

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SEPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE SAAD DAHLEB BLIDA 01



Institut d'Architecture et d'Urbanisme

Département d'Architecture

MEMOIRE DE MASTER

Option « Architecture et Habitat »

GESTION DES EAUX GRISES DANS LES BÂTIMENTS RÉSIDENTIELS

Conception d'un habitat mixte à Cherchell

Élaboré par:

- M^{elle} SAHI Maram
- Mr LAOUFI Mohamed Taha

Sous la Direction de:

- M^{elle} BOUATTOU Asma

Jury d'évaluation:

- Président:** Dr. BENNACER Hamza, Maître-Assistant, Université de Blida 1
- Examinatrice:** Dr. BENKAHOUL Leila, Maître de Conférence, Université de Blida 1
- Encadreur:** M^{elle} BOUATTOU Asma, Maître-Assistante, Université de Blida 1

Année Universitaire: 2018/2019

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier le bon dieu, le miséricordieux pour le courage et l'endurance qu'il nous a procuré afin d'aboutir à ce travail.

Une sincère reconnaissance envers notre encadreur et enseignante Mme. BOUATTOU Asma, pour ses précieux conseils, consignes et orientations prodigués qui nous ont permis de mener à bien l'aboutissement de notre travail.

On ne peut guère omettre nos reconnaissance et gratitude à tous nos anciens professeurs, qui nous ont accompagné tout au long notre cursus. Nous tenons à les remercier pour tout le savoir qu'ils nous ont inculqué, enrichissant ainsi notre formation dans le monde de l'architecture pour une meilleure projection dans le domaine professionnel.

Un respect infini est destiné à vous honorables membres du jury, pour le précieux temps dédié à l'examinassions et l'analyse de notre mémoire de fin d'étude.

A notre parents, sœurs et frères qui n'ont cessé d'être un parfait exemple de persévérance et d'endurance, et un pilier sur lequel on repose et dont on ne peut se dissocier.

Nos vifs remerciements à tous nos amis proches, qui nous ont soutenu, encouragé tout au long de nos moments de découragements.

Nos plus profonds remerciements et gratitude envers toutes personnes ayant pu nous aider de près ou de loin, à présenter ce modeste travail et le mener à bon termes, par leurs encouragements, aides et précieux conseils.

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers et merveilleux parents, et à mes grandes sœurs, les prunelles de mes yeux, qui sans eux je n'aurais pu arriver à ces marches de réussites.

Les mots ne peuvent exprimer, l'amour que je porte pour vous, le respect et l'infini reconnaissance que j'exprime au bon dieu de m'avoir projeté au sein de cette famille, si aimante et si bienveillante. J'espère qu'à travers ce modeste travail qui couronne la fin de mes études universitaire, vous avoir rendu fier, et que tous les sacrifices et le soutien que vous m'avez et que vous me procurer tout au long ma vie estudiantine et personnelle, ne sont pas partie en vain.

Mille et infini merci pour tout, mais surtout pour votre amour inconditionnel, l'attention, ainsi que les principes que vous m'avez inculqués afin de devenir la personne que je suis aujourd'hui. Ma gratitude est sans fin envers vous.

A la mémoire de mes grands-parents, qui partage ma joie dans le haut de là. Qu'ils reposent en paix.

Un grand merci à mes sœurs de cœur, mes meilleures amies qui ont toujours été là pour moi Sana et Yasmine, pour leurs présence et soutien constant et qui ne cesse de me prouver que l'amitié n'est qu'une douce responsabilité, jamais une opportunité.

SAMI Karam

Dédicaces

Je dédie ce travail à mes chers et merveilleux parents, et à ma sœur et frère. A mon meilleur ami Aymen qui a toujours été là pour moi.

Qui sans eux je n'aurais pu arriver à ces marches de réussites.

Les mots ne peuvent exprimer, ma reconnaissance pour les sacrifices et le soutien qui m'ont procuré tout au long de ma vie. Mais surtout l'amour, l'attention, ainsi que les principes qui m'ont inculqué pour devenir la personne que je suis aujourd'hui.

LAOUFI Mohamed Taha

Résumé

Devenant la source de nombreux problèmes environnementaux, le réchauffement climatique nuit à toutes les sources naturelles indispensables pour la survie de l'écosystème. C'est le cas de le dire en Algérie, où on témoigne d'une pénurie d'eau effrayante poussant les autorités à déployer d'autres moyens afin de garantir l'efficience recommandé et fixé par la banque mondiale.

Cependant, la décantation de l'eau de mer se voit une solution non concordante face à la croissance démographique, exigeant une surconsommation de cette or bleu.

Et c'est à travers le présent travail, qu'on aura à exposer une autre alternative considérée comme une réponse face à ce déficit hydrique, étant également un fort allié du maintien de l'équilibre écosystémique, portant la forme d'une démarche environnementale. Cette dernière fut adoptée tout au long du processus conceptuel du projet architectural, à la ville de Cherchell. Une ville vulnérable à la pollution hydrique suite aux divers rejets issus des assainissements, évacuer en mer.

Mots clés : réchauffement climatique, pénurie d'eau, pollution, déficit hydrique, assainissement.

Abstract

III

Becoming the source of many environmental problems, global warming harms all the natural sources essential for the survival of the ecosystem. This is the case in Algeria, where there is a scarcity of scary water pushing the authorities to deploy other means to ensure the efficiency recommended and set by the World Bank.

However, the decantation of seawater is a non-concordant solution to demographic growth, requiring an overconsumption of this blue gold.

And it is through the present work that we will have to expose another alternative considered as an answer to this water deficit, being also a strong ally in maintaining the ecosystem balance. Taking the form of an environmental approach, the latter was adopted throughout the conceptual process of the architectural project in the city of Cherchell. A city vulnerable to water pollution due to various discharges from sanitation, evacuate at sea.

Key words : global warming, water scarcity, pollution, water deficit, sanitation.

IV

ملخص

أصبح مصدر الاحتباس الحراري مصدرًا للعديد من المشكلات البيئية، ويضر بجميع المصادر الطبيعية الضرورية لبقاء النظام البيئي. هذا هو الحال في الجزائر، حيث توجد ندرة في المياه المخيفة تدفع السلطات إلى استخدام وسائل أخرى لضمان الكفاءة التي أوصى بها البنك الدولي. ومع ذلك، فإن صب مياه البحر هو الحل غير المتوافق للنمو الديموغرافي، مما يتطلب زيادة في استهلاك هذا الذهب الأزرق.

ومن خلال العمل الحالي، سيتعين علينا الكشف عن بديل آخر يُعتبر كإجابة على هذا العجز المائي، كوننا أيضًا حليفًا قويًا في الحفاظ على توازن النظام البيئي. بأخذ نهج بيئي، تم اعتماد هذا الأخير خلال العملية المفاهيمية للمشروع المعماري في مدينة بشيرشل. مدينة عرضة لتلوث المياه بسبب التصريفات المختلفة من الصرف الصحي، والإخلاء في البحر.

الكلمات المفتاحية : الاحتباس الحراري ، ندرة المياه ، التلوث ، نقص المياه ، الصرف الصحي

Table des matières

Introduction Générale

- Contexte et intérêt de la recherche.....2
- Problématique.....4
- Hypothèses.....5
- Objectifs de la recherche5
- Méthodologie de la recherche.....5
- Structuration du mémoire.....6

Chapitre II : Eau grise : un gisement hydrique inexploité

Introduction	9
II.1 Eaux grises.....	9
II.1.1 Aperçu historique.....	9
II.1.2 Les eaux grises une empreinte réticente.....	11
II.1.2.1 Définition des eaux grises.....	11
II.1.2.2 Principe explicatif du concept de recyclage des eaux grises.....	11
II.2 Usage optimal des eaux grises.....	13
II.2.1 Emploi potentiel des eaux grises recyclées.....	13
II.2.2 Manœuvres de traitement des eaux grises.....	17
II.3 Expertise technique du système de recyclage des eaux grises.....	19
II.3.1 Détail technique de la mise au point du système de recyclage.....	19
II.3.2 Caractérisation physico-chimique des eaux grises.....	21
II.3.3 Dépeinte analytique des composantes des eaux grises.....	21
II.3.4. Retour d'expériences.....	26

Conclusion	27
Chapitre III : conception d'un habitat mixte soumis au principe de l'Eautarcie	
Introduction.....	29
III.1 Diagnostic de la ville de Cherchell.....	29
III.1.1 Présentation de la ville.....	29
III.1.2 Situation géographique.....	29
III.1.3 Evolution historique.....	30
III.1.4 Etude climatologique de la ville.....	32
III.1.5 Accessibilité.....	34
III.1.6 Bati.....	34
III.1.7 Gabarit.....	36
III.1.8 Risques naturels.....	37
III.1.9 Système mobilité et transport.....	37
III.1.10 Système écologique.....	38
III.1.11 Système d'assainissement.....	39
Synthèse de la ville.....	39
III.2 Analyse de l'aire d'intervention.....	40
III.3 Réflexion architecturale.....	45
III.3.1 Programme qualitatif/quantitatif.....	45
III.3.2 Genèse de la forme.....	48
III.3.3 Schéma organisationnel	49
III.3.4 Expression des façades.....	52
III.3.5 Logique Structurelle.....	53
III.3.6 Détails techniques.....	54
III.3.7 Application du système de recyclage des eaux grises	55
III.3.8 Alternatives durables intégrées dans le projet.....	56

VI. Evaluation estimative de la consommation hydrique.....	57
VI.1 Avant l’application du système de recyclage des eaux grises.....	57
VI.2 Après l’application du système de recyclage des eaux grises.....	57
Conclusion générale.....	58
Bibliographie.....	59
Annexes	

Liste des figures

Figure 1 : Schéma récapitulatif de la démarche méthodologique	7
Figure II.1 : Chronologie législative des eaux grises.....	10
Figure II.2 : Schéma explicatif du principe de recyclage.....	12
Figure II.2' : Système de récupération.....	12
Figure II.3 : Système Aqua R de récupération de calories et de recyclage d'eaux grises.....	13
Figure II.4 : Fonctionnement de la pile microbienne.....	14
Figure II.5 : Processus de récupération et d'irrigation.....	15
Figure II.6 : Principe d'égouttement d'eaux grises vers l'extérieur.....	16
Figure II.7 : Systèmes de recyclage extensif des eaux grises.....	16
Figure II.8 : Systèmes de réutilisation de l'eau Sloan.....	16
Figure II. 9 : Schéma démonstratif du procédé de traitement des eaux grises.....	17
Figure II.10 : Schéma récapitulatif des composantes du système de recyclage des eaux grises.....	18
Figure II.11 : Systèmes de traitement.....	19
Figure II.12 : Systèmes de traitement biologique.....	20
Figure II. 13 : Schéma récapitulatif synthétique.....	24
Figure II.14 : Schéma synthétique des variantes conditionnant l'aspect quantitatif/qualitatif des eaux ménagères.....	25
Figure II.15 : organigramme représentatif des émissions des équipement les plus communément utilisés.....	26
Figure III.1 Situation géographique de la ville de Cherchell sur la carte administrative de la wilaya de Tipaza.....	30
Figure III.2 : Carte de la période phénicienne.....	31
Figure III.3 : Carte de la période romaine.....	31

Figure III.4 : Carte de la période andalou-turc.....	31
Figure III.5 : Carte de la période coloniale.....	31
Figure III.6 : Carte de la période post-coloniale.....	31
Figure III.7 : Carte de la période contemporaine.....	31
Figure III.8 : Carte de la période actuelle.....	31
Figure III.9 : schéma synthétique de l'évolution historique.....	32
Figure III.10 : Carte du système viaire de la ville de Cherchell.....	34
Figure III.11 : Carte représentative de l'état du bâti de la ville de Cherchell.....	35
Figure III.12 : Carte représentative des équipements de la ville de Cherchell.....	35
Figure III.13 : Carte représentative des zones d'animation de Cherchell.....	36
Figure III.14 : Carte représentative des gabarits.....	36
Figure III.15 : Schéma explicatif de mobilité urbaine.....	37
Figure III.16 : Carte représentative du réseau d'assainissement.....	39
Figure III.17 : schéma de synthèse AFOM de la ville.....	39
Figure III.18 : Carte de la ville de Cherchell.....	40
Figure III.19 : Carte montrant l'accès vers la zone d'intervention.....	40
Figure III.20 : Carte de la zone d'intervention.....	40
Figure III.21 Photo de déchets.....	40
Figure III.22 : Photo de travaux inachevés.....	40
Figure III.23 : Photo d'une façade inachevée.....	40
Figure III.24 : 3D Explicative du site d'intervention.....	40
Figure III.25 : Schéma du microclimat de la zone d'intervention.....	41
Figure III.26 : Carte de l'assainissement du POS 4A.....	42
Figure III.27 : Schéma de synthèse AFOM du site d'intervention.....	42

Figure III.28 : Schéma explicatif de la démarche conceptuelle.....	47
Figure III.29 : Esquisse du plan du RDC.....	49
Figure III.30 : Esquisse du plan niveau 1.....	49
Figure III.31 : Esquisse Plan niveau 2.....	50
Figure III.32 : Esquisse Plan niveau 3.....	50
Figure III.33 : Esquisse Plan niveau 4.....	51
Figure III.34 : Esquisse des Plans de variantes.....	51
Figure III.35 :3D explicatif de l'itinéraire de circulation.....	52
Figure III.36 : Façade interne EST.....	52
Figure III.37 : Poteaux HEB.....	53
Figure III.38 : Poutres IPE.....	53
Figure III.39 : Plancher collaborant.....	53
Figure III.40 : Brique monomur.....	54
Figure III.41 : Pictogramme.....	54
Figure III.42 : Barre de déplacement pour les non-voyants.....	54
Figure III.43 : Système de recyclage eaux grises intégrées.....	55
Figure III.44 : Film photovoltaïque.....	56
Figure III.45 : Revêtement perméable.....	56
Figure III.46 : Système de tri-sélectif.....	56
Figure III.47 : Peinture écologique.....	56

Liste des tableaux

Tableau II.1 : Composition de la charge des eaux ménagères comparée à des eaux usées domestiques.....	21
Tableau II. 2 : Composition chimique moyenne des eaux ménagères avant traitement.....	22
Tableau II. 3 : Composition chimique moyenne des eaux ménagères après traitement.....	22
Tableau II. 4 : Valeurs seuils du référentiel réglementaire.....	23
Tableau III.1 : Programme Qualitatif/Quantitatif d'un Habitat Intégré.....	47

Glossaire

Aménité écologique : aspect de l'environnement appréciable et agréable pour l'humanité, dans un lieu ou site particulier.

Aquifère : formation géologique contenant de façon temporaire ou permanente de l'eau et constituée de roches perméables.

Eau(x) ménagère(s) : eaux résiduaires domestiques à l'exclusion des eaux de toilettes et d'urinoirs

Eaux usées domestiques : eaux souillées par la vie humaine, incluant l'eau provenant des cuisines, buanderies, lavabos, salles de bain, toilettes et installations similaires.

Éco potentialité : conjonction de la biogéographie et de la biologie de la conservation.

Demande Biochimique en Oxygène (DBO) : quantité de dioxygène nécessaire aux microorganismes aérobies pour oxyder les matières organiques, dissoutes ou en suspension dans l'eau. Ce paramètre constitue un bon indicateur de la teneur en matières organiques biodégradables d'une eau. DBO5 correspond à la quantité d'Oxygène consommée pendant cinq jours et s'exprime en mgO₂/L.

Demande Chimique en Oxygène (DCO) : quantité d'oxygène de dioxygène consommée par les matières oxydables dissoutes et en suspension contenues dans l'échantillon considéré et s'exprime en mgO₂/l.

MES : matière en suspension organique, sont des particules organiques, mortes ou vivantes, en suspension dans les eaux.

NH₄⁺ : dénommé ammonium. Provient de la réaction de minéraux contenant du fer avec des nitrates. Il est considéré comme étant un excellent indicateur de la pollution de l'eau.

NO₃⁻ (Nitrate) : substances chimiques naturelles qui entrent dans le cycle de l'azote.

NTK : désigne la somme de l'azote ammoniacal et de l'azote organique.

PO₄ : agent chimique inorganique, dénommé phosphate.

Ozone : Gaz (symbole O₃) bleu et odorant. Absorbe la plupart des rayons ultraviolets dommageables (rayons UV-B) et joue le rôle d'un déterminant, dans la structure de la température de l'atmosphère terrestre.

Annexes

Annexe 2 : Projet abordant le concept de recyclage des eaux grises.....	I
Annexe 2.1 : Analyse d'exemple 01 : 60 Richmond housing.....	II
Annexe 2.2 : Analyse d'exemple 02 : Complexe de jardin Zaferaniye.....	V



Introduction Générale

Contexte et motivation de la recherche

Réchauffement climatique, destruction des écosystèmes, pollution, pénurie d'eau, tous sont des sujets d'actualités, relatant les problèmes du siècle ; une affaire humano-écologique d'une grande envergure qui étouffe la planète.

À l'heure actuelle, avec la hausse de consommation des individus et la croissance démographique, la planète terre n'arrive plus à subvenir aux besoins des populations, ni à absorber leurs déchets et CO₂, d'ailleurs à ce rythme-là et en continuant à la traitant comme une banque à compte découvert ; d'ici 2050 il nous faudra le soutien de d'autres planètes, ce qui n'est guère possible.

Au-delà de toute cette crise écologique, un phénomène important prend de plus en plus d'ampleur, provoquant ainsi d'énormes aléas, sur le plan environnemental et humain, -la pénurie d'eau-

En premier lieu, il serait intéressant d'expliquer le cycle de l'eau sur la planète terre, qui est majoritairement composé de 97% d'eau salée, c'est son évaporation par le rayonnement solaire et la condensation et les précipitations qui approvisionne ce grand cycle. Ainsi un volume énorme de 113000 km³/an, alimente les continents ; décomposée en eau bleue, celle qui tombe puis s'écoule dans les rivières et les nappes (32%), en eau verte, celle stockée dans les sols après la pluie, reprise par les racines et transpirée par la végétation (65%) et 3% en eau de fusion des icebergs. (Global Development And Environment Institute Tufts University).

A ce moment, le changement climatique viendra interférer à fin d'accélérer, voir bouleverser le processus de ce cycle : Précipitations irrégulières, ce qui engendre une aridification des latitudes méditerranéennes mais aussi l'accentuation et la prolifération des phénomènes hydrologiques extrêmes : crue et sécheresse. En Algérie, un dérèglement traduit par une intensification du cycle hydrologique a été remarqué ces dernières années, qui se manifestent par des périodes de pluies intenses ou d'une absence totale. Cela engendre l'apparition de crues subites et inondations, surtout en zones urbaines. Il ne faut effectivement pas, dispenser la cupidité de l'homme qui est en partie le premier responsable ; par l'évolution des systèmes de production économique au détriment du foncier agricole du à la forte concentration des populations au niveau des sites présentant de nombreux atouts, mais aussi sa désinvolture : manque d'entretien des regards, déchets rejetés vers la mer,...et on en passe, provoquant ainsi un phénomène ayant des conséquences irréversibles, nous menant ainsi vers une catastrophe écologique.

En effet, l'accroissement des catastrophes naturelles conjugué à la pollution, porte atteinte à l'environnement. Surtout que, l'eau rejetée dite polluée, devient inutilisable, cette péremption infligée met fin à sa durée de vie, afin d'être employé pour les tâches domestiques et agricoles ; une valeur perdue au milieu naturel. Ce qui consiste un réel danger durable sur la qualité du cadre environnemental. L'Algérie n'est pas dispensée des impacts néfastes, entraînés par ces derniers. Considérée parmi les pays les plus déficitaires en eau, avec une moyenne de 89mm de précipitations annuelles, toutes zones confondues. Avec moins de 500m³/an/habitant, d'eau renouvelable, l'Algérie dispose de moins de 50% de seuil théorique de rareté fixé par la banque mondiale à 1000m³/an/habitant. De ce fait, 15 à 20 milliards de m³ doivent être mobilisé afin de répondre aux besoins et assurer une sécurité alimentaire, alors que la mobilisation actuelle n'est qu'à 6 milliards de m³. A cela, se joint le secteur agricole qui consomme environ 70% des ressources en eau. (Brahim MOUHOUCHE, décembre 2012). L'une des villes témoin, de tous les aléas préalablement cités, est Cherchell, l'une des perles de la méditerranée.

Afin de mettre un terme à cela, des programmes d'actions sont mis en place afin de garantir une gestion durable de l'eau. L'un de ces programmes configurés est l'épuration des eaux usées, un facteur stratégique assurant l'équilibre hydrique et écologique ; fin d'un marasme accablant.

On notera que par l'intervention de l'Office National de l'Assainissement, 1125 communes, sont pris en charge dont la ville de CHERCHELL n'y figure pas. (ONA, 2018).

Ceci dit, Cherchell ne dispose pas de stations d'épurations des eaux usées, engendrant ainsi une forte dégradation de la faune et la flore marine induisant à des conséquences néfastes irré-médiabiles sur la santé de l'homme mais aussi sur la santé environnementale. Mais avant de songer à une intervention à l'échelle urbaine, il est primordial, de passer d'abord par l'échelle du bâtiment. C'est-à-dire, ressasser la réflexion architecturale, en intégrant ces nouveaux paramètres. Cette dimension, définit parfaitement la notion consommatrice de cette source vitale, par les individus, dans leurs foyers.

On avait abordé en amont, le manque de source hydrique « l'eau douce », considérée comme l'unique source d'eau potable. Sa surconsommation ses dernières décennies nous mène vers une crise hydrique appelée : pénurie d'eau ; résultante d'une offre qui ne répond plus à la demande à cause la croissance démographique, mais pas que. Le gaspillage étant parmi les principales raisons ; l'homme n'arrive pas à assimiler la gravité de la situation, et l'ampleur des dégâts qui l'engendrent, en exploitant cette source dans des taches qui ne nécessite pas son usage : lavage des voiture, chasse d'eau, arrosage des plantes, ...etc.

Pour cela, il est capital de repenser ce comportement consommateur, qui est l'une des solutions clés, dépendante du degré de la responsabilité et de l'engagement de l'homme vers son environnement ; nous permettant ainsi d'optimiser cette ressource indispensable à la vie et à la survie de l'écosystème et de la biodiversité. Une prise de conscience, qui n'exempte pas le citoyen algérien.

Problématique

Selon le programme mondial d'évaluation des ressources hydriques (WWAP) un litre d'eau usée pollue environ huit litres d'eau douce voire plus dans certains cas. C'est pour cela que, l'approvisionnement durable, à travers le recyclage des eaux usées est devenu un impératif, assurant une meilleure gestion de l'offre croissante des populations mais cela réduit aussi la pollution et prévient les maladies. On dira ainsi que les eaux usées dite grises ne sont pas considérées comme étant des déchets mais plutôt une ressource indispensable pour la survie, l'équilibre et le bon fonctionnement de la biosphère ; tant qu'elles ne sont pas mêlées aux eaux vannes. D'après la déclaration du Dublin (1992), le recyclage de l'eau pourrait réduire de 50 % ou plus la consommation dans de nombreux secteurs. Cette solution, découle des sept logiques de production et de consommation, du concept de l'économie circulaire. Qui peut, toutefois être lié à d'autres concepts, tel que le concept d'eau virtuelle, qui permet aux pays souffrant du déficit hydrique, de procéder à l'application d'une politique de fermeture de l'eau « water close Policy », en d'autres termes, réduire le volume de l'eau destiné à un usage en l'augmentant pour un autre. De par cette pratique, on arrive à réduire l'intensité de rareté de l'eau. Et le concept de l'empreinte de l'eau, qui mesure les impacts de l'activité humaine sur l'eau au niveau domestique, agricole et industriel. Se focalisant ainsi, sur le volume total de l'eau contenue dans les biens et services consommés.

Ces concepts, nous incitent à adopter une démarche spécifique, soulignée par une gestion économiquement écologique, considérée comme un mode de prémunition de cet or bleu, qui ne concerne pas uniquement la biosphère, mais aussi l'individu à travers son adaptation dans les milieux résidentiels, traduite par la mise en place des systèmes de recyclage des eaux grises, dépendante d'une écoconception. Un procédé inadapté encore en Algérie.

Cependant, rien de tout cela ne sera valable si le citoyen ne conjugue pas cette démarche à certains éco gestes limitants et surveillant sa conduite éco-hydrique. Un degré de lucidité dont les algériens manquent farouchement.

En dépit de tout ce qu'on vient d'exposer, une ville littorale parmi tant d'autres demeure malgré ses potentialités géographiques, environnementales et économiques, une ville aquatiquement polluée par les rejets urbains, ce qui engendre un délabrement de la qualité environnementale (écologique et urbain), et de vie. Cette ville est Cherchell.

Cette problématique devenant un sujet d'actualité de nos jours, nous expose aux interrogations suivantes :

* Comment peut-on limiter la consommation excessive des eaux potables ?

*Doit-on recourir à un dispositif de recyclage des eaux grises pour minimiser cette surconsommation hydrique ?

Hypothèses de la recherche

Comme réponses au questionnement posé ci-dessus, on repose sur les hypothèses suivantes :

- Penser à optimiser la source hydrique sans pour autant perdre son confort, en consommant EAUTREMENT ! → Limiter la surconsommation en eau potable.
- Opter pour un écodesign favorisant l'assainissement durable et écologique à l'échelle de l'habitation, afin de réduire notre impact environnemental à l'échelle urbaine et écosystémique.

Objectifs de la recherche

- Approcher l'écoconstruction diversement.
- Déterminer le rôle majeur qu'à ce nouveau concept écologique « l'assainissement durable », dans la survie et le maintien de l'équilibre de l'écosystème ; traduit par une meilleure gestion de la source vitale « l'EAU ».
- Démontrer ce concept à travers son application dans un projet architectural –Réalisation d'habitat intégré-.

Méthodologie de la recherche

Notre travail de recherche s'organise selon deux étapes distinctes, la première est théorique et la seconde est opérationnelle.

