quartier Eco Viikki. Source [interprétation d l’auteurs].....	15
Figure 13 rue de quartier [GOOGLE EARTH 3D].....	15
Figure 14 Schéma représente l'accessibilité au quartier et les différents types de voies https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg + traité par les étudiants.....	16
Figure 15 Schéma représente l'accessibilité au quartier et les différents types de voies https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg + traité par les étudiants.....	16
Figure 16 Répartition des lots adaptée pour que les habitants aient la possibilité de cultiver leur jardin ; mixité fonctionnelle par combinaison de zones d’habitation, de parcs, des leviers, sauna.....	17
Figure 17 Les espaces verts [auteurs].....	17
Figure 18 Répartition l’orientation de bâti / https://encrypted-tbn1.gstatic.com traité par les auteurs.....	18
Figure 19 Répartition L’exploitation de pente / https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg + traité par les étudiants.....	18
Figure 20 Distribution des entités / https://encrypted-tbn1.gstatic.com	19
Figure 21 Répartition des serres au niveau façade / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	19
Figure 22 les voies cyclables / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	21
Figure 23 Répartition des doigts verts / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	21
Figure 24 des bacs tri-selectif.....	22
Figure 25 schéma qui représenté Gestion de l’eau / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	22
Figure 26 Le confort visuel / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	22
Figure 27 Le confort acoustique / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	23
Figure 28 Qualité sanitaire de l’air / guide : projet-eco-viikki.pdf.....	23
Figure 29 Schéma représente les objectif du quartier Eco-vikki.....	24
Figure 30 Localisation du quartier Ecoparc dans la Ville de Neuchâtel.....	25
Figure 31 Schéma représente les objectif du quartier Ecoparc.....	27
Figure 32 La situation communale de la ville de Djelfa.....	28
Figure 33 la RN1.....	29
Figure 34 La RN46.....	29
Figure 35 L’accessibilités à la ville de Djelfa.....	29
Figure 36 Le zonage climatique.....	30
Figure 37 Répartition de la population active.....	30

Figure 38 l'évolution de la ville pendant la période coloniale [auteurs].....	31
Figure 39 La ville de Djelfa contemporaine	32
Figure 40 Variations de la température de l'air	33
Figure 41 Les précipitations enregistrées [météo de Djelfa]	33
Figure 42 46 Tableau vitesse moyen de vent [météo de Djelfa]	34
Figure 43 la situation de site d'intervention source : Google eaurth+ PDAU 2013	35
Figure 44 Les limites de l'aire d'étude [Auteurs]	35
Figure 45 schéma représente la situation du site par-apport l'agglomération, Source : auteurs	36
Figure 46 levé topographique et profile de l'assiette du projet, Source : auteurs	36
Figure 47 COUPE PROFILS SUR TERRAIN COUPE A-A source : google earth	37
Figure 48 COUPE PROFILS SUR TERRAIN COUPE A-A source : google earth	37
Figure 49 Les parcours solaire durant les journées de l'été et l'hiver [Auteurs]	37
Figure 50 l'orientation des vents dominant.....	37
Figure 51 L'orientation des vents dominant et leur vitesse [auteurs]	38
Figure 52 état de lieu [Auteurs]	39
Figure 53 Vue sue l'ensemble de projet	54
Figure 54 Vue nord-ouest sur le quartier.....	54
Figure 55 Vue sur l'habitat semi-collectif	54
Figure 56 vue de nuit sur l'ensemble de quartier	54
Figure 57 Vue sur le jardin public.....	54
Figure 58 Vue sur l'habitat semi-collectif	54
Figure 59 Vue sur le parcours de jardin public	54
Figure 60 Vue sur le mosqué.....	54
Figure 61 Vue sur le 2ème jardin public	54
Figure 62 Vue sur le jardin au habitat semi-collectif	54
Figure 63 Vue sur le patrimoine.....	54
Figure 64 Vue sur l'habitat individuel	54
Figure 65 Vue sur le terrasse et les panneaux photovoltaïques.....	54
Figure 66 Vue au terrasse.....	54

Bibliographie

Les ouvrages :

- Brahim BENYOUCEF (**ANALYSE URBAINE** Eléments et méthodologie / 3eme Edition)
- Dr Abdennour Nouiri (**REUSSIR mon mémoire et ma thèse**, ISBN 978-9947-2220-7.)
- Kouici Lakhdar (**Le vocabulaire architectural élémentaire**, OPU, Édition : 2.04.4409)
- **Projet urbain durable : Conception et gestion urbaine dans le respect de L'environnement et du cadre de vie.** (Responsable scientifique : Bernard BOURGES (GEPEA). PDF)
- **le développement durable urbain Cours d'urbanisme-2-** (fait par : Mme Bouchareb.)
- **Annuaire de la Willaya de Djelfa**
- Office fédéral du développement territorial ARE (**Livre : Quartiers durables en bref**)
- Simon Gauthier, Varennes (**L'ÉLABORATION DE NOUVEAUX QUARTIERS URBAINS DURABLES : LES CRITÈRES NÉCESSAIRES À LA RÉUSSITE**, Québec, Canada, septembre 2010)
- ERIC CIOTTI (**Guide d'aménagement et d'urbanisme durable**, NOVEMBRE 2010)
- **ALLER VERS UN HABITAT DURABLE** (Mémento pour des Quartiers Durables (Version 2009)
- Laurence Lambert, Etopia (**Quartier durable Pistes pour l'action locale**)
- Farid Baddache (**Le développement durable au quotidien**, Éditions d'organisation, 2006) (ISBN 270813607)
- Carol Venolia et Kelly Lerner (**Panneaux photovoltaïques/source : novation écologique, Transformer sa maison au naturel: isoler, restaurer, décorer, /**, la plage éditeur, 2007, p.285)
- **Site internet:**
 - <http://www.suden.org>
 - BookZZ.org

I. Introduction générale

1. Problématique générale

D'après les remarques mentionnées dans l'introduction générale on se pose la problématique suivante : **Comment concevoir un quartier durable à partir de la friche ferroviaire de Djelfa, et quelle sont les outils et les démarches qu'il faut adapter pour réussir notre projet ?**

2. Les Problématiques spécifiques

Pour faire face aux problèmes urbains de la ville de Djelfa et concevoir un quartier durable réussi qui base sur les objectifs de développement durable il faut répondre aux questions suivantes

_ Qu'est-ce que le développement durable, le développement urbain durable, quartier durable, friche urbaine ?, et quelle sont les techniques adopter à des projets similaire notre projet ?

_ Quelle sont les caractéristiques spécifique de notre aire d'étude ? Et quelle sont les handicaps et les opportunités fourni par l'aire d'étude ?

_ Comment sera-t-il la mise en œuvre les outils et démarches urbanistique et environnementaux afin de concevoir le quartier durable à partir de la friche ferroviaire de Djelfa

3. Les hypothèses de travail

Pour répondre aux questions de la recherche on propose les hypothèses suivantes :

- La compréhension des objectifs de développement durable et les techniques qu'il faut adopter à un quartier durable seront la solution pour réussir dans le recyclage urbain de la friche ferroviaire de Djelfa en quartier durable.
- La friche ferroviaire de la ville de Djelfa constitue un potentiel non négligeable de terrain à exploité pour arriver à notre objectif

4. Les objectifs de la recherche

Notre étude vise essentiellement l'objectif principal de concevoir un quartier durable, ainsi d'atteindre les objectifs spécifiques suivants:



Figure 1 Les objectifs de la recherche [interprétation des auteurs].

5. Les méthodes et les outils de recherche

Pour toute recherche scientifique et intellectuelle, le choix de la méthodologie se détermine en fonction de la problématique, des objectifs recherchés et de l'approche adoptée pour étudier le phénomène.

Le présent travail commence par une problématique principale qui ouvre l'optique pour un ensemble d'objectifs qui sont liée plus particulièrement à la compréhension des objectifs de développement durable, quartier durable et les techniques met en œuvres en projets similaire à notre projet à travers la méthode de la recherche bibliographique par les outils : Livres, thèses, site internet,...

Ensuite, la présentation de la ville de Djelfa et l'analyse de notre aire d'étude par la méthode de l'analyse urbaine on utilisant les outils comme : les instruments urbanistique, les différent cartes (climatologique, géographique,), les statistiques ...etc.

6. Structure de mémoire :

Notre mémoire est structuré par 4 grandes parties, il commence par une partie introductive et il se termine par une conclusion générale :

- une partie introductive comprend l'introduction les problématiques, les objectifs, méthodologie et les outils de recherche ainsi que la structure de mémoire.
- 1er chapitre consiste à la compréhension des notions « développement durable, friche urbaine et quartier durable » et la démonstration des technique urbanistique et environnementale adapter aux deux projets similaire notre projet.
- 2eme chapitre comprend la présentation de la ville de Djelfa et l'analyse de l'aire d'étude qui est une friche ferroviaire urbaine
- 3eme chapitre est consacré à la conception de notre projet, à travers les démarches urbanistiques et les approches environnementale

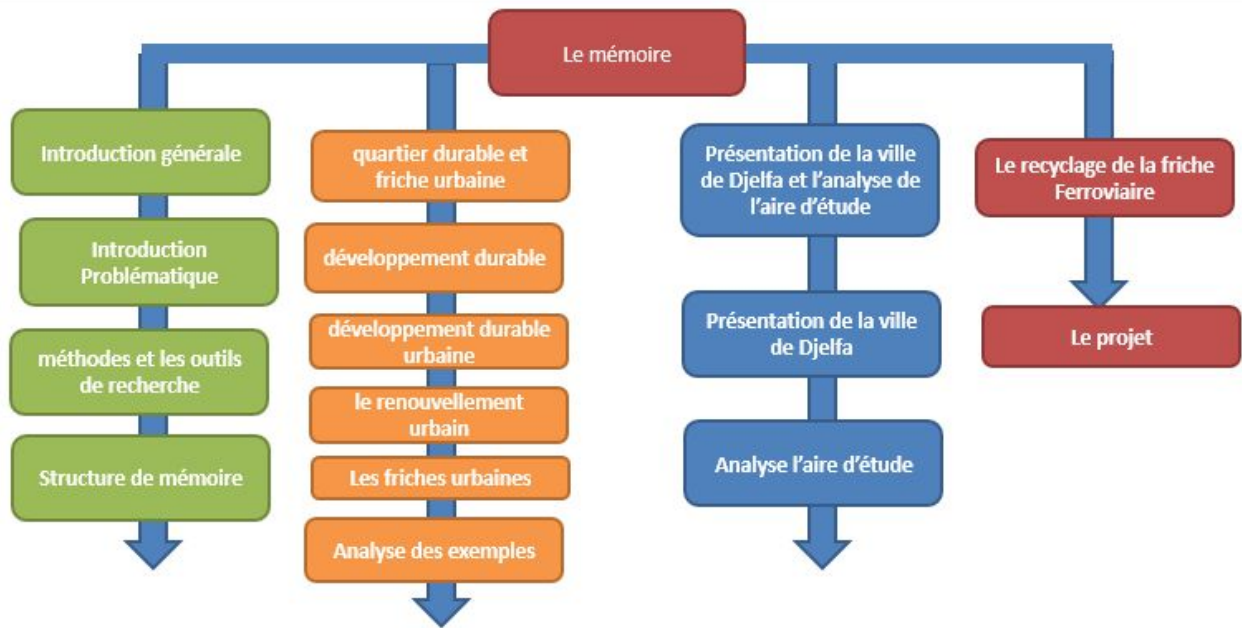


Figure 2 Structure de la mémoire [Auteurs]

II. Chapitre 1 : quartier durable et friche urbaine

Afin d'arriver à répondre au problème lié à la notion de quartier durable, il faut retourner à la case départ, on commençant par la définition la plus répandue et la plus officielle du développement durable

1. Le développement durable :

a) Définition

"Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre les capacités des générations futures à répondre à leurs propres besoins".

Notre intention vers cette notion c'est d'arriver une définition personnelle qui est : multiplier les principes ou les critères auxquels il doit satisfaire. Par exemple, vision de long terme, vision mondiale, principe de précaution, intégration des différentes dimensions, participation, etc.

Après la compréhension de la notion de développement durable on conclue que pour cette notion soit atteint, chacun doit faire sa part : les gouvernements, le secteur privé, la société civiles et les personnes comme nous par la mise en pratique l'idée suivant : Penser local, Agir global

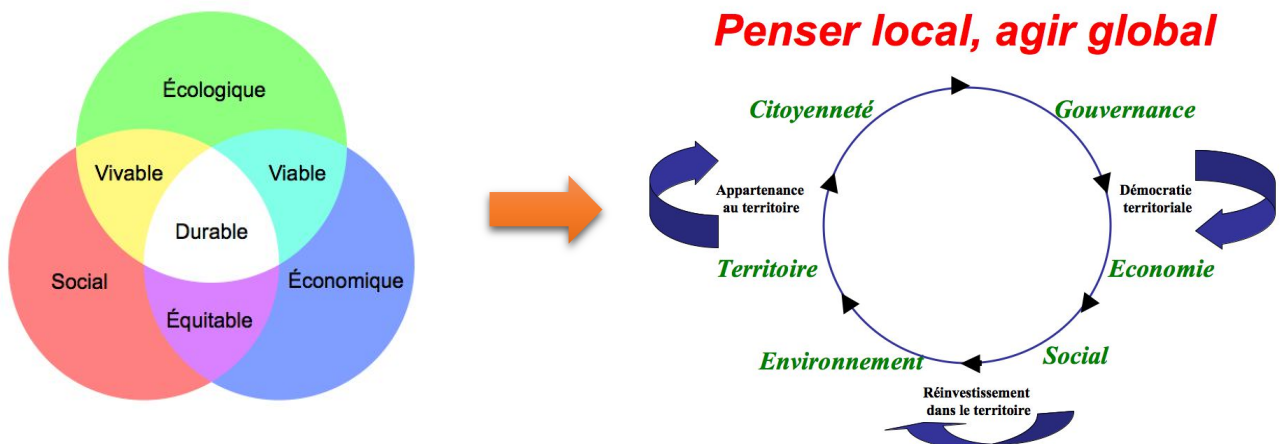


Figure 3 Penser local, Agir global

b) Le développement durable à l'échelle du quartier

Le livre : Quartier durable Pistes pour l'action locale]

L'échelle du quartier prend tout son sens dans des opérations de conception, de rénovation ou de revitalisation. En effet, le quartier se définit comme un centre et se vit comme un pôle, une attractivité, un nœud dans un réseau (par exemple, la ville, l'agglomération).

Les quartiers sont des espaces de vie au quotidien (logement, fréquentation d'espaces publics, ...) qu'ils soient investis ou désinvestis. Ils se vivent de l'usage et de la

participation citoyenne, à l'opposé du territoire qui, lui, ne se vit pas puisqu'il est imposé. Le territoire se définit plutôt par des limites, des frontières qui lui sont imposées.

C'est la différence entre l'espace vécu (quartier) et l'espace politique ou représenté (ex : à l'échelle régionale ou communale).

Les quartiers durables s'inscrivent dans la logique du développement durable local et peuvent s'intégrer dans un agenda 21 local. Tout comme l'Agenda 21 local, un quartier durable n'est pas une fin en soi. Il est sans cesse en évolution pour tendre vers plus de durabilité environnementale, plus d'équité sociale et plus d'efficacité économique.

2. Le développement urbain durable :

Le développement des villes constitue l'un des principaux enjeux d'avenir, en raison de la rapidité de la croissance urbaine que connaissent nombre d'entre eux

Toute intervention urbaine doit au préalable prendre en considération le concept du développement durable pour aboutir à une amélioration passive du cadre de vie de la population et leurs espaces urbains.

a) **Définition :**

Le DUD c'est la mise en pratique les principes de DD en milieu urbain

Alors le développement urbain durable est une nouvelle façon d'appréhender le rapport de l'urbain à la nature. Il se veut ainsi plus respectueux de l'environnement en utilisant de nouvelles méthodes de construction de nouveaux matériaux, de nouveaux modes de déplacements.

Pour avoir un bon développement urbain durable on a une méthode à suivre:

3. Le renouvellement urbain :

a) **Définition :**

C'est une pratique utilisée pour récupérer les fonciers perdus comme les bidonvilles, constructions à risque d'effondrement et les friches urbaines.

C'est une forme d'évolution de la ville qui désigne l'action de reconstruction de la ville sur elle-même et de recyclage de ses ressources bâties (détruire et reconstruire).

b) Objectifs :

- restructurer des quartiers d'habitat social
- transformer les quartiers en difficulté, dans le cadre d'un projet urbain.
- **Reconquérir des terrains laissés en friche.**
- rétablir l'équilibre de la ville.

4. Les friches urbaines

Les friches urbaines constitue une opportunité de construire la ville dans la ville à travers le recyclage des terrains de grande valeur au sein de la ville mais non exploité.

a) Définitions des friches urbaines

Une friche est un terrain ou une propriété sans occupant humain actif, un terroir délaissé ou une zone abandonnée par l'homme, qui n'est en conséquence pas, ou plus cultivé, productif ni même entretenu. Des activités marginales peuvent cependant s'y étendre si ses parties restent bien sûr accessibles : pâturage, cueillette, braconnage, chasse ou pêche

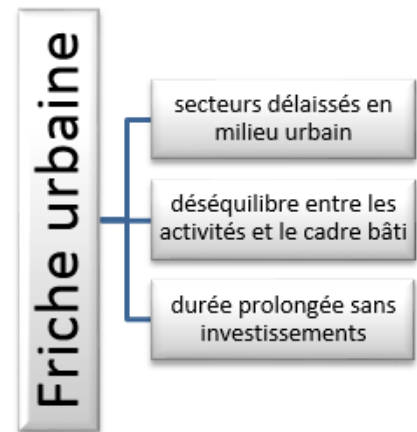


Figure 4 Définitions des friches urbaines [auteurs]

b) Les types des friches urbaines

Il existe plusieurs types des friches urbaines. En fonction de leurs activités originales, on peut identifier les types suivant.



Figure 5 Des friches urbaines aux quartiers durables : définition, enjeux et potentialité [Emmual Rey]

c) Les friches ferroviaires

Surface de terrain mise hors service à la suite de la concentration et de la spécialisation des fonctions de transport. Autrefois, cette surface était utilisée pour des fonctions générales comme l'entreposage et le triage. [Glossaire du transport ferroviaire, <http://www.logistiqueconseil.org>]



FIGURE 6 Friche ferroviaires à Annemasse

5. Quartier durable :

Jusqu'à présent, l'aménagement urbain durable n'obéit à aucune norme stricte mais procède plutôt du constat que, pour chaque opération étudiée, toutes les phases de conception et de réalisation ont bien été abordées, c'est-à-dire qu'elles incluent, dès le démarrage, une réflexion sur la gestion, la communication, l'évaluation et la participation des différents acteurs. Dès lors, les collectivités ont pu auto-déclarer leur quartier "durable".

Un aménagement durable de quartier se conçoit par une prise en compte de l'ensemble de ces impacts, tant au niveau environnemental qu'aux niveaux économique et social, aussi bien lors du déroulement du projet que dans sa phase d'exploitation.

a) Quartier durable versus éco quartier :

Un éco-quartier est un quartier conçu (ou renouvelé) avec une démarche environnementale, laquelle porte notamment sur le paysage ou « la végétalisation des quartiers » et la qualité environnementale des bâtiments.

Ceci est donc différent d'un quartier durable, conçu et mis en œuvre grâce à une démarche-projet de développement durable. [<http://www.suden.org/fr/>]

b) Définition de quartier durable :

Déf.1 : Unité urbaine respectant le développement durable en minimisant son impact sur l'environnement. Les objectifs prioritaires sont une autonomie énergétique et une diminution de l'empreinte écologique. Le quartier durable édicte souvent un programme d'actions [Quartiers durables, Guide d'expériences européennes]

Déf.2 : Territoire urbain qui intègre les principes du développement durable, de la mixité sociale, de la mixité fonctionnelle et de la gouvernance. [<http://www.scot-agglolyon.fr/glossaires01.php>]

Déf.3 : Un quartier durable est un territoire dont la création ou la réhabilitation et la gestion intègrent de manière volontariste : la gestion de l'environnement; un développement social urbain équilibré fondé sur la valorisation des habitants, de la mixité sociale et la présence de 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. [charte des quartiers durables des éco-maires]

Alors : Un quartier durable c'est : Un quartier qui répond aux problématiques du développement durable

Quartier durable

Le pilier social et
sociétal

Il s'agit de promouvoir les différentes mixités au sein du quartier: mixité sociale avec la construction de logements sociaux, mixité fonctionnelle avec l'implantation d'emplois sur le site (commerces, services, bureaux, etc.), mixité générationnelle (des logements de taille différente, des services adaptés à chaque âge comme des crèches, des écoles, des établissements pour personnes âgées), La qualité de ce quartier passe également par une meilleure prévention des risques, qu'ils soient industriels ou sociaux.

Le pilier
environnemental

Un quartier qui respecte les espaces naturels ou paysagers, qui contribue à la diminution des gaz à effets de serre et à la réduction de l'empreinte écologique de ses habitants. C'est aussi un quartier dont les constructions observent certains principes: économie d'énergie, d'eau, limitation des déchets (déchets de chantier durant la réalisation du quartier et également mise en place de filiales de valorisation des déchets produits au sien du quartier), développement d'énergies renouvelables. Ce quartier contribue à améliorer la qualité de l'air.

Le pilier
économique

Le quartier peut également participer à la création d'emplois sinon à introduire une nouvelle dynamique. Le volet économique repose aussi sur une anticipation des coûts de gestion et des coûts énergétiques futurs, qui justifient certain sur-investissement réalisé au départ de l'opération.

La gouvernance,
la concertation et
la culture

Le quartier durable suppose également une implication de tous, que l'on soit au stade de la conception du projet qu'à sa livraison et sa gestion. La concertation est également indispensable car vivre dans un quartier durable induit aujourd'hui de changer certains comportements au quotidien. Ces changements ne pourront se faire qu'avec les habitants et leurs cultures. Le partage des valeurs est alors fondamental.

c) Les objectifs d'un quartier durable :

Le quartier durable vise un ensemble d'objectifs, d'après le livre [Quartier durable en bref

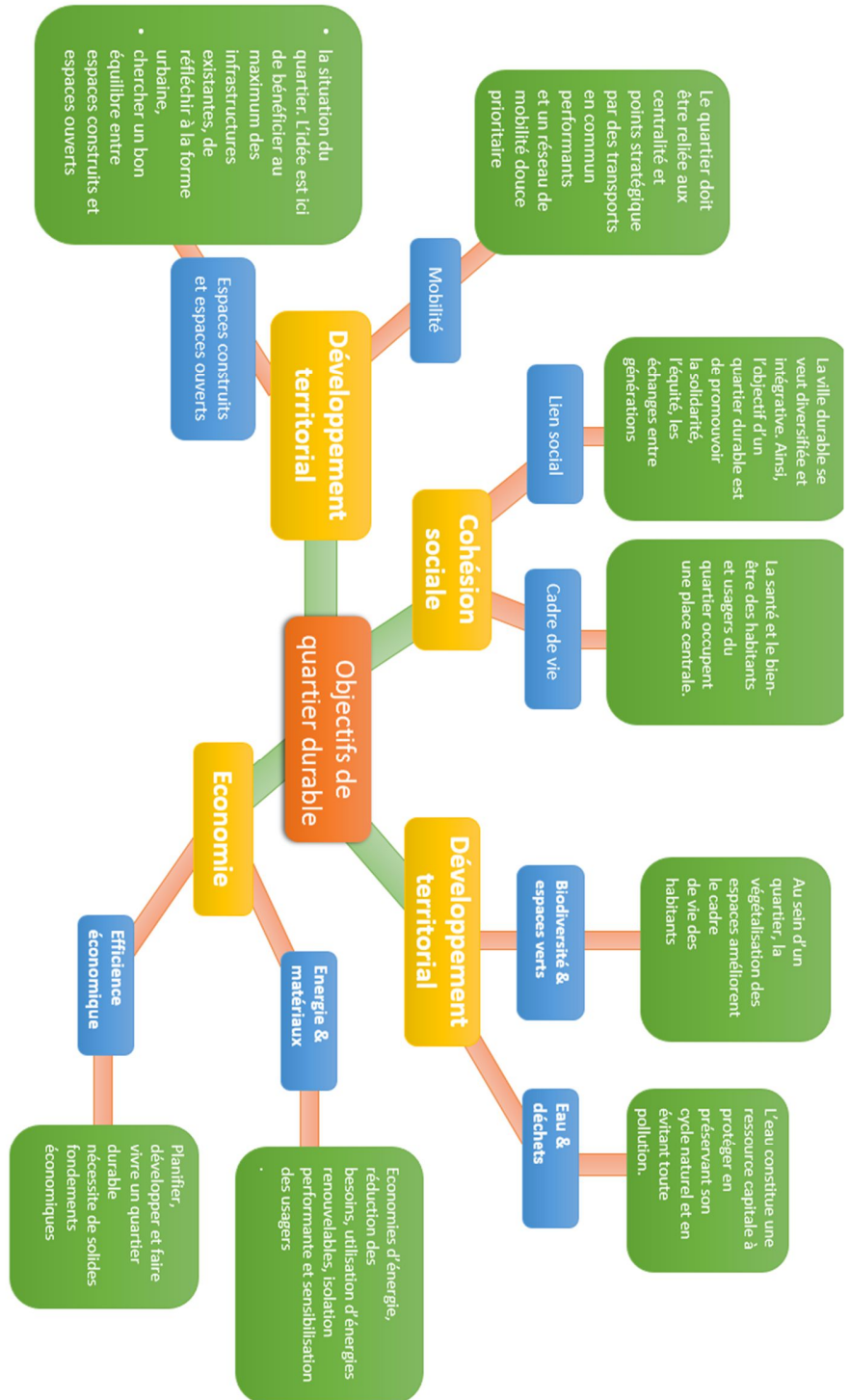


Figure 7 Schéma représente les objectifs de quartier durable [Auteurs]

D'autres objectifs sont mentionnés dans le livre [Développer un quartier durable ... Mode d'emploi] :

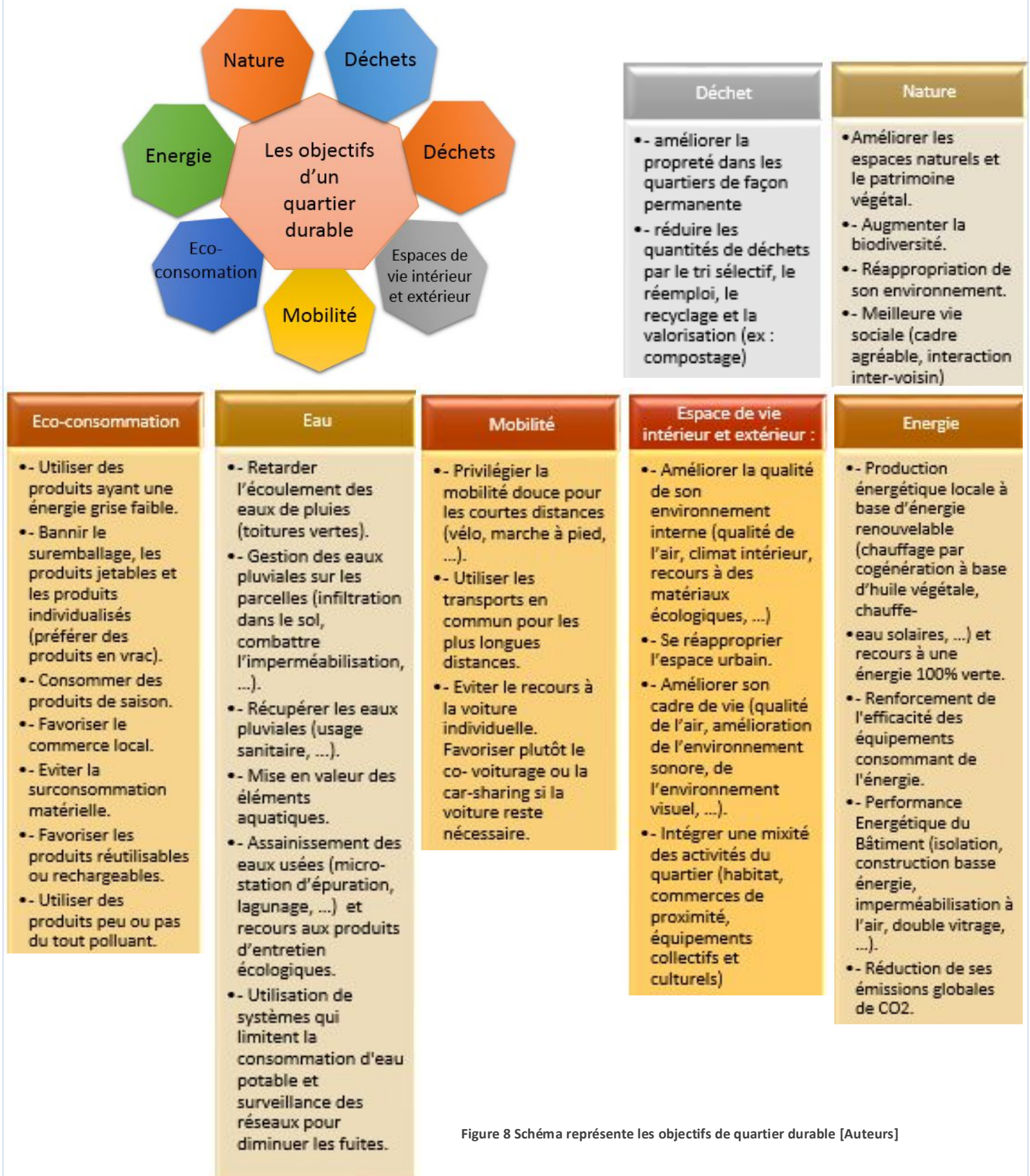


Figure 8 Schéma représente les objectifs de quartier durable [Auteurs]

6. Analyse d'Eco-Viikki : le quartier vert d'Helsinki

a) Localisation de quartier par ses différentes échelles

Echelle de pays « Finlande ».

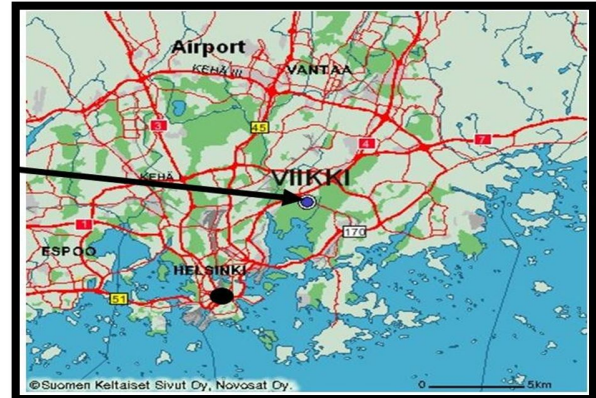


Figure 9 Situation de la ville d'Helsinki par rapport au pays

1/ Nombre de logements : 600 logements

2/ Superficie de l'opération : 40 ha

3/ Population prévu : 1900 habitants

4/ Gabarit : R+1 à R+4

5/ Programme : Immeubles locatifs, maisons en ligne, maisons jumelées, ainsi que des services : 2 hôpitaux de jour, un centre médico-social, un centre de loisirs, une école et un commerce de premières nécessités.

6/ la date de réalisation : 1998 - 2004

7/ le maitre d'ouvrage : Eco-Community
Helsinki City Planning Department

Project - National Technology Agency of Finland -

Echelle de ville « La capitale Helsinki ».

Le quartier est situé à 8 km du centre d'Helsinki, à proximité d'une vaste zone agricole qui forme une ceinture verte vitale autour d'une importante réserve naturelle marécageuse



Figure 11 vue aérienne sur le quartier [source : google earth]



Figure 10 situation de ville [source : Google earth traité par l'auteur]

Le site s'est développé autour du nouveau campus universitaire

b) Analyse urbaine

La décomposition de la structure urbaine

- Une structure urbaine unique
- Plan basé sur une structure en forme de doigt
- les bâtiments sont regroupés autour des espaces publics où les piétons ont le droit de passage
- avec « verts doigts » qui pénètrent entre les zones construites, de sorte que tous les bâtis sont directement liés aux espaces verts
- La majorité des bâtiments est orienté de manière optimale vers le sud
- La structure compacte est plus faible sur les bords et une hausse vers le centre a été considéré comme un favorable du point de vue de - la réduction du vent, le plan a également présenté un abri du vent, formé par la végétation, entre le champ ouvert et la zone bâtie

• La recomposition de la structure urbaine.

- Le quartier est à la fois écologique et expérimental, dense et urbain, est un lieu de recherche systématique, innovatif et ambitieux sur l'impact environnemental.
- La zone agricole forme une ceinture verte vitale autour d'une importante réserve naturelle marécageuse

Trame fonctionnelle « Doits verts »

- * ce sont des couloirs verts (doigts verts) qui pénétreraient dans l'environnement bâti.
- * ces derniers étant interconnectés à l'extrême sud du projet
- * La végétation présente dans ces doigts verts est très riche et variée
- * constituent une source de cohésion sociale.



Figure 12 La gestion des eaux pluviales dans le quartier Eco Viikki. Source [interprétation d l'auteurs]

c) Analyse des éléments de paysage urbain et de communication sociale

La rue



Figure 13 rue de quartier [GOOGLE EARTH 3D]

Le principe est que les voies de la circulation douce représente le double des voies mécaniques pour des raisons écologique (coté surfacique)



Figure 14 Schéma représente l'accessibilité au quartier et les différents types de voies <https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg> + traité par les étudiants

Les voies de circulation douce



1 Création d'une seule voie mécanique branchée avec la voie principale

2 Cette voie représente la limite du quartier dans le côté nord

Figure 15 Schéma représente l'accessibilité au quartier et les différents types de voies [tps://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg](https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg) + traité par les étudiants

Les espaces publics

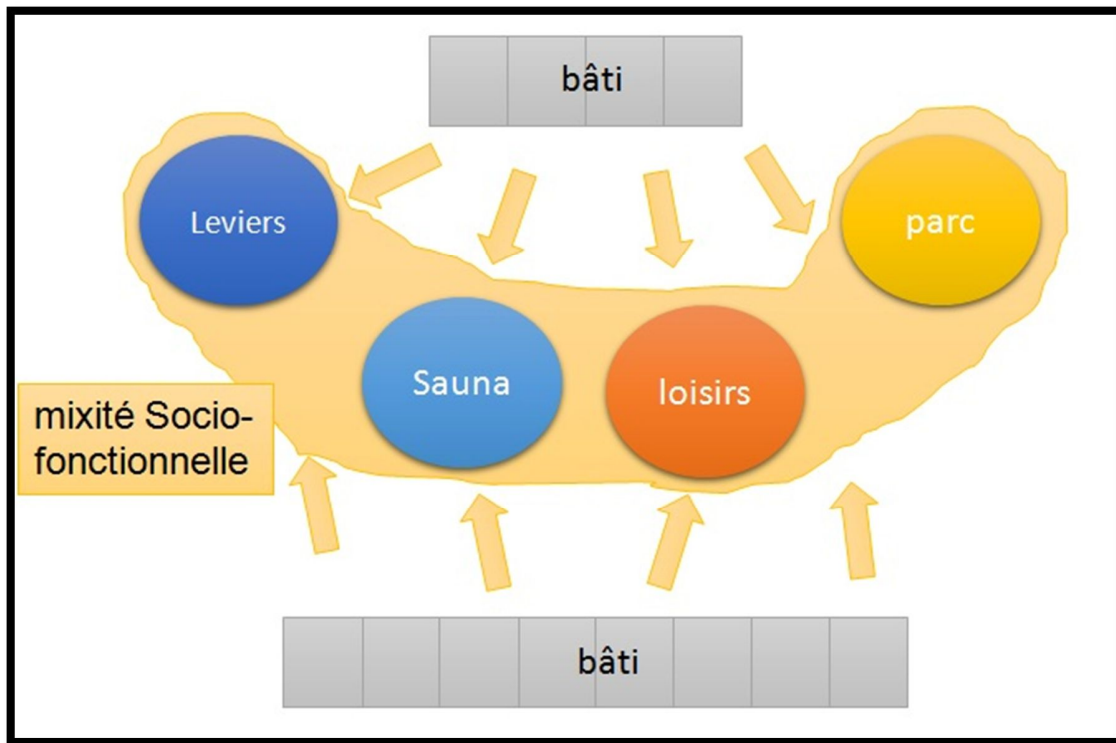


Figure 16 Répartition des lots adaptée pour que les habitants aient la possibilité de cultiver leur jardin ; mixité fonctionnelle par combinaison de zones d'habitation, de parcs, des leviers, sauna

Les espaces verts

Les espaces verts sont en contact direct avec les bâtiments de quartier

Potagers des habitants collectifs, 15 m² par logement et des jardins de proximité, devant et entre les maisons

Dans chaque terrain et dans les jardins communs on trouve des parcelles de culture

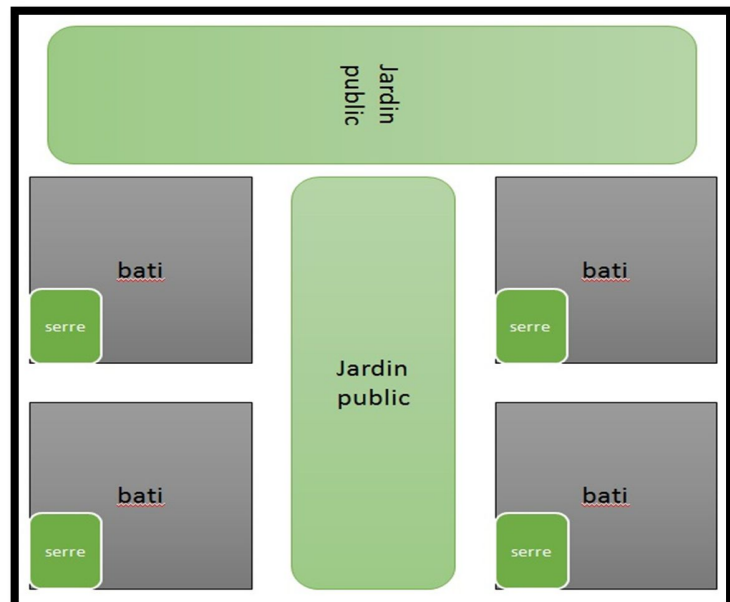


Figure 17 Les espaces verts [auteurs]

d) Analyse des entités urbaine

L'orientation de bâti

L'orientation bénéficie d'un maximum de radiation solaire et presque tous les logements profitent de serres orientées sud. Les distances entre bâtiments sont étudiées pour éviter les ombres projetées. Des barrières végétales sont intégrées pour réduire l'exposition aux vents dominants et les bâtiments sont de faible hauteur afin de rester en dessous de la végétation des parcs environnants.



Figure 18 Répartition l'orientation de bâti / <https://encrypted-tbn1.gstatic.com> traité par les auteurs

L'exploitation de pente

L'édification du bâtiment se fait d'une manière d'exploité au maximum la pente de terrain ; pour bénéficier des rayons solaires et l'évacuation des eaux pluviales.

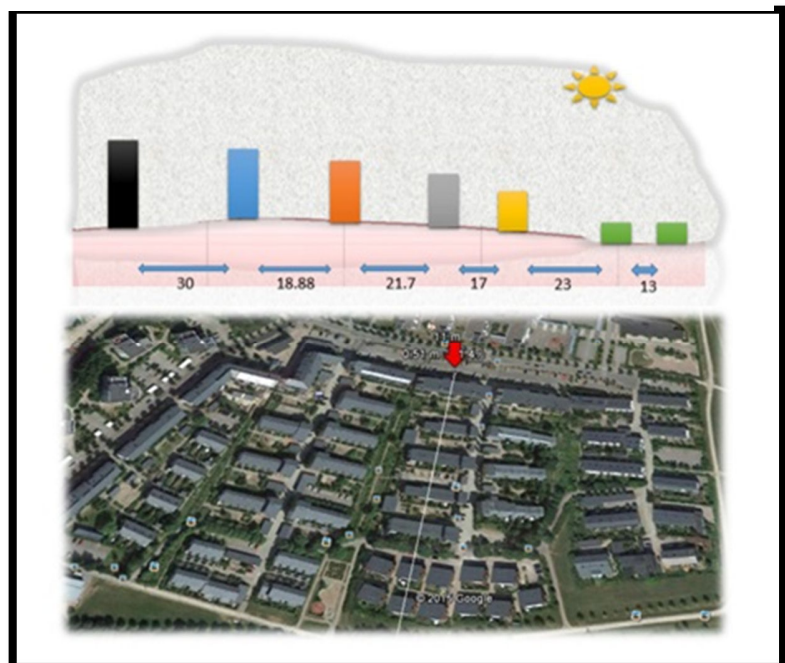


Figure 19 Répartition L'exploitation de pente / <https://grhttps://greenluxcar.com/wp-content/uploads/2014/11/viikki.jpg> + traité par les étudiants

Distribution des entités

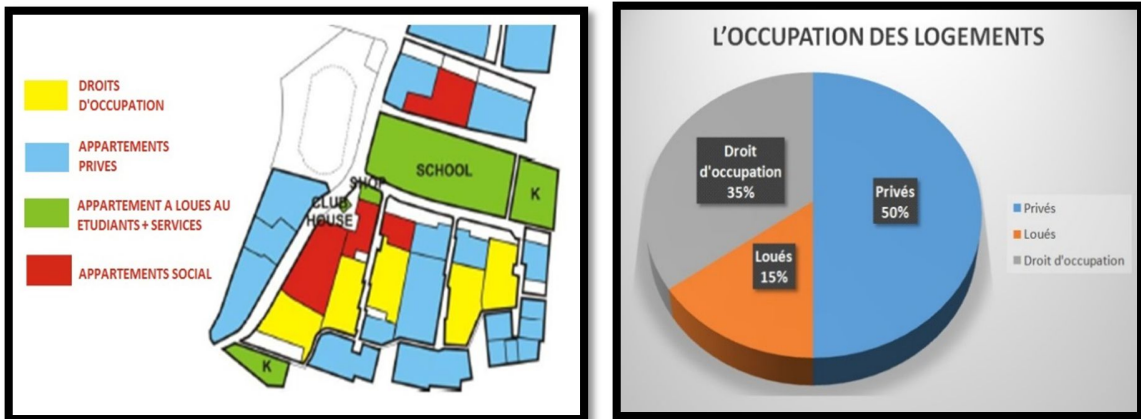


Figure 20 Distribution des entités / <https://encrypted-tbn1.gstatic.com>

Six terrains ont été réservés à des groupes « d'auto construction »

Architecture de quartier

Conception de la forme et la façade



Figure 21 Répartition des serres au niveau façade / guide : projet-eco-viikki.pdf

Afin de profiter de l'énergie solaire, les façades orientées au sud sont vitrées et avec des serres pour réduire les pertes de chaleur et le préchauffage de l'air nécessaire pour la ventilation.



Fig. 35: Répartition des différentes façades au niveau de quartier / guide : projet-eco-viikki.pdf

e) Compréhension des concepts environnementaux utilisés

A-Relation du quartier avec son environnement



Figure 23 Répartition des doigts verts / guide : projet-eco-viikki.pdf



Figure 22 les vois cyclables / guide : projet-eco-viikki.pdf

La compatibilité entre les bâtiments et les ruisseaux
Création des espaces verts autour de chaque bâtiment (renforcement de la végétation)

B-Gestion de l'énergie

Manière directe	Manière indirecte
1) Utilisation des panneaux photovoltaïques et solaire	1) l'orientation des bâtiments vers le sud avec de grandes surfaces de vitrage sur ce côté 2) Isolation renforcée par utilisation de (fibre de bois , laine de verre ; le double vitrage)

Des collecteurs solaires (1'248 m² de surface totale) ont été installés sur les toits des bâtiments

C-Gestion des déchets



Figure 24 des bacs tri-sélectif

- * Utilisation le système de tri sélectif pour chaque bâtiment
- * Pour le déchet organique l'adoption du système compostage

D-Gestion de l'eau

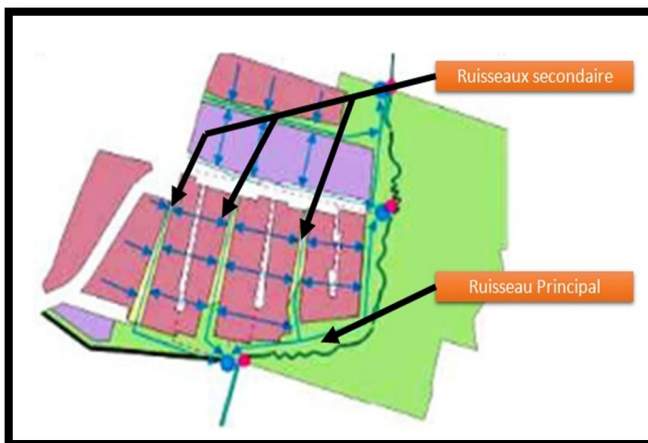


Figure 25 schéma qui représenté Gestion de l'eau / guide : projet-eco-viikki.pdf

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

- 1) La distance entre les bâtiments est bien étudiée pour éviter le problème de vis-à-vis et le masque entre le bâtiment
- 2) Une grande surface de vitrage utilisée dans certains bâtiments
- 3) La création des grandes surfaces végétation
- 4) l'utilisation des couleurs claires et aussi le bois vernissé
- 5) l'utilisation des brises solaires pour créer l'ombre à l'intérieur



Figure 26 Le confort visuel / guide : projet-eco-viikki.pdf

F-Le confort acoustique:

- * l'utilisation des matériaux isolant (laine de verre ; fibre de bois)
- * L'utilisation de la dalle alvéolée
- * Minimisation de bruit à l'intérieur du quartier par :
 - * la circulation de l'automobile réduite juste dans les limites du quartier
 - * la favorisation de la circulation douce
 - * la création des parkings dans le périmètre du quartier



Figure 27 Le confort acoustique / guide : projet-eco-viikki.pdf

H- Qualité sanitaire de l'air



Figure 28 Qualité sanitaire de l'air / guide : projet-eco-viikki.pdf

Un système innovateur de ventilation passive était à l'origine utilisé dans certains blocs pour l'échange d'air dans les habitations

f) Synthèse

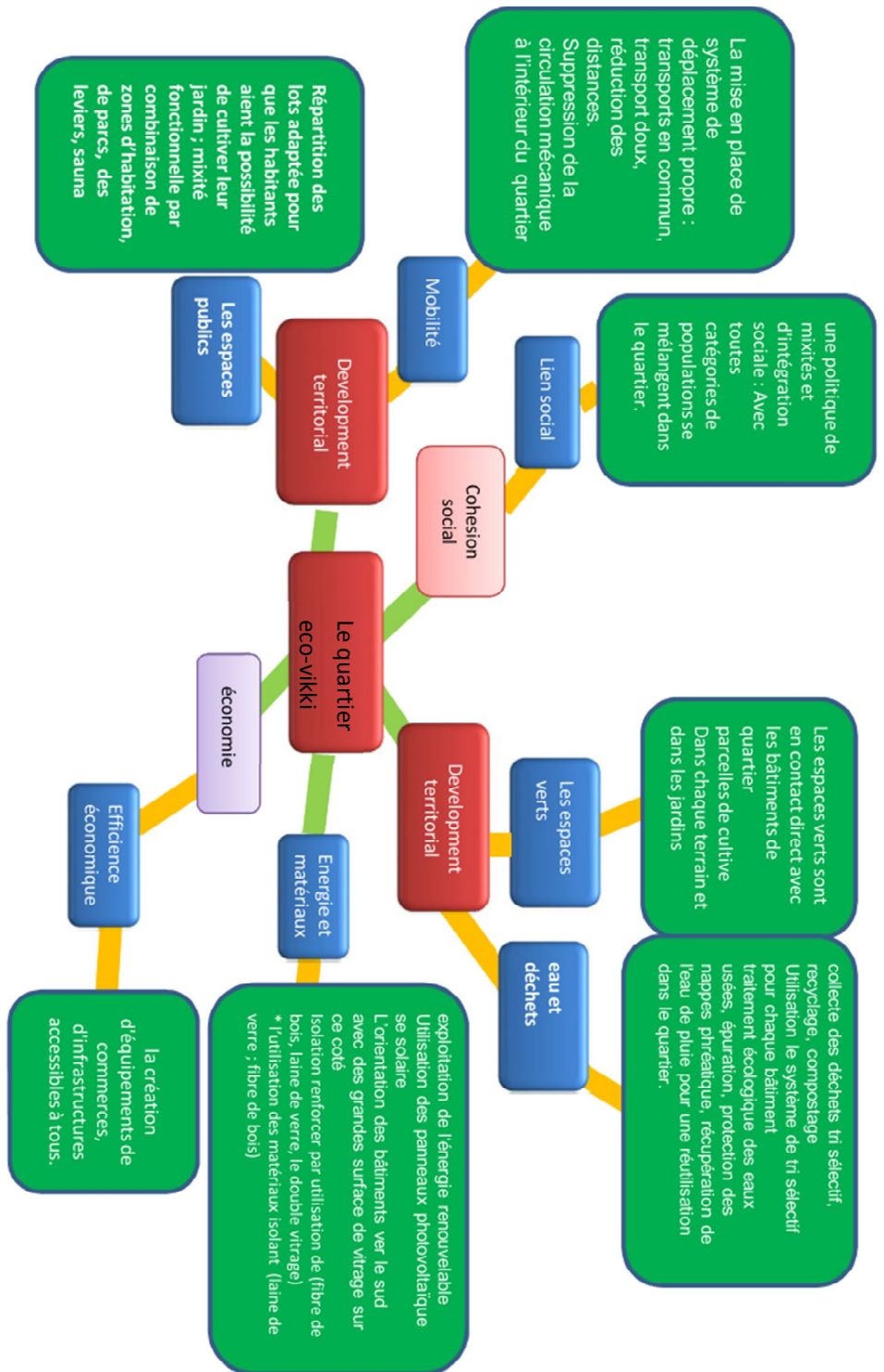


Figure 29 Schéma représente les objectif du quartier Eco-vikki

7. 2ème exemple : Le quartier Écoparc à Neuchâtel en Suisse



Le projet Ecoparc est une reconversion d'une friche ferroviaire à un quartier durable