La partie théorique : répertorie tous les concepts clés, ainsi que les données nécessaires à l'enrichissement de notre travail de recherche. Dans le présent cas, on aura à aborder le concept de recyclage des eaux grises, soumises aux divers procédés de traitement.

Une conduite, voire un procédé qui est au service du maintien de l'écosystème.

La deuxième partie opérationnelle : requiert une analyse approfondie, basée sur des diagnostics abordant le cas d'étude : ville de Cherc'hell ainsi que de l'aire d'intervention. En suivant **l'approche typo-morphologique**, associé à un **diagnostic environnemental** qui nous a permis de déceler et repérer les risques qu'encourt la ville, à causes de certains phénomènes endogènes et exogènes, à l'aide de la matrice AFOM.

Une phase cruciale, permettant d'aboutir au final à la conception d'un habitat mixte, valorisant et optimisant une source recyclable « les eaux grises », en passant en amont par l'élaboration d'un programme, qui sera évalué une fois passer à la phase exécutive à travers le référentiel INDI.

Structuration du mémoire

Ce mémoire est structuré en trois chapitres :

Le premier chapitre : introduction générale et mise en contexte

Ce chapitre comporte l'introduction générale de notre mémoire, additionné à l'intérêt porter à la présente recherche, la problématique, les objectifs et l'hypothèse de la recherche, et finalement la démarche méthodologique qui va nous permettre de vérifier l'ensemble des hypothèses.

Le deuxième chapitre : un gisement hydrique inexploité

Ce chapitre se focalise sur la mise en connaissance des concepts au service de notre concept clé : **recyclage des eaux grises**, et les diverses techniques liées à sa mise en pratique, également son fondement, l'avantage de son application en actionnant un système particulier, et l'impact engendré par son application sur la santé environnementale et humaine.

Le troisième chapitre : conception d'un habitat mixte soumis au principe de l'Eautarcie

Ce dernier chapitre abordera, la lecture analytique de notre cas d'étude. Par la suite, l'élaboration d'un programme qualitatif et quantitatif. Le tout couronné par une conception architecturale, intégrant les précédentes connaissances requises, mise en évaluation comme finalité approuvant les bénéfices récoltés de l'intégration de ce concept de réutilisation des eaux ménagères savonneuses. Et pour clore le mémoire sur une bonne note, on parlera des prochaines

perspectives de recherches appréhendées pour les années à venir, à prendre en compte afin d'optimiser et préserver cette source vitale « l'eau ».

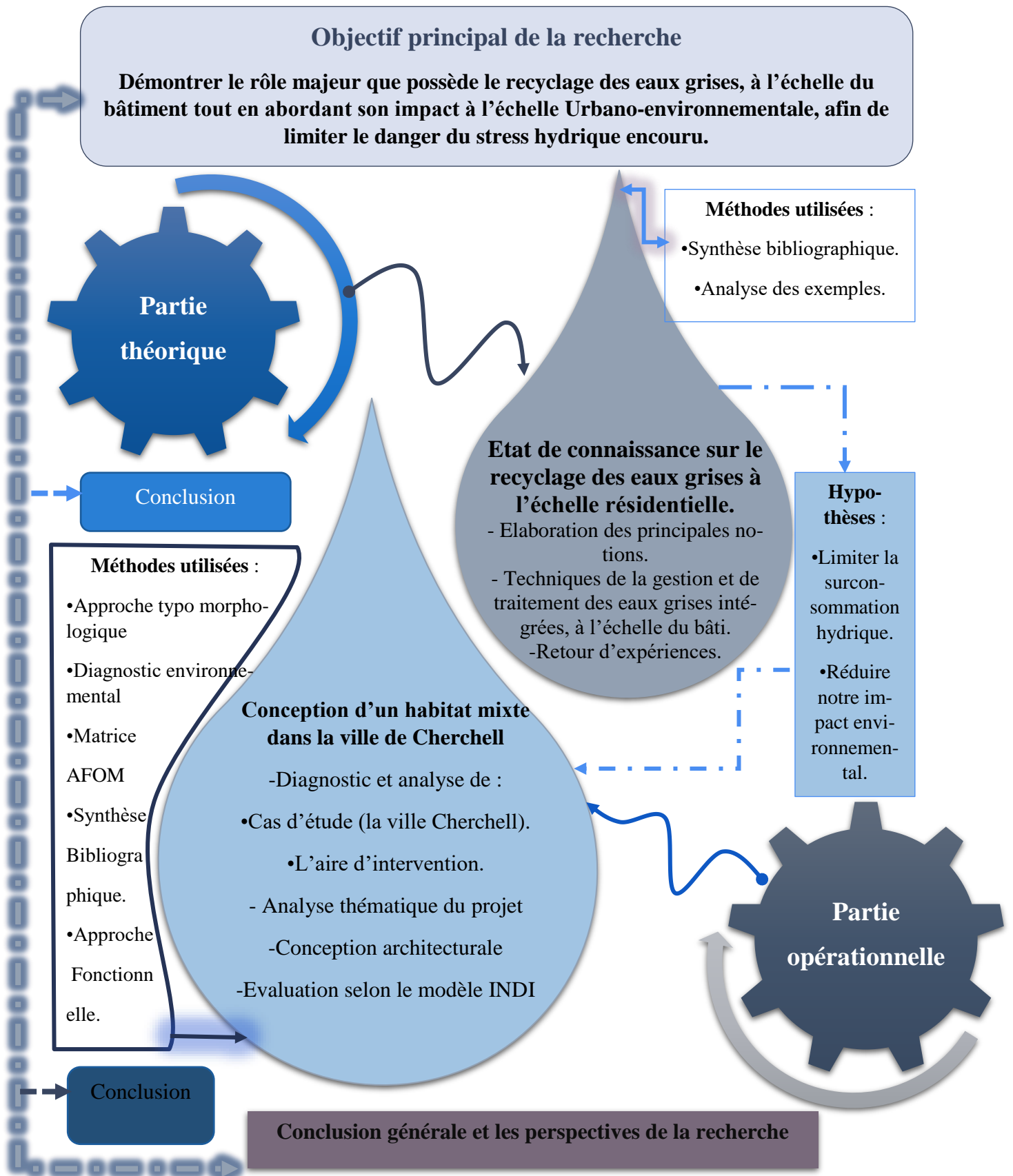
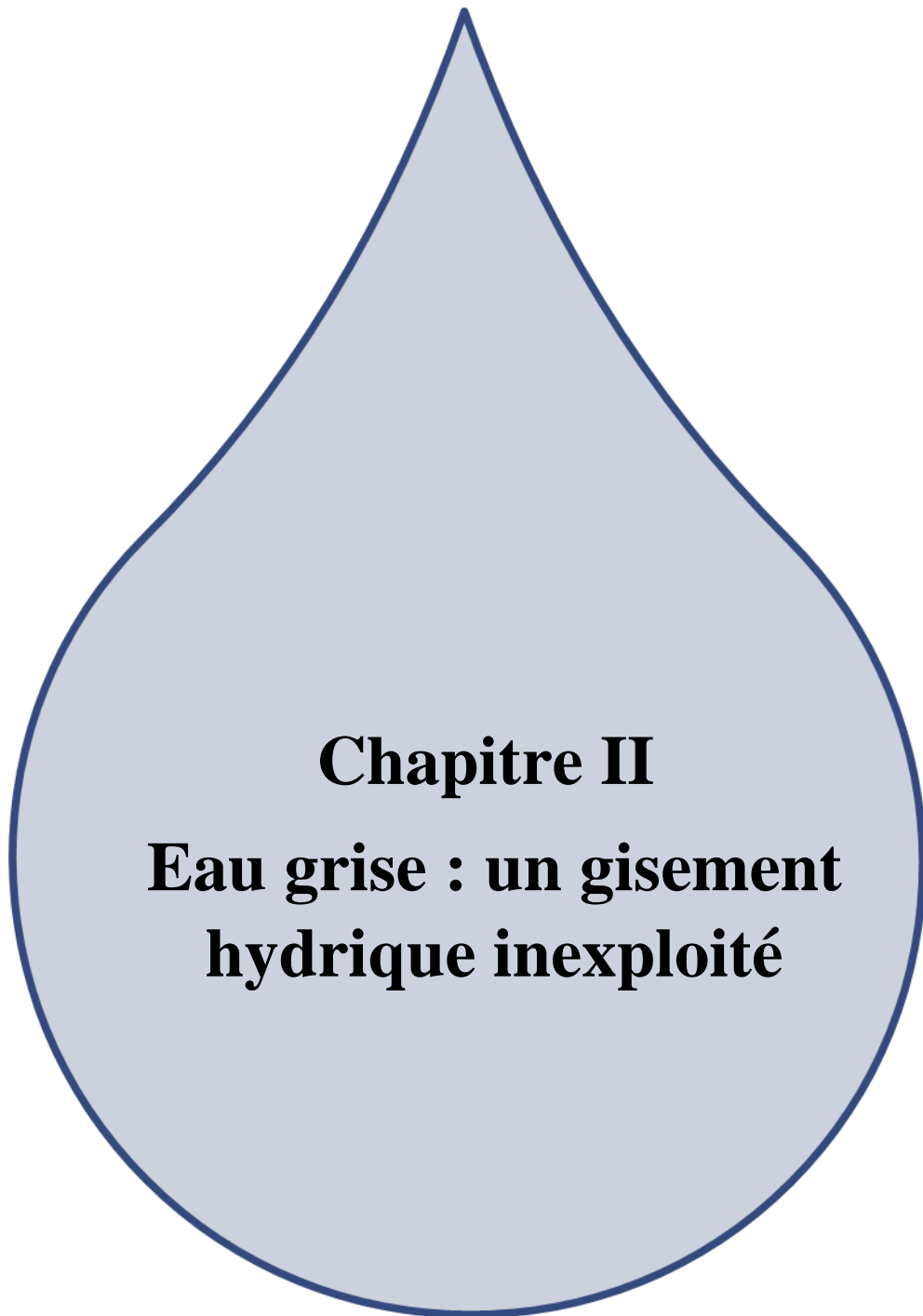


Figure 01 : Schéma récapitulatif de la démarche méthodologique et la structuration du mémoire. Source : auteurs



Chapitre II

**Eau grise : un gisement
hydrique inexploité**

Introduction

La science du génie sanitaire a bien évolué au fil des années, nous menant vers ce qu'on appelle de nos jours l'assainissement durable. Une notion qui regroupe d'innombrables paramètres et techniques d'épuration, et de gestion durable des eaux polluées portant de potentiel de réutilisation, de ce fait c'est l'eau grise qui est visée.

Ce chapitre s'intéresse principalement à évoquer la notion préservative qu'on doit adopter, afin de minimiser au maximum l'impact environnemental dont les activités domestiques liées à l'usage de l'eau, porte atteinte à l'équilibre écosystémique. Ainsi dans un premier temps, ce chapitre visera l'explication de ce nouveau concept de recyclage des eaux grises, en abordant les principes de sa mise en place, de l'outillage nécessaire à son exécution et les paramètres conditionnant son exploitation en bonne et due forme.

II.1. Eaux grises

II.1.1. Aperçu historique évolutif

La prise de conscience fut prise d'abord pour la première fois, à Santa Barbara en Californie en 1989. En mois d'août, la légalisation du recyclage des eaux grises fut établie. C'est le premier district des États-Unis, qui a entamé ce pas. Cette démarche a été entreprise par le bureau de conservation, du district des eaux de Goleta. Une redéfinition de l'usage des eaux résidentielles est venue non seulement comme solution clé, afin de stopper le gaspillage mais également pour les revaloriser et leur prêter un caractère différent de celui des eaux noires. (Art Ludwig, Create an Oasis with Grey water).

Ci-contre une brève évolution historique, marquante des changements les plus importants opérés lors de la législation de ce système de recyclage des eaux grises, en début des années 90 jusqu'à l'an 2008.

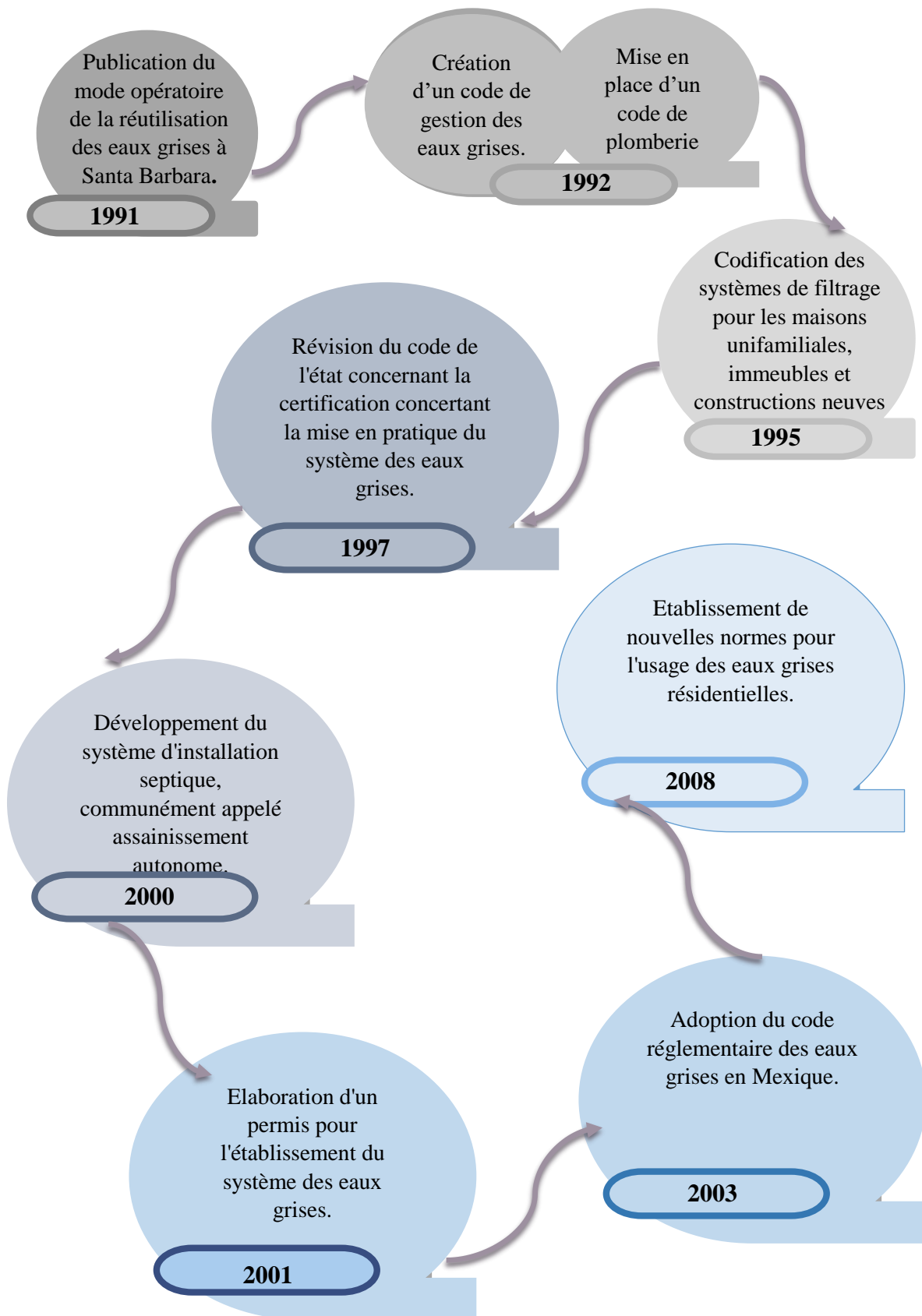


Figure II.1 : chronologie législative des eaux grises

Source : Oasis design

II.1.2 Les eaux grises : une empreinte environnementale réticente

II.1.2.1. Définition des eaux grises

C'est dans une optique visant le confort et la durabilité hydrique, que les eaux grises reconnues comme des eaux usées, commencent à être recyclées. Cependant, à l'encontre des eaux usées, les eaux grises étant démixtées des eaux noires issues des sanitaires contenant des déchets humains ; elles sont considérées comme une ressource alternative permettant de sauvegarder l'eau douce existante dans le monde, en la mettant à l'abri du gaspillage.

Cette eau résiduaire doit son appellation à son apparence et à son statut, interposé entre l'eau potable (dénommée « eau blanche ») et les eaux usées (noires). Cette déclinaison de couleur, revient à leur teneur en particules chimiques provenant des produits détergents utilisés. Des composants dont l'origine se résume dans l'équation suivante : Eaux Grises = Eaux de salle de bain + Eaux de lave-linge.¹

II.1.2.2. Principe explicatif du concept de recyclage des eaux grises

Suivant le principe du traitement des eaux usées en stations d'épuration, qui consiste à dépolluer l'eau pour une prochaine réutilisation ou évacuation vers le milieu naturel ; l'eau grise subit et suit la même logique, afin d'arriver à une gestion économique intelligente pour préserver l'or bleu, le pilier du système écologique.

A priori, le concept paraît simple, il consiste à collecter en premier lieu les eaux grises pour leur appliquer par la suite un traitement spécifique. Ce qui assurera une utilisation salubre, sans risques. Il est impératif de souligner, que l'usage est généralement in situ et ne peut être destiné à une autre affectation, car l'échelle du recyclage est réduite aux logements et aux bâtiments unifamiliaux. De ce fait, les systèmes désignés ont un trait singulier, en d'autres termes ils seront répertoriés soit en systèmes individuels ou bien collectifs. Dont l'adaptation dépendra, de la conception architecturale et compris des normes d'exécution en plomberie. Il ne faudra certainement pas dispenser l'organisme de la santé publique, qui prend en charge la mise en place des exigences réglementaire de potabilité. Des normes, dont on ne peut négliger pour mettre à terme ce processus voire un procédé de grande envergure.²

¹ www.ecohabitation.com

² www.imagebazar.com

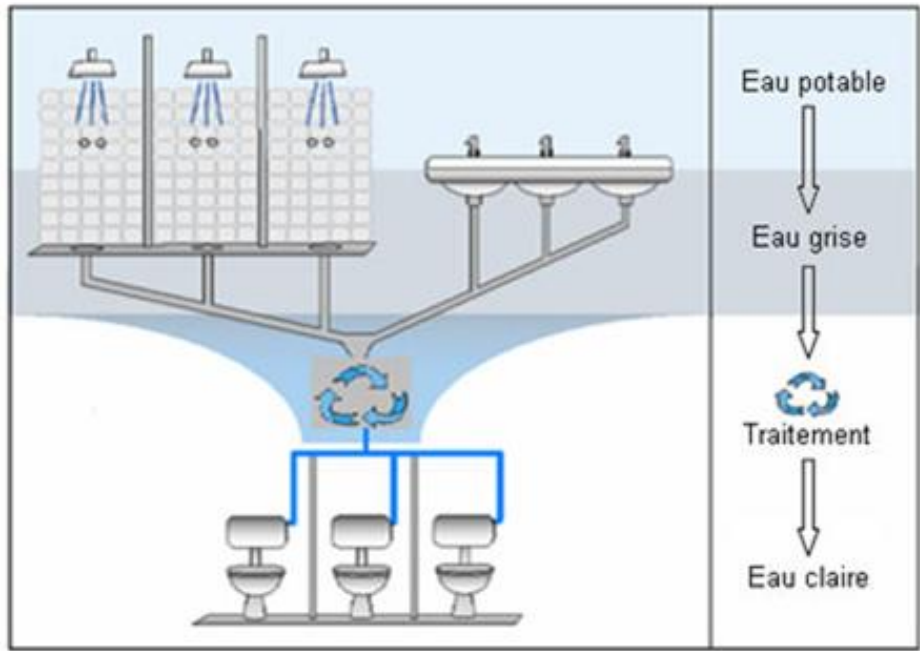


Figure II.2 : Schéma explicatif du principe de recyclage
 Source : www.aquae.fr

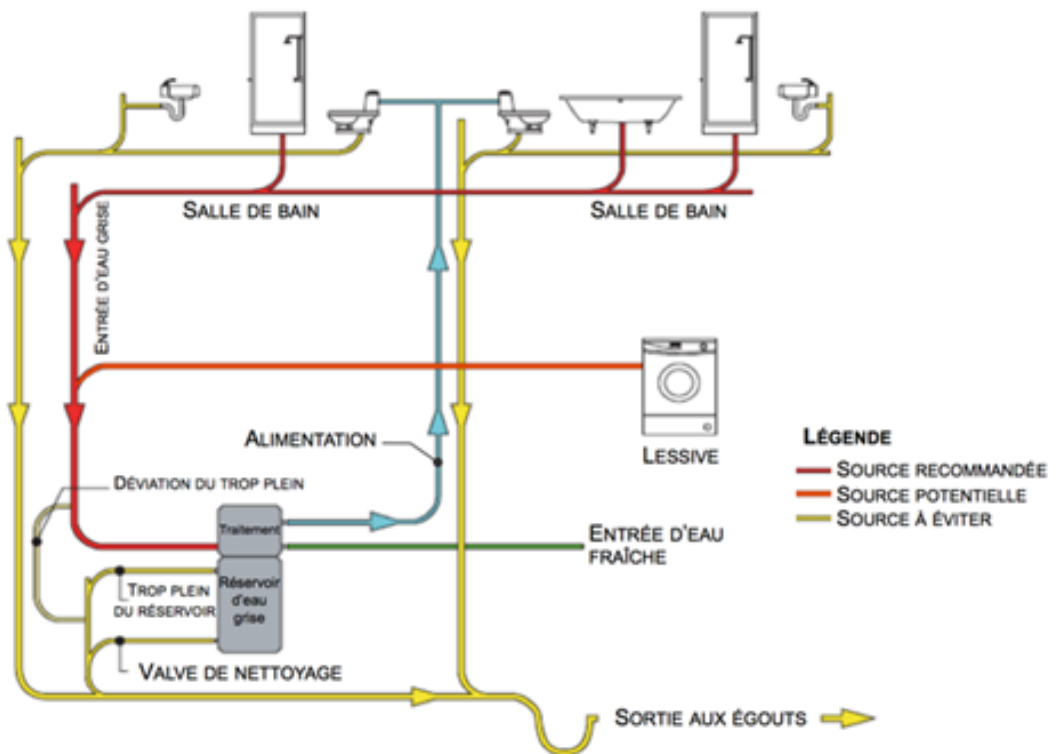


Figure II. 2' Système de récupération
 Source : <http://www.kematek.ca>, 2013

II.2. Usage optimal des eaux grises

II.2.1 Emploi potentiel des eaux grises recyclées

La quantité et la qualité des eaux grises détermineront en partie la manière dont elles peuvent être réutilisées. L'irrigation et la chasse d'eau sont deux utilisations courantes, mais presque toutes les utilisations sans contact avec les corps humain ou des animaux sont une possibilité. Mais pas que, grâce à l'eau grise il est désormais possible de créer une énergie. Cette nouvelle fonctionnalité, repose sur la récupération des calories énergétiques générées lors du recyclage des eaux grises. Nombreuses sont les compagnies qui mettent au point cette technologie. Ainsi le chauffe-eau est alimenté par le réservoir d'eaux grises, ce qui réduit fortement le cout du préchauffage.

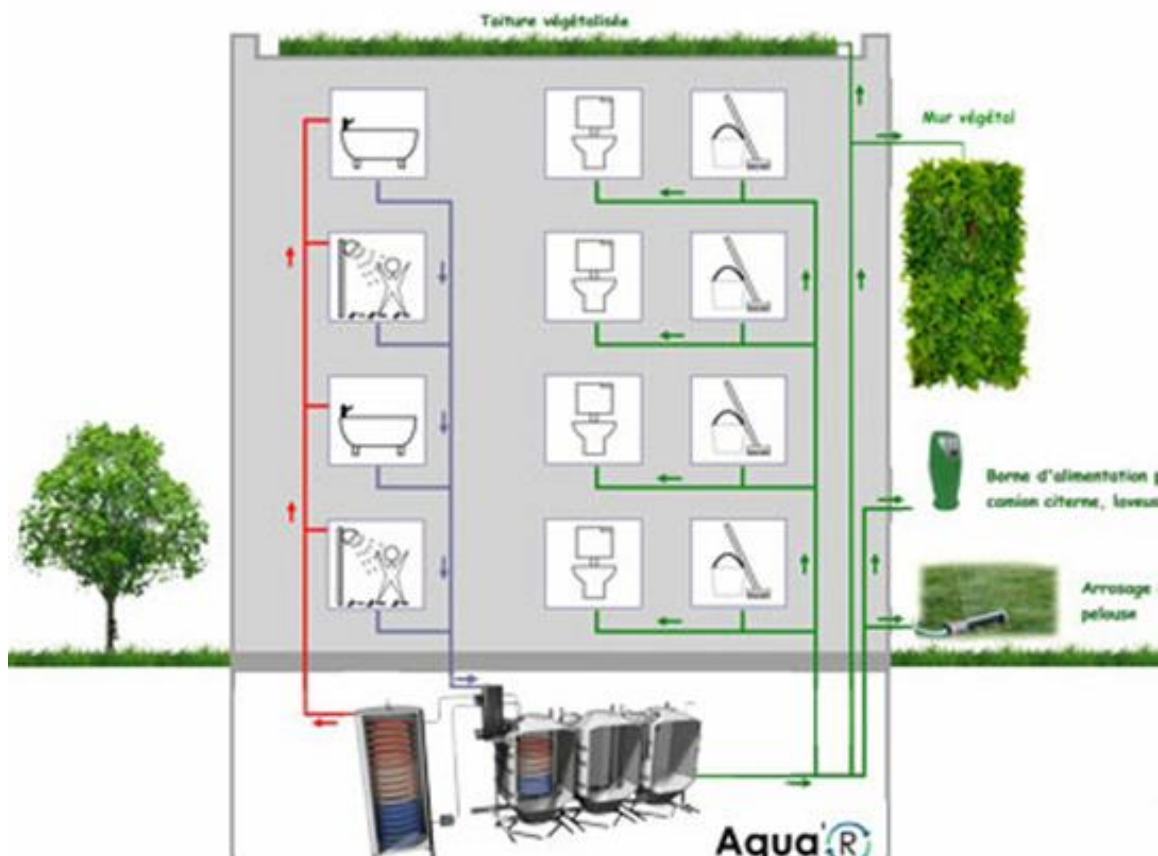


Figure II.3 Système Aqua R de récupération de calories et de recyclage d'eaux grises

Source : <http://www.traitementdeseauxgrises.com>, 2017

Il est toutefois intéressant d'aborder de plus près cette potentialité de productivité énergétique, voire électrique. Cette approche à double casquette, permet non seulement de valoriser les eaux grises énergétiquement, mais surtout de purifier et désinfecter cette eau sans recourir au traitement chimique.