C'est l'expérience pilote dont l'ambition est notamment de concrétiser à l'échelle du quartier les principes de densification, de mixité fonctionnelle et de mobilité

a) Situation de projet :

Le projet est créé sur une ancienne friche ferroviaire et industrielle d'environ 5,4 ha, à proximité immédiate de la gare centrale, à dix minutes du centre-ville historique par les transports en commun

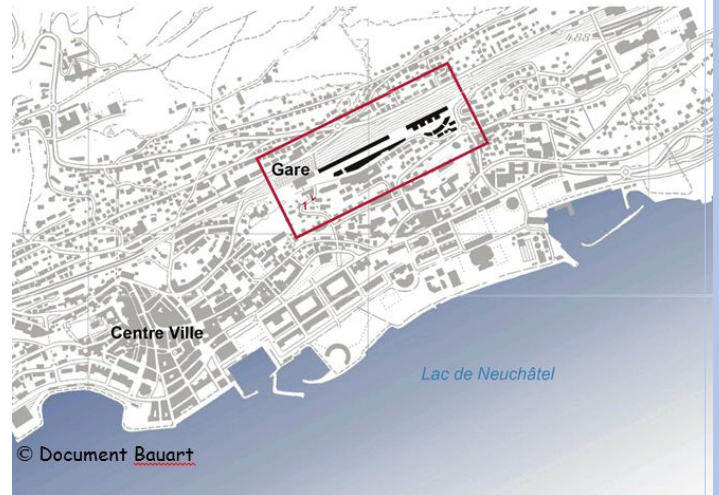


Figure 30 Localisation du quartier Ecoparc dans la Ville de Neuchâtel

b) Caractéristique de l'opération

Transport, mobilité, mode doux, transport en commun

- Proximité directe de plusieurs lignes de transport en commun (train, funiculaire, bus...) qui placent le quartier à quelques minutes seulement du centre-ville, du bord du lac, et des sorties d'autoroutes.
- Création d'une ligne de transports publics en site propre (Fun' ambule).
- Création d'une interface de transports publics au nord de la gare.
- Parcs à vélos mis à disposition et création de bandes cyclables.
- Quartier entouré d'une zone 30 km/h maximum.
- Nombre de places de parking limité à 30% par rapport à la norme, grâce à la complémentarité des utilisateurs de jour (employés et étudiants) et du soir (habitants) et à la proximité du pôle de mobilité majeur qu'est la gare.
- Les comportements de proximité sont encouragés
- Développement de services de proximité

Insertion dans le territoire

- Mise en scène de l'histoire du site et de sa géométrie : lignes et courbes des volumes rappellent celles des terrasses aménagées artificiellement entre 1879 et 1881 pour la construction des voies et de la gare, avec vue sur le lac et les Alpes.
- Préservation et valorisation du patrimoine bâti existant (mémoire et identité).
- Soins apportés au réaménagement des espaces publics.
- Soins apportés à la qualité architecturale aussi bien pour les bâtiments publics que privés.
- Un repère visuel contemporain : la tour de l'OFS, marqueur d'une identité pour Neuchâtel, capitale du Canton.

Mixité sociale et fonctionnelle

- Près de 1000 emplois créés (bureaux, commerces) ; le quartier passe de 4 à 165 logements.
- Offre diversifiée en logements : 2,5 / 5,5 pièces, favorisant la mixité générationnelle. 90% de locations, un immeuble en PPE (Propriété par étage)
- Seul bémol : des prix de location légèrement supérieurs au prix du marché. Pas de logements sociaux.

Concertation et participation des habitants

- Enquête publique, conférences organisées par la Ville dans l'Agoramobile, mais pas de processus participatif à proprement parler.
- Démarche active de sensibilisation des usagers au développement durable, notamment par la création de l'Association Ecoparc, la diffusion d'informations sur le projet et la création d'un manuel d'utilisation des bâtiments.

Gestion de l'eau sur le site

- Trois stratégies complémentaires :
- Aménagement de terrains perméables (carrés et pentes enherbés) et de bassins de rétention ;
 - Toitures végétalisées sur tous les bâtiments neufs et tranchées d'une redistribution progressive dans les réseaux de la ville (économie des travaux de redimensionnement des réseaux) ;
 - Bâtiments de l'OFS équipés de cuves pour la récupération des eaux de pluie en toiture et leur réutilisation (WC, arrosage...).

Gestion de l'Energie

- Tous les bâtiments neufs respectent les valeurs du label MINERGIE.
- Recours aux énergies renouvelables : capteurs solaires en toiture pour les bâtiments d'habitation, chaudière à bois pour les écoles cantonales.
- Réduction des besoins énergétiques de chaleur : bonne isolation thermique, renouvellement d'air contrôlé et utilisation de gains passifs.
- Réduction des besoins énergétiques d'électricité : recours à la lumière naturelle, ventilation naturelle estivale, rafraîchissement passif nocturne.
- Considérant l'énergie des transports, des infrastructures et des bâtiments, un habitant du site devrait consommer en moyenne environ 50% de moins qu'un habitant d'une villa périurbaine

Gestion des déchets

- Chaque cuisine contient une double poubelle pour les déchets ménagers usuels et pour les déchets verts. Ces deux types de déchets sont ensuite à déposer dans l'espace à containers prévus à cet effet.
- Caves permettant de stocker temporairement des déchets recyclables avant d'aller les apporter à leur lieu de recyclage ultime.
- Point de recyclage à proximité directe du bâtiment, sur le chemin de la sortie du quartier.
- Centrale de recyclage à 4 kilomètres.
- Sensibilisation

c) Synthèse

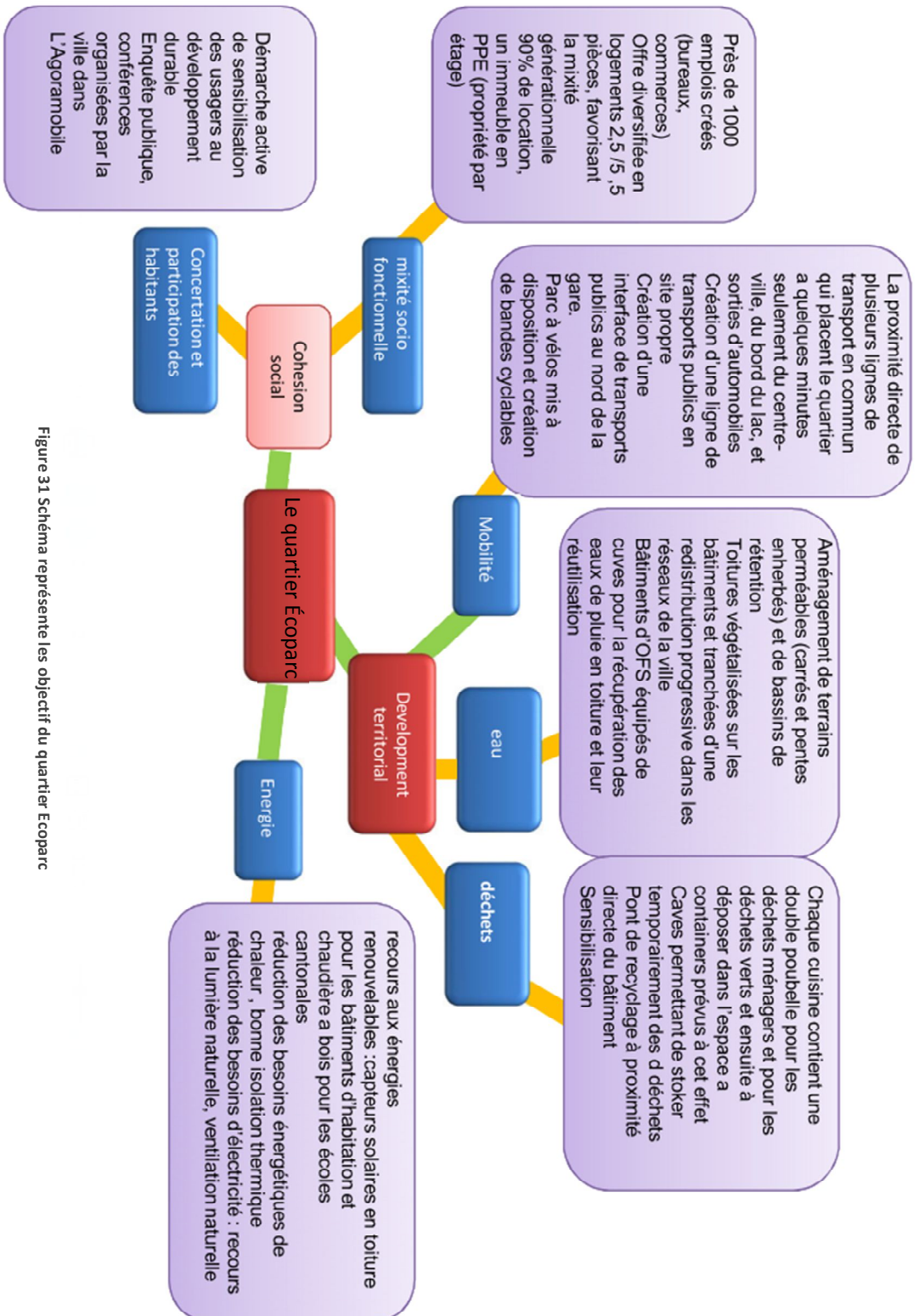


Figure 31 Schéma représente les objectif du quartier Ecoparc

III. Présentation de la ville de Djelfa et l'analyse de l'aire d'étude

1) Présentation de la ville de Djelfa

L'analyse contextuelle touche la dimension territoriale, régionale, et urbaine, pour aboutir au site d'intervention le plus approprié à la compatibilité et la fiabilité du projet.

a) LA DIMENSION TERRITORIALE

Présentation générale de la wilaya

La Wilaya de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie. Le chef-lieu de Wilaya est à 300 kilomètres au Sud de la capitale. Elle est comprise entre 2° et 5° de longitude Est et entre 33° et 35° de latitude Nord. Elle est limitée: (figure III. 01) [14].

- Au Nord par les Wilayas de Médéa et de Tissemsilt.
- A l'Est par les Wilayas de Msila et Biskra.
- A l'Ouest par les Wilayas de Laghouat et de Tiaret.
- Au Sud par les Wilayas d'Ouargla, et de Ghardaïa.

Situation de la ville de Djelfa :

La commune de Djelfa est située dans la partie centrale de la wilaya sur l'axe de la route nationale N°1(Nord-sud) et sur l'axe de la route nationale N°46(Est-ouest), Elle est limitée par :

- Ain maabad au Nord et Nord-Ouest.
- Dar chioukh au Nord-est.
- Moudjebara l'Est.
- Zaafrane l'ouest.
- Ain el bel et Zaccar au sud.

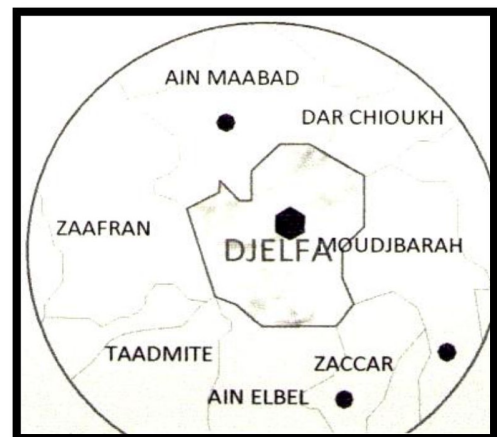


Figure 32 La situation communale de la ville de Djelfa

L'accessibilité :

La commune de Djelfa est accessible depuis cinq routes :

- de la route nationale 1 vers Alger du nord.
- de la route nationale 1 vers Laghouat du sud.
- de la route nationale 46 vers charef de l'ouest.
- de la route nationale 46 vers Boussa da de l'est.
- du chemin de wilaya 49 vers Medjbara du sud-est.



Figure 35 L'accessibilités à la ville de Djelfa



Figure 33 la RN1



Figure 34 La RN46

Le centre-ville de La commune de Djelfa se situe l'intersection des plusieurs axes principaux :

- le premier c'est la route nationale N°1 qui traverse la ville du nord vers le sud.
- le deuxième c'est la route nationale N 46 qui traverse la ville d'ouest vers l'est.

Et des axes secondaires représentés par :

- l'axe qui lie le quartier de Boutrifis et la nouvelle ville à l'Est. - la rue sidi Nail qui est parallèle à la RN N° 1.
- l'axe qui lie le quartier d'Issa Elkaid et le quartier de Benrbih. -le chemin de wilaya 49.

Le climat:

L'étendue territoriale, du nord au sud, diversifie cette wilaya en trois zones climatiques, de type : sub-aride au nord, semi-aride au centre, et aride au sud .Le chef-lieu de la wilaya est situé dans la zone semi-aride qui se caractérise par un hiver très froid et un été chaud et sec

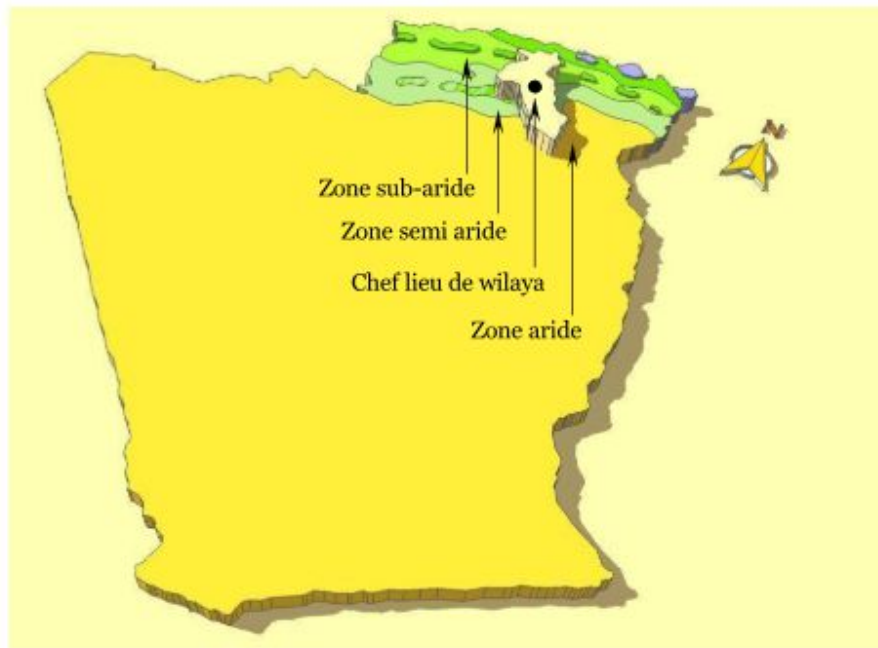


Figure 36 Le zonage climatique

Infrastructure routière:

Le territoire est principalement traversé par la route nationale RN 1 du nord au sud, et la RN 46, ces parcours ont une importance autant nationale que régionale et qui sont à l'origine de l'évolution de plusieurs villes en Algérie.

Etude socio-économique:

C'est une condition importante pour l'évaluation de la croissance et le développement de la ville, elle est la base de toutes les décisions et les interventions, à prendre au futur pour le développement économique. Le nombre des habitants ne cesse d'augmenter après l'indépendance grâce à l'amélioration des conditions de

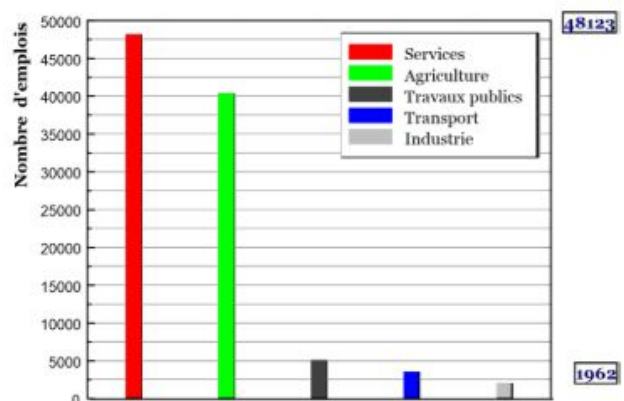


Figure 37 Répartition de la population active

vie, les activités urbaines sont majoritairement aspirées par les services, il existe opportunité relative l'emploi se traduisant par une population active inoccupé e qu'elle est susceptible d'être employée.

b) LA DIMENSION URBAINE:

Le processus de formation des villes est le résultat de la succession de plusieurs actions en plusieurs étapes, caractérisée chacune par un modèle d'occupation du sol propre.

Evolution historique de la ville

La ville de Djelfa a connu un grand développement à travers l'histoire dès la préhistoire jusqu'à ces jours.

La période précoloniale:

Cette période se caractérise par le passage des tribus Ouled – Naïl utilisant la région comme un point de transit: nord - sud, et est -ouest sous forme de marché.

La période coloniale:

Dans cette période la ville connaît un essor semblable dans son organisation à la ville romaine par les deux axes (cardo-documanus) et le damier, l'organisation tramée est nettement marquée

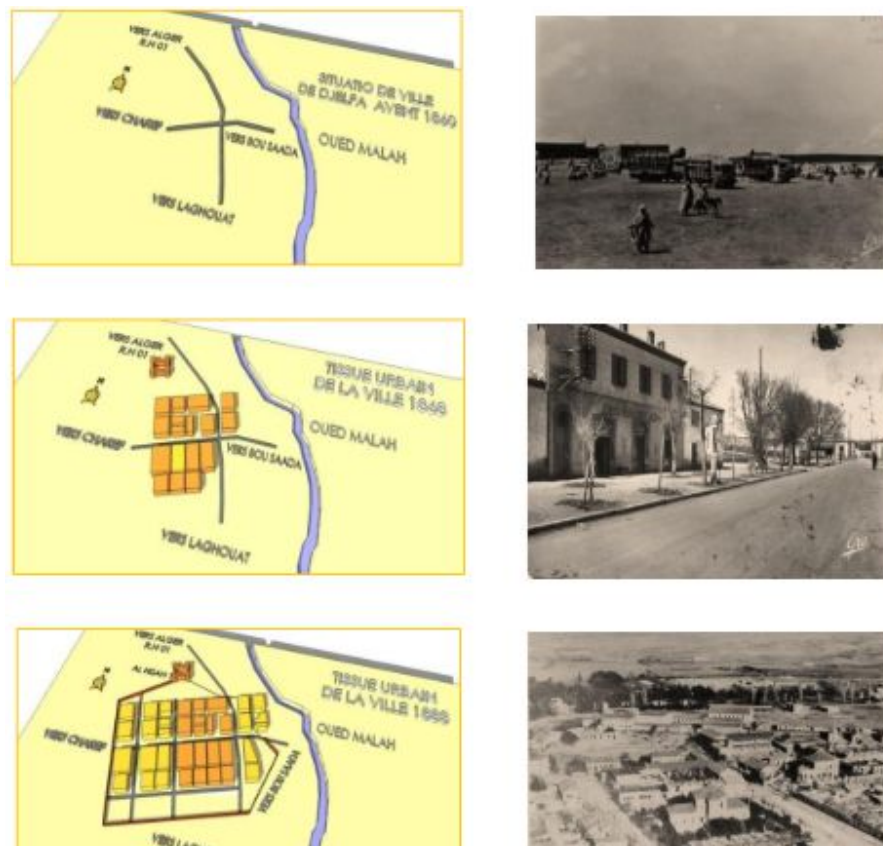


Figure 38 l'évolution de la ville pendant la période coloniale [auteurs]

La période post-coloniale :

Cette période a connu la démolition de l'enceinte entourant la ville et la progression du tissu urbain dans tous les sens (apparition des lignes de croissance), et l'apparition de petites unités industrielles en 1974

La ville aujourd'hui



Figure 39 La ville de Djelfa contemporaine

c) ANALYSE CLIMATIQUE

Le climat est un déterminant majeur de l'agriculture et de la productivité biologique aussi bien dans les terres aménagées que dans les terres non exploitées, il influe sur la consommation de l'eau et la distribution de la flore et de la faune. L'analyse des données climatiques permet d'ébaucher les premières lignes de conception du projet :

La température:

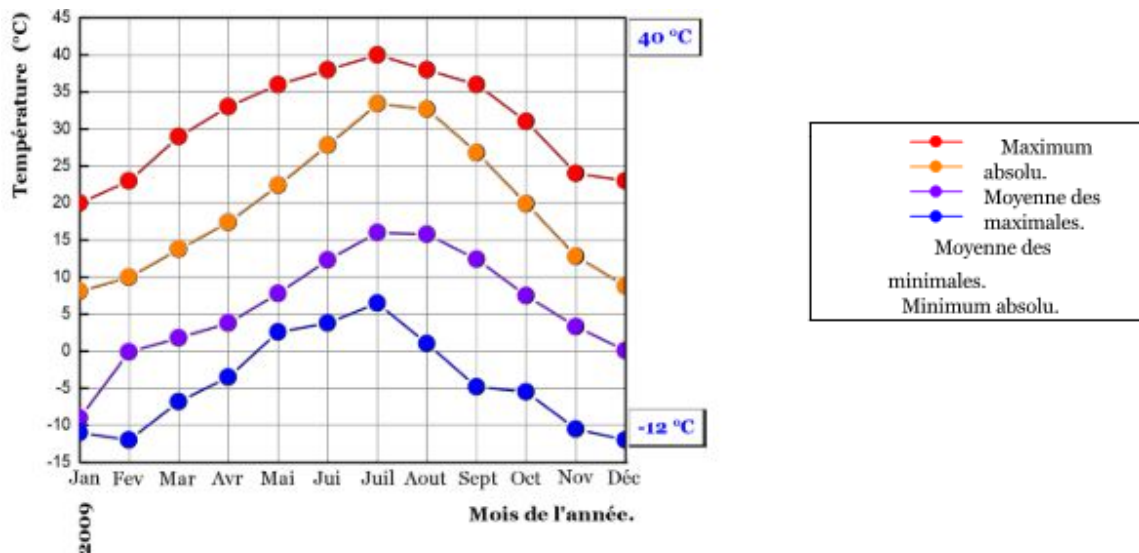


Figure 40 Variations de la température de l'air

La pluviométrie:

Les précipitations dans la région sont insuffisantes irrégulières et mal réparties, le total enregistré en 2009 est de 288 mm, le maximum atteint est de 50 mm au mois de janvier, le minimum est de 1mm au mois de juin et octobre

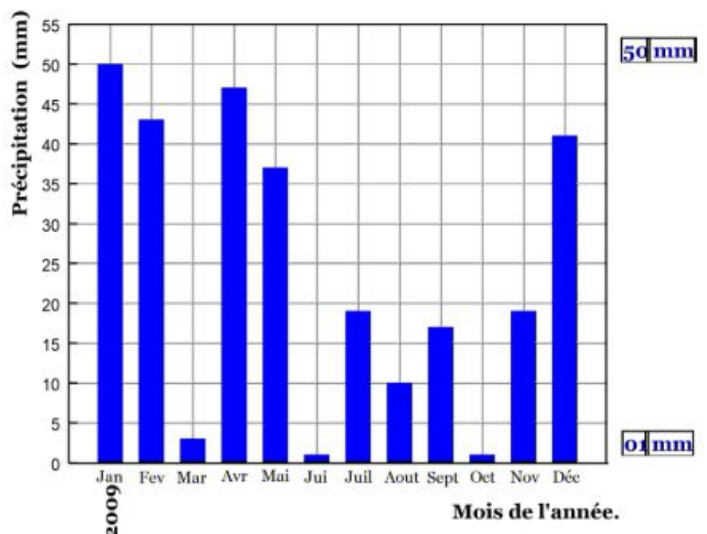


Figure 41 Les précipitations enregistrées [météo de Djelfa]

Les vents

La vitesse moyenne annuelle est de 20m/s et la Direction dominante est nord-ouest. Le vent siroco qui joue un rôle de l'évaporation et le dessèchement il se produit durant la période de juillet. D'une valeur de 2-5 jours par mois.

Direction	%	Nature du vent
Nord	13	Vent continental froid
Nord-est	3	-
Est	2	-
Sud-est	4	Vent sec
sud	10	Vent sirocco
sud-ouest	16	-
ouest	26	Vent de l'atlantique
Nord-ouest	25	-

Figure 42.46 Tableau vitesse moyen de vent [météo de Djelfa]

2) L'analyse de site :

Notre site se situe dans la partie nord de la ville de Djelfa, il est traversé par le boulevard de Amir Abdelkader (RN1) avec une superficie de 24 hectares.

a) Motivation de choix de site :

- Le site constitue un bien rare et précieux à l'échelle de la ville de Djelfa qu'il y a lieu de valoriser intelligemment.
- La proximité de site par rapport au centre-ville de Djelfa.
- Le site possède un terrain qui nous fournit une superficie importante permettant de créer un quartier durable avec toutes les nécessités (équipements de proximité, différentes typologies d'habitat, espaces verts, ...etc.)
- Le site est situé dans un endroit calme et bien accessible.
- Le site est connecté et bien desservi par deux axes RN° 1 et l'évitement de la RN°1.

b) Site d'intervention

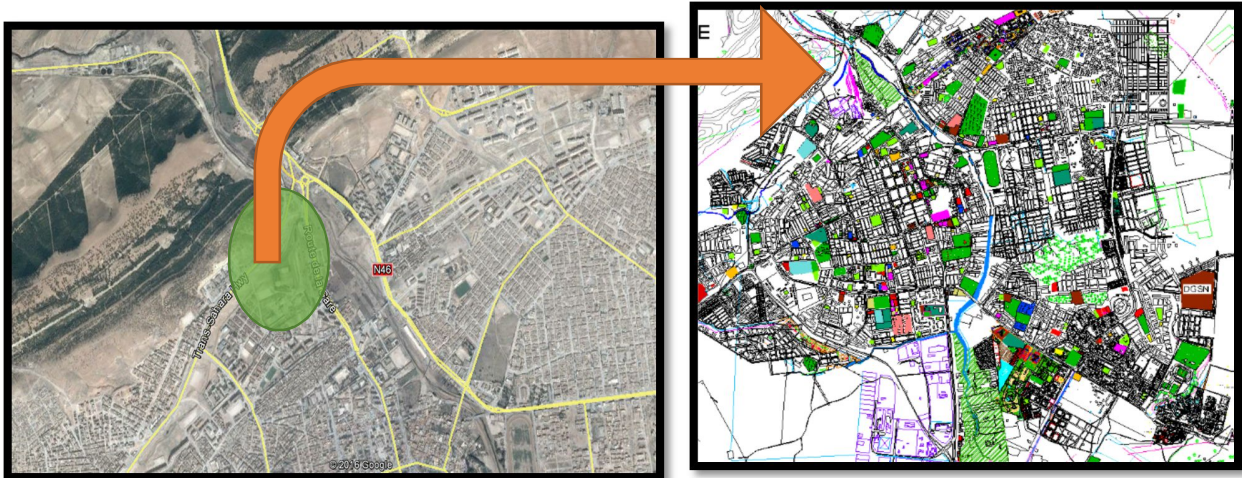


Figure 43 la situation de site d'intervention source : Google eaurth+ PDAU 2013

c) Les limites de site

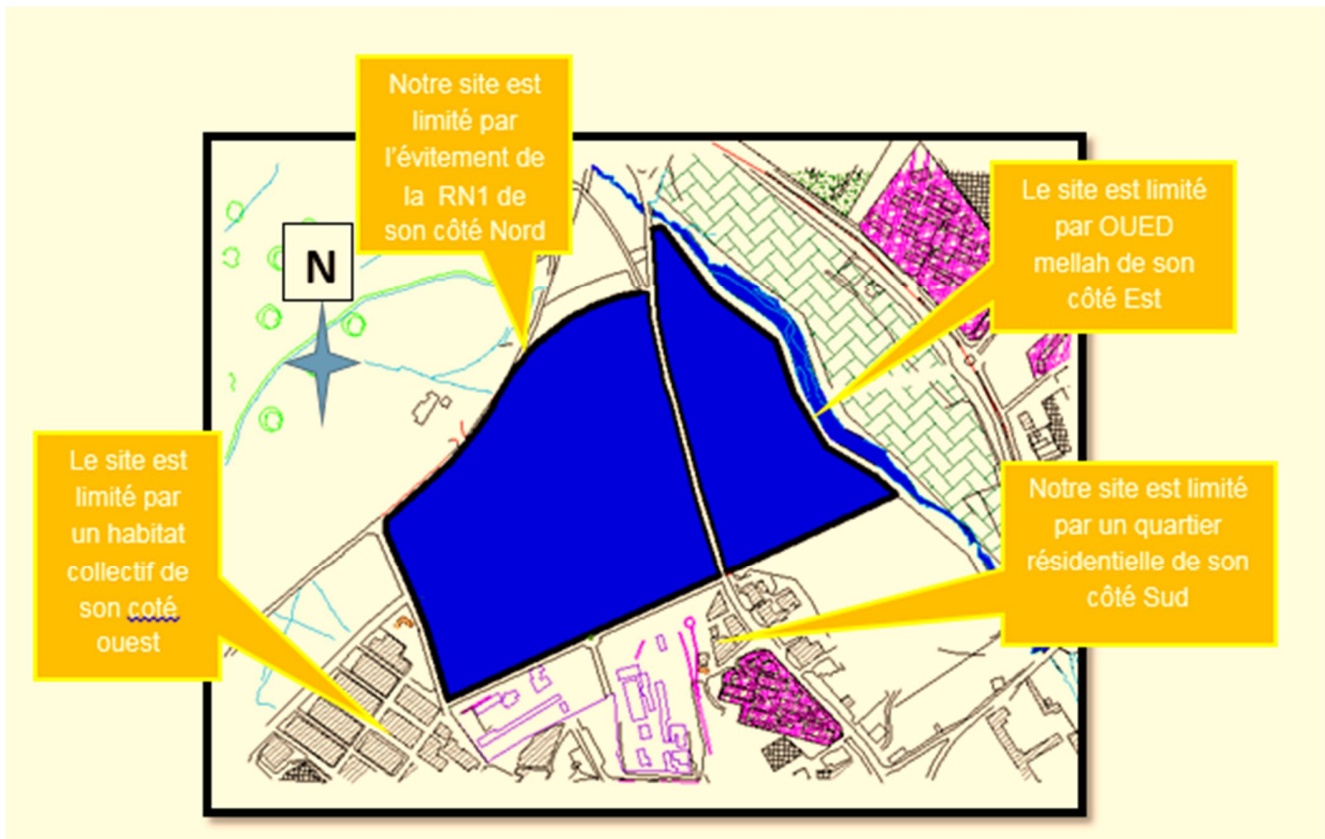


Figure 44 Les limites de l'aire d'étude [Auteurs]

d) Accessibilité à la friche :

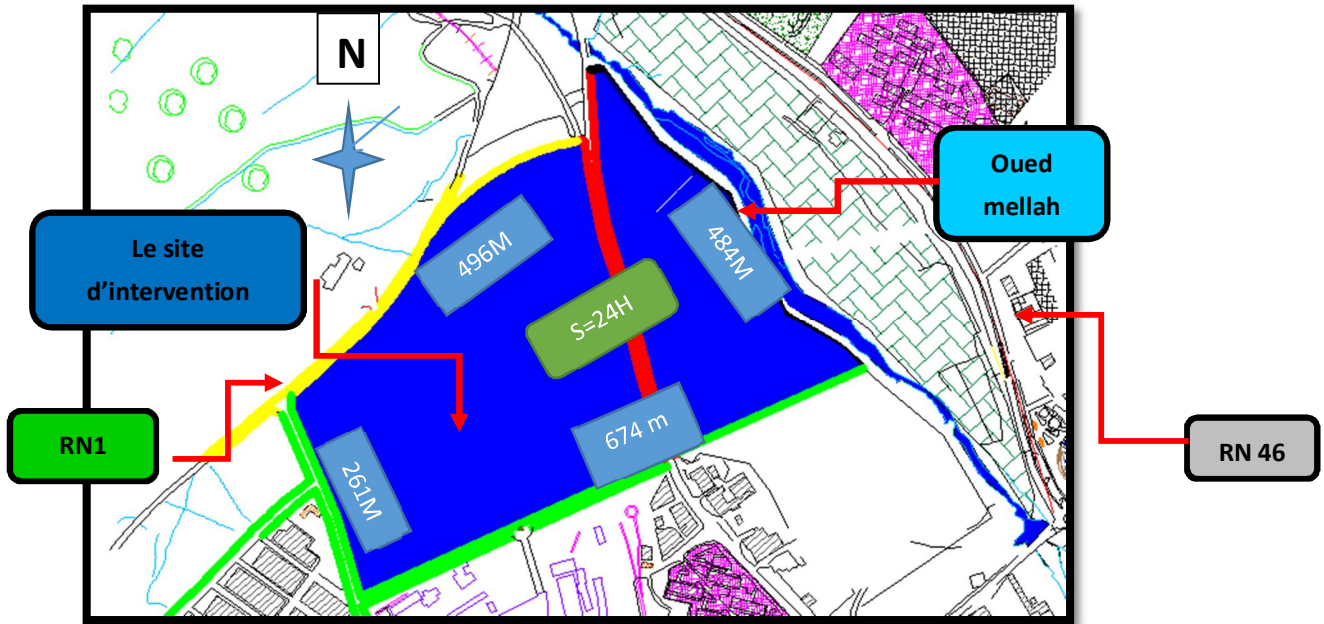


Figure 45 schéma représente la situation du site par-apport l'agglomération, Source : auteurs

Les voies de friche :

- RN1
- Les axes principaux
- Une voie traversant
- Oued mellah
- Chemin de fer

e) La morphologie de friche :

Le terrain est presque plat, à une forme irrégulière, de superficie : **24ha**

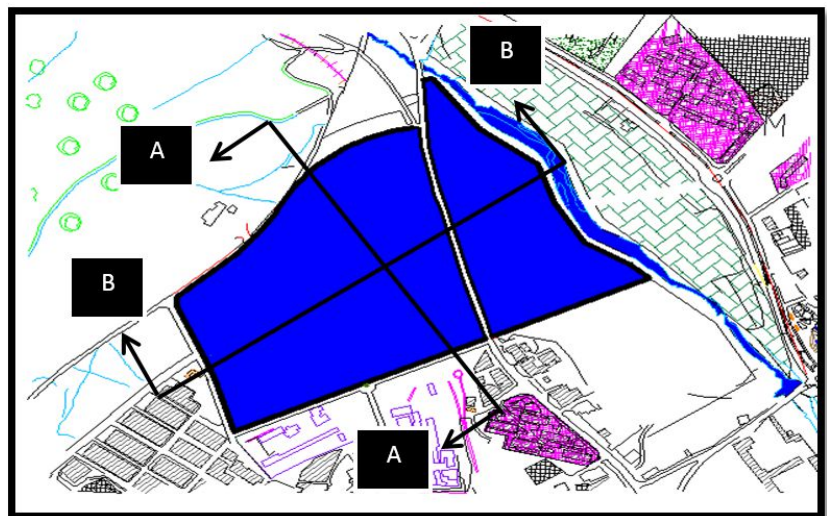


Figure 46 levé topographique et profile de l'assiette du projet, Source : auteurs

f) La topographie de terrain

Le site possède un terrain pratiquement plat, Il est caractérisé par une pente sur les bords de l'évitement de la RN1



Figure 47 COUPE PROFILS SUR TERRAIN COUPE A-A source : google earth

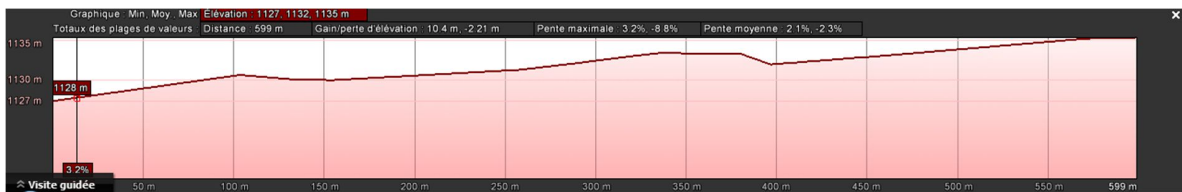


Figure 48 COUPE PROFILS SUR TERRAIN COUPE A-A source : google earth

g) Analyse climatique de site :

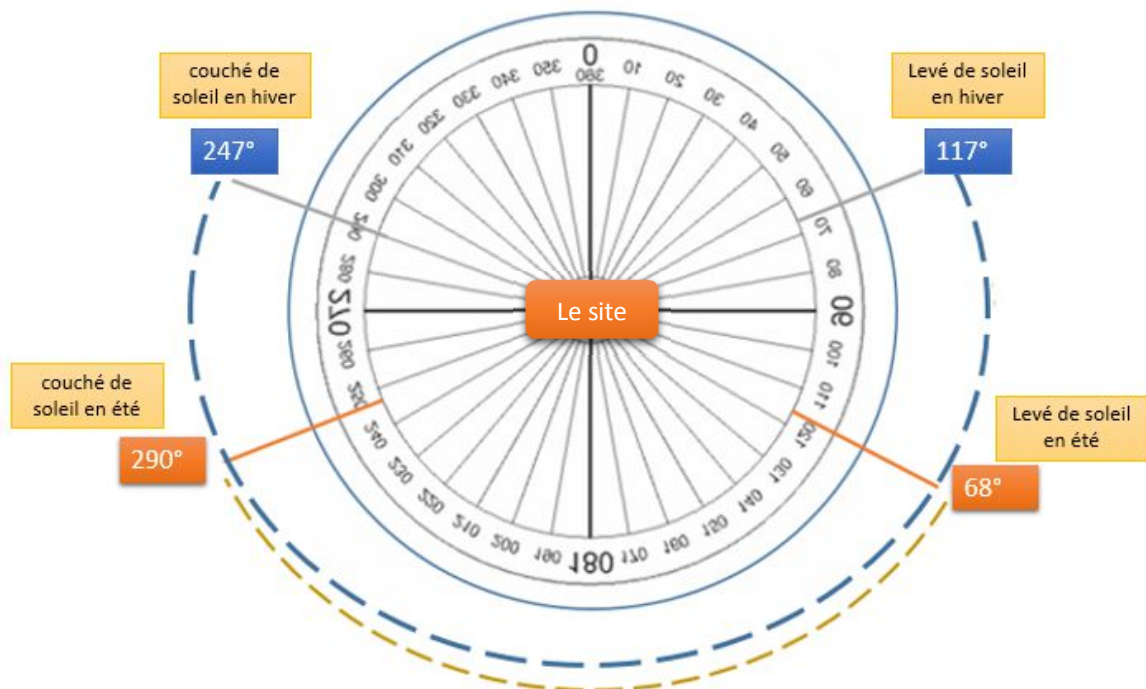


Figure 49 Les parcours solaire durant les journées de l'été et l'hiver [Auteurs]

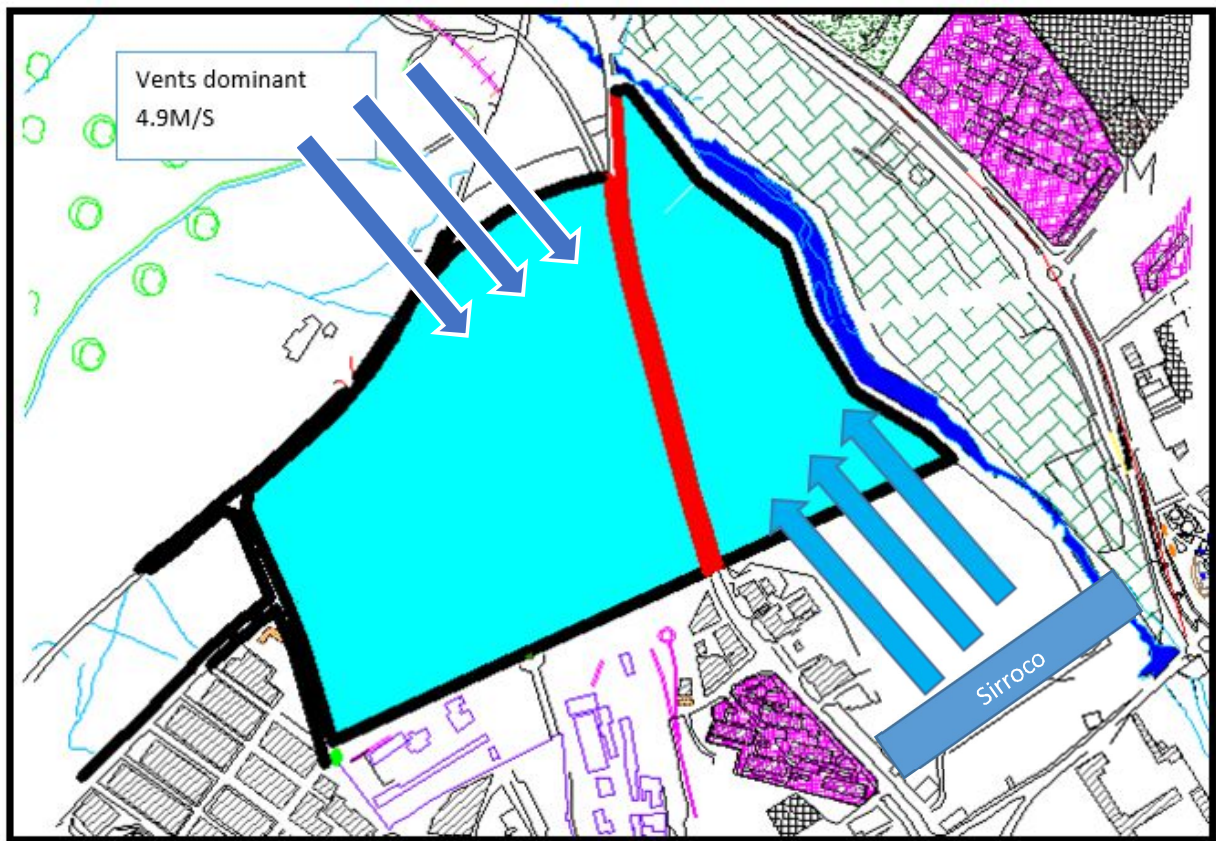


Figure 51 L'orientation des vents dominant et leur vitesse [auteurs]

IV. Le recyclage de la friche ferroviaire de Djelfa

1. Genèse de projet

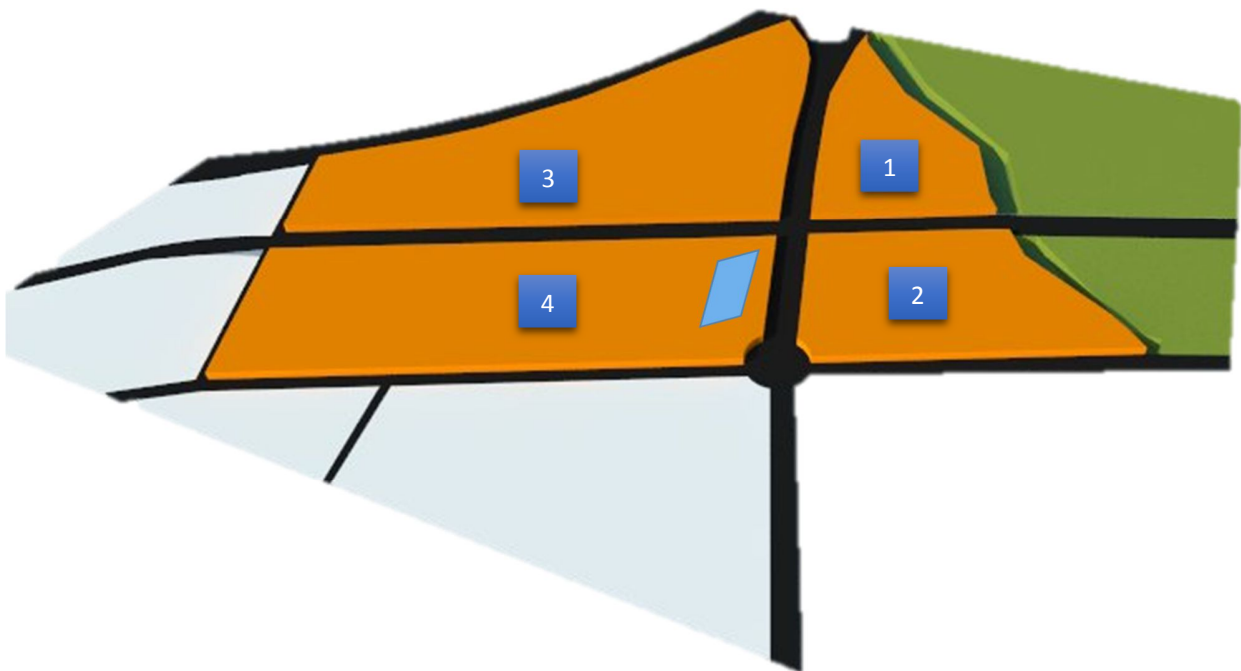
Etat de lieu :



Figure 52 état de lieu [Auteurs]

Le site est traversé par la RN1, limité de son côté sud par des habitats individuel, son côté ouest par Oued Mellah, son coté nord-est par l'évitement de la RN1.