Le principe consiste à produire de l'électricité ou de l'hydrogène, en s'aidant de bactéries qui une fois contenues dans l'eau, entament l'oxydation. Une étape cruciale, permettant la destruction de tout composant nuisant. Et c'est par le biais de cette phase que les électrons et les ions hydrogène seront libérés. Ainsi, un transfert d'électrons à travers les bactéries sera effectué vers l'anode (électrode chargée des réactions électrochimiques d'oxydation), pour atterrir ensuite dans un circuit électrique menant vers les cathodes (électrode productrice de réaction électrochimique de réduction). Pour ce qui est des ions d'hydrogènes, ils sont d'abord transférés vers l'électrolyte (conducteur ayant la forme d'une substance solide ou liquide), menant à la cathode. Une trajectoire qui aboutit à la production d'hydrogène pour les électrodes. Un processus donnant naissance à une pile combustible, destinée à divers usages, tel que l'alimentation des véhicules électriques. ³

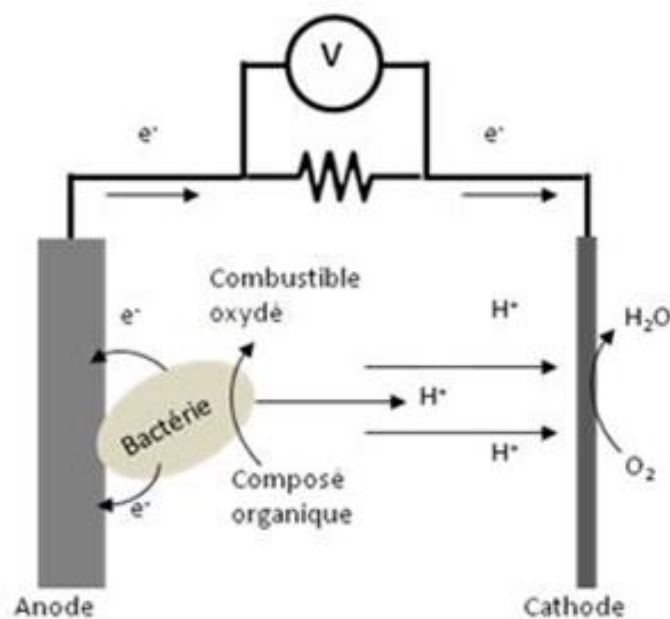


Figure II.4 : Fonctionnement de la pile microbienne
 Source : comité de recherche, université du Québec 2013

³ www.ecohabitation.com

Pour ce qui est de l'irrigation, les eaux grises conviennent à l'irrigation extérieure des pelouses, des arbres, des plantes ornementales et des cultures vivrières. Bien que les méthodes d'irrigation dans les serres puissent différer considérablement de l'irrigation en extérieur, plusieurs directives d'utilisation des eaux grises s'appliquent aux deux situations. Cela est dû à sa grande consommation en quantité d'eau qui n'exige et ne requiert aucune qualité prédéfinie.

Quant à la chasse d'eau, avec une consommation de plus de 50% de la consommation d'eau à l'intérieur, elle engendre un gaspillage phénoménal d'eau potable pour chasser et nettoyer les toilettes. De ce fait, l'emploi des eaux grises dans ce cas-là se voit primordial et idéal, pour assurer une économie intelligente d'eau potable.

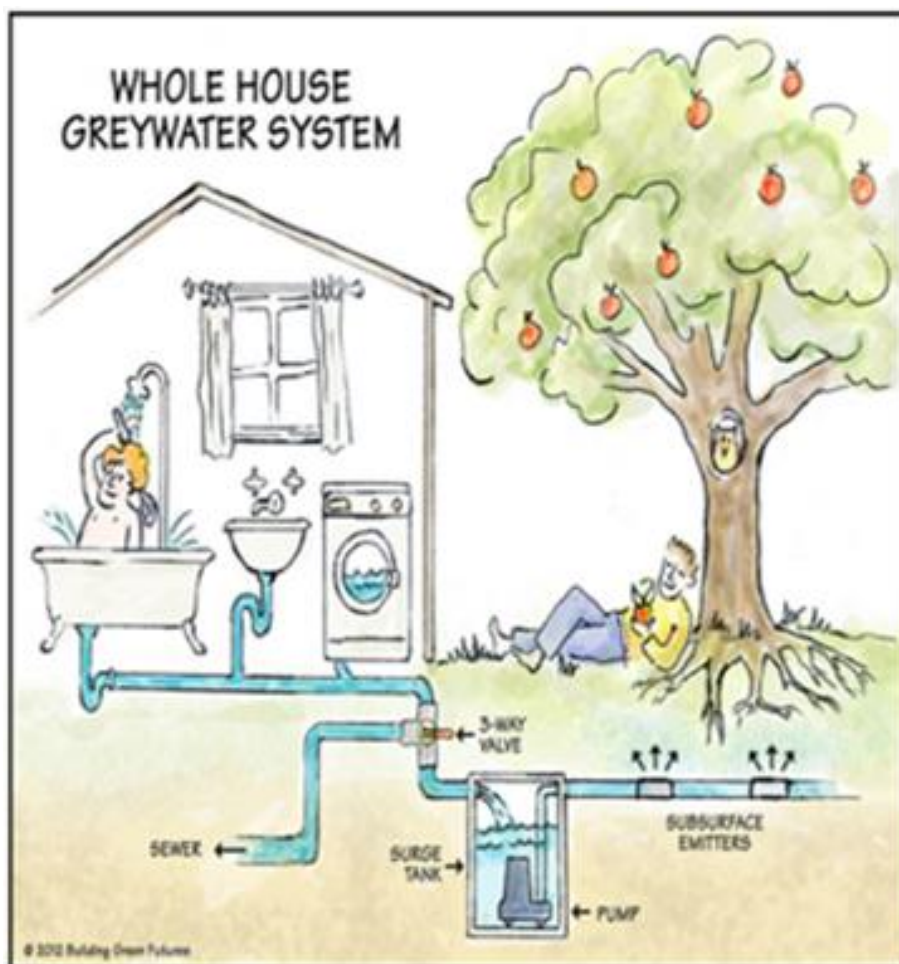


Figure II.5 Processus de récupération et d'irrigation

Source : friedmanshome.com

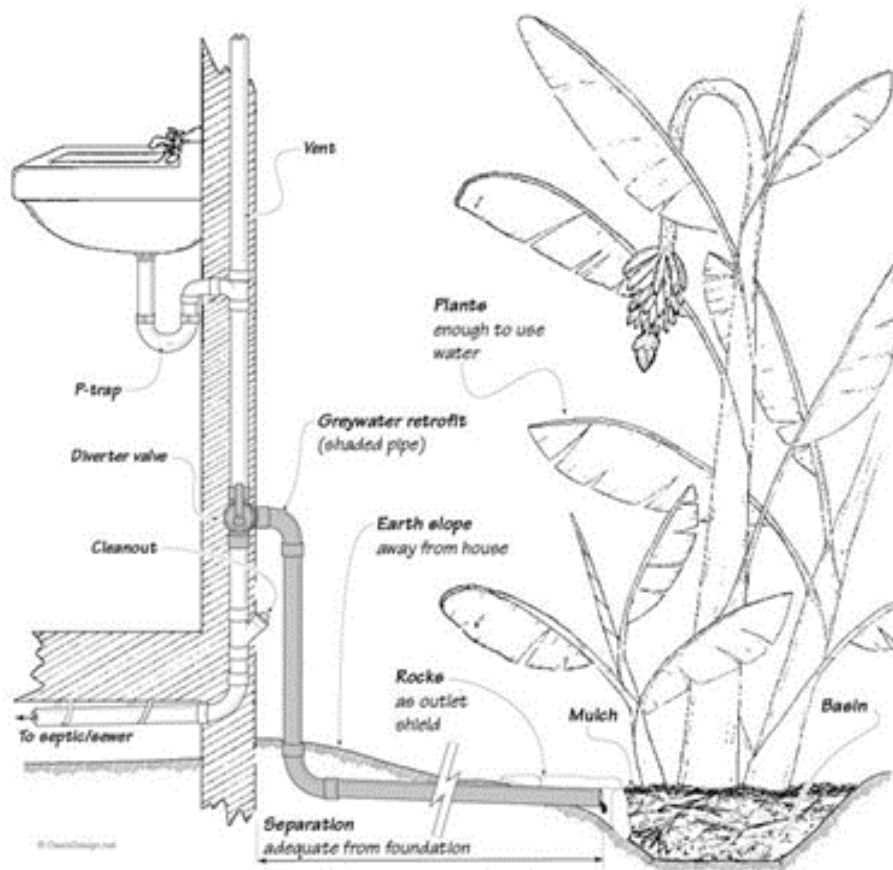


Figure II.6 Principe d'égouttement d'eaux grises vers l'extérieur. Source : Oasis Design, 2016



Figure II.7 systèmes de recyclage extensif des eaux grises. Source : inhabitat.com



Figure II.8 systèmes de réutilisation de l'eau Sloan AQUS. Source : inhabitat.com

La figure à droite représente des toilettes à double chasse typique. En appuyant sur le bouton bleu, vous utilisez de l'eau grise. En appuyant sur le bouton blanc, l'eau potable est sélectionnée. Celle de gauche démontre la possibilité d'alimenter la chasse d'eau en récupérant les eaux savonneuses du lavabo directement.

II.2.2 Manœuvres de traitement des eaux grises

Le procédé de traitement de recyclage, se résume en 5 phases distinctes énumérées comme suit :

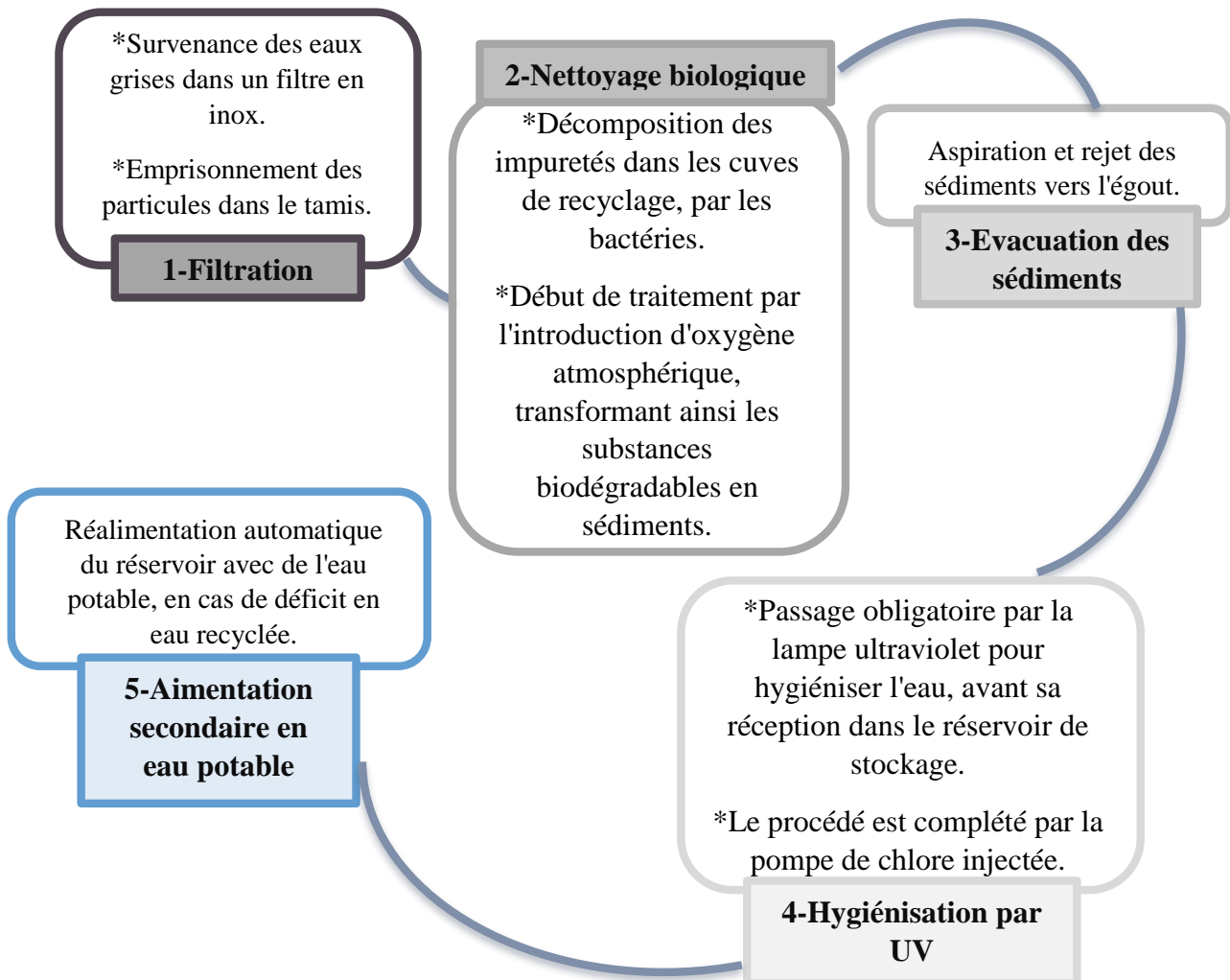


Figure II. 9 Schéma démonstratif du procédé de traitement des eaux grises

Source : auteurs

! On notera bien, que chez certains pays la qualité de cette eau recyclée doit être conforme aux normes des eaux de baignade. Parmi eux, on citera la France.

En tenant compte du schéma suivant, on déduira que le système de recyclage repose sur l'équation suivante :

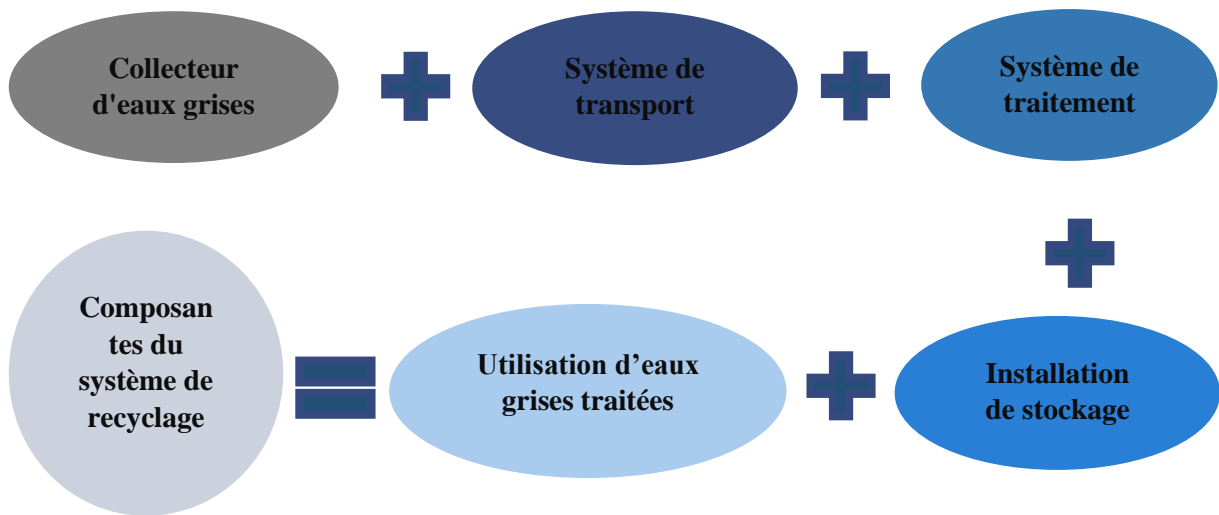


Figure II.10 Schéma récapitulatif des composantes du système de recyclage des eaux grises
Source : auteurs

II.2.3 Avantages du système de recyclage des eaux grises

Les avantages écologiques potentiels du recyclage des eaux grises comprennent :

- Réduction de l'extraction d'eau douce des rivières et des aquifères.
- Moins d'impact de l'infrastructure de la fosse septique et de l'usine de traitement.
- Nitrification de la terre arable.
- Réduction de la consommation d'énergie et de la pollution chimique résultant du traitement.
- Recharge des eaux souterraines.
- Augmentation de la croissance des plantes.
- Récupération des nutriments.
- Meilleure qualité des eaux de surface et des eaux souterraines lorsqu'elles sont préservées par purification naturelle dans les couches supérieures du sol.
- Obtention de points pour la certification LEED.⁴

⁴ Site web : www.ecomena.org

II. 3 Expertise technique du système de recyclage

II.3.1 Détails techniques de la mise au point du système de recyclage

En règle générale, le système de traitement comporte trois parties. Il s'agit du système de séparation, du système de traitement des eaux grises et du système de désinfection. (Voir figure 11).

Système de séparation

Il vise à séparer les solides contenus dans les eaux grises du système de collecte. Les déchets solides séparés seront envoyés à l'égout.

Système de traitement biologique

Dans les bâtiments, le traitement biologique comprend généralement trois réservoirs nommés BMRC (Bio-Matter Resequencing Converter, soit convertisseur de re-séquençage de la biomasse). Les trois réservoirs sont le réservoir tampon, le réservoir d'aération et le réservoir de clarification (Voir figure 12).

Désinfection / Système d'eau potable

Le système de désinfection est conçu pour éliminer les microbes dans l'eau après le traitement biologique. Les technologies couramment utilisées sont l'ozone ou les UV.

Système de collecte

Les eaux grises sont collectées à partir des drains de la baignoire, de la douche, des machines à laver et des lavabos (eaux usées ménagères, à l'exclusion des déchets de toilettes et de cuisine). Puis elles sont acheminées vers le système de traitement, qui est toujours construit au sous-sol des bâtiments

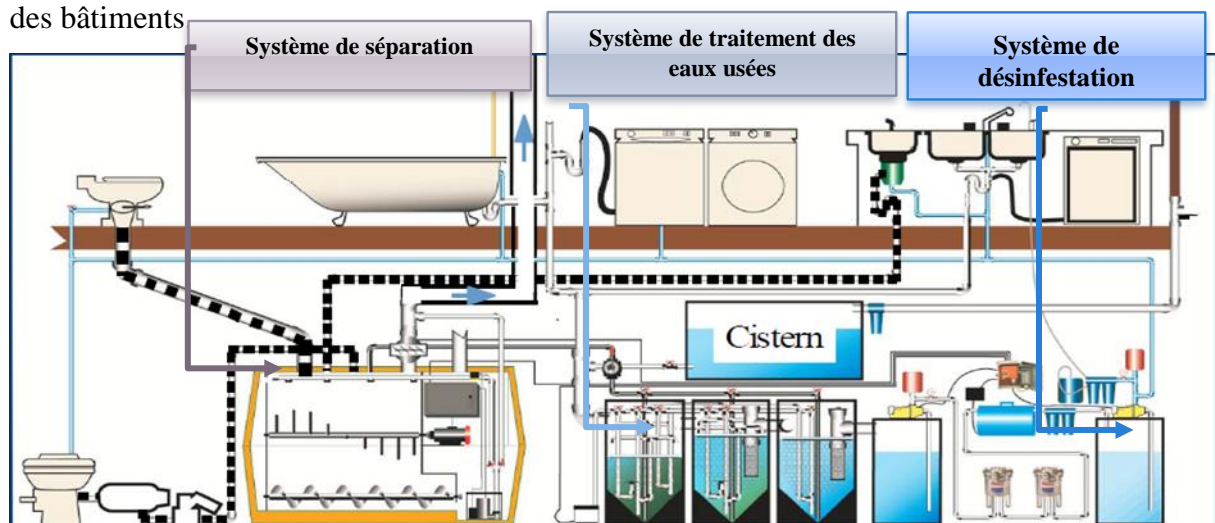


Figure II.11 système de traitement. Source : <http://www.nt.gov.au/nreta/water/wise/pdf/greywater.pdf>

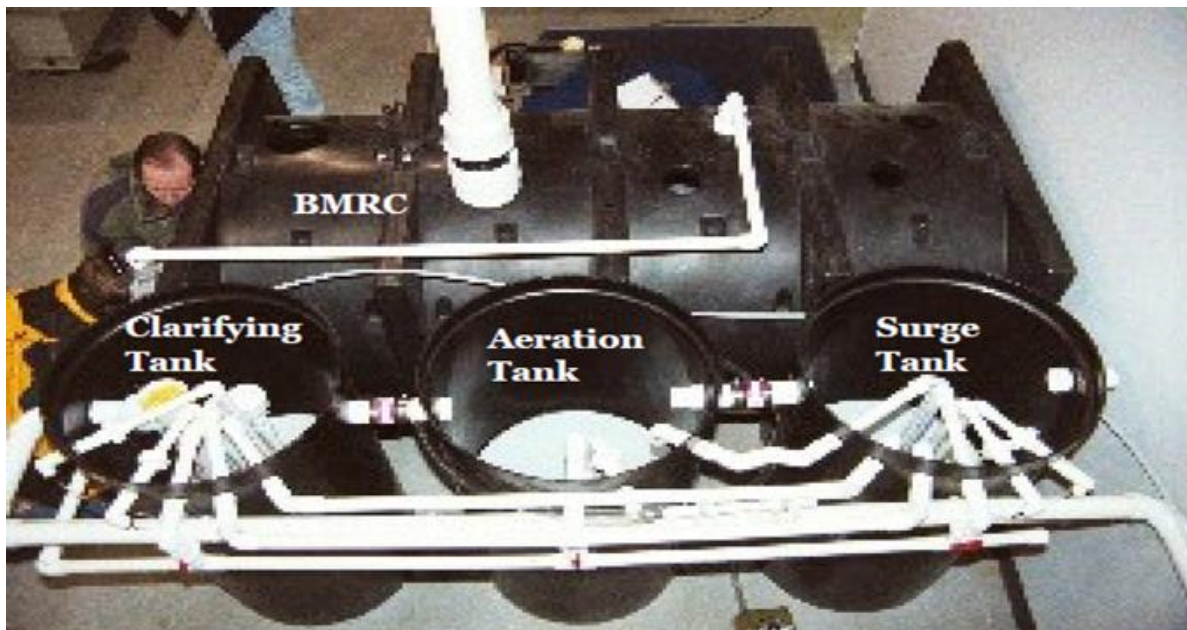


Figure II.12 système de traitement biologique

Source : [http://www.](http://www.nt.gov.au/nreta/water/wise/pdf/greywater.pdf)

[nt.gov.au/nreta/water/wise/pdf/greywater.pdf](http://www.nt.gov.au/nreta/water/wise/pdf/greywater.pdf)

Il existe actuellement d'autres techniques de recyclage de l'eau qui peuvent être utilisés, on parlera de :

. Recycler l'eau sans purification

Ceci est utilisé dans certaines entreprises agricoles (par exemple, les arbres pépinières) et dans les habitations où l'eau potable n'est pas nécessaire (par exemple, irrigation du jardin et des terres, chasse d'eau des toilettes, etc.).

. Recycler l'eau après purification

Les systèmes de purification / décontamination de l'eau sont utilisés pour applications nécessitant de l'eau potable (par exemple, boire et / ou d'autres tâches domestiques telles que se laver, se doucher, ...etc.).

Remarque

L'une des pièces maîtresses de ce système est l'installation du réservoir de stockage, dont on ne doit impérativement pas y stocker dedans des eaux grises recyclées sans traitement. Cela aura des conséquences néfastes et sur l'ensemble du système et sur la qualité des prochaines eaux à traiter, voire même celle qui seront utilisées sans traitement potentiel.

Ceci étant dit, si les eaux grises sont traitées pour un usage potable, elles peuvent être stockées après le processus de traitement, pour une durée limitée.

II.3.2. Caractérisation physicochimique des eaux grises

Tenant compte de nombreuses études menées, il a été constaté que les eaux grises représentent plus de 65 % voire 70 % en moyenne, du volume globale des eaux usées domestiques (eaux vannes + eaux ménagères). Soit l'équivalent d'un volume journalier de 105 L/pers/j, d'eaux ménagères.

Cependant, on ignore souvent les composants constituant cette eau grise afin d'identifier le degré de leur nuisance et l'énormité de son influence sur la dimension environnementale, et démontrer ainsi l'importance et l'intérêt porté au recyclage de ce type d'eau.

II.3.3. Dépeinte analytique des composantes de l'eau ménagère

Analyse des eaux ménagères avant traitement

Il est impératif de s'intéresser à la composition chimique des eaux grises, pour mieux cerner et comprendre à la fois pourquoi est-il aussi primordial de traiter les eaux grises avant de les réutiliser.

De ce fait et dans cette perspective des analyses ont été effectuées au préalable et subséquemment, pour démontrer cette mutation d'un état critique à une situation propice.

Tout d'abord, il faudra se pencher sur la notion comparatrice entre les éléments qui composent les eaux ménagères (grises) et les eaux usées.

Composants en %	MES	DCO	DBO ₅	NTK	PO ₄ ³⁻³
Eau ménagère	26 %	45 %	40 %	10 %	47 %
Eau ménagère+ urine	27 %	52 %	47 %	84 %	71 %

Tableau II.1 : Composition de la charge des eaux ménagères comparée à des eaux usées domestiques

Source : Caractérisation des Eaux Ménagères domestiques et de 3 Filières de traitement associées, septembre 2017

Le premier constat nous mène vers la déduction suivante : le taux de composantes chimique contenu dans les eaux grises est nettement inférieur, à ce qu'on retrouve dans les eaux usées domestiques (eaux ménagères + eaux vannes). On enregistrera d'autres paramètres, et facteurs de nature chimique imposants un tel résultat.

Un détail important à retenir, est qu'au niveau de l'ensemble des analyses retrouvées dans divers cas d'études, il a été noté que les eaux grises contiennent une faible concentration de pathogènes bactériologiques (tel que E. coli et Entérocoques). Cependant, on retrouve d'autres constituants résumés dans le tableau suivant.

Composants	PH	MES	DBO ₅	NTK	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻
Concentration (mg / L)	7.7	120	490	255	8.5	1.83	2.32

Tableau II. 2 : composition chimique moyenne des eaux ménagères avant traitement

Source : Caractérisation des Eaux Ménagères domestiques et de 3
Filières de traitement associées, septembre 2017

Suite aux résultats récoltés, on remarquera que les eaux grises ne contiennent aucun agent bactériologique, mais d'agents chimique considérables non négligeable.

Analyse d'eaux ménagères après traitement

Ci- contre, un tableau récapitulatif des taux moyens de composants chimiques contenant dans les eaux grises une fois traitée

Composants	PH	MES	DBO ₅	NTK	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	PO ₄ ³⁻
Concentration (mg / L)	7.6	6	14	3.26	1.20	2.17	0.32

Tableau II. 3 : composition chimique moyenne des eaux ménagères après traitement

Source : Caractérisation des Eaux Ménagères domestiques et de 3
Filières de traitement associées, septembre 2017

Première observation qui nous saute aux yeux, est la réduction significative de tous les agents, à l'exception du Nitrates NO_3^- , qui connaît une légère élévation. Il faut savoir que le nitrate est issu de la nitrification de l'azote, et un élément essentiel pour le développement des plantes et la fait de les retrouver dans l'eau est très normal. Cela dit, ce surplus n'engendre aucune contrainte (absence de restriction réglementaire axé sur cet aspect). Ceci se confirme par le biais du référentiel réglementaire (arrêté du 21/07/2015), relatif à la réglementation de la prévention des risques et de la protection de l'environnement, décrétée par le ministère de la transition écologique et solidaire français. Démontrée comme suit, dans le tableau suivant :

Caractéristiques/ Composants	Concentration maximale	Rendement minimal	Concentration Rédhibitoire
DBO₅	35 mg(O₂) /l	60%	70 mg(O₂) /l
MES	/	60%	400 mg(O₂) /l
PH	6<X<8.5	50%	85 mg(O₂) /l

Tableau II. 4 : Valeurs seuils du référentiel réglementaire (arrêté du 21/07/2015)

Source : www.toilettesdumonde.org

Dans le but de mieux synthétiser l'ensemble de ces informations collectées d'un rapport de suivi établi in situ en l'an 2017, ayant comme intitulé -caractérisation des eaux ménagères domestiques des filières de traitement associée- sous la supervissions de la RAE (réseau de l'assainissement écologique français), on procédera à la schématisation suivante :

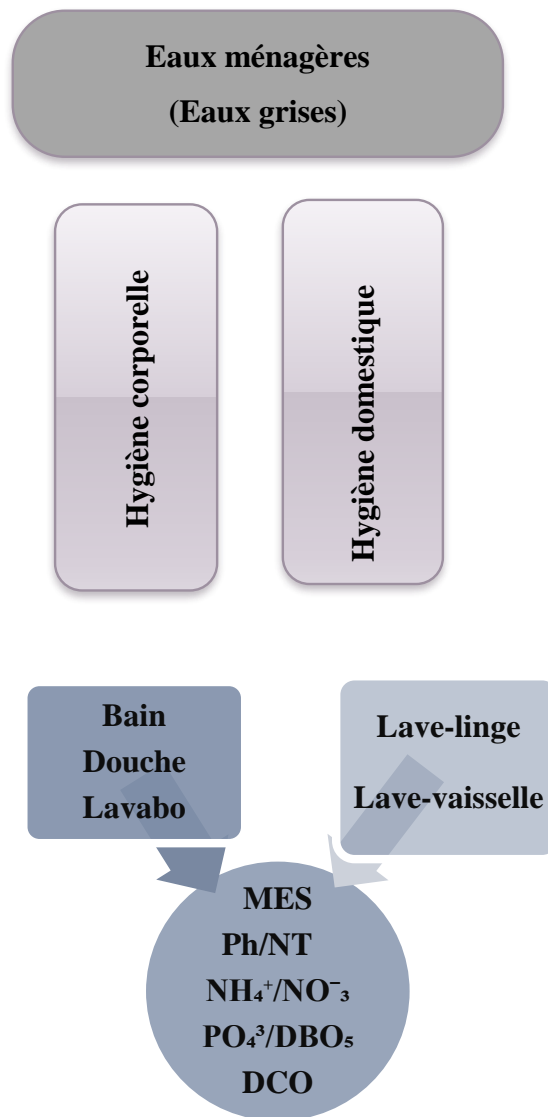


Figure II. 13 : Schéma récapitulatif synthétique. Source : auteurs

L'un des détails à ne pas omettre, est bien celui d'absence d'exactitude en termes de ces statiques abordées, cela revient à leur soumission à des variantes qui conditionne la notion quantitative : sociale, temporelle et spatiale, influençant ainsi la notion qualitative des eaux ménagères produites (variabilité de taux composants chimiques / physicochimique).

Ces paramètres seront traduits à travers l'organigramme, élaboré comme suit :

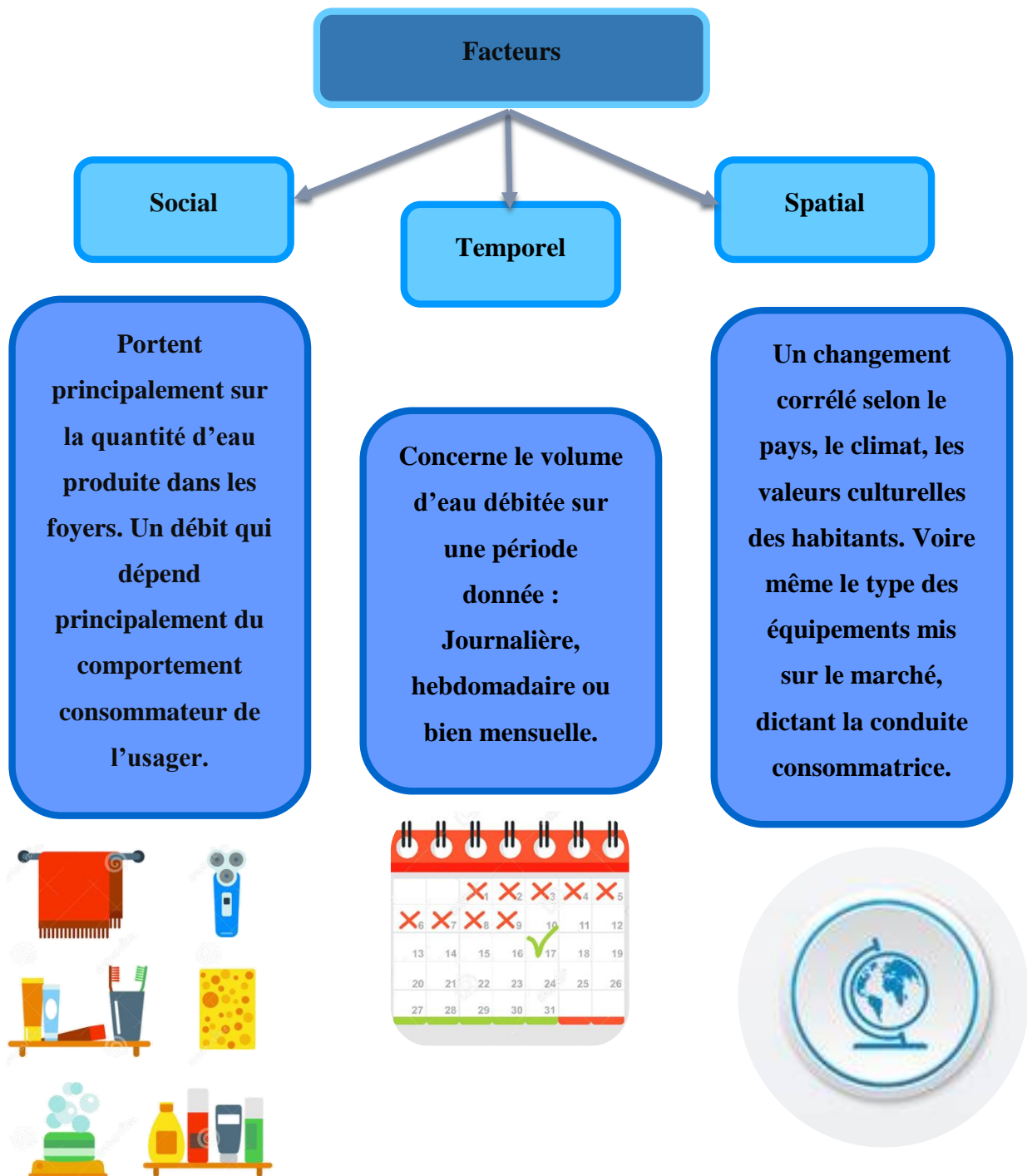


Figure II.14 : Schéma synthétique des variantes conditionnant l'aspect quantitatif/qualitatif des eaux ménagères. Source : auteurs

Ceci étant dit, il est possible de rationaliser la quantification du débit des équipements les plus communément utilisés, démontrée dans l'organigramme représenté ci-dessous. On supposera d'abord que selon l'échelle européenne, le volume moyen d'eaux ménagères est de 86 L par personne et par jour. Avec un intervalle de variation comprise entre 44 et 126 L/per/j. Cependant, la variante de calcul et de dimensionnement prise en compte est celle qui est fixée à 150 L/pers/j ayant un taux de rejet d'eaux grises de 105 L/pers/j. (Organisation mondial

de la santé, DIRECTIVES OMS POUR L'UTILISATION SANS RISQUE DES EAUX USÉES, DES EXCRETA ET DES EAUX MÉNAGÈRES, DESHAYES S. Caractérisation des eaux grises (1) Cas des paramètres généraux).

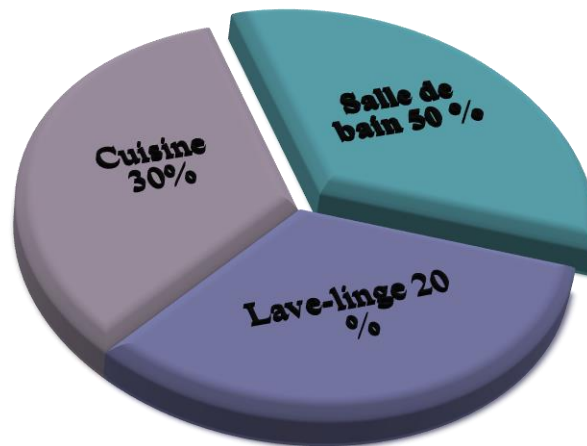


Figure II. 15 : organigramme représentatif des émissions des équipement les plus communément utilisés

Source : DESHAYES S. Caractérisation des eaux grises

Avec une moyenne de : \longrightarrow 39 l/pers/j \longrightarrow Pour la salle de bain

\longrightarrow 29 l/pers/j \longrightarrow Pour la cuisine

\longrightarrow 15 l/pers/j \longrightarrow Pour le lave-linge

II.3.2. Exemples de retour d'expérience

Le concept de recyclage des eaux grises, commence à se répandre de plus en plus. Après qu'il est vu le jour aux Etats-Unis, désormais il est tout aussi appliqué en Europe en tenant compte des normes de conception et d'installation des réseaux d'eau non potable/Entretien et mise à l'essai à pied d'œuvre des réseaux d'eau non potable, ainsi que le Code national de plomberie (eau non-potable). De ce fait, de nombreux projets sont concrétisés dans cette optique, visant à sauvegarder l'eau douce en limitant la surconsommation, ou la consommation inadaptée aux réels besoins des individus justifiant, l'emploi admis et administrés aux tâches convenues et cela sur diverses échelles d'exploitation.

La sécurisation en approvisionnement en eau se traduit par les retours d'expérience enregistrés, cités comme convenu.

II.3.3. Projet abordant le concept de recyclage des eaux grises



Figure II.16 : Preident Hotel-Casino. Source : president-hotel-prague.prague-hotels.org

Fiche descriptive du projet :

Nature du projet : complexe hôtelier

Date d'exécution : 2004

Emplacement géographique : Prague

Bref descriptif : il comprend 225 chambres avec un terrain de golf inclus. De par son positionnement stratégique, au sein de monuments ainsi que de la rivière et des parcs, l'hôtel bénéficie d'un emplacement parfait à 1 km du centre de Prague.

Spécificité du projet : se résume à son adoption du système de recyclage des eaux grises, dont le volume atteint les 100 000 litres/jour. Afin d'approvisionner le système d'irrigation, du terrain de golf et des jardins de l'hôtel.



Figure II. 17 : La Loggia urbaine. Source : groupeleclerc.ca

Fiche descriptive du projet :

Nature du projet : immeuble d'habitation

Emplacement géographique : Saint-Hubert au Canada

Bref descriptif : il le bâtiment regroupant 13 condos, de 11 000m² a été conçu pour répondre à une demande d'une éco-conception, soucieuse de l'avenir et de la santé de l'environnement

Spécificité du projet : inclut le concept de recyclage des eaux grises (provenant du drainage des baignoires, des douches et des éviers de salle de bain afin d'alimenter la chasse d'eau des toilettes.). Un volume de traitement évalué à 5400 L. Ce qui réduit l'impact du bâtiment sur l'aquifère local.



Figure II. 18 : maison Ozalée. Source : www.solu hardwood.com

Fiche descriptive du projet :

Nature du projet : maison individuelle

Emplacement géographique : Québec, Canada

Bref descriptif : certifiée LEED, la maison Ozalée vise le confort et le respect de l'environnement en réduisant l'empreinte environnementale.

Spécificité du projet : l'intégration des propriétaires du système de recyclage des eaux grises, provenant des douches ainsi que du drainage du bain, pour alimenter la chasse d'eau des toilettes.

Analyse du dossier graphique

Exemple 01 : (60 Richmond housing coopérative-est)



60 Richmond Housing Cooperative. Source : www.teeplearch.com

Fiche technique

*Architectes : Teeple

Architect

*Lieu : Toronto, Canada

*Climat : Continental humide

*Chef de projet : Chris Radigan

* Surface : 30347,0 m²

* Année du Projet : 2010

* Gabarit : R+11

* Densité : 40 logements/Hectare



Implanté dans un site à usage d'habitation, 60 Richmond a été conçue comme une masse solide évidée et creusée pour créer des ouvertures et des terrasses à divers niveaux.

Comment peut-on décrire ce projet ?

Cet immeuble à usage mixte de 11 étages et de 85 unités est une coopérative d'habitation pour les travailleurs de l'accueil. Ayant un aspect économique, (facilité d'exécution et d'entretien), sa source d'inspiration pour la conception, a été d'intégrer des espaces sociaux dédiés à la production alimentaire. Le résultat est un écosystème à petite échelle, mais néanmoins à cycle complet, qualifié de « **permaculture urbaine** », le restaurant et la cuisine situés au rez-de-chaussée et appartenant aux résidents, sont alimentés en légumes, fruits et herbes cultivés sur la terrasse du sixième étage. Le potager est irrigué par les eaux pluviales des toits. Les déchets organiques générés par les cuisines servent de compost pour le jardin.



Plan de situation

L'idée de la conception, repose sur l'exploration des idées pour une future urbanisation de la ville nord-américaine et chercher à comprendre comment démontrer que la forme urbaine, peut être aussi une forme environnementale. 60 Richmond veut voir la ville comme une extension de l'environnement naturel, plutôt que comme une machine élaborée pour la modifier et la tempérer.

Intégrer à l'habitat des fonctions complémentaires à celles existantes.

Pour

Assurer un bon fonctionnement entre l'intérieur de l'îlot et l'extérieur, en ayant une bonne hiérarchisation des espaces.

comprend des unités résidentielles de type f4-2 avec un jardin

C.O.S (le coefficient d'occupation du sol) = 0.7

C.E.S. (le coefficient d'emprise au sol) = 0.4

On parlera d'une forme de terrain rectangulaire, plat dans un milieu urbain.

Avec une orientation, suivant l'axe Nord-Sud afin d'éviter les expositions directes Est et Ouest qui suivent la courbe du soleil → provoquant des séquences de nuisances et d'inconfort : surchauffe et nuisance optique

Pour l'accessibilité : Le projet est accessible de majorité de ses cotées grâce à sa situation centrale dans le milieu urbain.

* Il y a deux types d'accès : Les Accès piétones + les accès mécaniques (cyclistes –voitures)



Programme surfacique du RDC

Lobby résidentiel	80
Parking	150
Vente en Détail	114.6
Recyclage de déchet	30.12
Parking à vélo	121
Bureau de sécurité	112.25
Gardien de stockage	111
Restaurant	175

Le RDC comprend les espaces de commerces –les espaces du service – restaurant –espace d'accueil des logements

Pour ce qui est du R+ (1+2+3+5) : Comprend des unités résidentielles de type f5-4-2 + espaces communautaires + espaces de services comme escalier et ascenseurs

F2 - Espace	Surface - m ²	F4 - Espace	Surface - m ²
Salon	18.26	Salon	22.30
Cuisine	10.27	Cuisine	12.60
SDB WC	4	SDB WC	7
Chambres	12.48	Chambres	14.60/14.75
Terrasse	7.89	Terrasse	7.63
Service	6.33	Service	7.45



F2 - Espace	Surface - m ²	F4 - Espace	Surface - m ²	F5 - Espace	Surface - m ²
Salon	18.26	Salon	20.5	Salon	20.8
Cuisine	10.27	Cuisine	12	Cuisine	13.97
SDB WC	4	SDB WC	5	SDB WC	6
Chambres	12.48	Chambres	12.66/14	Chambres	14.23/14.45
Terrasse	7.89	Terrasse	7.33	Terrasse	8.25
Service	6.33	Service	6	Service	6.71





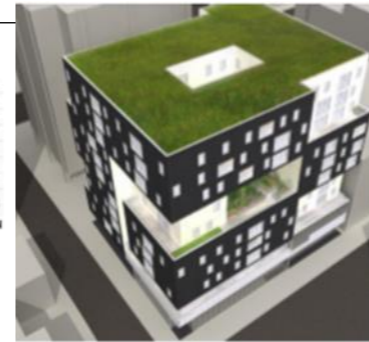
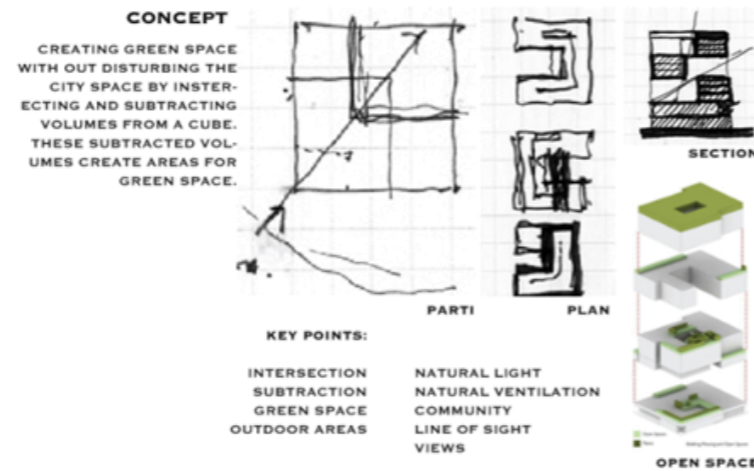
Ambiances interieures

Les couleurs internes sont d'un enduits blanc en cases, reflétant parfaitement la lumière naturelle, projetée grace au jardin



Genèse de la forme

Forme urbaine dynamique qui apporte un environnement vert dans la ville sans démanteler la forme urbaine pour créer un urbanisme dynamique et inventif où les considérations de conception durable y sont intégrées. C'est une forme compacte rectangulaire simple percée pour une meilleure ventilation et ensoleillement. On remarque que les axes composants des masses sont réguliers et les masses sont proportionnelles au volume.



Comprend des unités résidentielles de type f3

F3 – Espace	Surface – m ²
Salon	18.41
Cuisine	10.8
SDB-WC	5
Chambres	14.23/14.45
Terrasse	8.11
Service	7.25

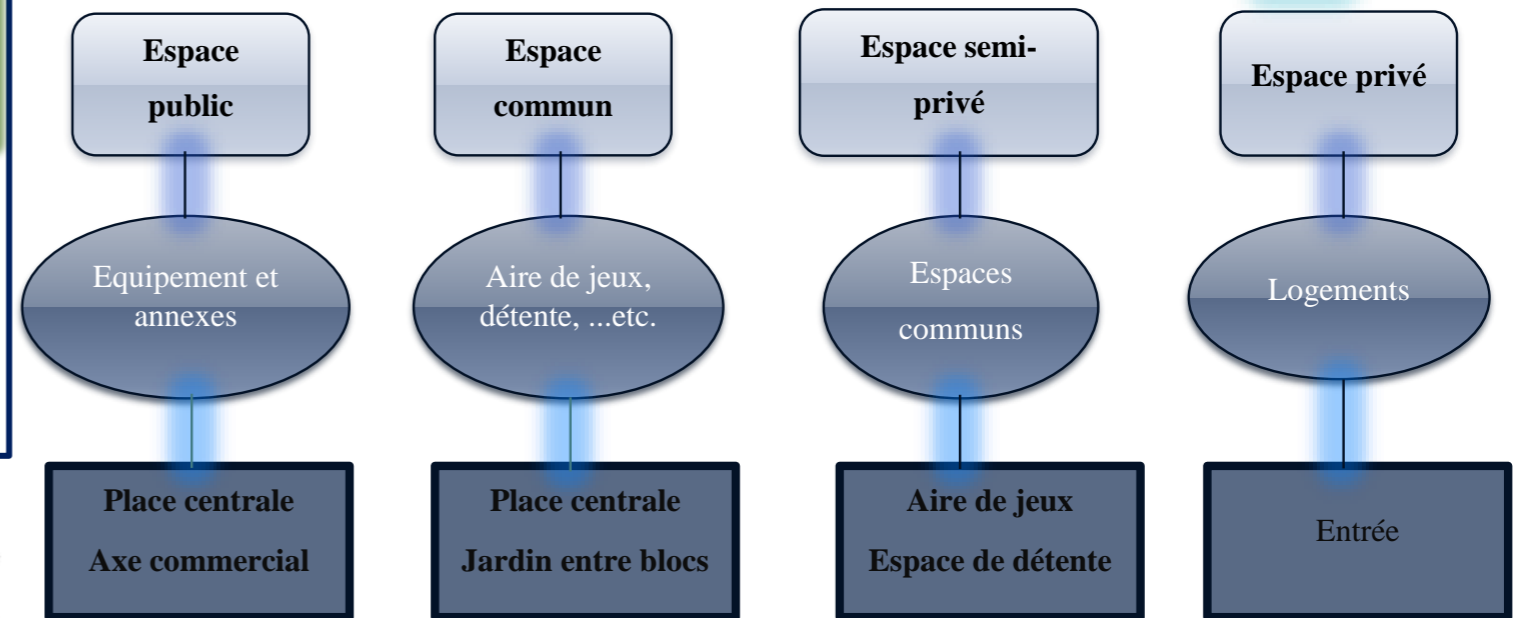
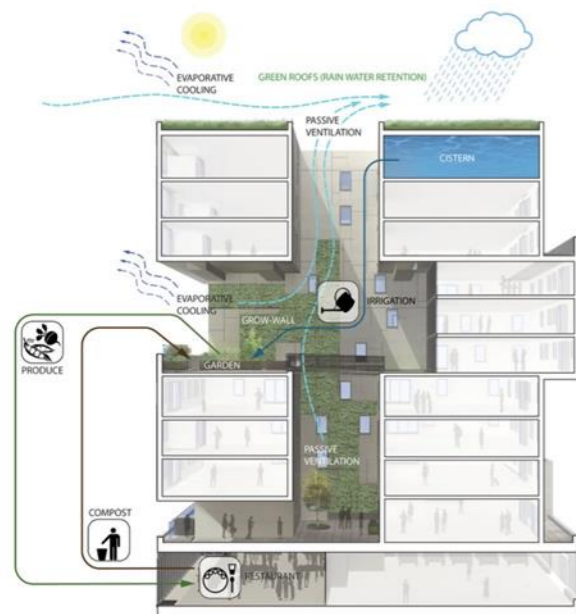
Un organigramme a été effectué, afin de mieux cerner la logique de répartition spatiale fonctionnelle

Techniques de la durabilité utilisées

- Le jardin permet à la lumière du jour de s'introduire dans le centre du bâtiment, ce qui réduit le besoin d'éclairage artificiel dans les appartements et contribue à la ventilation naturelle du bâtiment

- La récupération et le stockage des eaux de pluie dans une citerne située au dernier étage, ainsi qu'un grand toit végétalisé qui permet de réduire l'effet d'îlot de chaleur et d'isoler le bâtiment. En outre, les espaces « découpés » permettent d'aménager des balcons privés avec des jardins en longueur

- Un système mécanique sophistiqué est capable de transférer l'énergie du côté chaud vers le côté froid du bâtiment, et la récupération de la chaleur dans les suites est assurée tout au long du projet, ce qui se traduit par un bâtiment résidentiel économe en énergie.



Analyse de la façade La nature même de ses élévations dérive de ses préoccupations énergétiques - sa conception en tant que volume solide avec une surface vitrée est limitée mais adroignée.

Exemple 02 : Complexe de jardin Zaferaniye / Olgooco, IRAN



Plan de masse

Logique d'implantation
Implantation selon les critères suivantes :

C.O.S : 0.71 C.E.S : 0.49

Forme de terrain :

Irrégulière. Le site de construction est situé dans un vieux jardin de 6500 mètres carrés dans les parties nord de Téhéran.