Etape 01 :



Le bâtiment de la gare

La première intention vers le site c'est la reconversion de la fonction du bâtiment de la gare en musée

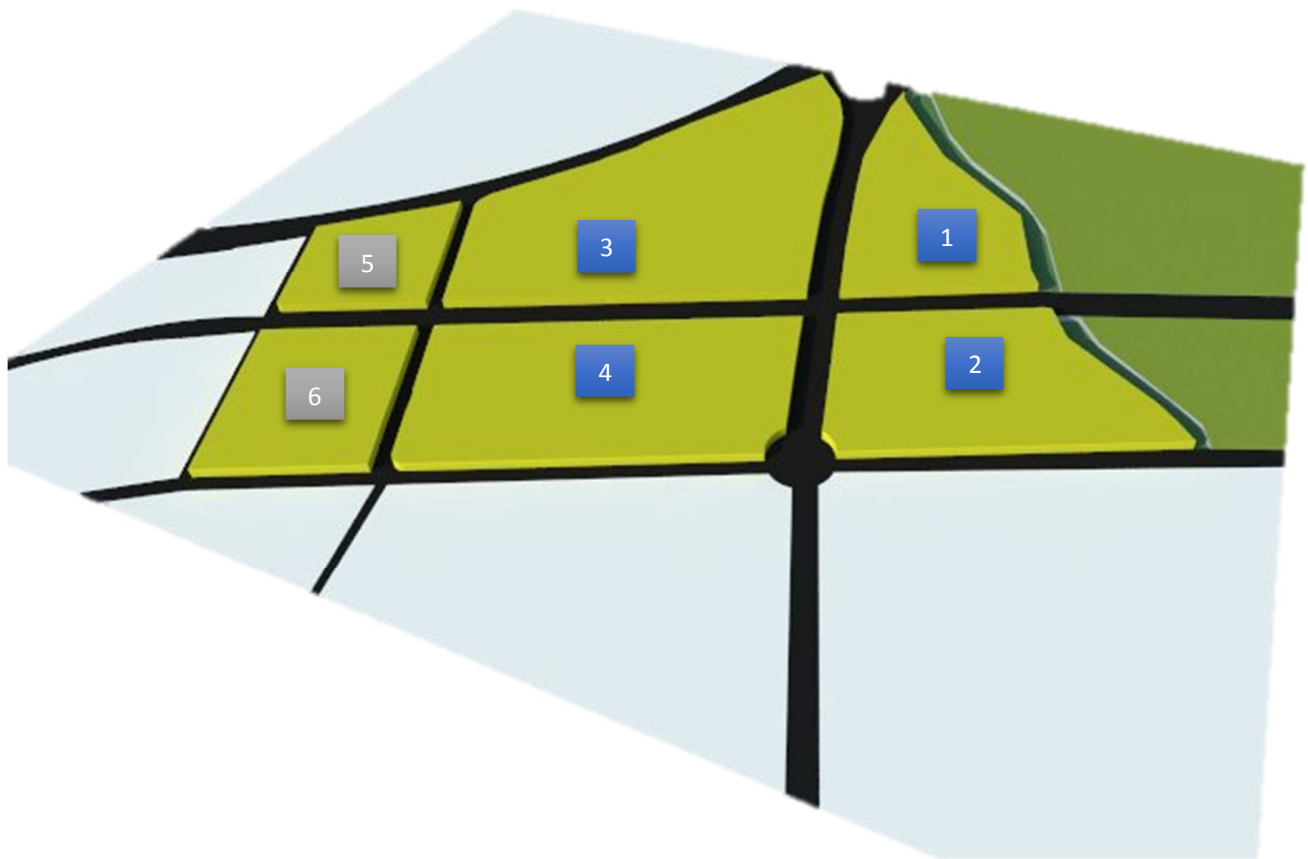
Pour participer à l'intégration du quartier avec la ville on a prolongé un axe perpendiculaire au RN1, qui est le prolongement de voie existant

Le rôle de cet axe c'est de connecter les deux entités de la ville séparée par Oued Mellah

Il va rattacher les points stratégiques de la ville (le centre-ville, l'université ...)

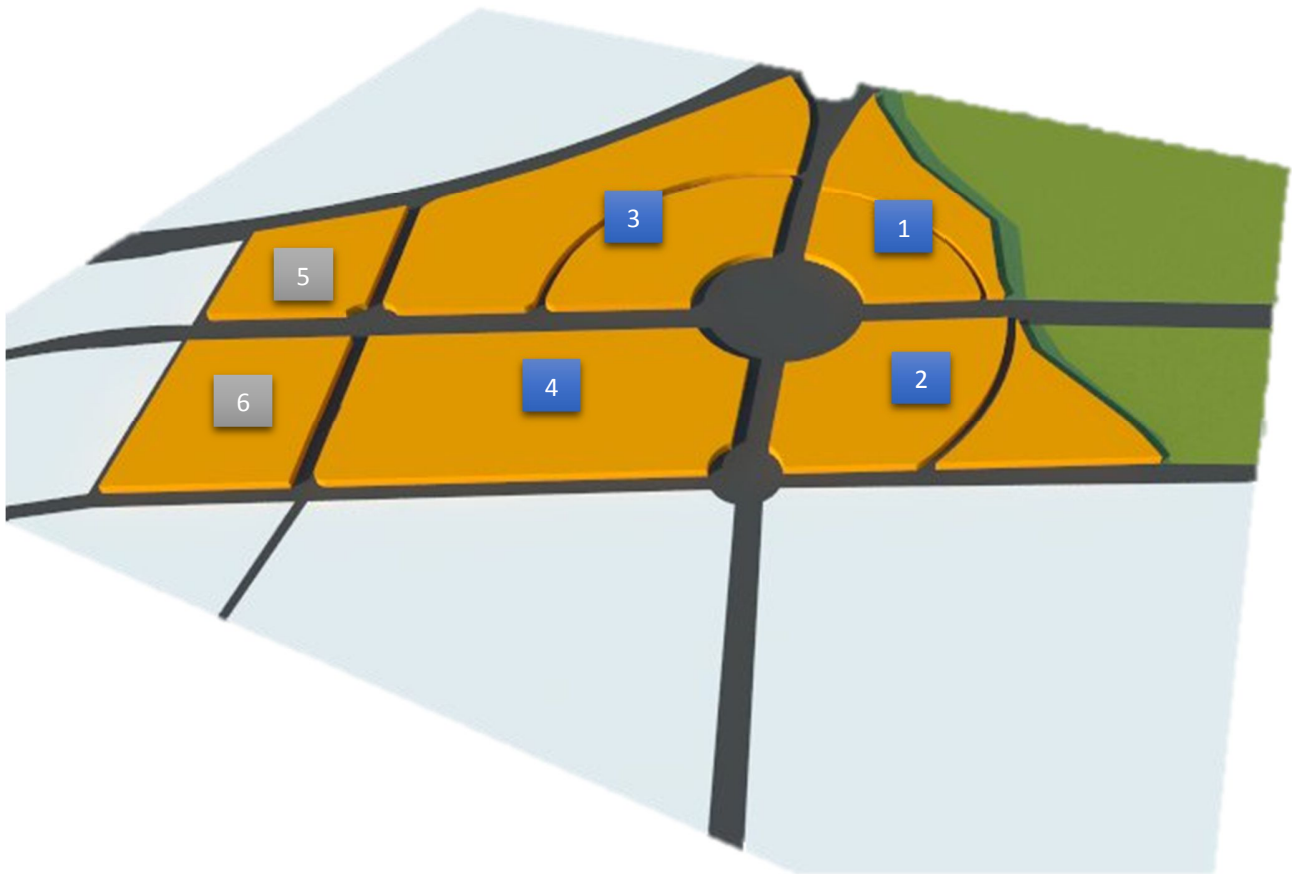
Cet axe va créer 4 îlots

Etape 02 :



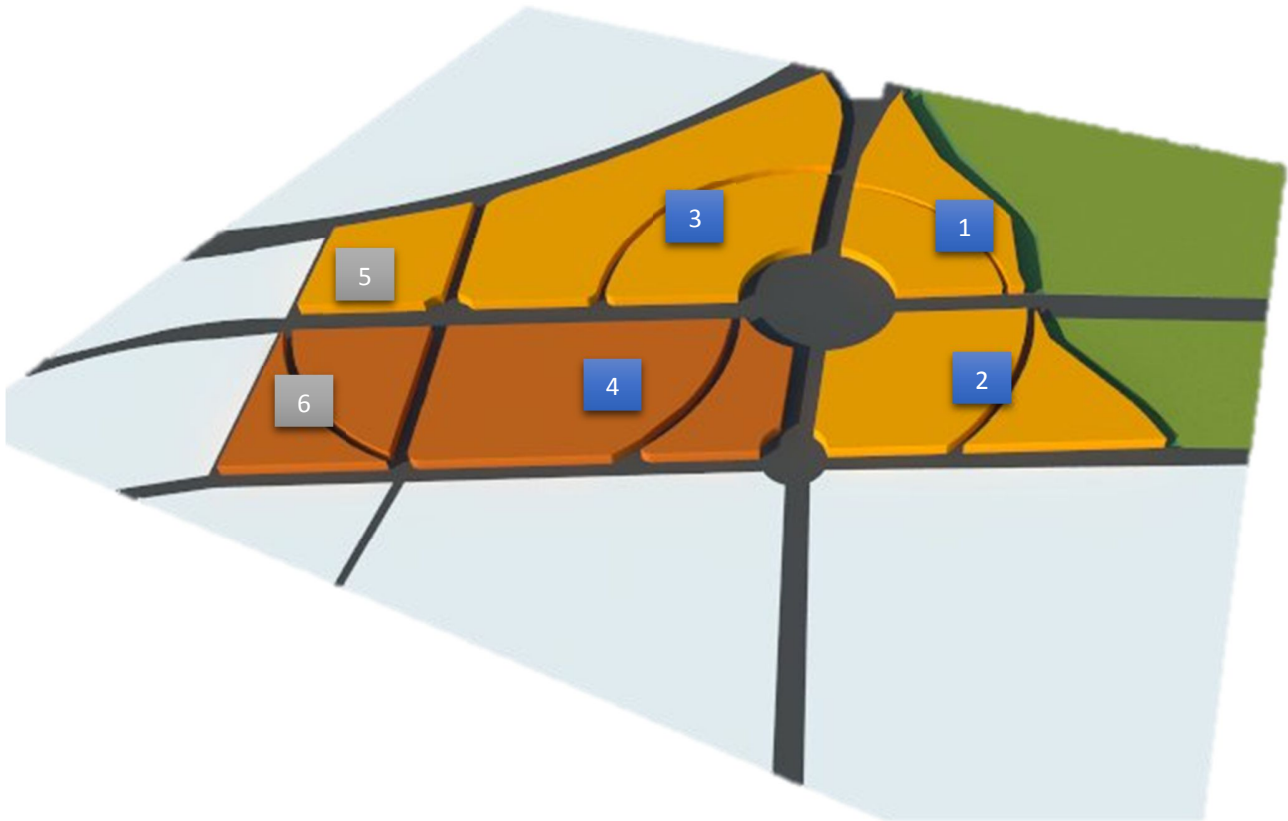
Pour crée de lien notre quartier et les quartiers avoisinant, on a prolongé une voie existante parallèle au RN1 qui va minimiser le déplacement entre les quartiers avoisinants et faciliter la mobilité vers l'évitement de la RN1, et pour rendre le site plus maitrisable, cette action va créer deux ilots [5 et

Etape 03 :



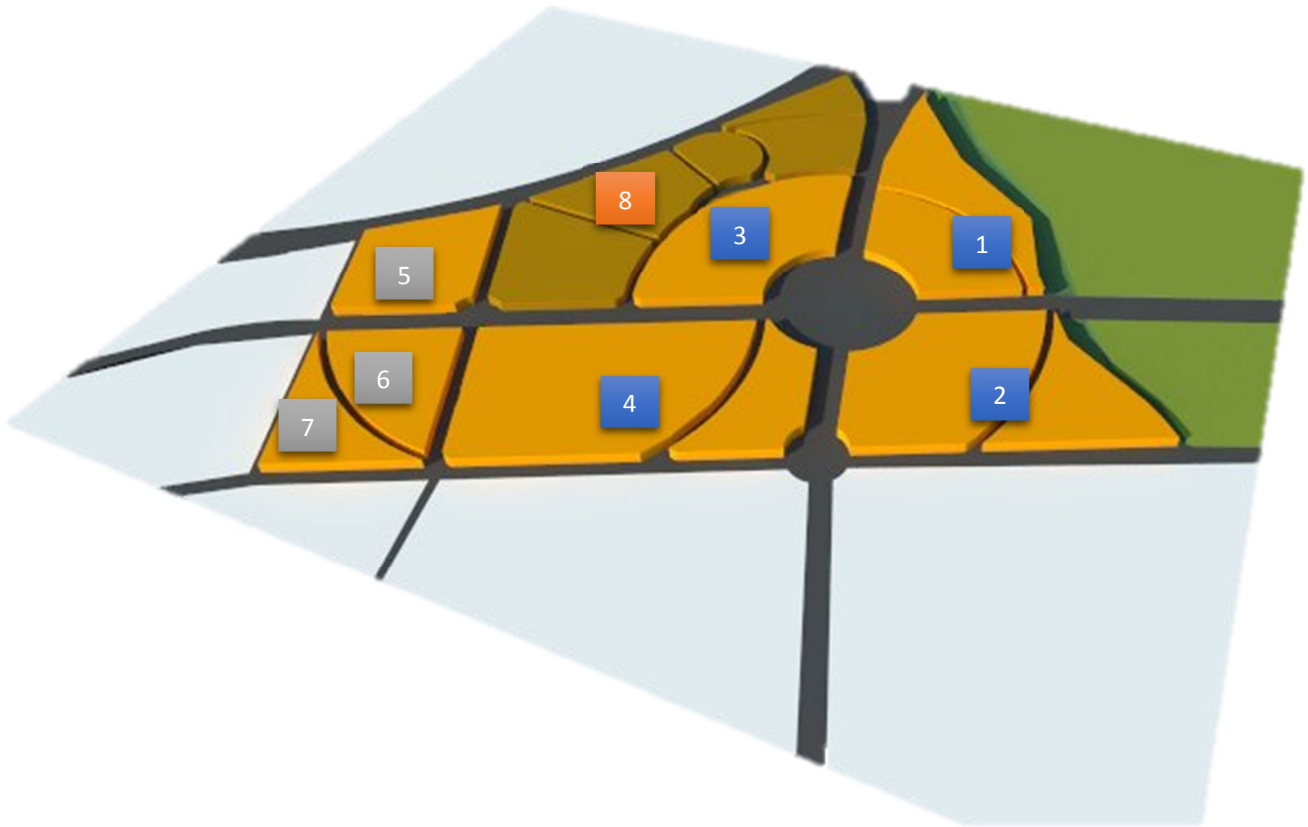
L'intersection de la RN1 et l'axe perpendiculaire à lui va créer un nœud important, on a renforcée cette importance par la création des voies entourées par ce nœud, ces voies ont une forme circulaire

Etape 04 :



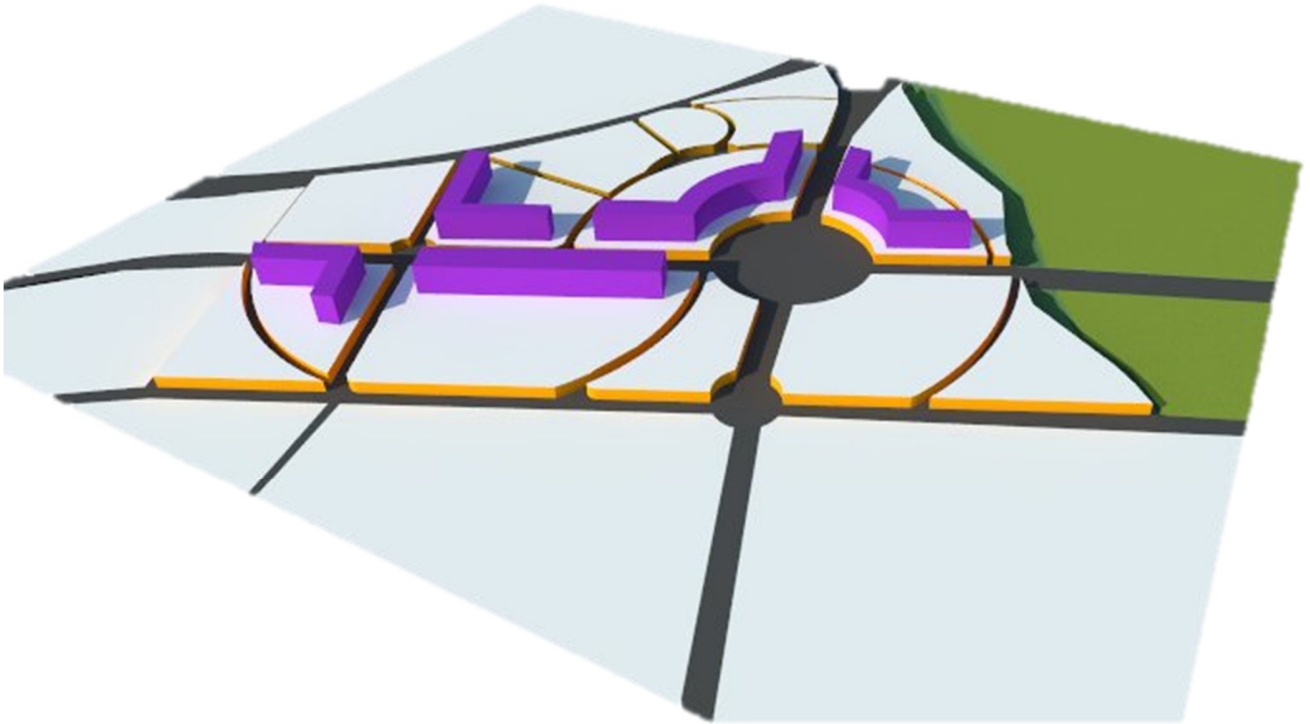
On a fait une opération spécifique pour la partie dont le bâtiment de la gare existé [Ilot n°4] afin de préserver le patrimoine, le prolongement de voie de la partie où se trouve le bâtiment de la gare, va diviser l'ilot [n°6] en deux

Etape 05 :



On a créé des voies tertiaires sur l'ilot n°8 pour faciliter le déplacement

Etape 06 :



Démarche urbanistique :

Le quartier possède maintenant 2 axes structurants, pour donner l'identité à ses axes on fait le renforcement de la qualité fonctionnelle, formelle, et directionnelle par la mixité et la diversité des fonctions dans les bâtiments

L'approche environnementale :

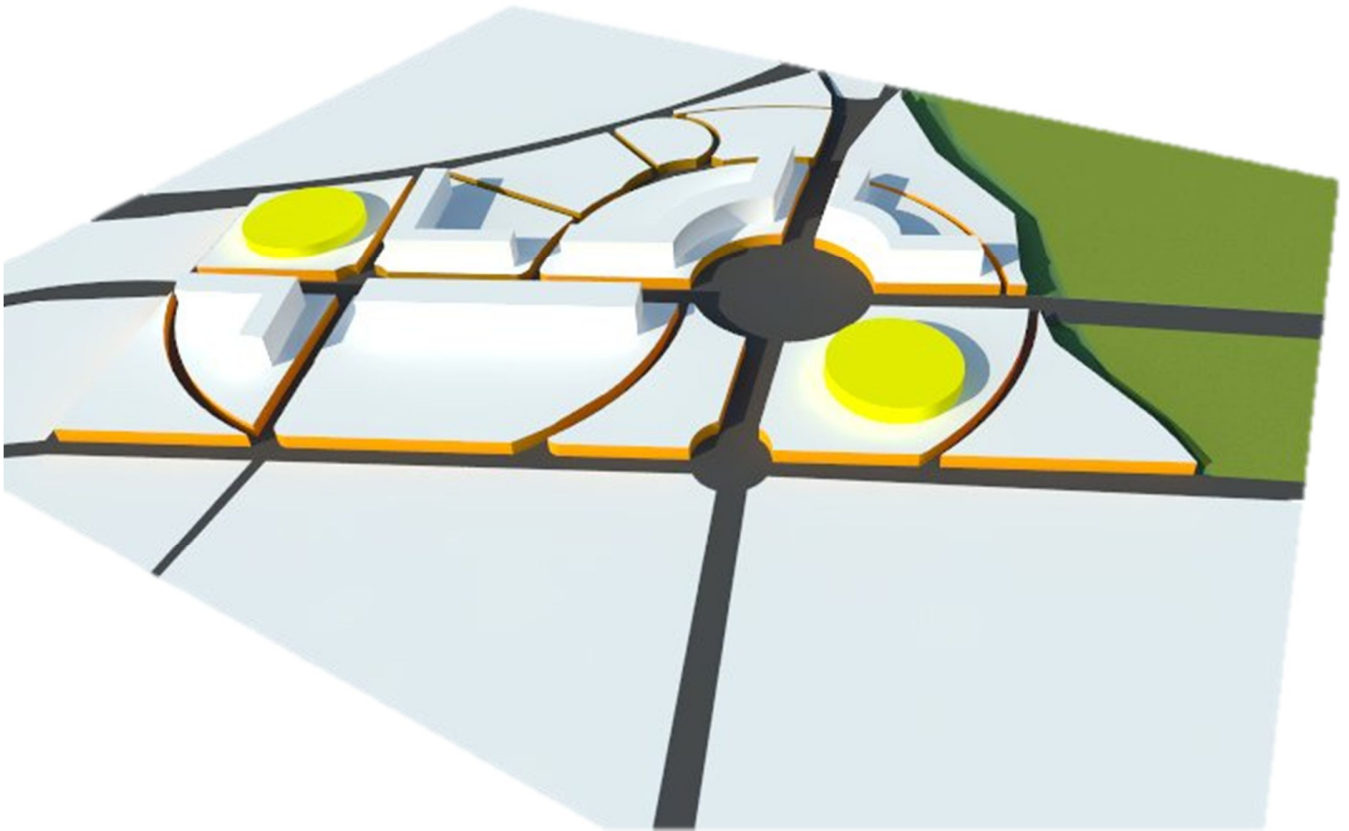
La majorité des bâtiments sont orientés vers le sud

Les bâtiments possèdent un système de récupération des eaux pluviales

L'utilisation des serres au niveau des façades orientées vers le sud

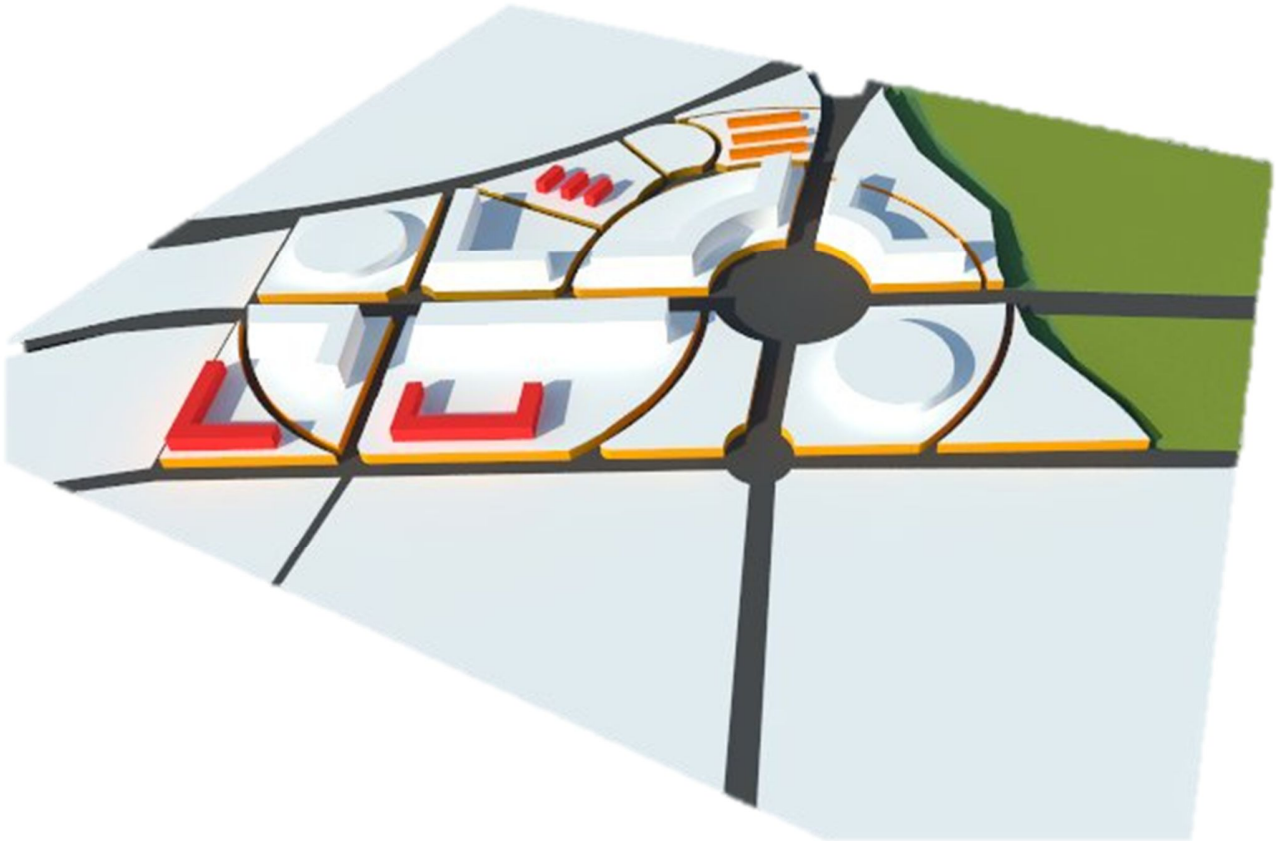
Des bacs de tri des déchets pour les déchets biodégradables

Etape 07 :



L'origine et la destination des axes sont des points très importants, alors, on a marqué les origines et les destinations des axes structurants de notre quartier par des équipements structurants qui ont un rayon d'influence sur la ville [complexe sportifs au sud-ouest] et un [Centre culturel et de sensibilisation environnementale au nord-ouest]

Etape 08 :



Démarche urbanistique :

On a implantée des habitats semi-collectif et individuel au cotés calme et intimes de site, éloigné de circulation mécanique et de bruits, on garder une distance loin de immeubles de hauteur pour assurer l'exposition des murs aux rayons solaires afin d'exploité de chaleurs et d'éclairage

Approches environnemental

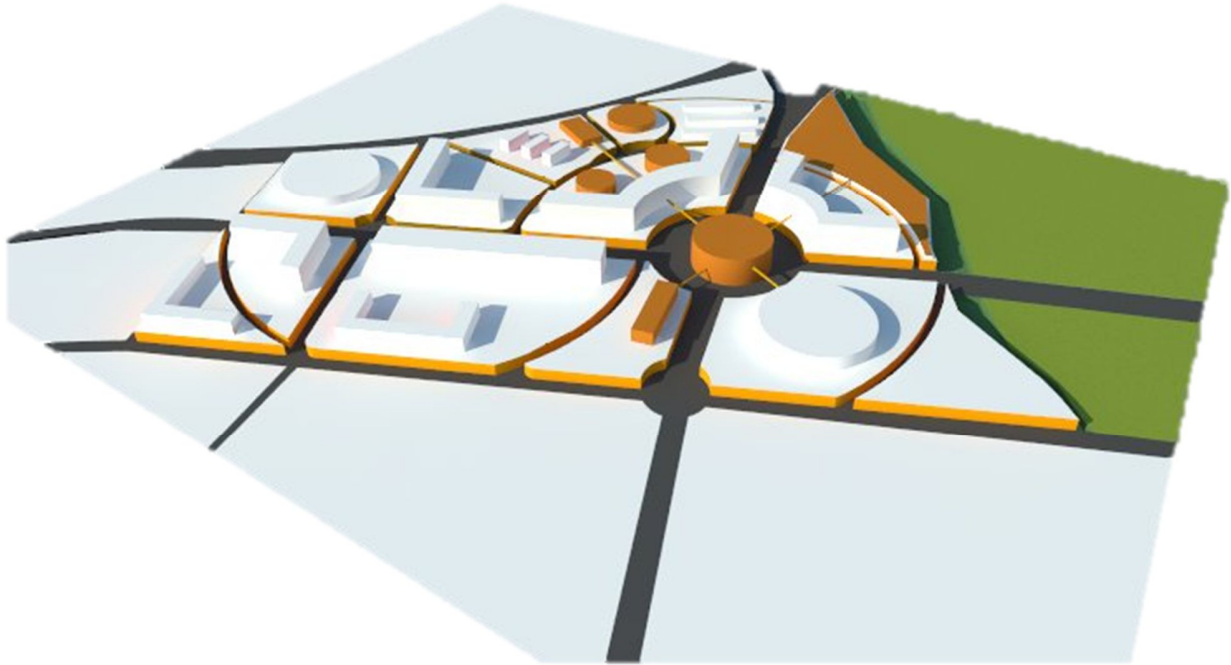
Des toitures végétalisé au niveau d'habitats semi-collectifs

Des panneaux photovoltaïques sur les tois d'habitat semi-collectif

Système de récupération des eaux pluviales

Des bacs de tri des déchets pour les déchets biodégradables

Etape 09 :



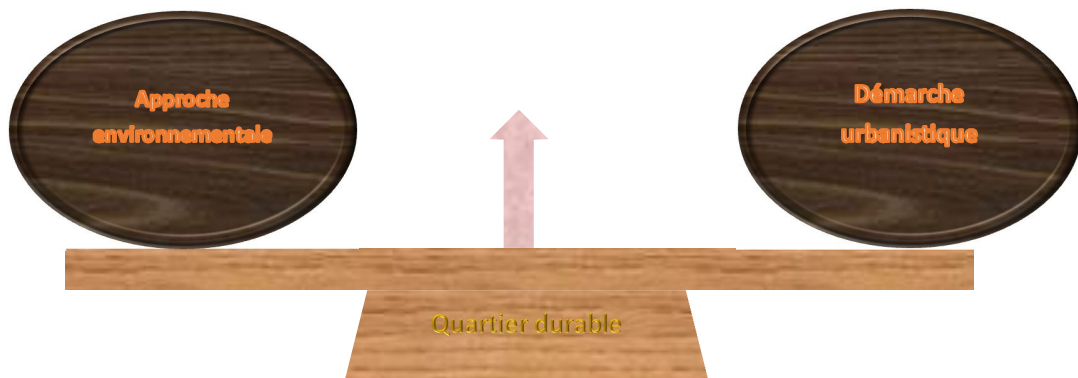
On a reliée les quatre coins de projet qui ont une importance social par un parcours de franchissement, qui va attacher le bâtiment de la gare (le musée maintenant) et le jardin public d'une part, et le complexe sportif, les équipements de proximité d'autre part

Etape 10 :



L'intersection des axes de franchissement créer un nœud important, on le exploité pour implanter un terrasse comporte des services [cafétéria, restaurants] pour assurer l'articulation entre les espaces de rencontre [depuis le terrasse, le jardin entre l'habitat collectif et l'habitat semi-collectif, jusqu'à le centre culturel et de sensibilisation environnemental] par un axe de déplacement douce (piéton et cyclable)

2. Schéma de principe :



Les objectifs de recyclage de la friche ferroviaire de Djelfa :

Après la compréhension des différentes notions liées au développement durable et quartier durable on vise de mise en pratique des objectifs qui se divisent en deux volets, l'un concernant la démarche urbanistique et l'autre l'approche environnementale

a) La démarche urbanistique :

La mixité fonctionnelle :

Le quartier accueillera une grande diversité de fonctions. On partage clairement les espaces publics d'une part et les espaces privés d'autre part. Les jardins et cours intérieurs seront accessibles aux résidents et usagers uniquement. La mixité fonctionnelle (logements, équipements, bureaux, commerces) sera assurée par différents modes de financements et différents types de constructions à l'échelle de l'îlot et à l'échelle de bâtiment (mixité fonctionnelle verticale)

La mixité sociale :

On assure une mixité sociale par :

- Diversifier les types et les tailles d'habitats (collectifs, semi collectifs, individuel)
- Diversifier les types d'habitat collectifs (simplex, duplex, triplex)
- La mixité sociale s'appuiera sur la présence des espaces de rencontre, des espaces pour les différentes catégories d'âge (enfants, les personnes âgées), une mosquée... sont intégrés à la vie de quartier.
- La sensibilisation des citoyens.

La mobilité durable :

Pour la mobilité dans notre quartier on fait les opérations suivantes

- La création d'une ligne de transport en commun qui traverse par notre quartier, il a aussi le rôle de lier les deux parties de la ville de Djelfa qui sont séparées par Oued Mellah
- Le cheminement des déplacements piétons permet de se rendre aux équipements facilement
- On favorise le déplacement doux par la création des pistes cyclables aux bords des voies mécaniques
- Placer les parkings des véhicules individuels à la périphérie du quartier.
- Donner envie aux habitants et aux usagers de se déplacer à pieds

Le respect de site

On respecte le site par :

- La préservation de l'immeuble patrimonial existant (le bâtiment de la gare)
- Intégration des îlots au site
- Développer une densité afin d'économiser le foncier
- Implantation raisonnée d'habitat
- Une distribution équilibrée dans le site
- Sensibilisation des futurs usagers à respecter le lieu

b) L'approche environnementale

L'efficacité énergétique

- Performance Énergétique du Bâtiment (isolation, construction basse énergie, imperméabilisation à l'air, double vitrage, ...).
- L'installation de panneaux solaires photovoltaïques et thermiques orientés vers le sud.
- Les constructions sont à basse consommation d'énergie.
- Respect de l'ensoleillement et de l'exposition aux vents dominants.
- Sensibilisation des usagers
- L'utilisation des matériaux avec une isolation performante.

La gestion des déchets

- réduire les quantités de déchets par le tri sélectif, le réemploi, le recyclage et la valorisation (ex : compostage)
- Les cuisines des habitats sont construites avec des tiroirs à poubelles comprenant 5 bacs différents (plastique épais, papier ou carton, verre, alimentaire, et autre) de manière à encourager les habitants à faire un tri à la source.

- Le compostage : les déchets verts, déchets de jardin, épluchures de légumes... peuvent facilement être transformés en compost, qui enrichira le sol des jardins individuels, des espaces verts et les potagers urbains, laquelle pourront ainsi diminuer sa consommation d'engrais chimiques.

Eau

- Retarder l'écoulement des eaux de pluies (toitures vertes).
- Gestion des eaux pluviales sur les parcelles (infiltration dans le sol, combattre l'imperméabilisation, ...).
- Récupérer les eaux pluviales (usage sanitaire, ...).
- Utilisation de systèmes qui limitent la consommation d'eau potable et surveillance des réseaux pour diminuer les fuites.
- l'assainissement des eaux usées (épuration et recyclage).






Biodiversité et espaces verts

Au cœur même du tissu urbain, la végétation diminue la pollution atmosphérique

- La biodiversité se présente dans les structures bâties de notre quartier par (toits végétalisés, jardinets de façades, maisons-nichoirs, végétalisation du mobilier urbain...) et dans le non bâti (maintien d'arbres remarquables, de haies, alignements d'arbres, jardins sauvages, espaces publics verts...)
- l'utilisation dans la construction de matériaux et de produits favorisant la biodiversité

3. Concrétisation des objectifs environnementaux sur le projet



-  Une ligne de transport en commun
-  Des terrasses végétalisées
-  Des jardins publics
-  Des équipements de proximité
-  Habitats collectifs orientés vers le sud

-  Récupération des eaux pluviales

Vue en 3D



Figure 53 Vue aérienne sur le plan de masse



Figure 54 Vue sur l'ensemble de projet



Figure 55 Vue nord-ouest sur le quartier



Figure 56 Vue sur l'habitat semi-collectif

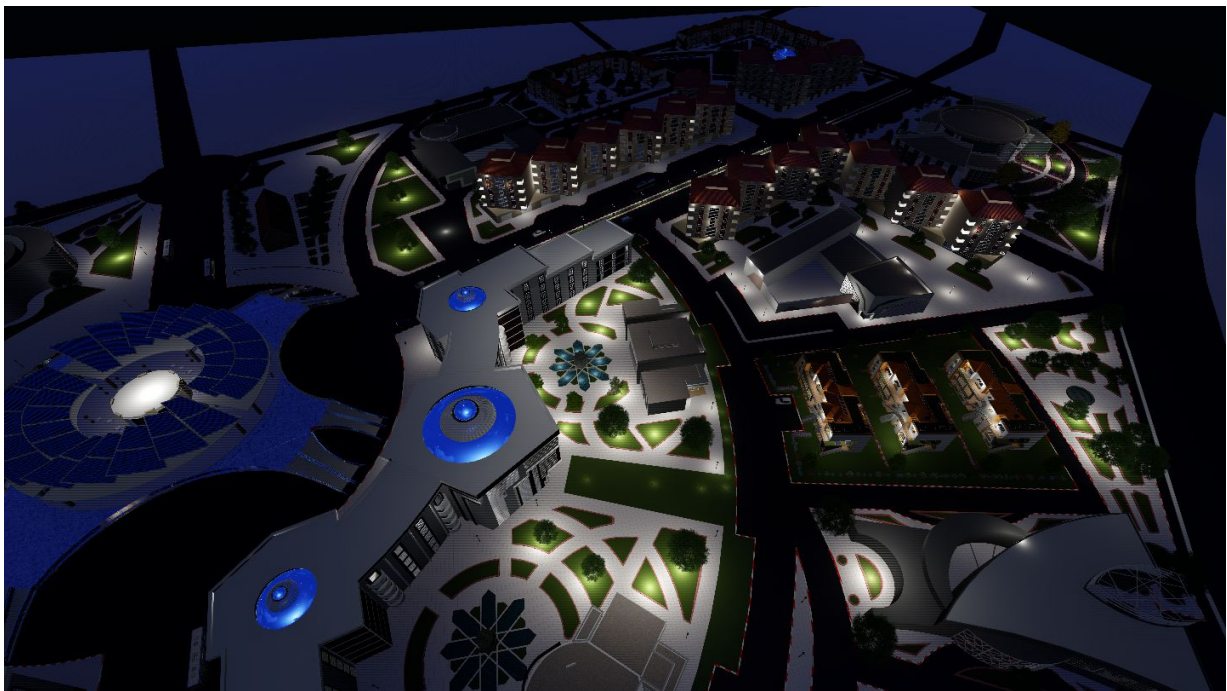


Figure 57 vue nocturne sur l'ensemble de quartier



Figure 59 Vue sur l'habitat semi-collectif



Figure 58 Vue sur le jardin public



Figure 61 Vue sur le mosqué



Figure 60 Vue sur le parcours de jardin public



Figure 63 Vue sur le jardin au habitat semi-collectif



Figure 62 Vue sur le 2ème jardin public



Figure 65 Vue sur l'habitat individuel

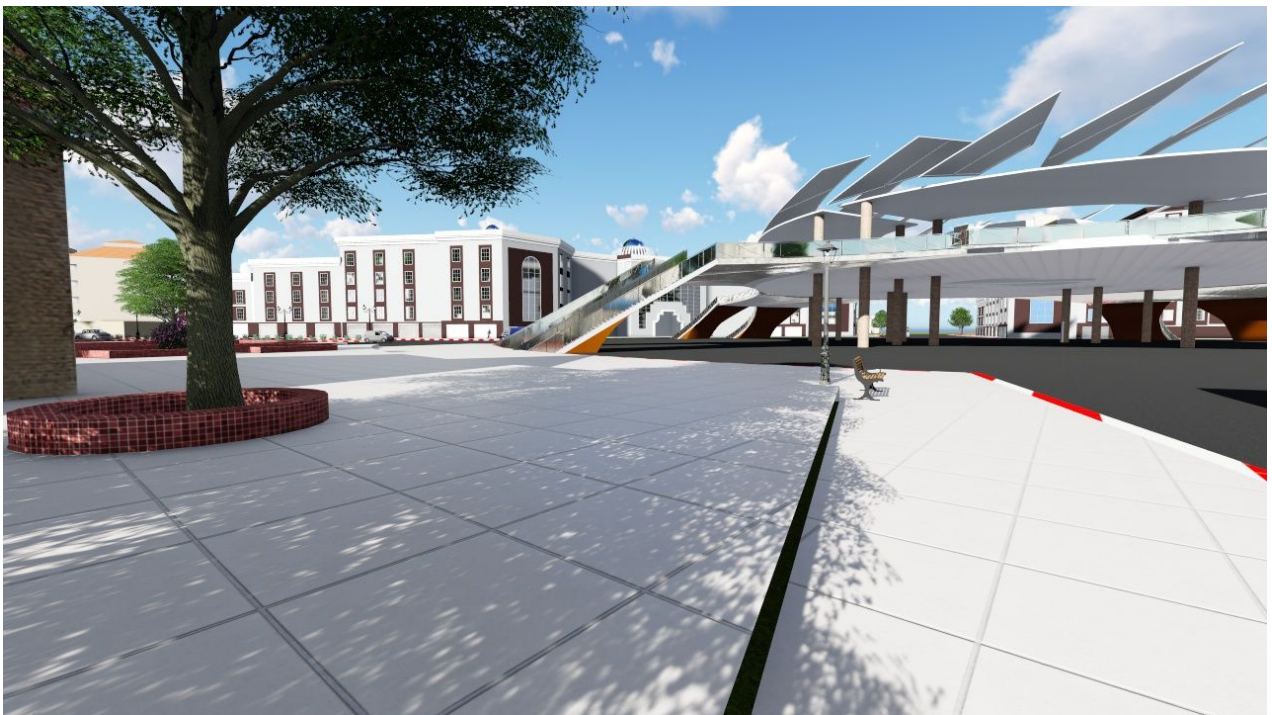


Figure 64 Vue à partir de la place devant le bâtiment de la gare

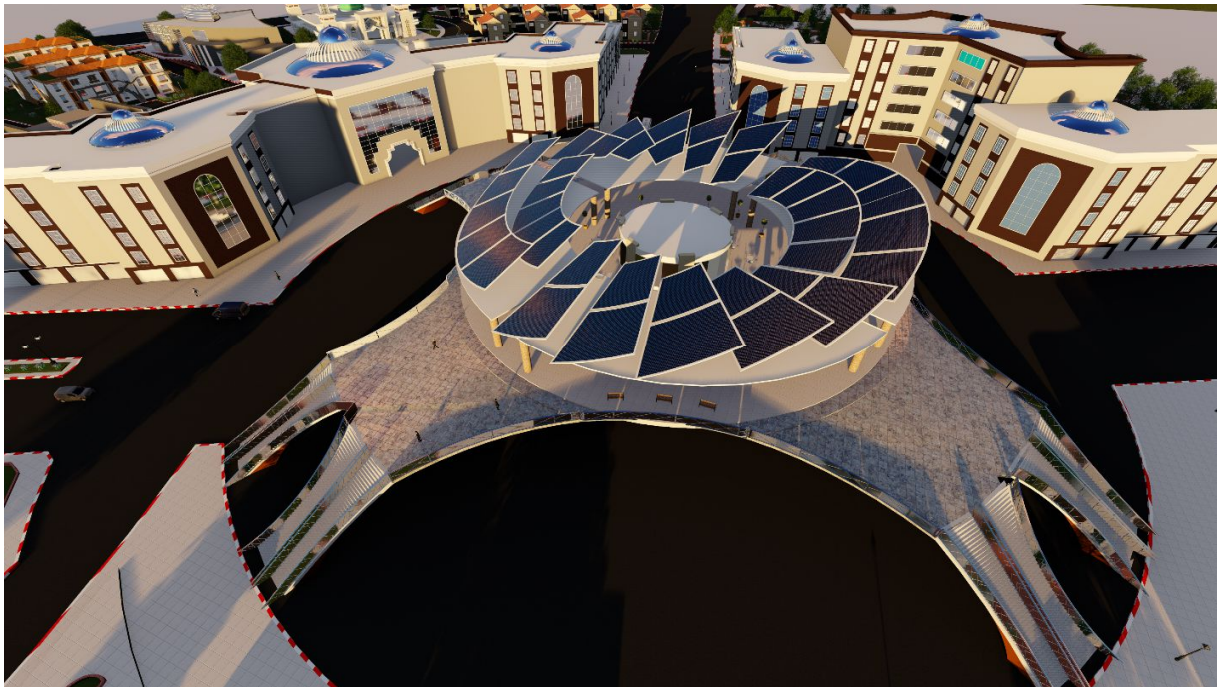


Figure 66 Vue sur le terrasse et les panneaux photovoltaïques

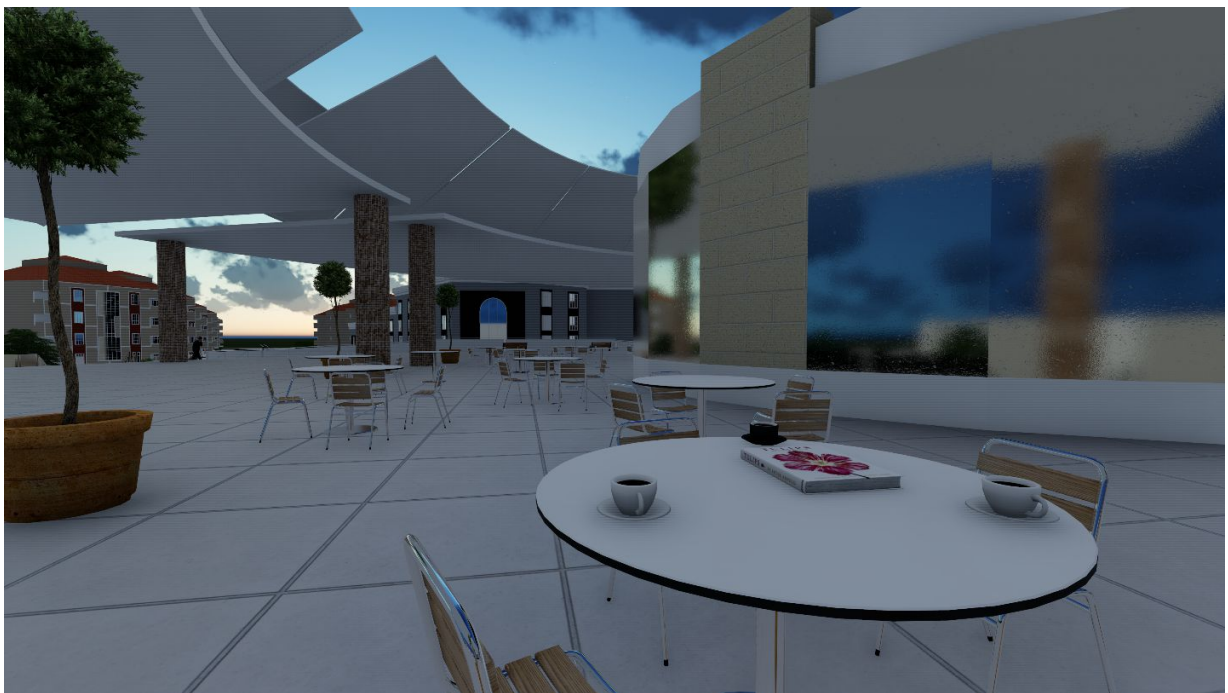


Figure 67 Vue au terrasse

Sommaire

I. Introduction	3
II. Problématique.....	3
III.Objectifs.....	3

Chapitr : 01 – L’approche thématique

1.Les déffirents eaux dans un quartier.....	4
1/A. Eau potable	4
1/B. Eau usée	4
1/C. Eau pluviale	5
1/C/1.Les enjeux des eaux de pluie.....	5
1/C/2. Pour quoi recupére les eaux pluviales ?.....	6
2.Les techniques de la getion des eaux pluviales	
2/A. Les techniques intégrées aux aménagement paysages ...	7
2/B. Les techniques associees aux batimant	8
2/C. Les techniques intégrées aux voiries et parkigns.....	8
3.Anlyses des exemples	
3/A. Exemle 01 : L’éco-quartier du RAQUET a Douaisis en France.....	9

Chapitr : 02 L’approche opérationnelle

2/A. Application des techniques choisé	10
2/B. Application sur plan 2D et 3D	13
Conclusion	17



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ ﴿٣٠﴾

سورة الأنبياء - الآية 30

I. Introduction

La gestion de l'eau est intimement liée à l'histoire des villes : elle a influencé leurs fondations antiques ou médiévales et contribué à l'organisation de l'espace et des activités urbaines. A partir du 19e siècle, l'eau a été, en ville, gérée dans une perspective hygiéniste et de gestion de risques : eaux pluviales, eau potable et eaux usées ont alors été séparées, dans les réseaux, les services, les pratiques.

La gestion des eaux pluviales a, ces 20 dernières années, remis en avant la valeur de l'eau réouverture de rivières anciennement busées, trame verte/trame bleue, filtration/réalimentation des nappes, régulation hygrothermique grâce à l'évapotranspiration, utilisation des eaux pluviales pour des usages quotidiens. Plus récemment, l'objectif de protection des milieux récepteurs

II. Problématique

Les eaux pluviales sont une source très importante au niveau de la ville de djelfa .

La question qu'on se pose est comment récupérer cette eau au niveau de notre quartier et qu'elle technique utilisé ?