Visibilité :

L'orientation et la forme avec le gabarit du projet permet une meilleure visibilité à partir du quartier.

Fiche technique

Complexe de jardin Zaferaniye. Source : pinterest.com

Architectes :	Olgooco
Emplacement :	Asad Abad, Zafaraniyeh, Téhéran, Province de Téhéran, Iran
Architectes principaux :	Mehran Khoshroo
Superficie :	38000.0 m ²
Année du projet :	2016
Gabarit	R+12

Programmation

64 unités résidentielles et une superficie totale de 38000 mètres carrés, dans 12 étages (R+12), et 3 étages en sous-sol, entre sol qui contient : Salle de sport 120m², salle de formation et d'exposition artisanale, «hall cérémoniale» de 160 m². Il existe plus de 25 types de maisons, allant de 220 à 750 m². Chacun d'entre eux est différent des autres, en termes de taille, de balcon et de disposition, y compris les grands appartements familiaux et les penthouses à deux niveaux.



	Poste police 11 m ²		F4
	F2	Chambre 1	12.47 m ²
Chambre	14.25 m ²	Chambre 2	12 m ²
Séjour	26.71 m ²	Chambre 3	12 m ²
Cuisine	11.80 m ²	Cuisine	11.80 m ²
SDB + WC	10.80 m ²	Séjour	28 m ²
	Cabinet médical 86 m ²		F3
	F5	Chambre 1	12.47 m ²
Chambre 1	12.80 m ²	Chambre 2	21 m ²
Chambre 2	12 m ²	Séjour	30 m ²
Chambre 3	18 m ²	Cuisine	22.40 m ²
Chambre 4	18.22 m ²	SDB+ WC	10.80 m ²
Séjour	32.86 m ²		F4
Cuisine	17.35 m ²	Chambre 1	20 m ²
	S. de rencontre 50.40 m ²	Chambre 2	12.47 m ²
	Sanitaire public 9 m ²	Chambre 3	18.22 m ²
	F3	Sanitaires	9.8 m ²
Chambre 1	18.22 m ²	Séjour	34 m ²
Chambre 2	12.47 m ²	Cuisine	14.35 m ²
Séjour	32.86 m ²	Circulation horizontale	
Cuisine	17.35 m ²		
Sanitaires	9.60 m ²		
	Srv commercial 20.5 m ²		

Genèse de la forme

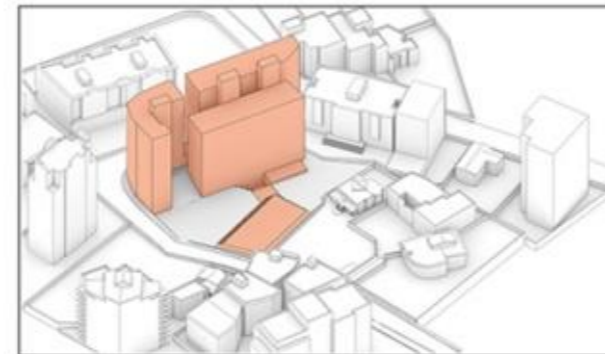
Conformément à la réglementation locale; ainsi deux masses individuelles ont été disposées sur le sol, avec quelques connexions au sous le sol en conséquence

Le volume formé à partir de jeux d'imbrication des cubes et des parallipipèdes présente un tout homogène qui donne une sensation perceptuelle de l'équilibre selon l'architecture iranienne.

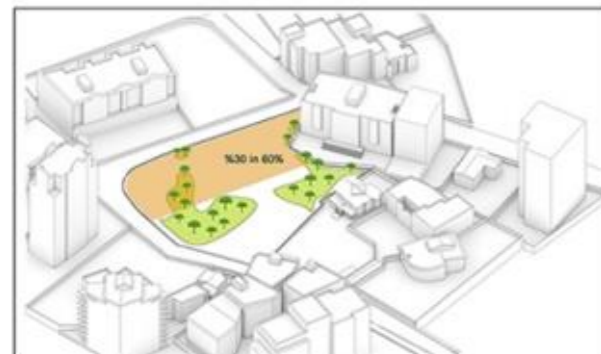
L'équilibre est assuré en utilisant la géométrie symbolique, usant de formes pures.



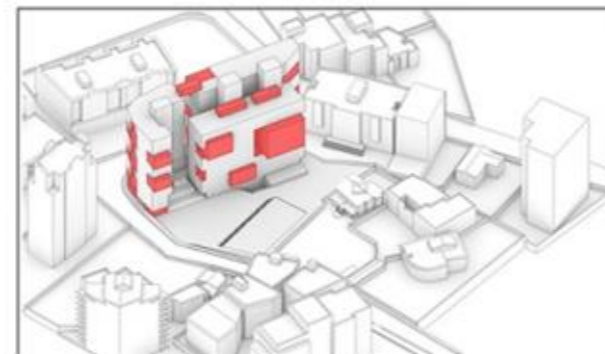
ACCESS AND LANDSCAPE



PRIMITIVE MASS



OCCUPATION



EXTRUSION



EXCAVATION



OUTDOOR LIVING

Le concept de boîtes de plantes en tant que représentation de la vie en commun de la ville et de la nature a été envisagé pour sculpter le volume de masse.



Equilibre plein/vide

Façade verticale à travers les ouvertures en longueur, le rythme de disposition de ces fenêtres accentue cet aspect. Le jeu des textures et des couleurs de matériaux donne plus de richesse et de modernité aux façades. Les ouvertures rectangulaires des logements sont différentes à celles du R.D.C qui sont carrées et petites à cause de la fonction distincte.



SOUTH ELEVATION



SECTION 4-4



WEST ELEVATION

Matériaux de construction

Alliance et agencement par ce qu'on appellera les 3B : brique blanche, béton, bois, des matériaux soucieux de la santé environnementale. Le tout agrémenté d'une verdoyante : intégration d'élément végétal.



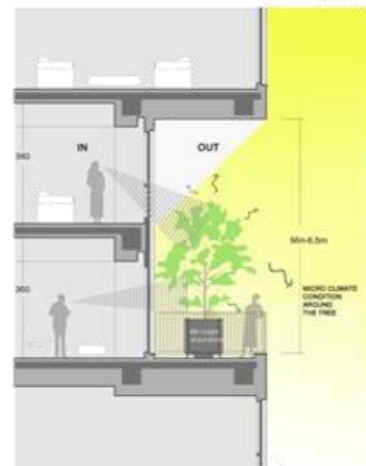
Brique blanche

Béton

Bois

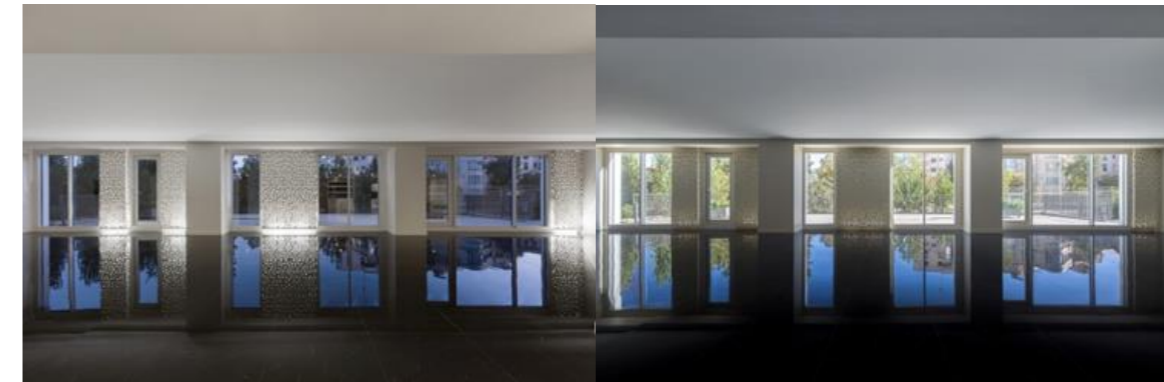
Elément végétal

Utilisation des plantes vertes dans les balcons pour avoir plus d'intimité



Le recyclage des eaux de pluie a permis de l'utiliser pour l'irrigation et la chasse d'eau.

Lumière artificielle



Couleurs

La dominance de la couleur blanche à l'intérieur = pureté et simplicité.

Le marron couleur naturelle du bois.

La couleur de revêtement de sol marbre gris = couleur naturelle du béton utilisé dans la construction.

Mariage harmonieux des couleurs neutres et naturelles.

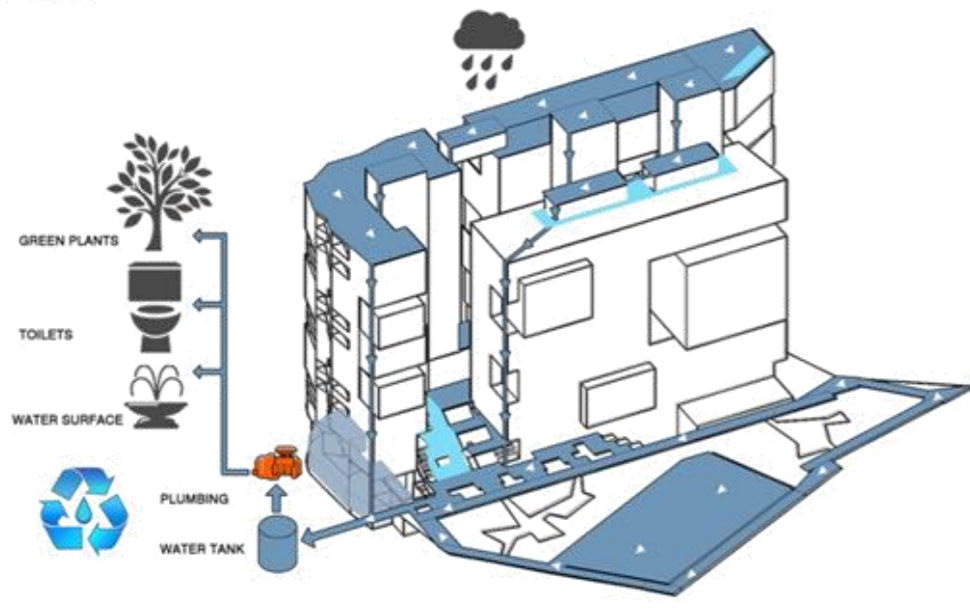


Lumière naturelle



PRIVACY AND GREEN LAYER

GREEN BALCONIES DIAGRAM



Les grands appartements familiaux et les penthouses à deux niveaux ont au moins 65% de leur surface exposée à l'extérieur. ce qui offre d'agréables vues.

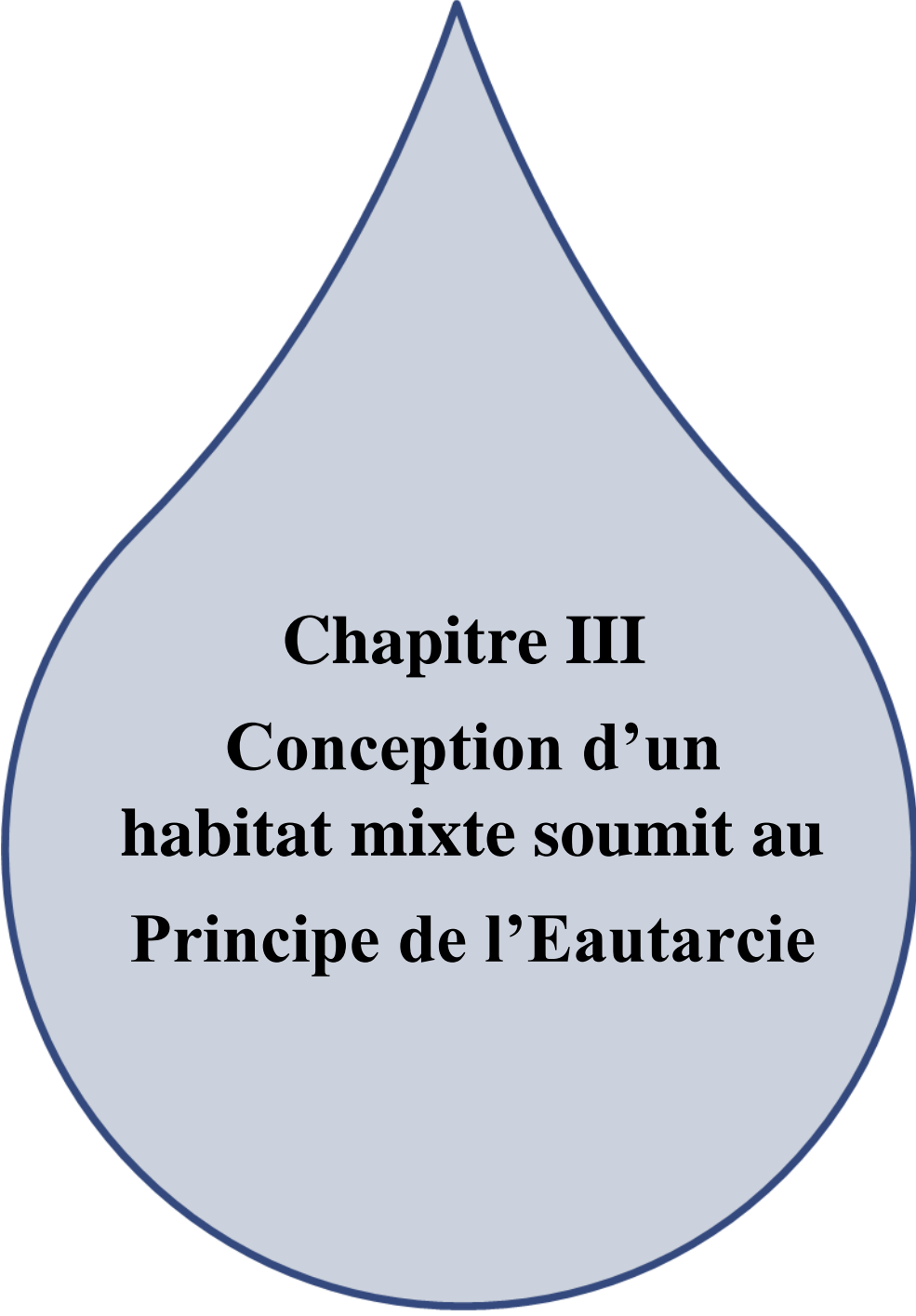
Conclusion

Ce présent chapitre répertorie la recherche théorique, qui a enrichi nos connaissances concernant la thématique abordée, qui consiste à porter l'attention sur la carence d'une ressource importante « l'Eau » et des modes opératoires établis, assurant sa sauvegarde. Parmi eux, le développement du système de recyclage des eaux grises, et l'élaboration d'un ensemble de mesures et de normes de mise en place. Une stratégie hydrique économique, au service de la conservation et de la protection de l'écosystème. Visant à être introduite en bonne et due forme dans le milieu résidentiel, pour une meilleure optimisation consommatrice ne présentant aucune menace sur l'aquifère local.

En exposant le principe de l'assainissement durable sur une dimension plus réduite (à l'échelle d'un habitat individuel), qui s'intéresse principalement aux eaux savonneuses résiduelles issues de deux types de lavage : domestique et corporelle.

Une notion qu'on vise à étendre le plus possible, à travers cette humble rédaction mise à la disposition du présent et du futur lecteur.

Une conduite qu'on arrive à identifier à travers l'analyse des exemples, qui aborde tous cette notion de recyclage sous diverses formes, intégrant à la fois la notion de durabilité et de préservation de l'écosystème en introduisant d'innombrables technologies, amie de la nature, économe et peu énergivore. Ce sont des modèles exemplaires de construction écologique-économique, qui contribue favorablement et positivement à la conception de villes à la fois durables et productives voire même efficaces.



Chapitre III
Conception d'un
habitat mixte soumis au
Principe de l'Eautarcie

Introduction

L'analyse du contexte géographique accueillant notre intervention architecturale, est une phase dont on ne peut négliger. Etape cruciale, pour aboutir à un projet en parfaite symbiose avec son environnement immédiat.

C'est à travers ce chapitre qu'on démontrera toutes les potentialités et les menaces, des traits marquant la spécificité du lieu d'intrusion, qui seront ressorti par une analyse approfondie de notre cas d'étude « Ville de Cherchell ».

II.3.1 Diagnostic et Analyse du cas d'étude : ville de Cherchell

II.3.2. Présentation de la ville

Iol, Césarée de Maurétanie ou Caesarea, puis Cherchell toutes sont des nominations désignant la même ville. Vitrine de la Méditerranée, Cherchell est délimitée à l'ouest par la ville de Tipasa qui fut jadis un comptoir phénicien. Un trône imposant du fabuleux couple royal Juba II, une miraculée de la dévastation vandale, un fief de savoir et un carrefour d'érudits pendant l'âge d'Or de la civilisation arabo-musulmane au Maghreb.

Considérée comme une encyclopédie historique à ciel ouvert, grâce à ses ruelles sinueuses portant d'emblèmes culturels, sa place des Martyrs, ainsi que ses musées ou encore ses vestiges archéologiques. Des témoins de la richesse patrimoniale de la ville.

Cependant, parmi toutes ses caractéristiques, la ville étouffe sous l'influence de l'hétérogénéité dont elle est victime. Mais pas que, on inclura également l'état insalubre de son tissu urbain résultant d'un délaissement cumulé au fil des années.

III.1.3 Situation géographique

La ville de Cherchell est comprise entre : le Cap de Chenoua et celui de Ténès, elle s'étale sur une surface de 130Km, chef-lieu de Daïra et de Commune, est située à environ 100 Km à l'Ouest d'Alger et à 28Km à l'Ouest de Tipasa, qui est Chef-lieu de Wilaya.

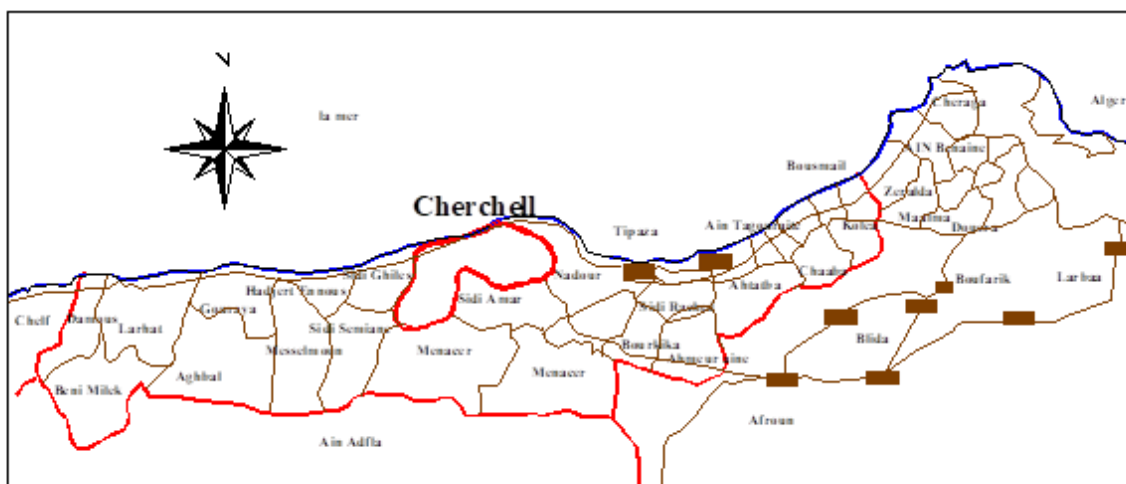


Figure III.1 Situation géographique de la ville de Cherchell sur la carte administrative de la wilaya de Tipaza

Source : APC de la wilaya de Tipaza

III.1.3 Evolution historique de la ville

On ne peut aborder le développement évolutif, à travers l’histoire sous l’influence de diverses civilisations, sans parler de la genèse voire la morphologie de la ville.

Cherchell fut façonnée au fil du temps par l’homme, où la nature avait commencé à muter sous son influence afin de créer un milieu sédentaire favorable. Cette transformation fera surgir une organisation spatiale dépendante d’un milieu naturel aux formes imposantes.

Pour comprendre ce processus de conversion, une lecture de l’organisme territorial suivant l’approche Muratorienne s’impose. Ce qui nous permettra d’assimiler les aspects suivants :

- Le devenir du territoire soumis au début d’urbanisation.
- Les répercussions qu’infligera la notion physique et historique, sur la logique d’implantation des regroupements humains.

Cette lecture analytique nous mènera vers la conclusion suivante :

- La première structuration du territoire se définit par le parcours de cheminement, ce dernier sera le premier noyau abritant un établissement humain. Une installation faite pour les potentialités qu’offre le territoire, à savoir : présence de cours d’eau, topographie favorable et atout défensif. De ce fait, on conclura que la ville de Cherchell est un noyau urbain dissout de l’intersection de deux principaux parcours : littoral (à vocation commerciale) et transversal (à vocation communicative).

Et c’est par cette optique, qu’on pourra débiter l’évolution historique de la ville de Cherchell.

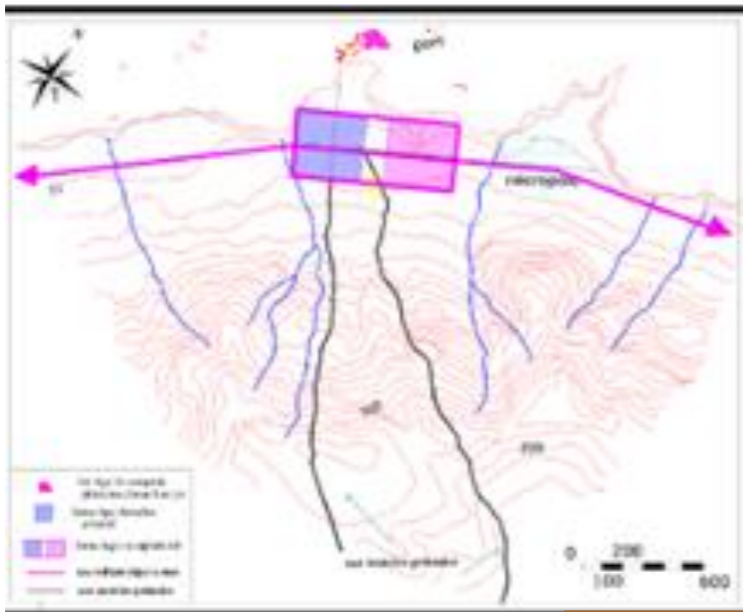


Figure III. 2 : Carte de la
Source : PDAU 2009



Figure III.3 : Carte de la
Source : PDAU 2009

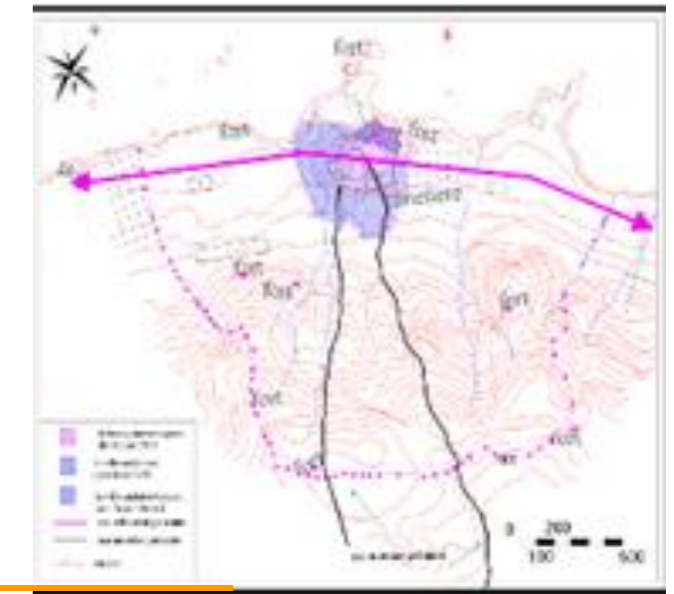


Figure III.4 : Carte de la
Source : PDAU 2009

Période Phénicienne
6^{ème} s - 1^{er} s av J-C

Période Romaine
1^{er} s av J-C - 6^{ème} s ap J-C

Période Andalou-Turc
15^{ème} siècle-1830



Figure III. 5 : Carte de la
Source : PDAU 2009



Figure III. 6 : Carte de la
Source : PDAU 2009



Figure III.7 : Carte de la
Source : PDAU 2009

Période coloniale de 1842 à 1970

Période Post colonial 1980

Période Contemporaine
(1980-2004)

Période Actuelle

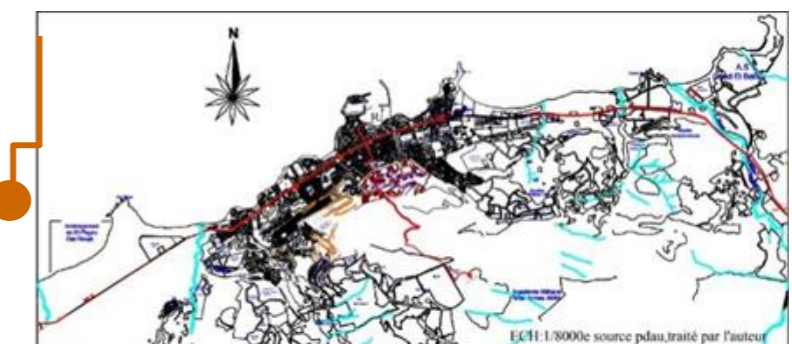


Figure 8 : Carte de la
Source : PDAU 2014

Synthèse de l'évolution chronologique de la ville

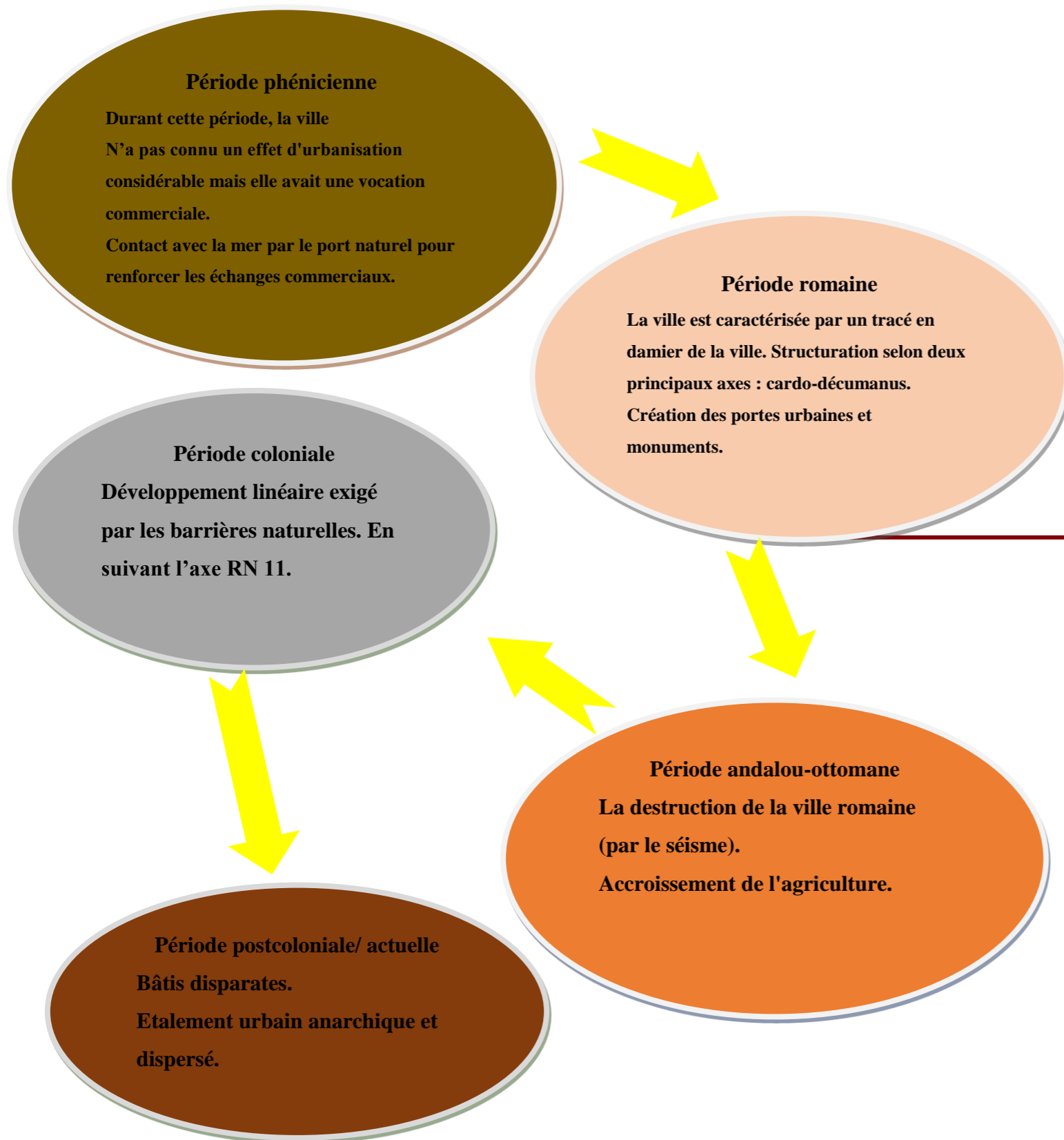
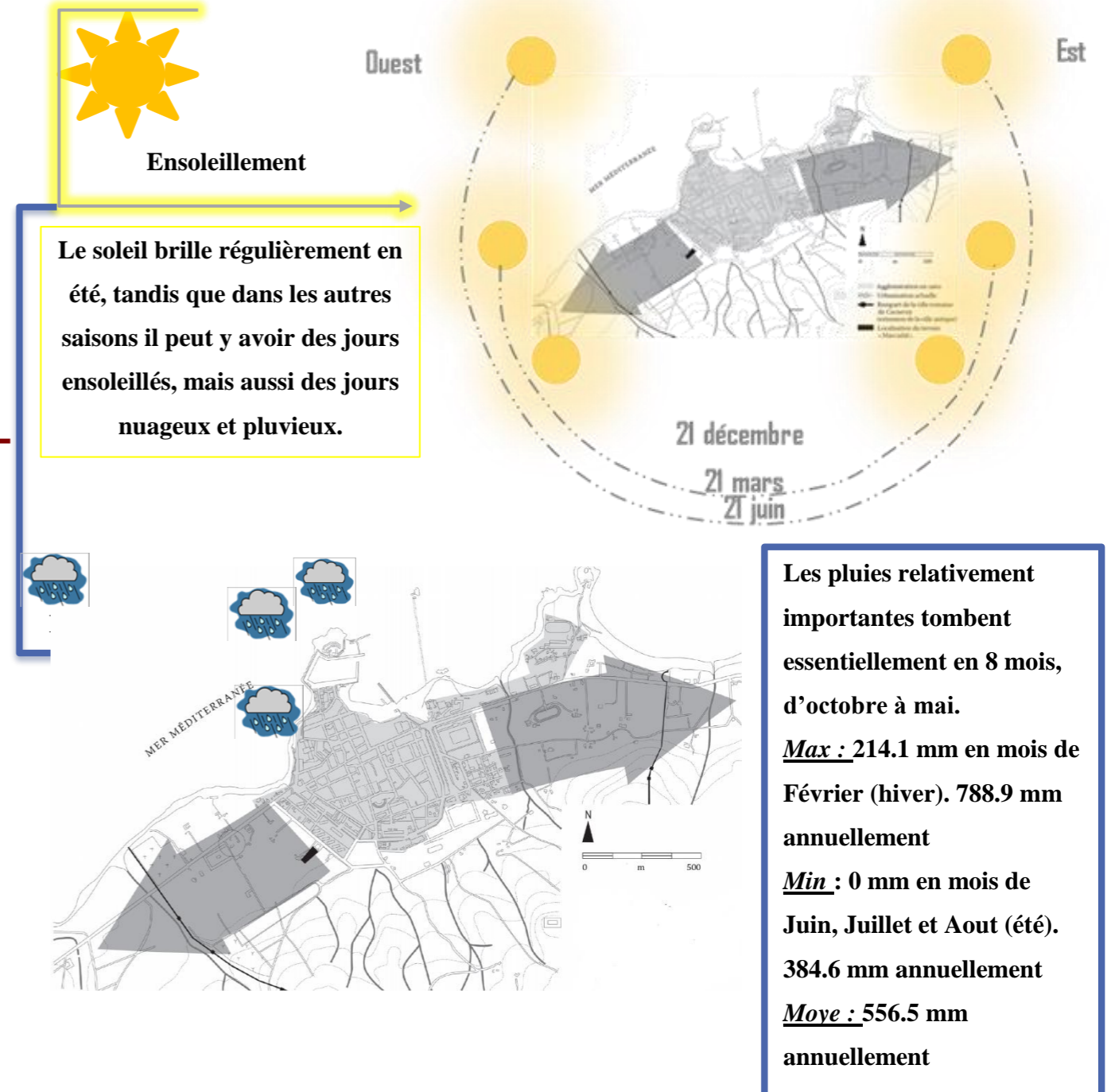


Figure III. 9 : schéma synthétique de l'évolution historique
 Source : auteurs

III.1.4 Climatologie

La ville de Cherchell jouit d'un climat méditerranéen tempéré, lui donnant un trait à la fois humide et frais, traduit par des hivers doux et des étés relativement chauds.

Il existe 4 paramètres qui conditionnent et dictent la nature du climat de la ville, qui sont énoncés comme suit :



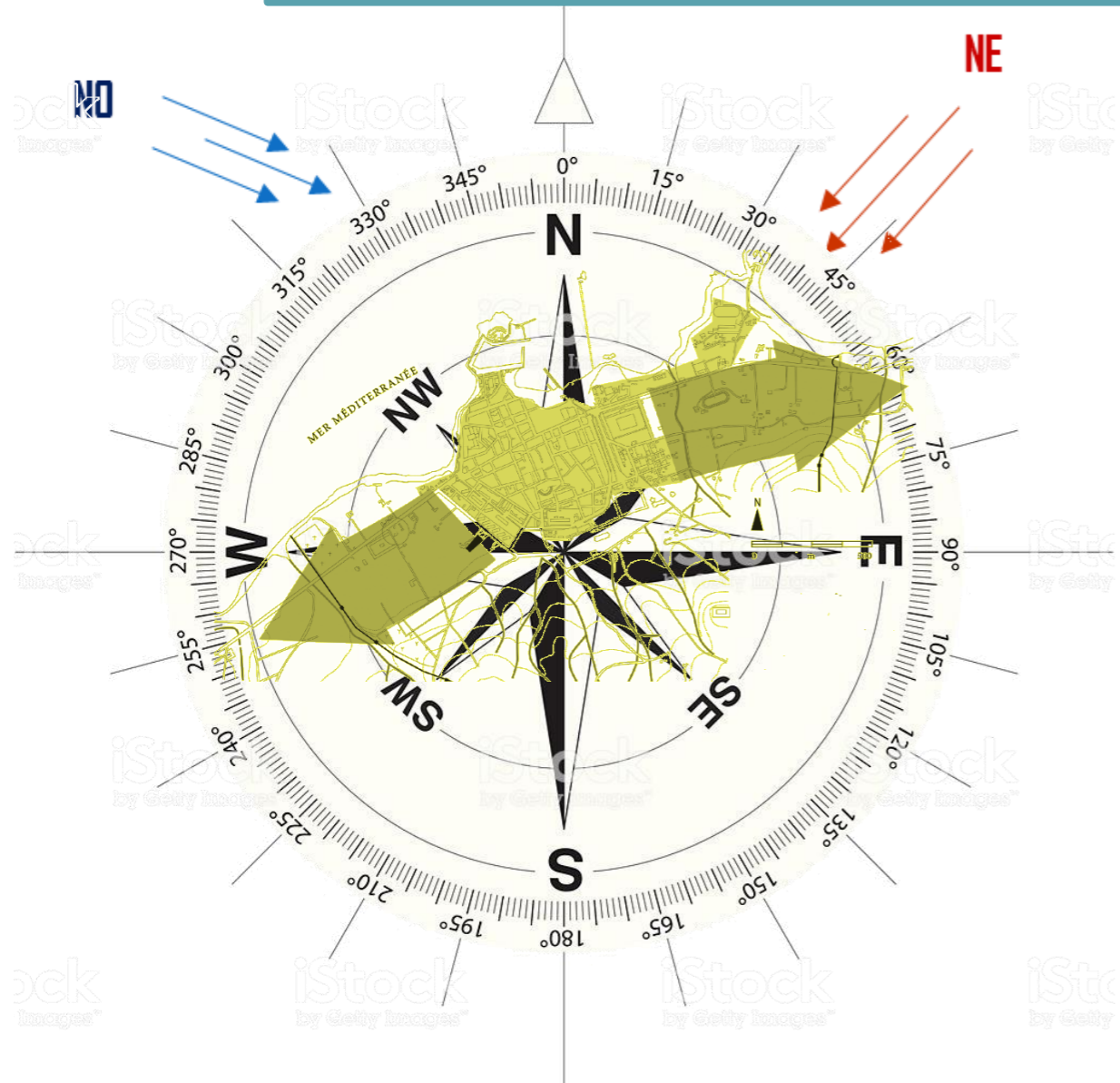
Vents dominants

La ville est touchée par les deux vents dominants du *Nord-Ouest* en hiver et du *Nord-Est* en été qui apporte une certaine fraîcheur.

Max : 13.3 km/h en mois de Mars

Min : 5.9 km/h en mois de Décembre

Moye : 7.9 km/h



Synthèse

A travers l'analyse climatique, on remarque que la répartition périodique des saisons n'est pas stable, imposant ainsi une variation des paramètres climatologique, propre à chaque saison. De ce fait, cette instabilité saisonnière, appelé changement climatique met en péril non seulement l'avenir de la ville de Cherchell, mais tout le pays, voire la planète. Car l'échelle de nuisance est largement élevée et ne dispense aucun territoire des dangers vécu, au présent moment.

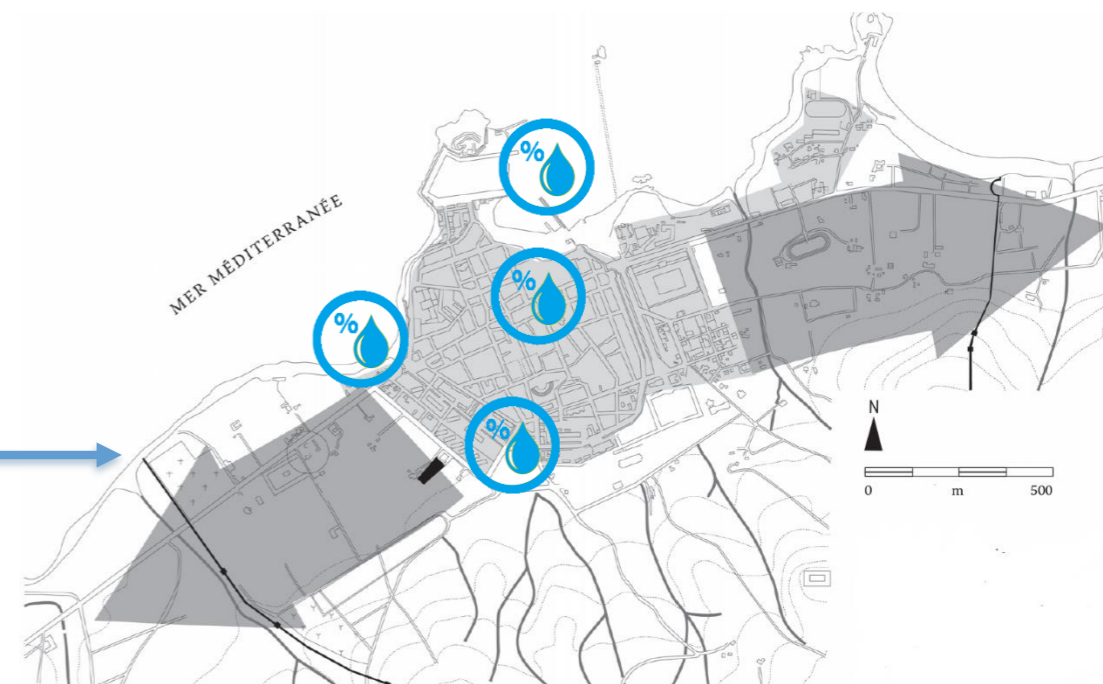


Humidité

Max : 84% en mois d'Avril. Justification : la nature côtière de la ville et sa situation dans un milieu végétal dense, qui transpire beaucoup durant le printemps grâce à la photosynthèse, et notamment aux pluies qui saturent l'air d'eau et donnent un taux d'humidité relativement élevé

Min : 65% en mois de Novembre. Justification : ce taux d'humidité annuelle est constant (Il y a environ 25 ans, Thomson recommandait un idéal à atteindre, une valeur en humidité relative de 50% ±3%). Cette baisse est toutefois due à la chute de température qui condense l'eau dans l'air.

Moye : 74.5% Cherchell est toutefois une région humide



Données Collectées de L'ONM 2018

III.1.5 Accessibilité

La RN11 est l'axe routier régional le plus important qui traverse la ville d'Est en Ouest. Ce parcours matrice est une voie de liaison mais également de transition, qui permet un passage simple de deux variantes : la frange côtière et la bande montagnarde. Assurant ainsi, un changement adéquat entre les diverses topologies d'accès. Dont la variation se résume au changement de degrés de pente, mais également du flux de circulation. Des aspects caractérisant la valeur et l'importance des accès à l'échelle de la ville. Un cheminement raccordé, à une autre voie de communication sont le CW 109 assurant la liaison à la région du Chenoua à l'Est d'une part et le CW 106 reliant la commune à la Mitidja (Blida) d'autre part.

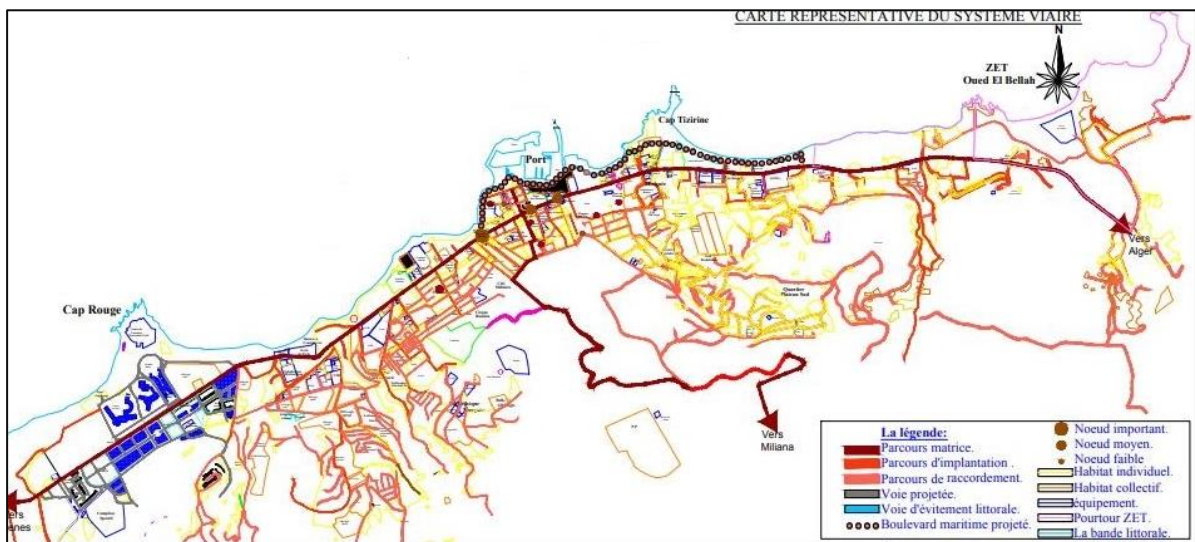


Figure III.10 : Carte du système viaire de la ville de Cherchell

Source : PDAU, traité par auteurs

III.1.6 Bati

Habitat

La ville de Cherchell, est bondée d'habitats : individuel/collectif. Une abondance, qui est venue comme réponse mettant fin à la crise de logements. Et malgré, le caractère hiérarchisé du centre-ville les extensions ne furent pas de même. L'étalement urbain anarchique en disparité, cerné n'est pas conforme à l'assiette totale du développement du bâti. Ce qui piétine, sur des terrains présentant des potentialités inouïes, inexploitées. Bien que, leur état est vraisemblablement bon, dans l'ensemble. Tout ceci est démontré par la carte intégré ci-dessous

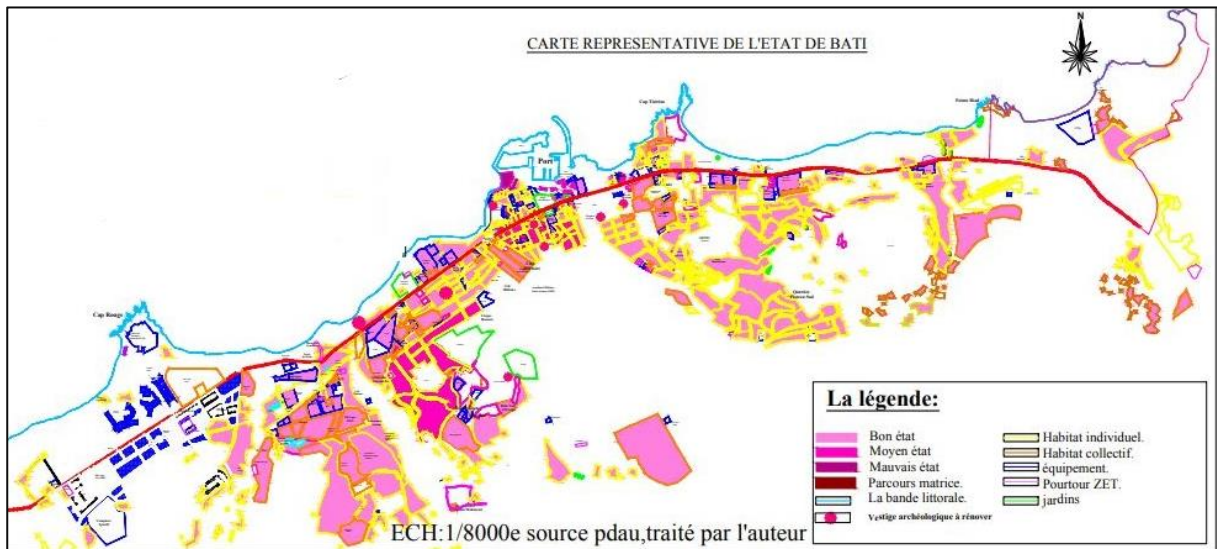


Figure III. 11 : Carte représentative de l'état du bâti de la ville de Cherchell
 Source : PDAU, traité par auteurs

Equipement

La ville de Cherchell est connue par son coï, qui par moment est considérée comme une potentialité à double tranchant. A la fois, agréable pour absence de nuisance, mais ennuyante pour manque de dynamisme et de lieu d'attractivité et de regroupement. Cela est très lisible au niveau de la carte des équipements.

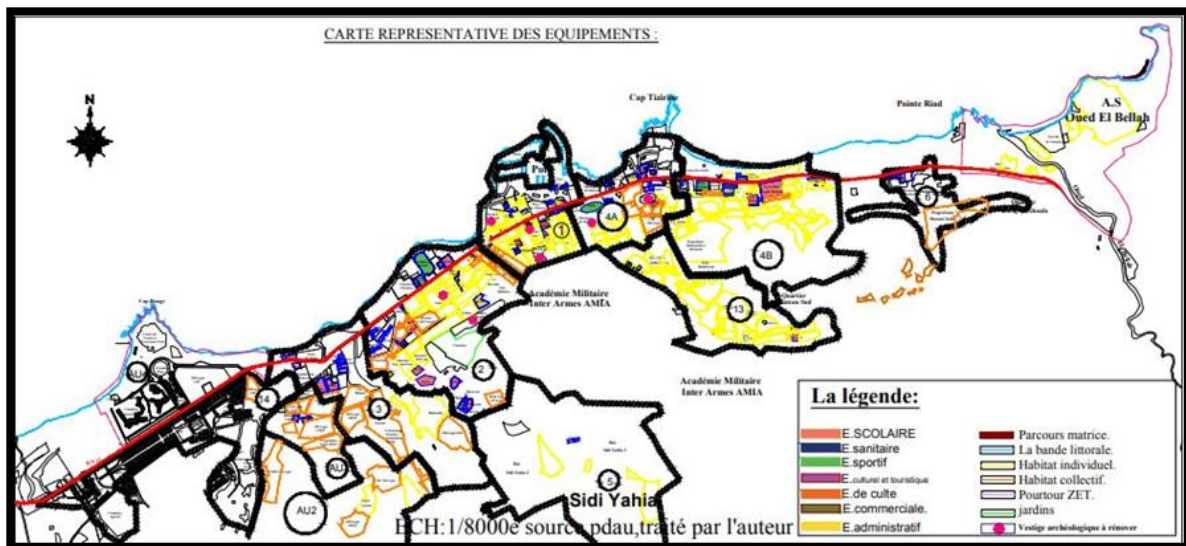


Figure III.12 : Carte représentative des équipements de la ville de Cherchell
 Source : PDAU, traité par auteurs

Cela dit, on ne peut s'intéresser uniquement au manque des équipements d'attractions. A travers la lecture analytique de cette carte. Il est vrai que ce déficit est intolérable, du fait que

la ville de Cherchell, est une ville à vocation touristique qui regorge un patrimoine naturel et culturel ahurissant.

Cependant, la logique de répartition des équipements sur l'ensemble du territoire est véritablement défavorable, car elle ne répond pas aux besoins pressants des citoyens. Ceci est d'une part, d'une autre part il y a un déficit énorme et intolérable, en termes d'équipement de première nécessité, tel que : les grands commerces, les équipements sanitaires, culturels, ...etc.

Et bien que les prescriptions urbanistiques, projetées pour les années futures cela en abordant ces incompréhensions, en concevant de nombreux projets dans cette vision. Cependant, rendre Cherchell vitrine touristique de la mer méditerranéenne demeure leur première priorité, une information prouvée par les travaux de réaménagements entamés, au niveau du Cap Rouge et d'Oued el Bellah.

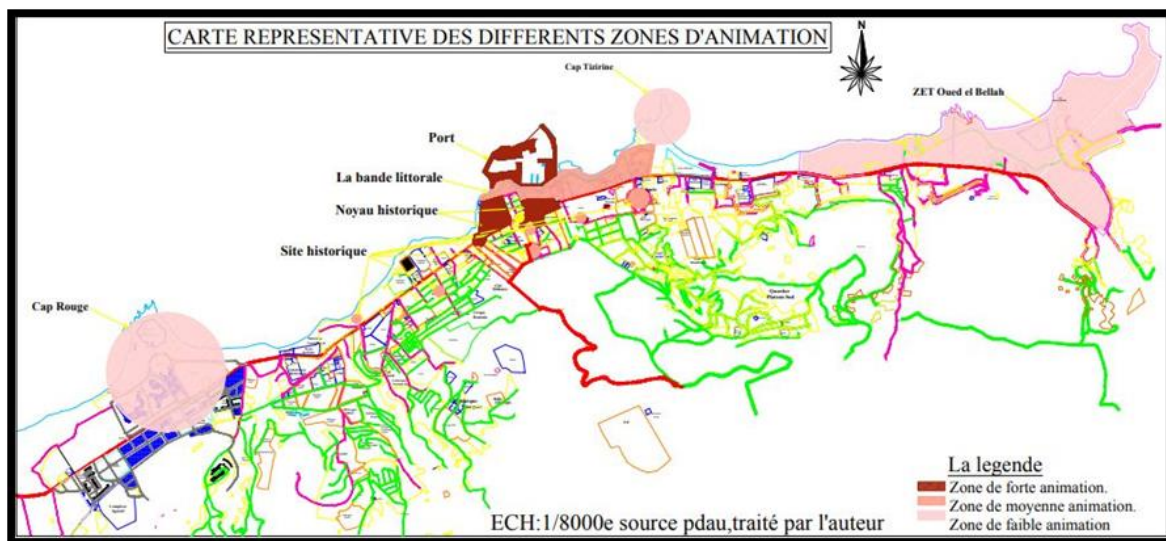


Figure III. 13 : Carte représentative des zones d'animation de Cherchell Source : PDAU, traité par auteurs

III.1.7 Gabarit

Le gabarit ne dépasse pas les R+5, cette limite infranchissable est due à la localité sismique active de la ville. Etant répertorié en zone à moyenne sismicité : zone II.A selon le RPA version 2003 (Règlement parasismique Algérien).