III. Objectifs

Dans la conception d'un quartier durable , un des objectifs qu' on doit assurer c'est la récupération des eaux pluviales pour les utiliser pour satisfaire les besoins des citoyens et des espaces publics

Chapitr : 01 L'approche thématique

1. Les différents eaux dans un quartier

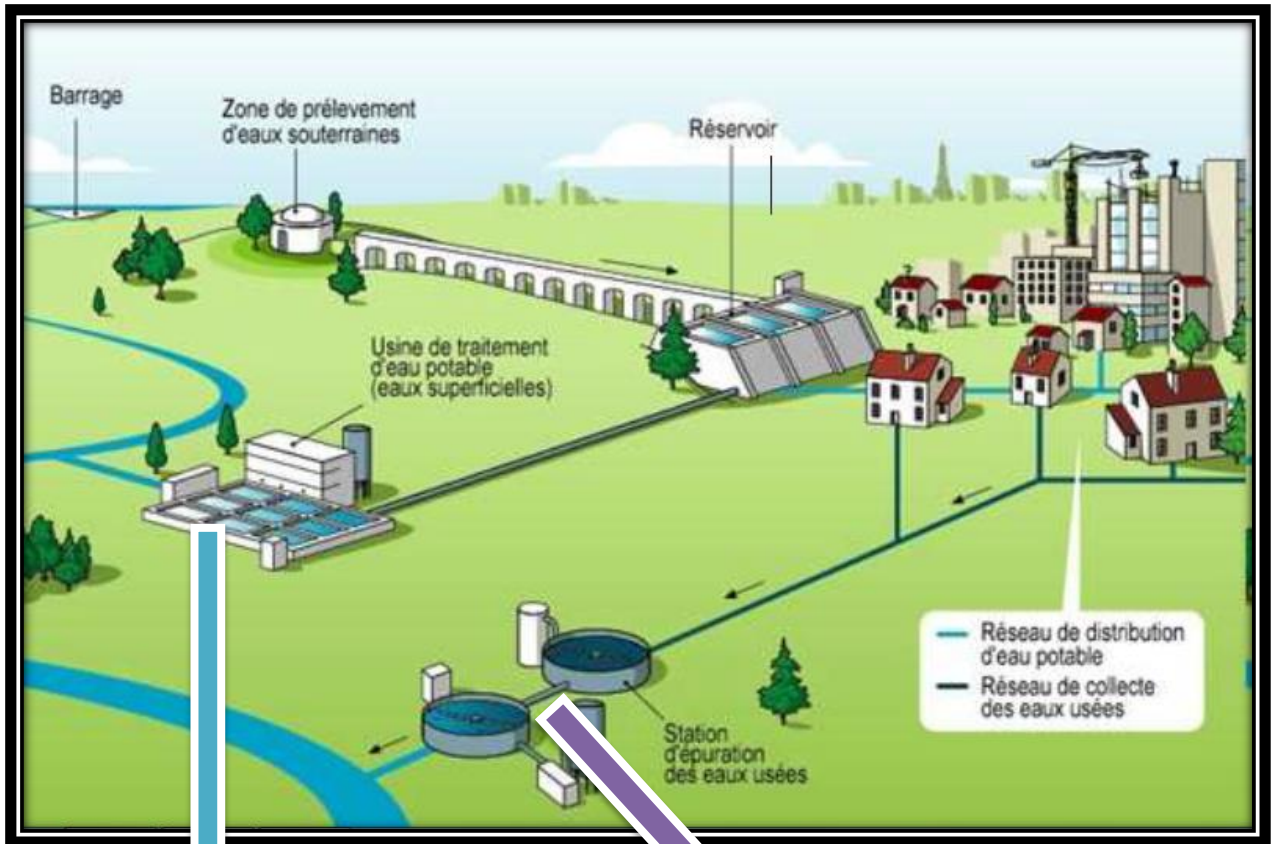


Figure 01 : représentation de gestion d'eau potable et usée / source : <http://www.etquefaire.fr/>

1/A. Eau potable

L'eau potable dans un quartier est une eau dont on considère, à l'aune de normes de qualité, qu'elle peut être bue, cuite ou utilisée à des fins domestiques et industrielles sans danger pour la santé. Elle peut être distribuée à partir de bouteilles, du robinet et dans l'industrie, à partir de citernes. L'eau potable fait souvent l'objet de traitements préventifs variés.

1/B. Eau usée

L'eau résiduaire urbaine désigne l'eau qui provient des activités domestiques Normales telles que les eaux fécales, de nettoyage, de cuisine, d'hygiène, etc. Leur composition est assez uniforme et dépend des habitudes de vie de chaque maison. On compte les composés organiques, particules en suspension, substances nutritives parmi les principaux éléments polluants.

1/C. Eau pluviale

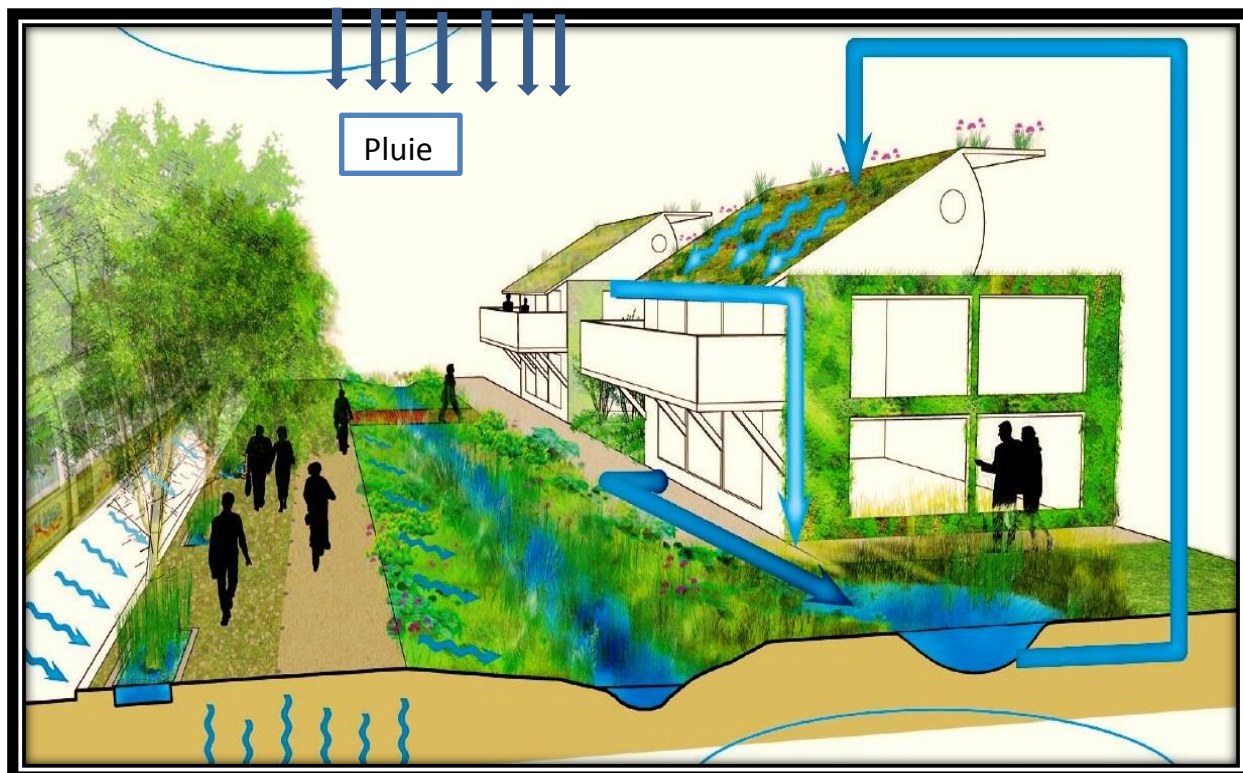


Figure 02 : représentation de gestion d'eau pluviale / source orchis-eaologie-schema-de-gestion-locale-de-l-eau

Eau pluviale est le nom que l'on donne à l'eau de pluie après qu'elle a touché le sol ou une surface construite ou naturelle susceptible de l'intercepter ou de la récupérer (toiture, terrasse, arbre..)

1/C/1. Les enjeux des eaux de pluie

Face à l'enjeu que représente la gestion des eaux pluviales,

On a fixé plusieurs objectifs pour limiter au maximum les effets de l'imperméabilisation des sols sur les biens et les personnes :

- Favoriser l'infiltration In situ ou le retour vers les milieux aquatiques pour protéger la ressource en eau.
- Dépolluer les eaux de ruissellement avant leur rejet pour préserver les milieux naturels.
- Limiter les quantités d'eau de ruissellement (ou celles déversées par les égouts sans Traitement) pour limiter les inondations.
- Redonner sa place à l'eau dans la ville.
- Redonner sa place à l'eau dans le cadre de vie, par la récupération.

1/C/2. Pour quoi récupérer les eaux pluviales ?

L'aspect économique

- * Utiliser l'eau de pluie permet de réduire la consommation d'eau potable et permet de réaliser des économies substantielles.
- * Utiliser l'eau de pluie permet également de réduire l'utilisation des produits d'entretien : cette eau est douce et non calcaire, ce qui réduit de 40 à 60 % l'usage de savon ou d'anticalcaire.
- * S'ajoutent les économies réalisées sur les frais de détartrage et d'entretien des canalisations qui ne seront plus nécessaires.
- * Enfin, on peut noter la plus-value apportée à l'habitat dans le contexte actuel où l'on encourage la diminution de la consommation énergétique et la consommation d'eau.

Les aspects environnementaux

- L'utilisation de l'eau de pluie permet de nombreux avantages écologiques:
- * La diminution des prélèvements des eaux souterraines et de surface dans la mesure où la revalorisation de eaux de pluie est largement pratiquée,
 - * l'allègement du réseau de distribution (théoriquement 40 à 50 % des besoins en eau des ménages pourraient être couverts par l'eau de pluie),
 - * la réduction des rejets d'eau pluviale dans le réseau urbain, lorsque l'eau récupérée est infiltrée dans la parcelle (cette réduction de rejet contribue à limiter les risques d'inondation lors de fortes précipitations),
 - * la diminution d'utilisation de savon et de produits d'entretien pour le lavage des surfaces ou des véhicules. Il en est de même pour l'antitartre utilisé pour les WC ou le lave-linge.
 - * l'alternative aux restrictions de consommation d'eau lors des périodes estivales. L'utilisation de l'eau de pluie préalablement récupérée pour les besoins extérieurs de la maison évite la consommation d'eau potable.

Les usages possibles

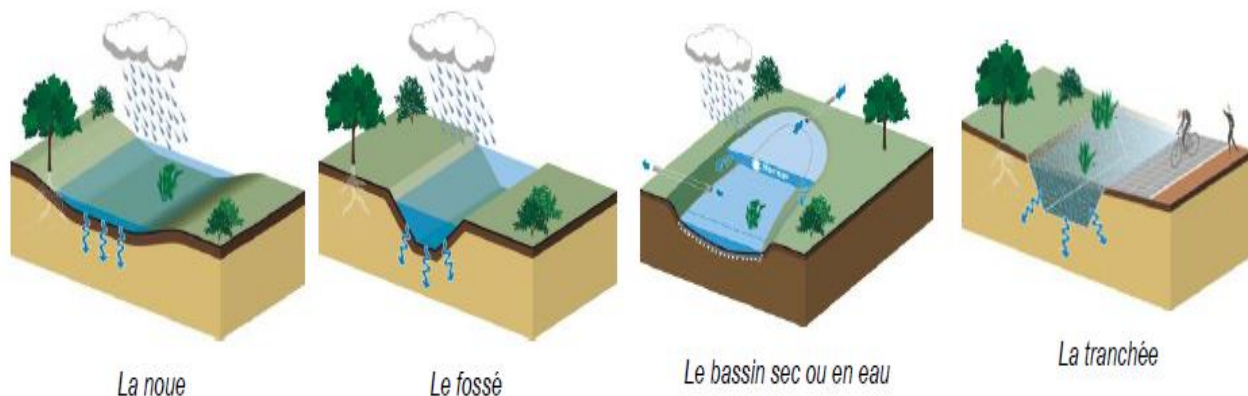
- * Utiliser l'eau de pluie permet de profiter d'une eau gratuite et de conserver une autonomie en eau en cas de sécheresse ou de restriction.
- * L'eau de pluie peut avoir de multiples usages : WC, lave-linge, arrosage du jardin, remplissage des bassins, nettoyage des surfaces, lavage des véhicules.

2. Les différentes techniques utilisées pour la gestion de l'eau

2/A. Les techniques de la gestion des eaux pluviales

Les techniques utilisées pour la gestion des eaux pluviales ont pour but le stockage, la Réutilisation ou l'infiltration

2/A/1. Les techniques intégrées aux aménagements paysagers



Les techniques intégrées aux aménagements paysagers des abords

Figure 03 : les technique intégrée aux ammenagemet paysages / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE

Les noues

Une noue : dépression du sol, faible profondeur peut remplacer un réseau d'évacuation enterré, conception simple à coût peu élevé en comparaison d'un réseau d'assainissement classique.

fossé

Un fossé : assez profond, avec des rives abruptes (souvent de pente de 45° ou plus). Ce qui distingue le fossé de la noue est principalement son profil : pente, largeur, profondeur,

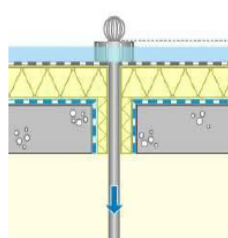
bassin

Un bassin sec : noue « élargie », sert moins à l'écoulement qu'au stockage de l'eau pour l'infiltrer dans le sol ou la restituer à l'exutoire à débit régulé.

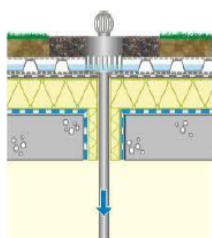
tranchée

Une tranchée : massif linéaire rempli de graviers, de galets et/ou de roches concassées etc., recouvert ou non d'un revêtement.

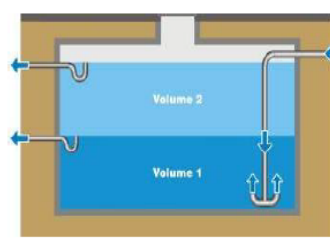
2/A/2. Les techniques associées aux batimant



Les toitures stockantes



Les toitures stockantes végétalisées



Les citernes de rétention (bassin d'orage)

Figure 04: Les techniques associées aux batimant / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE

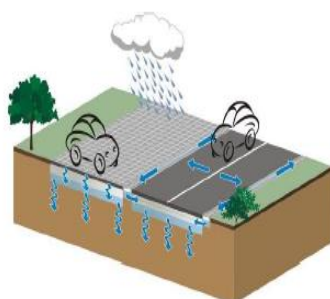
toiture stockante

Une toiture stockante : rétention d'une lame d'eau directement sur la toiture (attention aux surcharges). Sur les toits en pente, le stockage est également possible en utilisant des caissons cloisonnant la surface.

La citerne

La citerne d'orage (ou bassin de rétention) : récolte temporaire des eaux de très fortes pluies évacuées vers l'exutoire à débit régulé de manière à ne pas surcharger le réseau aval au moment où la crue est la plus forte.

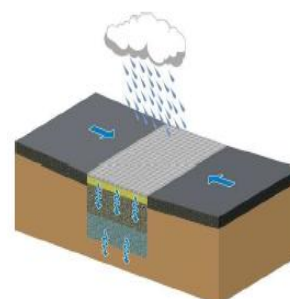
2/A/3. Les techniques intégrées aux voiries et parkings



Les chaussées réservoirs



L'infiltration directe (pavés drainants)



L'infiltration différée (pavés drainants)

Figure 05 Les techniques intégrées aux voiries et parkings / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE

parking , chaussée

Un parking poreux ou une chaussée drainante : surface perméable (asphalte ou pavés) à structure ouverte et drainante qui permet à l'eau de s'infiltrer directement . Une structure réservoir sous un parking poreux ou sous une voirie drainante permet d'offrir un volume de rétention complémentaire et/ou une zone d'infiltration pour les surfaces adjacentes imperméables.

3/B. Exemple 02 : L'éco-quartier du RAQUET a Douaisis en France



Figure 06 : représentation le quartier RAQUET/ source : L'éco-quartier du RAQUET pdf

Objectifs généraux

Gérer sur place 100% des eaux pluviales, Zéro rejet au réseau d'eaux usées

Dimensionner le système de gestion des eaux pluviales pour absorber les orages d'occurrence centennale

Accepter une surverse par opération

Les outils de gestion alternatives des eaux pluviales

- Noues
- Evergreen
- Pavés auto-bloquant
- Canaux
- Toitures végétalisées
- Revêtements poreux
- Fossées
- Bassins
- Darses

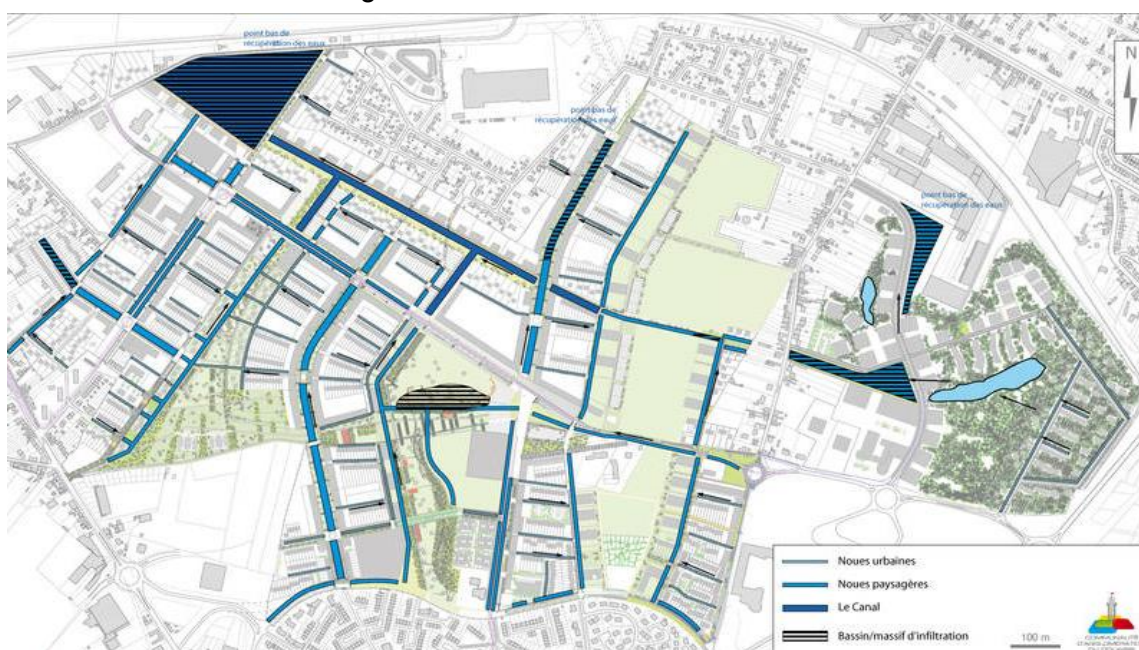


Figure 07 : plan de gestion des eaux pluviales / source : L'éco-quartier du RAQUET pdf

Chapitr : 02 L'approche opérationnelle

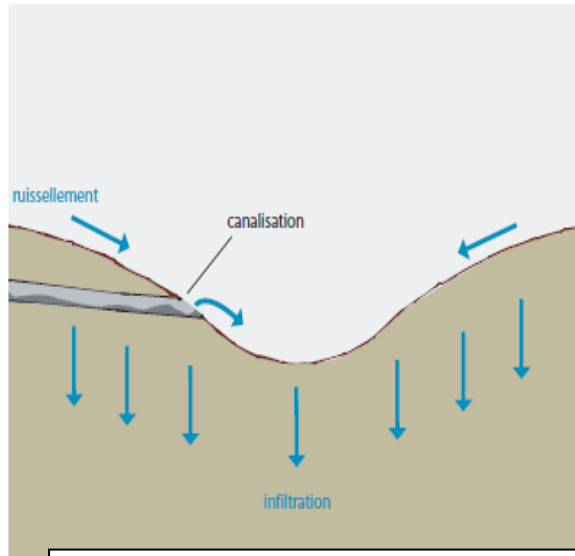
2/A. Application des techniques choisies

Cette approche est consacré a l'application des technique choisé défini avant, sur trois niveaux (aménagement paysages , batiment ,voirie).

2/A/1.intégrées aux aménagement paysagers

Les fossés et les noues

Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fosse d'infiltration



Principe de fonctionnement d'une noue ou d'un fosse de rétention

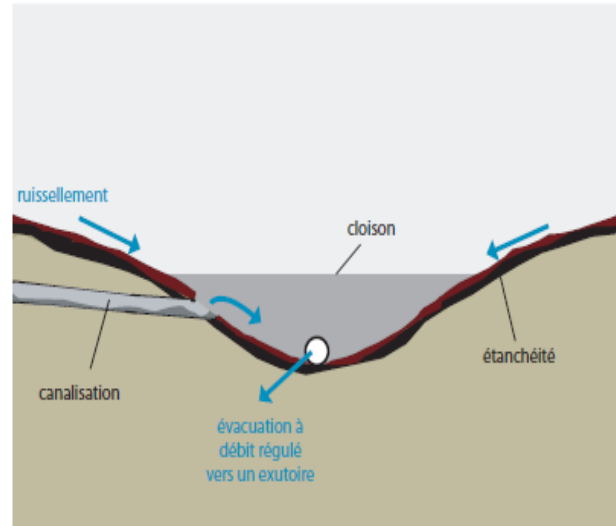


Figure 08 Les fossés et les noues / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf

Points forts

- Bonne intégration paysagère et support de nouvelles conceptions urbaines
- Usages multiples possibles (cheminement, espaces verts, aires de jeu)
- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution

Réalisation et entretien

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception. Les profils en long doivent être exécutés avec soin pour éviter la stagnation d'eau
- Sur un site pentu, prévoir un cloisonnement pour optimiser les volumes de stockage
- Ne pas compacter le sol des noues pour préserver la capacité d'infiltration des noues
- Éviter l'érosion par une mise en eau trop précoce .

Gestion de l'eau pluvial

Les bassins

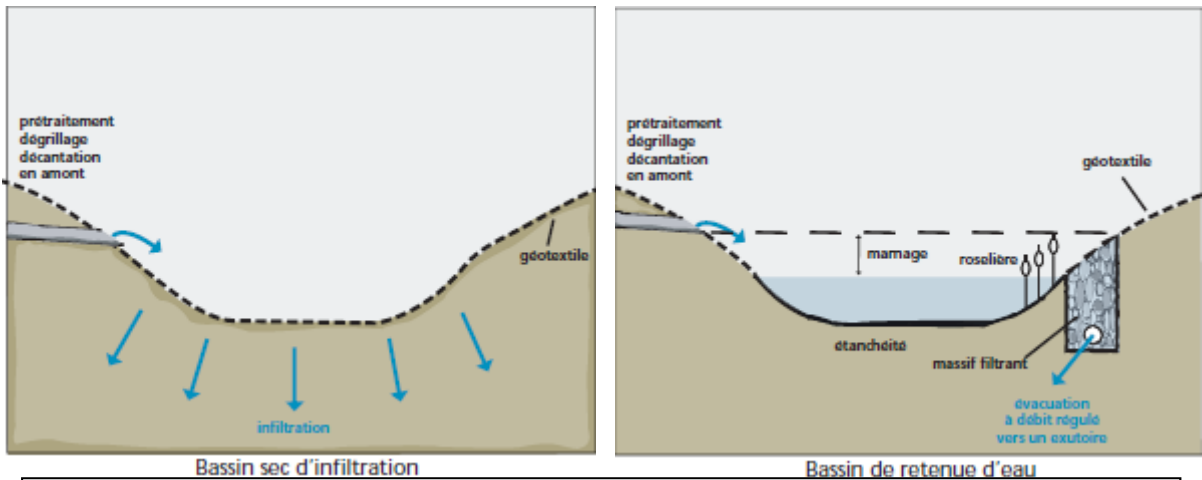


Figure 09 : Les bassins / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf

Points forts

- Réalisation par phases, en fonction du développement de l'aménagement
- Sécurité hydrologique : augmentation considérable des volumes de stockage avec quelques centimètres supplémentaires de marnage ou de profondeur
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution, si prise en compte dès la conception
- Piégeage et traitement des pollutions accidentelles Possibles

Réalisation et entretien

Les recommandations en terme de réalisation et d'entretien sont multiples et variées du fait de la grande diversité des ouvrages et contextes. Nous émettrons les quelques remarques ponctuelles suivantes.

Si le site le permet, la réalisation de bassins à ciel ouvert et intégrés doit être recommandée ; elle ne pose pas de problème particulier, par rapport à des ouvrages plus techniques, complexes, coûteux et d'une efficacité équivalente.