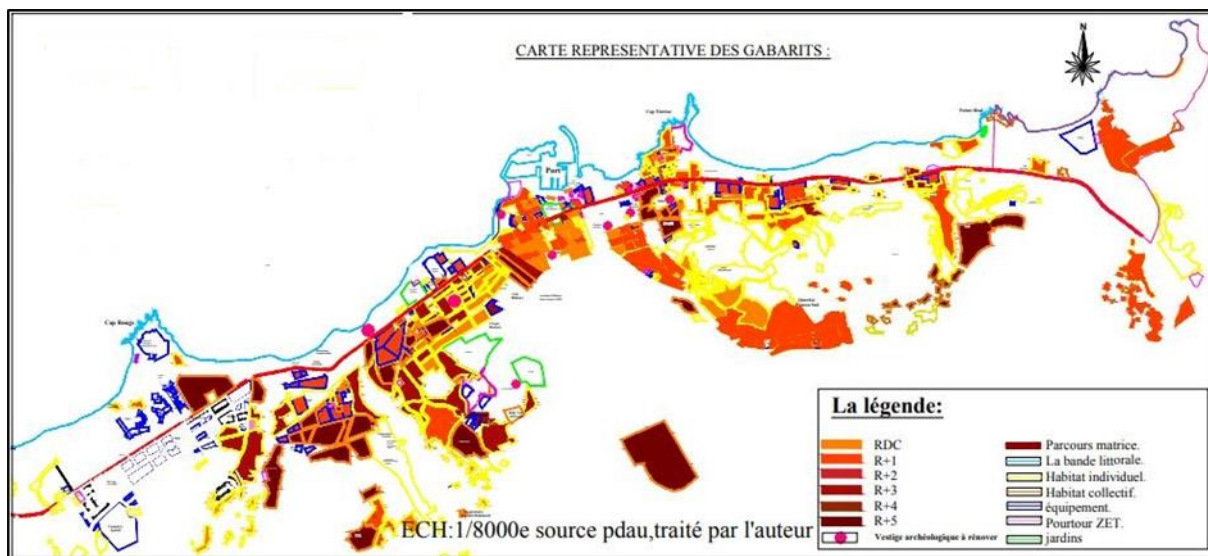


Figure III. 14 : Carte représentative des zones d'animation de Cherchell Source : PDAU, traité par auteurs

III.1.8 Risques naturels

La ville est exposée à de nombreux risques et aléas naturels, on citera :

- Les inondations, à cause de présences des oueds ;
- L'écroulement ;
- Fluages sur les versants ;
- Les glissements de terrain et l'érosion sur les falaises et les talus ;
- L'érosion par les réseaux hydrographiques ;
- Le risque sismique.

III.1.9 Système de mobilité et transport

On enregistre deux types de transports : tertiaire et maritime.

Transport tertiaire

Réseau de transport public en commun : bus, taxi, train (existence d'une seule gare routière).sans oublier le transport universitaire à ne pas omettre.

Transport maritime

Existence d'une ligne maritime urbaine reliant Cherchelle à Alger.

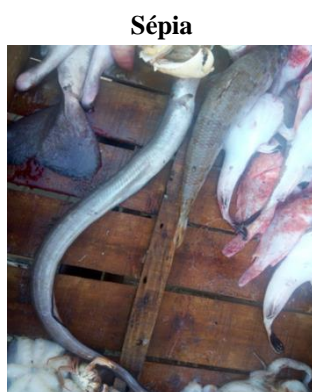
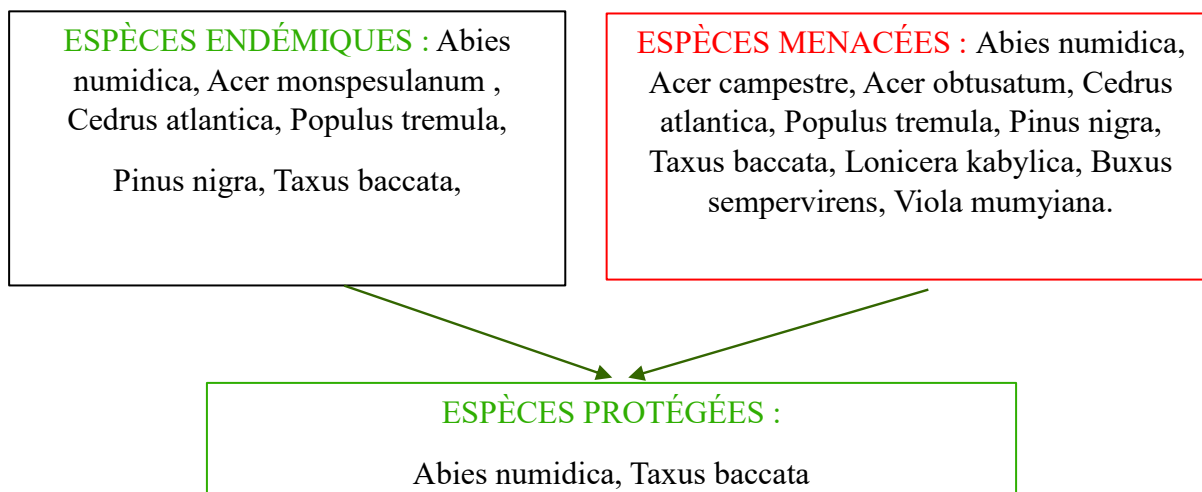
Figure III.15 : Schéma explicatif de mobilité urbaine. Source : rapport PDAU 2009

Les inconvénients retrouvés à ce niveau d'étude, est le manque d'espace de stationnements, mais également de stations de transport. Ce qui d'un point de vue peut être considéré comme un point positif qui nous poussera à adopter la mobilité douce. Afin de limiter au mieux le risque de pollution.

III.1.10 Système écologique

La faune et la flore de la ville de Cherchell est riche. C'est un trésor naturel à préserver impérativement. Cette richesse inclut, le domaine forestier public de Sidi Moussa constitué essentiellement de pin d'Alep, ainsi que le domaine forestier de Benkheira mesuré à 868 hectares, constitué principalement de pin pignon. Également, le domaine Habouche et les forêts privées, qui disposent d'une superficie de 1 500 hectares. (1 224 hectares de pin d'Alep, 20 hectares de liège, 10 hectares d'eucalyptus et de 7 hectares de peupliers).

On retrouve aussi l'abondance de chêne vert et de liège. Pour ce qui est de la faune, plusieurs espèces y résident, comme : mouettes, cormorans, cigognes, lièvres, les sangliers et la mangouste, ainsi que pour les reptiles du type tortue, serpents, caméléon. Sans oublier la faune océanique.



III.1.11 Système d'assainissement

De part cette carte, on notera que toutes les conduites de rejets sont orientées vers la mer. Les eaux usées, les eaux pluviales ainsi que les rejets d'abattoir, sont tous évacués vers la mer. Une attitude qui met en péril, la survie de la faune et la flore océanique mais également la santé de l'homme. Alors que la solution est à la portée de main, il suffit simplement de projeter des stations d'épuration, et d'adopter le système de recyclage des eaux usées et pluviales.

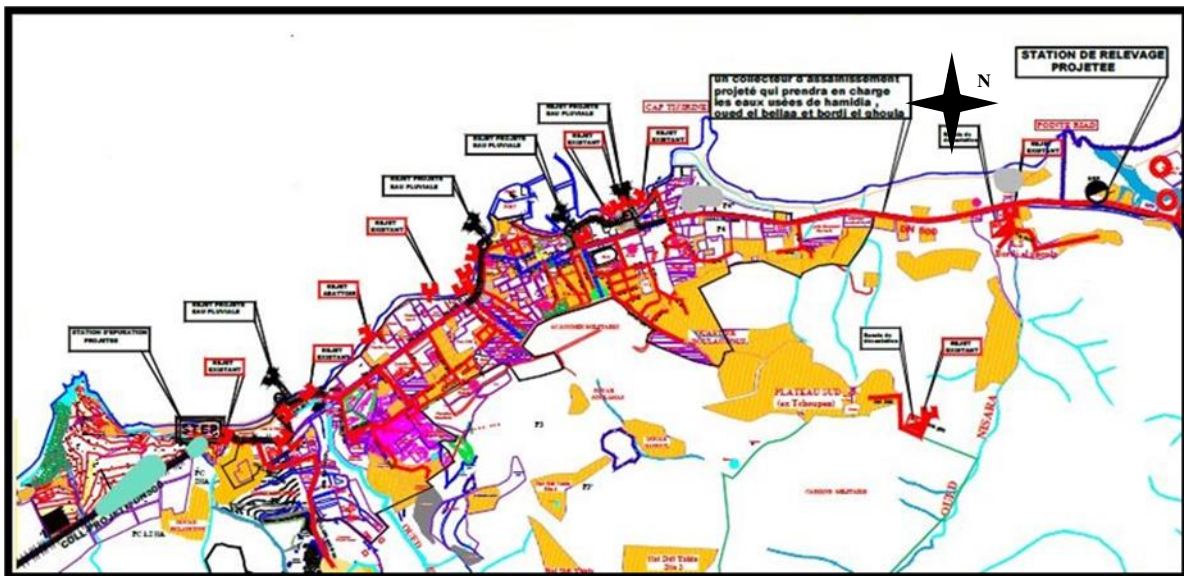


Figure III.16 : Carte représentative du réseau d'assainissement. Source : PDAU 2014

Synthèse de l'analyse de la ville

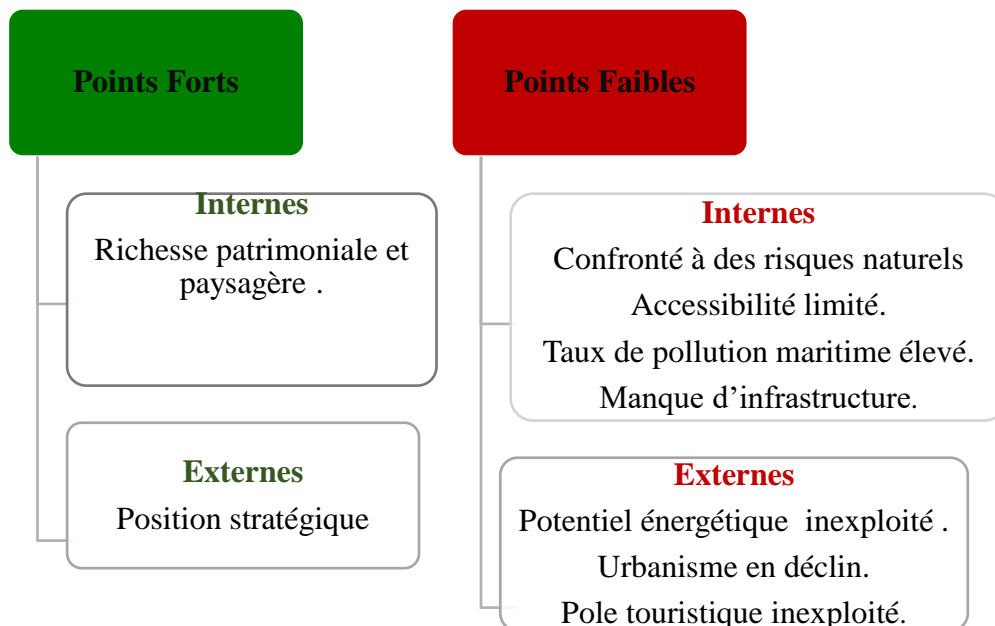


Figure III.17 : schéma de synthèse AFOM de la ville

Source : auteurs

III.2 Analyse de l'aire d'intervention

(Format ppt modifié)

III.2 Analyse de l'aire d'intervention

(Format ppt modifié)

III.3 Réflexion architecturale

III.3.1 Programme qualitatif/ quantitatif

Le tableau présenté ci-après, contient le programme quantitatif et qualitatif que nous avons élaboré pour notre projet, habitat mixte.

Elaboration du programme

Notre projet (habitat mixte) est destiné au public, mais non pas au plus large, simplement aux résidents du quartier d'intervention à Cherchell, et aux occupants des logis de l'édifice projeté.

- Le choix de ce type de projet est venu comme réponses aux exigences des prescriptions urbanistiques du POS A4, qui a pour principal objectif de répondre aux besoins des habitants et de leurs assurer toutes les commodités nécessaires à leur confort quotidien. Car la région connaît un manque accru d'équipement de première nécessité.
- Créer un pôle attractif et attrayant assurant la propagation de l'esprit communautaire, pour tous les habitants de Cherchell.
- Créer une relation et une adaptation avec les autres pôles « Le pôle culturel et éducatif ».
- Créer un point de repère à l'échelle du quartier et à l'échelle de la commune.
- Renforcer la relation entre les quartiers.
- Créer un poumon vert au sein du quartier, afin d'accroître l'éco potentialité de la ville et la notion d'aménité écologique.

Identification des fonctions

On distingue deux divers types d'activités : mères, secondaires et tertiaires.

- **Activités Mères** : hébergement – service et apprentissage.
- **Activités secondaires** : se laver-circuler-dormir -faire ses besoins-se nourrir-vendre-acheter-se soigner-pratiquer du sport.
- **Activités tertiaires** : cuisiner-communiquer-se détendre-travailler-se divertir-se renseigner-archiver-rédiger-visionner-surveiller.

Les trois types ont les retrouvent dans deux types de fonctions : d'hébergement et de communion. Ce dernier a la particularité de retrouver les mêmes activités même si la nature de l'espace fonctionnel diffère.

Exigences Techniques	Confort	Sécurité Incendie
----------------------	---------	----------------------

	Activités Mères	Activités Secondaires	Activités Tertiaires	Espace	Surfaces M ²	Sous Espaces	Surface M ²	Orientation	Eclairage	Aération	Thermique	Acoustique dB(A)	Dispositifs
Hébergement	Loger	Dormir Circular Se nourrir Se laver Déféquer	Se détendre Communiquer Cuisiner Travailler Réviser Se divertir Nettoyer	Appartements : Simplex : F2 F3 F4 Duplex : F6	80 135 175 386	Séjour Cuisine Chambres Hall/Couloir SDB WC	>16 >10 >12 >1.80 4 2	Sud Nord-Est Sud-Est Ouest Est Nord-Est	Naturel/Artificiel	Naturelle	20-24°C 45-65%	45	Porte et fenêtre coupe-feu 1h. Installation des extincteurs Installation des poteaux D'incendie -Mur et plancher coupe-feu.
Communion	Service Apprentissage	Accueil Apprendre	Se renseigner Archiver Patienter Lire Rédiger Visionner	Espace d'accueil Bibliothèque Ateliers Salle d'exposition Salle de Projection	<25 350 <40 U 170 191	Hall de réception Bureaux Espace de travail Salle de lecture Bureaux Local de tri Local de stockage Salle de formation Espace de stockage Accueil	<3.80 <18 250 <25 10 37 3 <10	Nord/Sud Sud-Ouest Ouest Sud-Ouest	Naturel/Artificiel 500lux Naturel/Artificiel	Mixte Mixte	18-22°C 30-35 18-22°C	Porte coupe-feu 1h -Issues de secours -Signalisations des accès - Eclairage de sécurité. Compartimentage. -Dégagement >90cm.	

	Activités Mères	Activités Secondaires	Activités Tertiaires	Espace	Surface M ²	Sous Espaces	Surface M ²	Orientatio n	Eclairage	Aératio n	Thermiqu e	Acoustiqu e dB(A)	Dispositifs	
Communion	Vente de Produits	Vente /Achat	Stocker Circuler	Super Marché	550	Zone de Vente	>50	Nord/Est				45-70		
	Consommation	S'alimenter	Cuisiner Servir Communiquer Se regrouper	Boutiques/Magasins	>90U	Caisse Dépôt	7 10							
				Restaurant	116	Sanitaire	3							
				Cafétéria	150	Salle de restauration	100							
						Cafétéria		Cafétéria	100					18-22°C
	Remise en forme	Pratiquer du sport	Communiquer Se doucher	Salle de sport	234	Cuisine	20	Nord	Nord	Naturel/Artificiel	Mixte			
						Caisse	7							
						Local de stockage	10							
		Se Divertir	Discuter Surveiller Jouer	Salle de jeux	161	Sanitaire	5	Ouest						
						Accueil	<20							
						Caisse	7							
	Se coiffer	Communiquer Patienter	Salon de beauté	53	Espace de jeux	104								
Local de stockage					10									
Se soigner		Cabinet médical	65	Sanitaire	3	Nord-Ouest	Naturel/Artificiel	Mixte	18-22°C	30-40				
		Accueil	15	Caisse	25									
				Espace coiffure	25									
				Espace esthétique										
				Accueil										
				Salle d'attente	>10									
				Salle de soins	20									
				WC	5									

Tableau III.1 : Programme Qualitatif/Quantitatif d'un Habitat Intégré

Source : Neufert10^e édition, IGH/ERP Algérien, Décret exécutif n°93-184 du 27 juillet 1993 réglementant l'émission des bruits

Logique de conception

La réflexion architecturale démarre d'un concept philosophique, qui s'intéresse dans un premier temps à décortiquer l'être humain en 3 bouquets voire sections importantes, à savoir : le corps, l'âme et l'esprit ; dissocié comme suit :

Le corps portant d'une vocation matérielle, à l'encontre de l'esprit et l'âme qui eux sont portant de vocation immatérielle.

Le corps sera nourri par des nutriments qui assureront sa survie, l'esprit sera alimenté par des activités scientifiques qui développeront son intellect, par contre pour ce qui est de l'âme elle sera égayée par des activités ludiques.

Ainsi, à partir de ce concept, on arrivera à affecter nos espaces en tenant compte des espaces et fonctionnalités essentiels à assurer pour le confort des individus, ceci est d'une part, d'une autre part on aura tenu compte des exigences de toute personne/ usagère recherchant à allier confort-épanouissement à l'efficacité intellectuelle.

Au final, la résultante de l'application de ce concept nous dirigera vers une répartition par bloc ou bien par compartiment, en réponse à la fois aux exigences du site (orientation, gabarits, ... etc.), sécuritaires et usagères. Une rythmique parfaitement reprise en 2D d'élévation, à savoir au niveau de la façade.

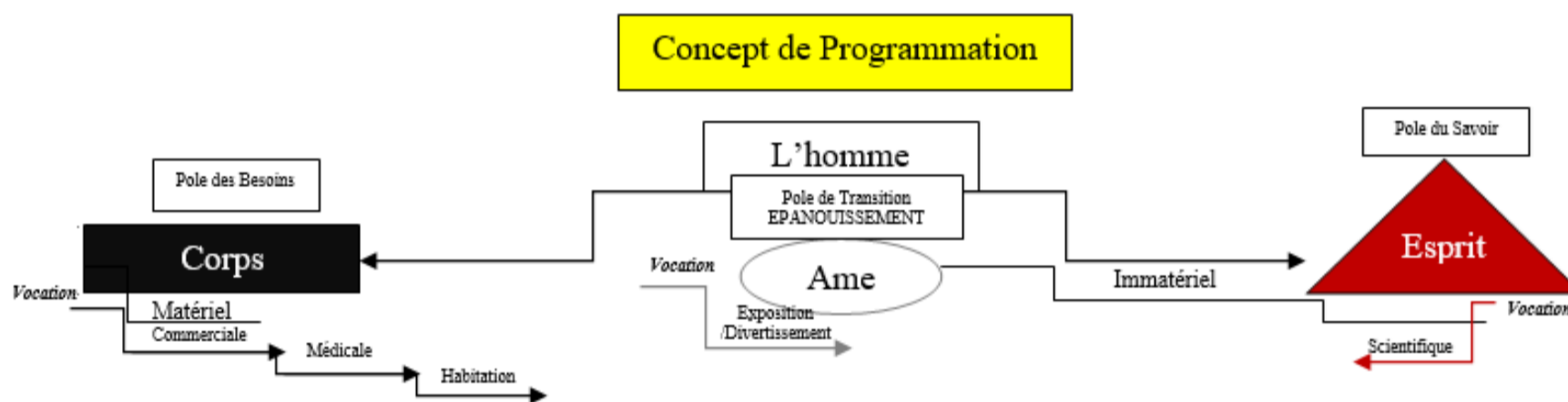


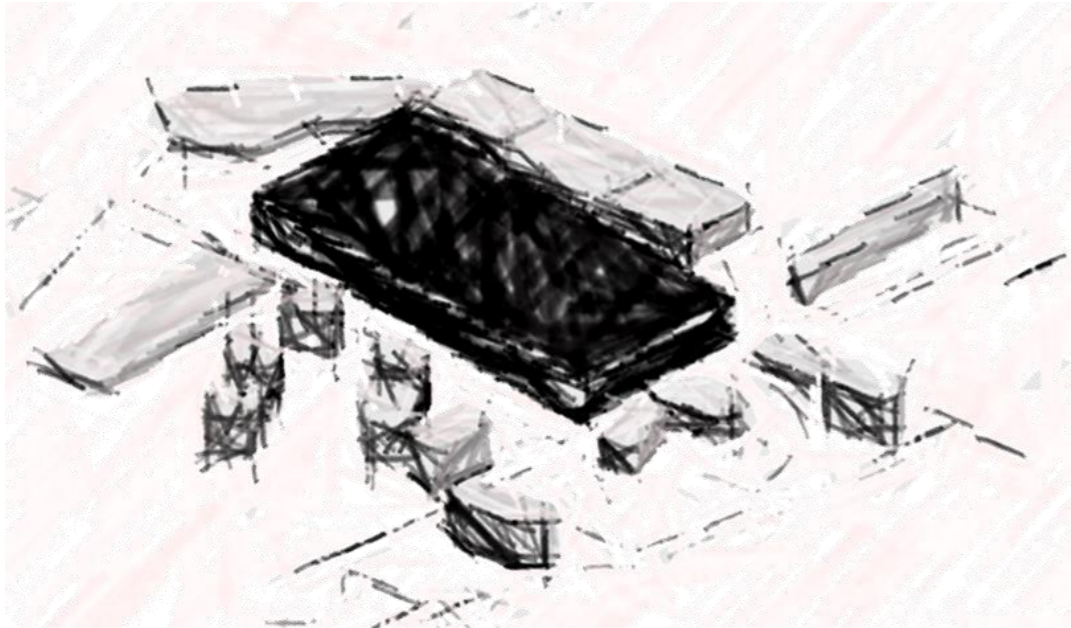
Figure III.28: schéma explicatif de la démarche conceptuelle. Source : auteurs

Ainsi à travers cette conception, on aura assuré toutes les commodités dont les habitants du quartier en auront besoin. Alliant à la fois proximité et disponibilité, en assurant un double accès l'un assure le passage de l'espace public vers le semi public et le second mène de l'espace semi public au semi privé. Cela crée une fluidité de circulation d'une part, et d'une autre part on arrive à assurer une économie temporelle et d'énergie physique.

De cette interprétation, on dira que la gestion du foncier a été rationalisée et optimisée au maximum en faveur des anciens et futurs occupants du quartier. Ainsi la transition entre diverses échelles d'usage et d'accessibilité devient explicite et clairement percevable.

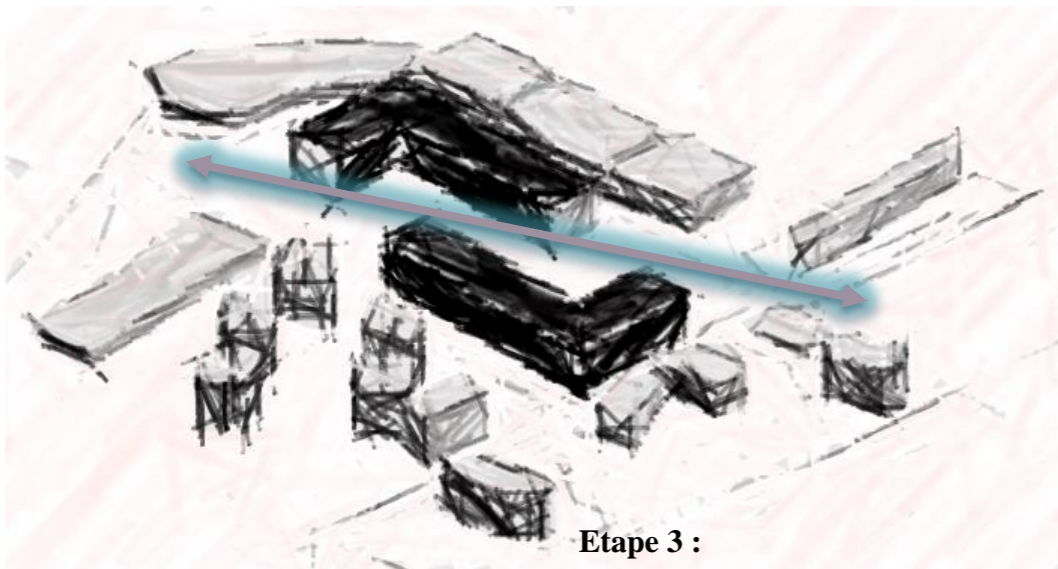
III.3.2 Genèse du projet

Tenant compte de l'irrégularité du terrain, portant un potentiel de régularité. On a opté pour une forme simple qui arrivera à se fondre facilement dans le décor urbain, à caractère résidentiel, au niveau de l'environnement immédiat. De ce fait la forme qui fut choisi est le rectangle.