2/A/2. Les techniques associées aux batimant

Les toitures stockantes

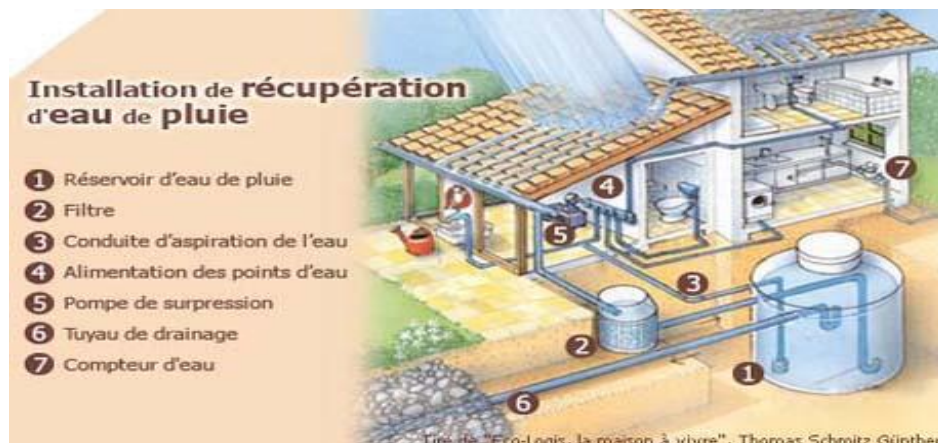


Figure 10 : Les toitures stockantes / source [www. eau+de+pluie1.com](http://www.eau+de+pluie1.com) image

Points forts toitures stockantes

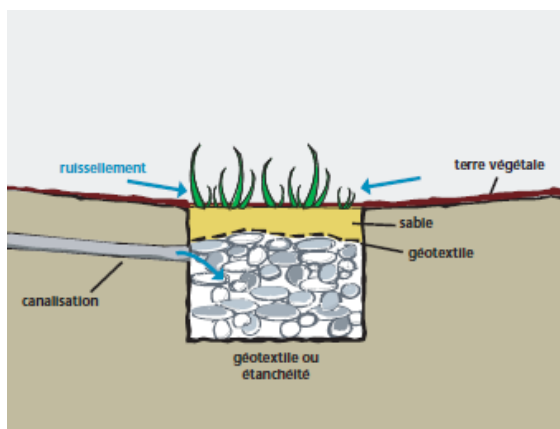
- Aucune emprise foncière
- Adaptées à l'échelle de la parcelle
- Adaptables aux toitures traditionnelles
- Techniques relativement simples
- Très bonne intégration dans l'architecture et l'aménagement
- Diversité des traitements
- Fonction thermique possible des toitures Végétalisées

Réalisation et entretien

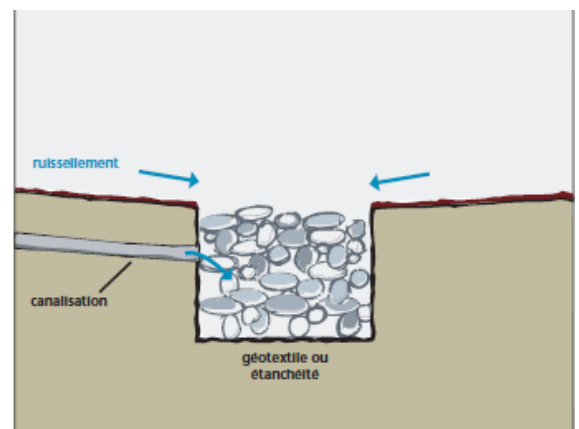
- Respecter une pente faible, a priori inférieure à 5 %
- Sur une construction existante, vérifier la stabilité de la structure à une surcharge pondérale
- Pour les toitures stockantes, la chambre syndicale d'étanchéité recommande au minimum deux visites d'entretien par an

2/A/3. Les techniques intégrées aux voiries et parkings

Les tranchées



Tranchée végétalisée



Tranchée non couverte

Figure 11 : Les tranchées / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf

Points forts

- Bonne intégration, y compris en milieu urbain dense
- Faible emprise foncière
- Coût peu élevé
- Bon comportement vis-à-vis de la pollution

Réalisation et entretien

- Respecter scrupuleusement les dimensions établies lors de la conception hydraulique (profondeur et largeur de la tranchée) ;
- Utiliser des matériaux de qualité et contrôler les matériaux utilisés et la porosité (pour garantir les volumes de stockage) ;
- Éviter les risques de colmatage pendant la réalisation du projet

2/B. Application sur plan 2D et 3D

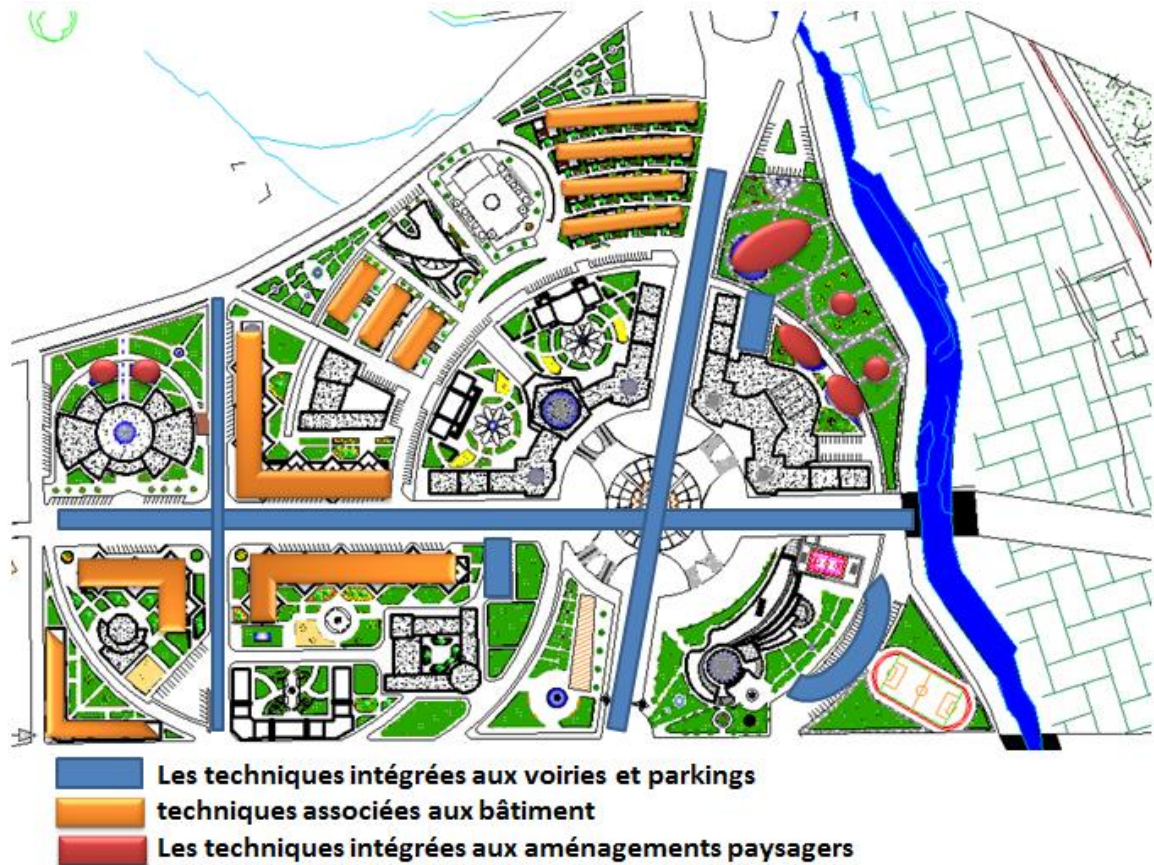


Figure 12 : plan des techniques de la gestion des eaux pluviales / source auteur



Figure 13 : plan masse 3D / source auteur

intégrées aux aménagement paysages

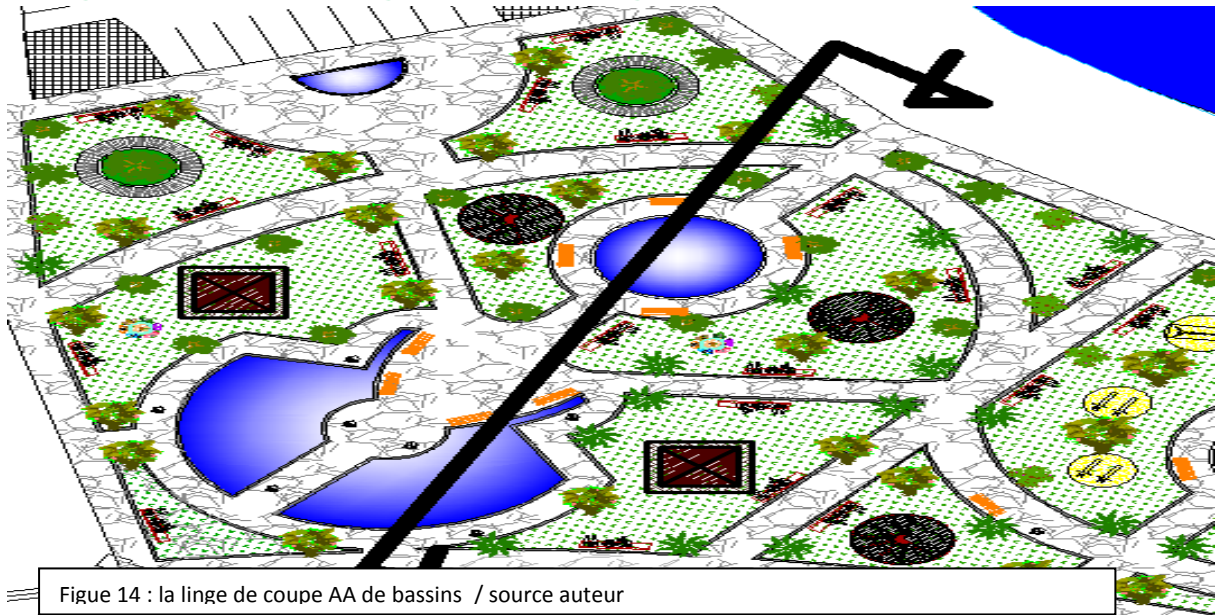


Figure 14 : la ligne de coupe AA de bassins / source auteur

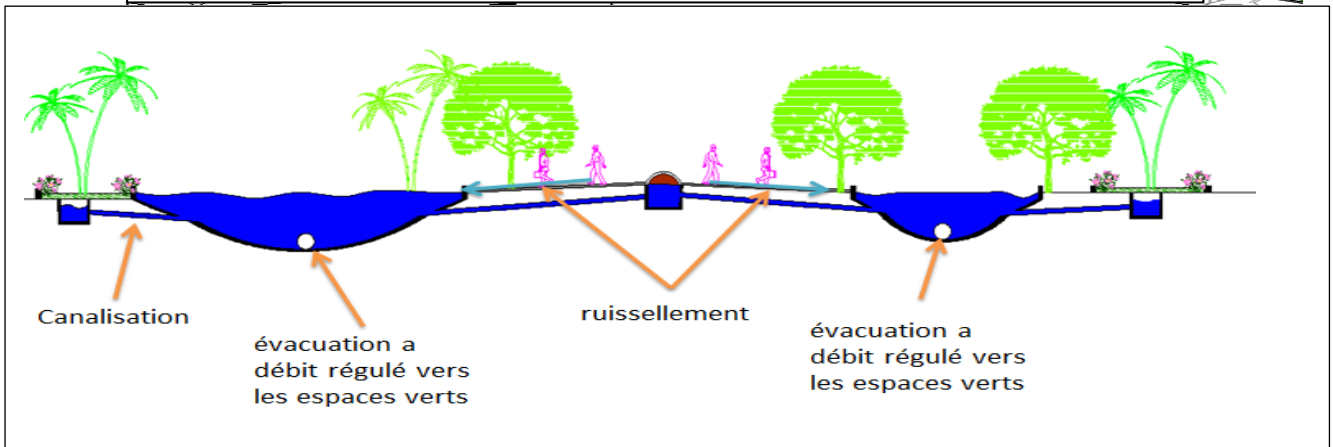


Figure 15 : coupe intégrées aux aménagement paysages de bassins / source auteur



Figure 16 : vue 3D / source auteur

Les toitures stockantes

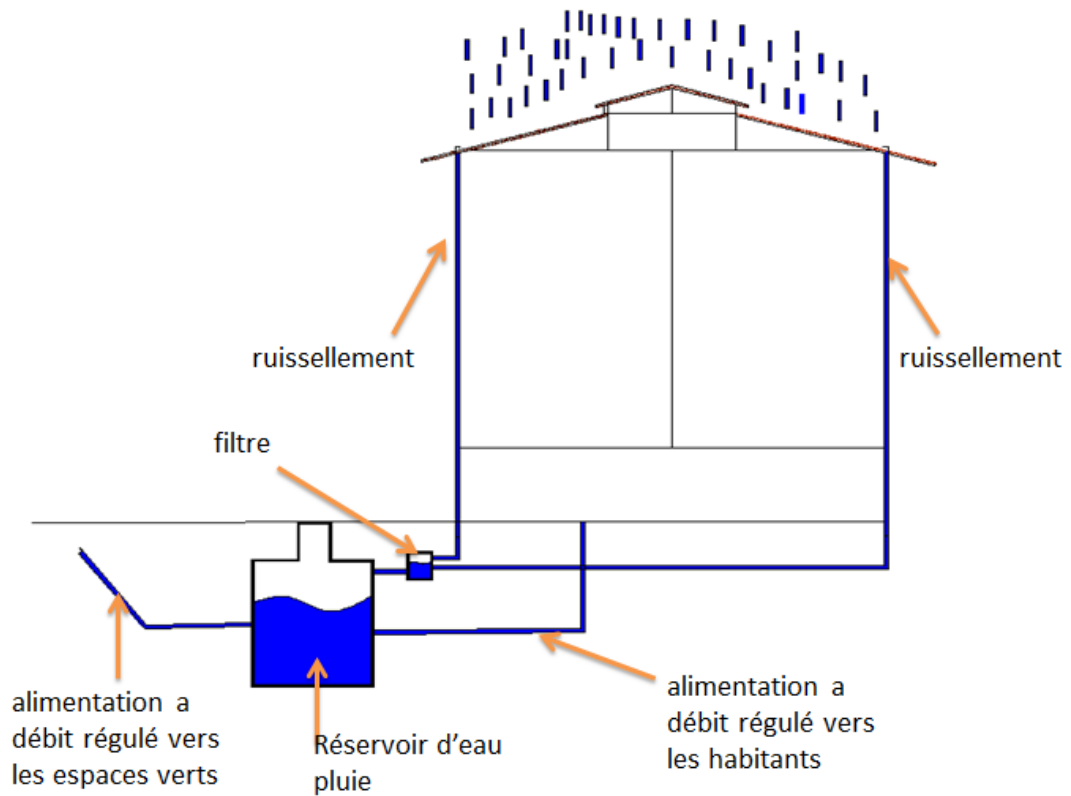


Figure 17 : toitures stockantes aux niveua de habitat collectif / source auteur



Figure 18 : vu 3d / source auteur

intégrées aux voiries et parkings

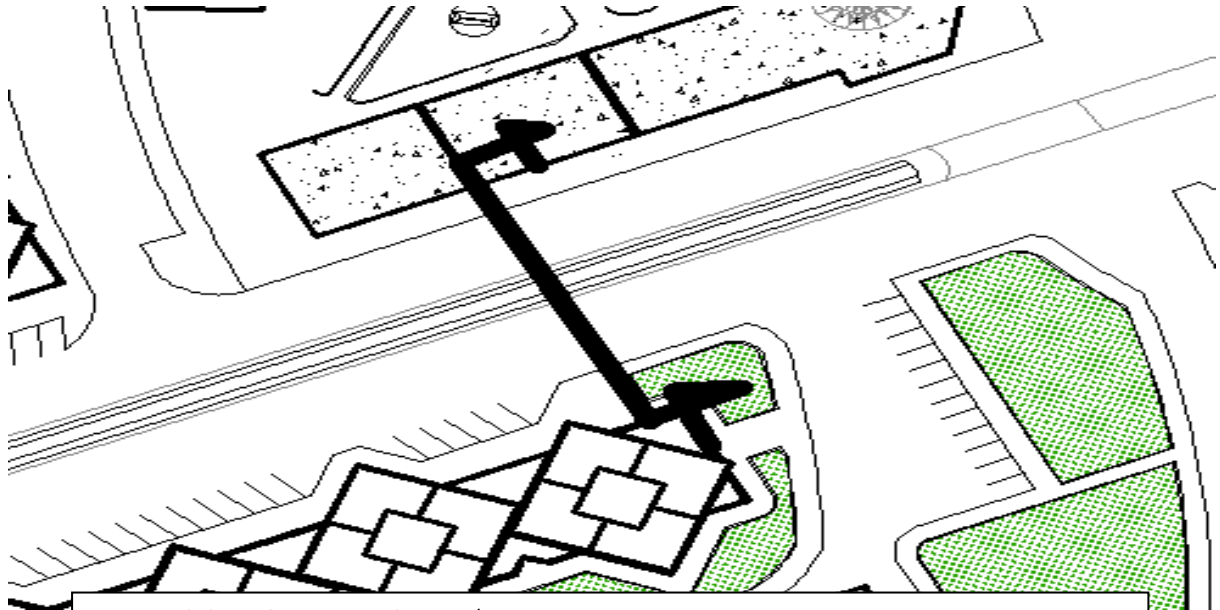


Figure 19: la ligne de coupe BB de voie / source auteur

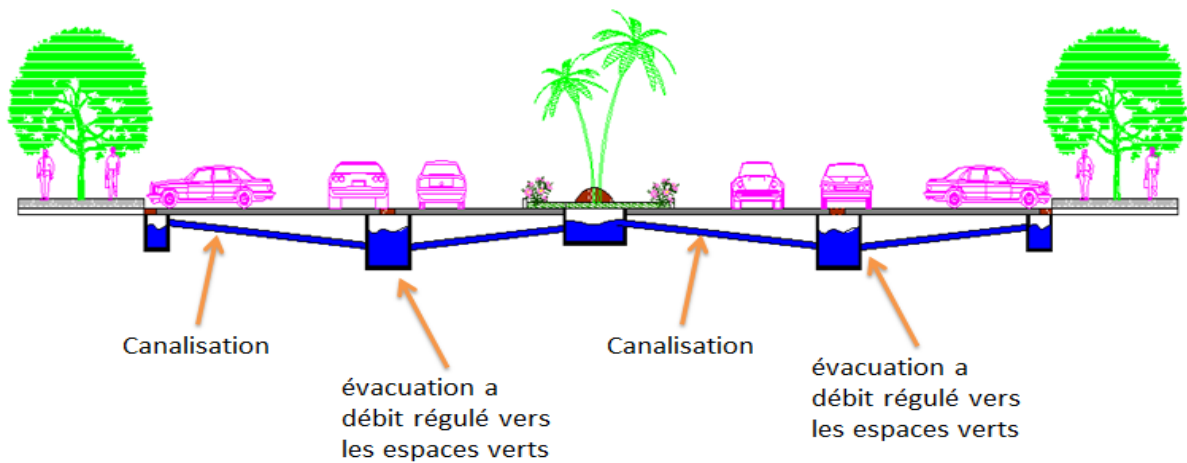


Figure 20: coupe de intégrées aux voiries et parkings d'eau plui / source auteur



Figure 21: vue 3D / source auteur

Conclusion

Le travail qui a été mené consiste dans sa globalité en l'investigation de la récupération des eaux pluviales dans notre quartier tout a près la recherche bibliographique de l'étude de ce thème , on constate que la problématique se pose sur trois niveaux dans notre projet qui sont (bâtiment , voiries et aménagement paysagé) .

Dans le thème de durabilité ou a proposé trois techniques pour les trois niveau rajoutées aux projet

Ainsi ou conclu que les techniques proposés nous ont aidé a récupérer le maximun des eaux pluviales ,et ils ont un impact économique dans notre quartier et nous permet de profiter les ressources naturels de l'eaux, aussi bénéfice a la préservation envirommentalle et donne l'aspect de durabilite

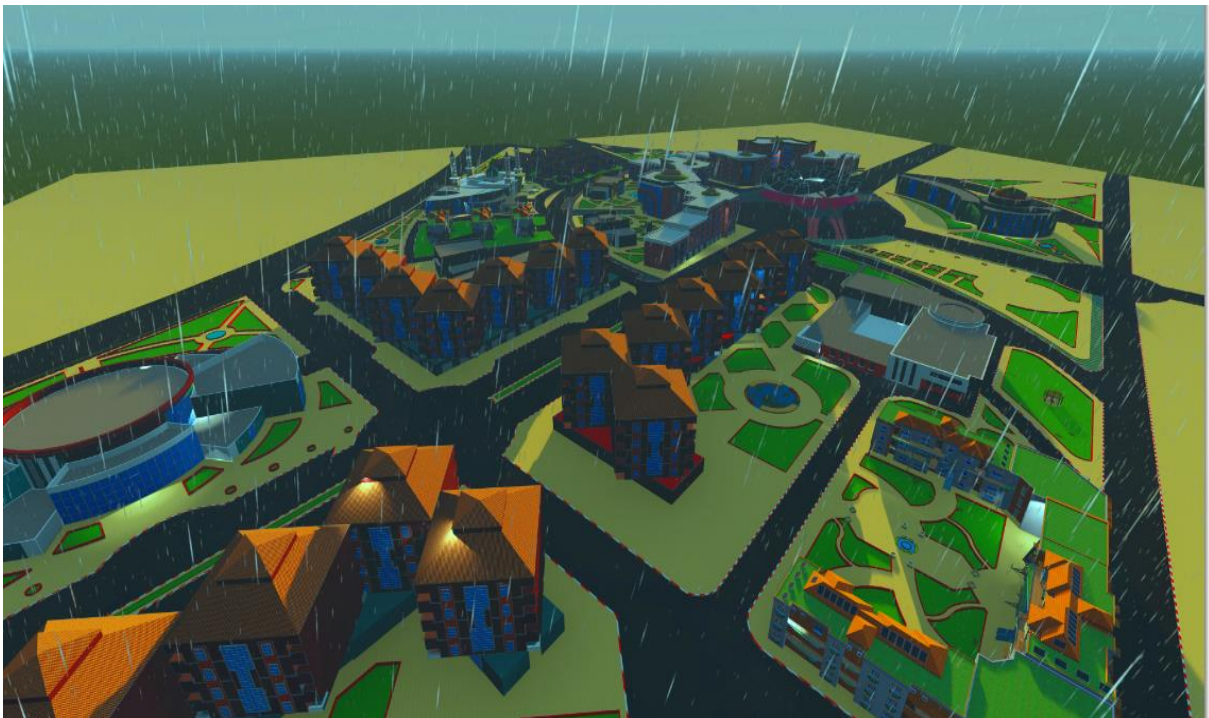


Figure 22: vue 3D / source auteur

Liste des figures

Figure 01 : représentation de gestion d'eau potable et usée / source : http://www.etquefaire.fr/	4
Figure 02 : représentation de gestion d'eau pluviale / source orchis-eaologie-schema-de-gestion-locale-de-l-eau.....	5
Figure 03 : les technique intégrée aux ammenagemet paysages / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE.....	7
Figure 04: Les techniques associees aux batimant / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE.....	8
Figure 05 Les techniques intégrées aux voiries et parkigns / source : GESTION DES EAUX PLUVIALES SUR LA PARCELLE..	8
Figure 06 : représentation le quartier RAQUET/ source : L'éco-quartier du RAQUET pdf.....	9
Figure 07 : plan de gestion des eaux pluviales / source : L'éco-quartier du RAQUET pdf.....	9
Figure 08 Les fossés et les noues / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf.....	10
Figure 09 : Les bassins / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf	11
Figure 10 : Les toitures stockantes / source www. eau+de+pluie1.com image.....	11
Figure 11 : Les tranchées / source : Pour la gestion des eaux pluviales Stratégie et solutions techniques pdf.....	12
Figure 12 : plan des techniques de la getion des eaux pluviales / source auteur.....	13
Figure 13 : plan masse 3D / source auteur.....	13
Figure 14 : la linge de coupe AA de bassins / source auteur.....	14
Figure 15 : coupe intégrées aux aménagement paysages de bassins / source auteur.....	14
Figure 16 : vue 3D / source auteur.....	14
Figure 17 : toitures stockantes aux niveua de habitat collectif / source auteur.....	15
Figure 18 : vu 3d / source auteur.....	15
Figure 19: la linge de coupe BB de voie / source auteur.....	16
Figure 20: coupe de intégrées aux voiries et parkigns d'eau plui / source auteur.....	16
Figure 21: vue 3D / source auteur.....	16
Figure 23: vue 3D / source auteur.....	17