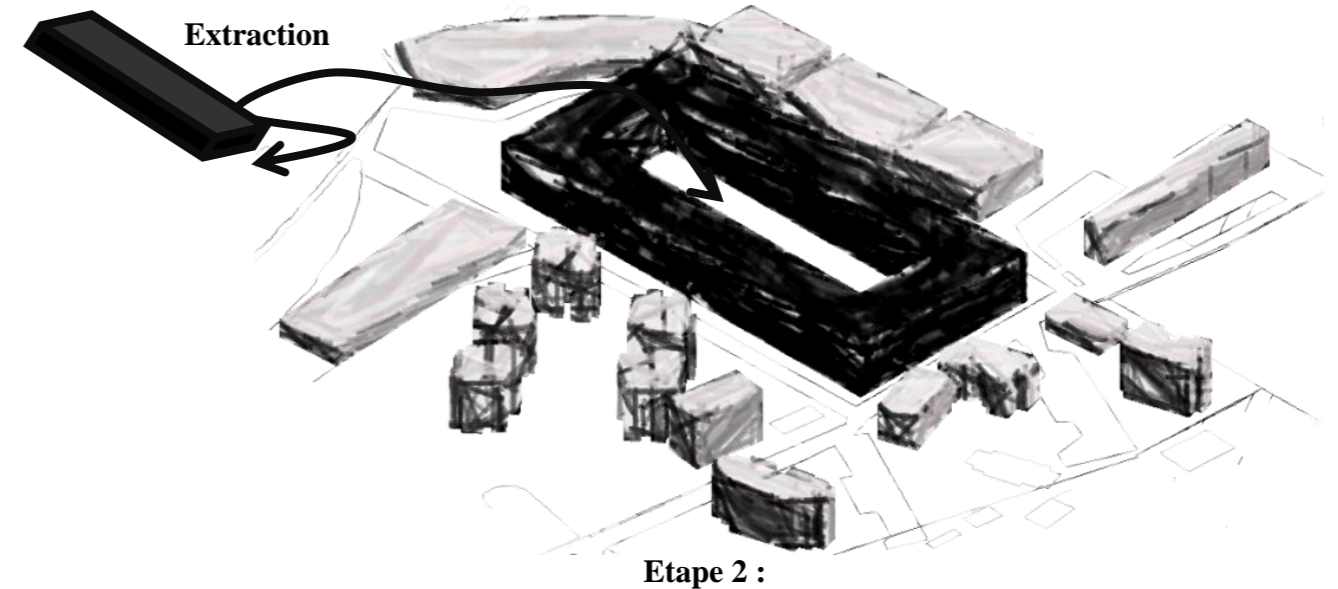
Etape 1 :

Nous avons pour principe d'épouser la forme de l'assiette d'intervention



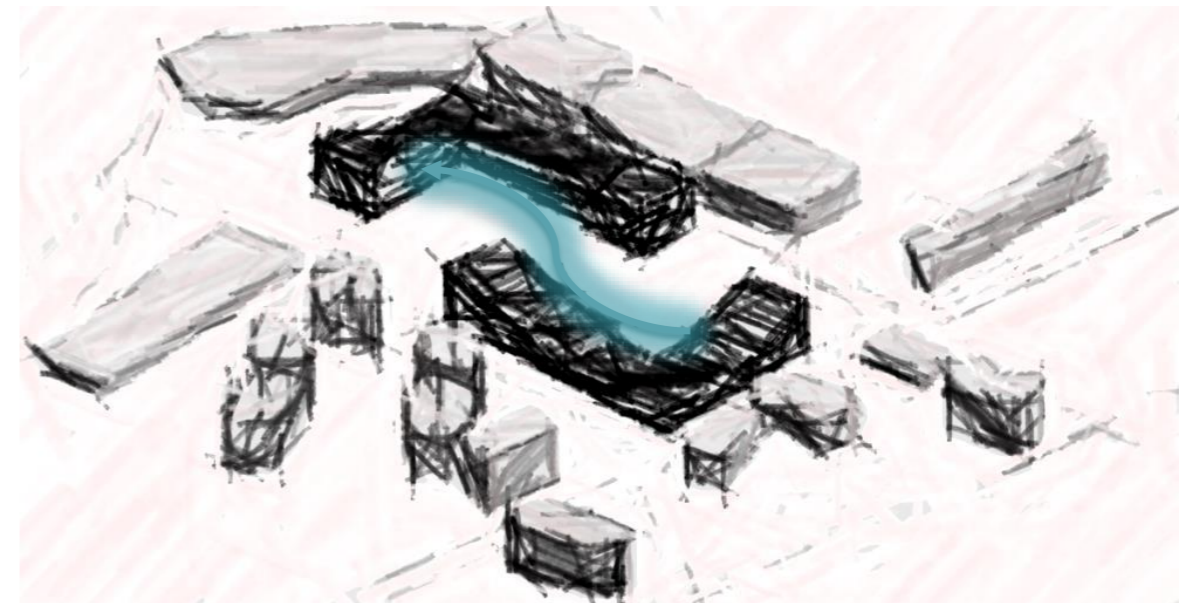
Etape 3 :

Subdivision du volume en deux sous volumes symétrique afin de créer des échappées visuelles



Etape 2 :

Evider le cœur du rectangle pour y créer un semi-ilot ouvert → éluder l'aspect dense du gabarit environnant



Etape 4 :

Juxtaposition, superposition et imbrication d'un ensemble de cube, afin d'alléger le volume en optant pour une volumétrie en gradin



Figure III 29 : Esquisse du plan du RDC. Source : Auteurs

- Relations fonctionnelles**
- ➡ Accès et flux semi-privatif
 - ▶ Accès et flux public
 - 🔒 Accès contrôlés
- Relations spatiales**
- Liaison visuelle

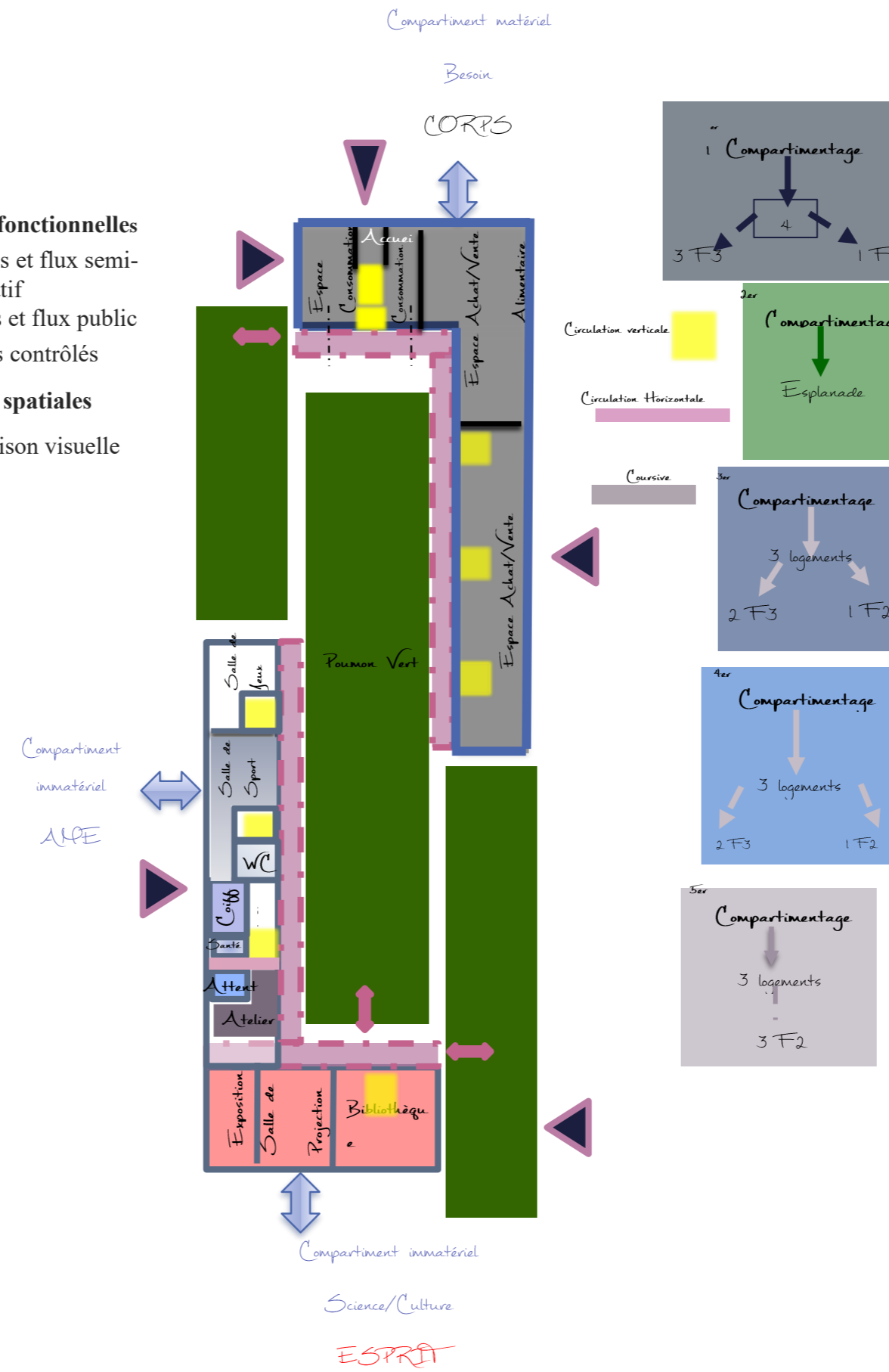


Figure III. 30 : Esquisse du plan niveau 1. Source : Auteurs

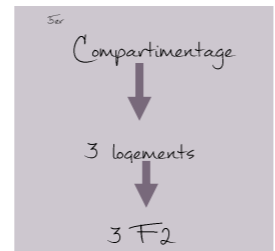
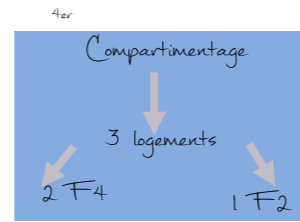
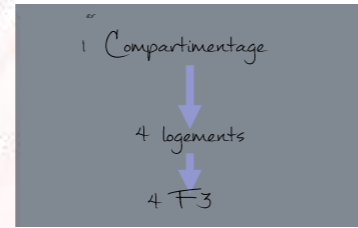
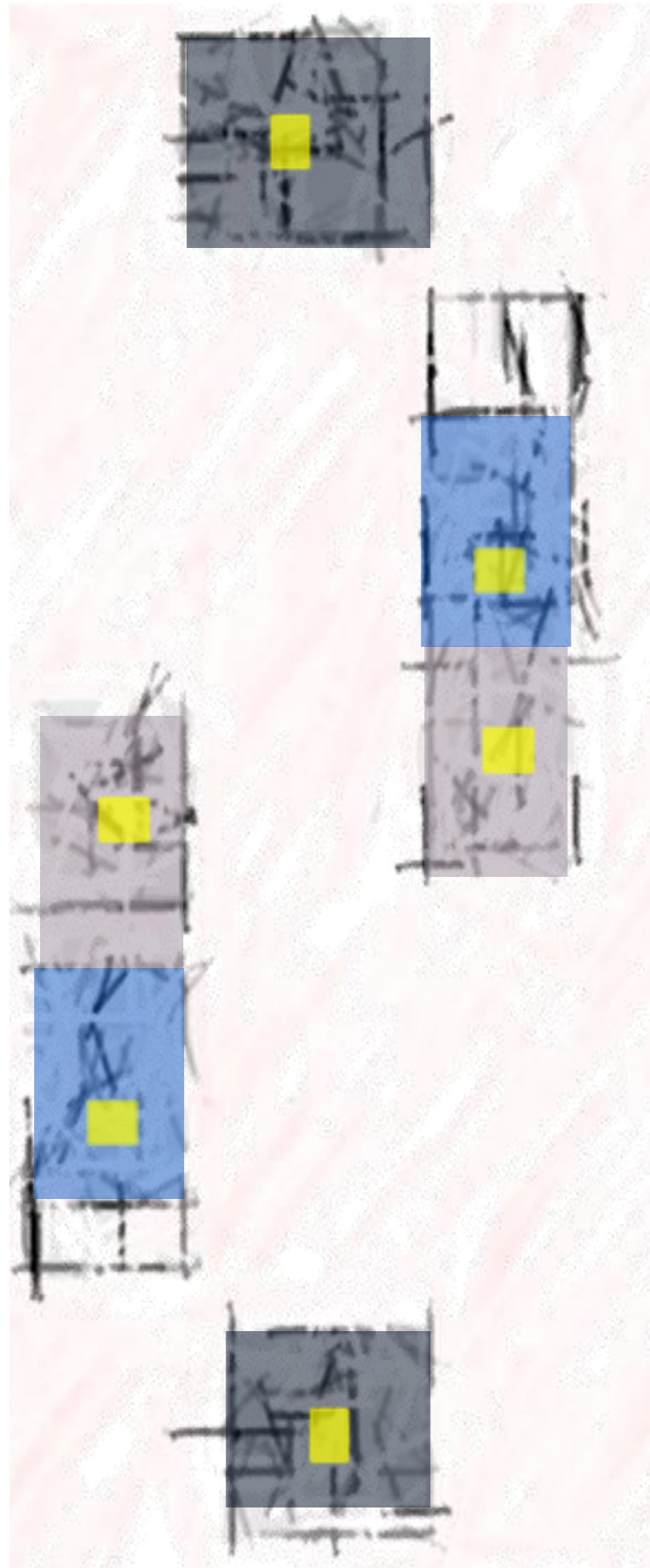


Figure III. 31 : Esquisse Plan niveau 2. Source : Auteurs

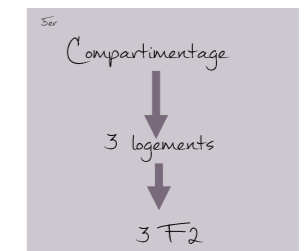
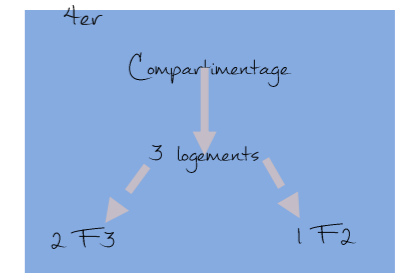
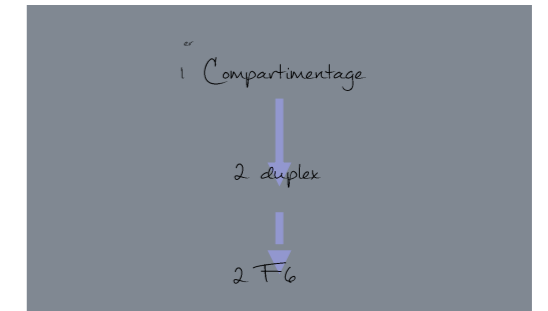
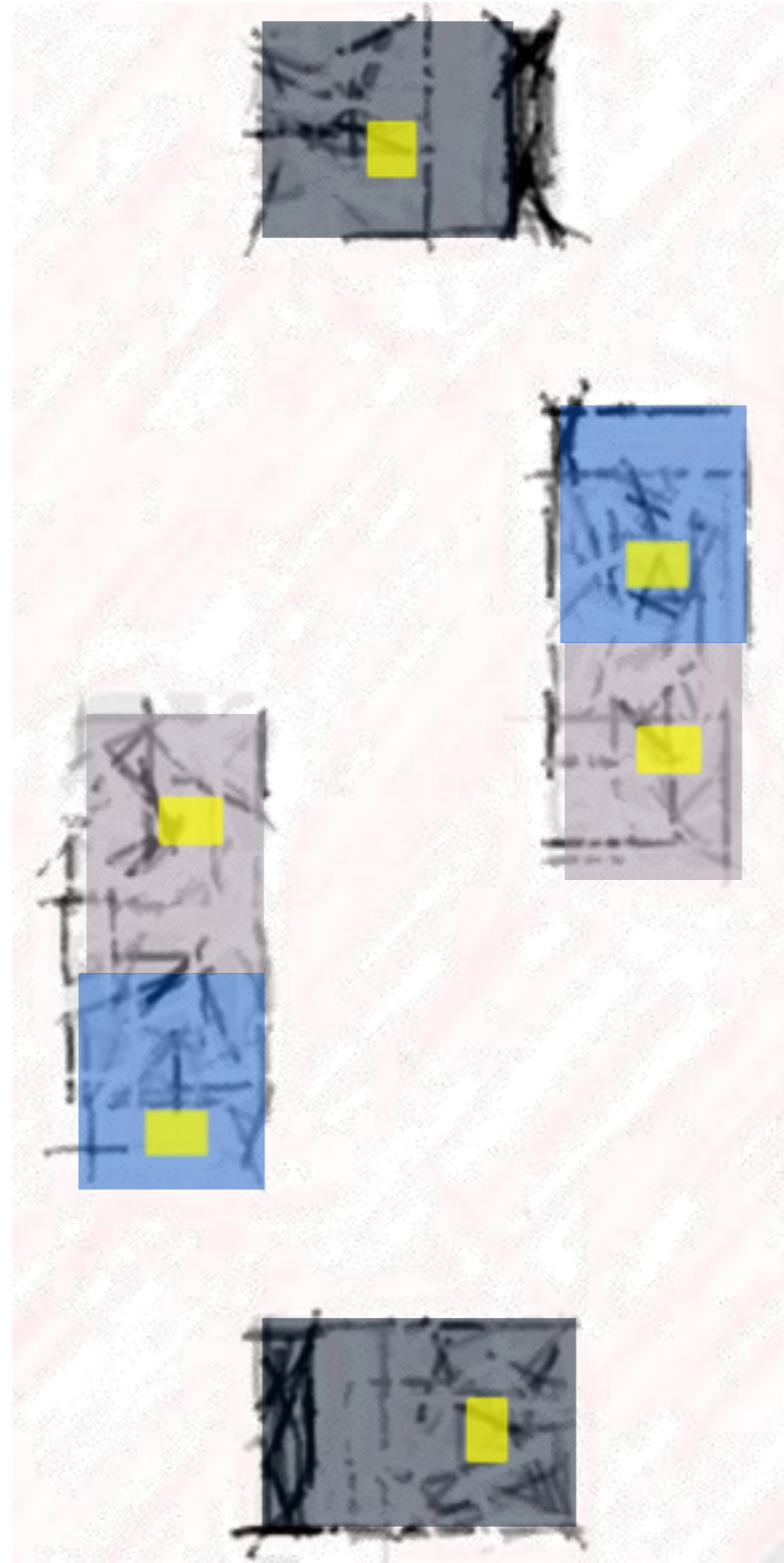


Figure III. 32 : Esquisse Plan niveau 3. Source : Auteurs

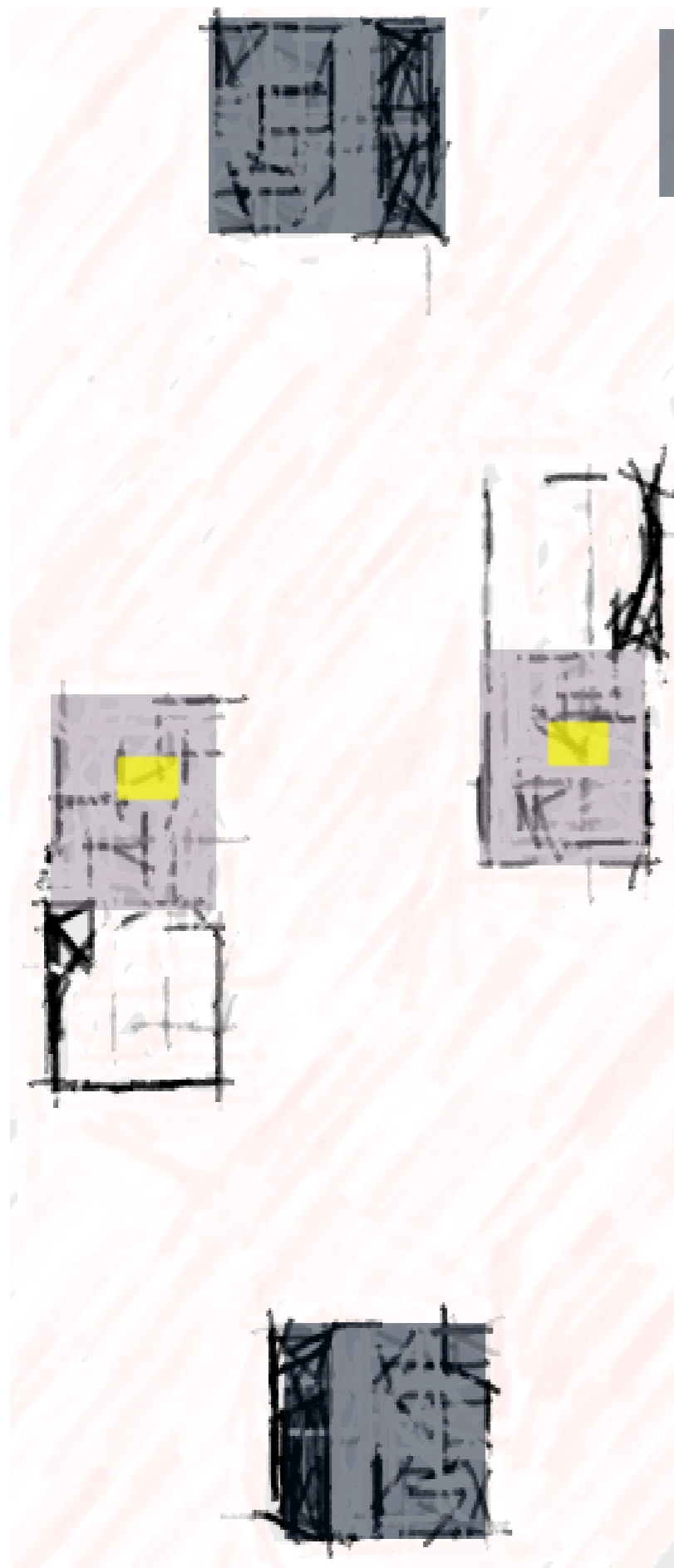
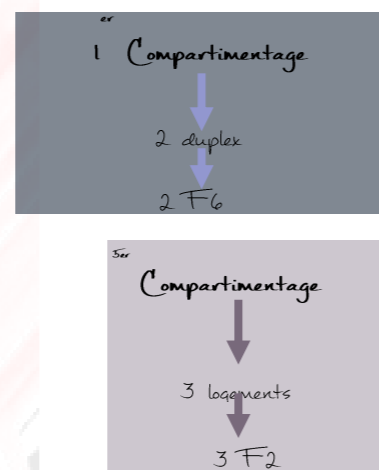


Figure III. 33 : Esquisse Plan niveau 4. Source : Auteurs



Variantes des types de logis



Figure III. 34 : Esquisse des Plans de variantes. Source : Auteurs

Type F2 possède deux configurations : en fore de L et une forme linéaire.

On notera que l'espace jour regroupe : la cuisine, la salle à manger et le séjour.

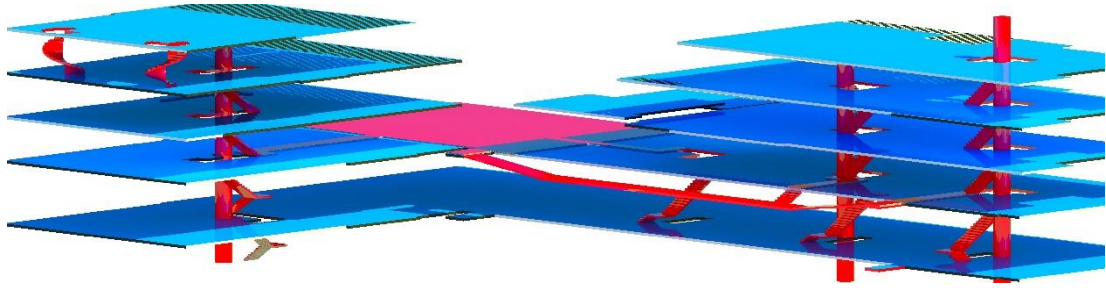
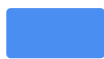


Figure III. 35 :3D explicatif de l'itinéraire de circulation.

Source : Auteurs



Circulation Horizontale



Circulation verticale escalier/ascenseur

III.3.4 Expression des façades

Nos façades ont une particularité expressive qui tend vers le modernisme, explicite à travers la transparence imposante mais également par l'aspect pure et minimaliste. Elles deviennent ainsi à la fois distinctives et partie intégrante indissociable de l'ensemble des gabarits qui lui sont environnant.

Bien que nous partant du principe : moins, c'est mieux. Cependant, nos façades ne manquent guère de dynamisme, grâce aux jeux d'ouvertures disposées par moments à l'horizontale et à la verticale, aussi par les claustras en bois disposés verticalement peintes en peinture écologique imperméabilisante, dans le but de rappeler la thématique de recherche. Mais également par le jeu de pleins et de vides créés à travers le précédent principe de compartimentage suivi dans les plans d'exécutions, qui une fois associée aux décrochements des blocs, produisent une rythmique attrayante par le biais d'effet ombragées des compartiments. Sans omettre l'élément végétal, un moyen d'ornementation et de protection contre les canicules estivales. (Remarque : on retrouve la même rythmique dans toutes les façades).



Figure III. 36 : façade interne EST. Source : Auteurs

III.3.5 Logique structurelle

Le choix du système structurel et des matériaux de construction, ne se portent pas de manière aléatoire, à vrai dire il dépend de nombreux facteurs, tel que la stabilité et la résistance du terrain d'intervention, l'énormité du projet en termes de forme et de taille qui peut concevoir des espaces à portées importantes.

En tenant compte de ces paramètres, notre choix structurel c'est instantanément porté sur la charpente métallique, entre autres une structure en acier. Une sélection justifiée par le panel d'avantage qu'elle procure. Parmi eux, on en citera : son aspect durable qui lui permet d'être recyclé, sa résistance, la facilité et la rapidité de son montage ainsi que son trait économe.

- **Les éléments constructifs**

- L'acier** : est un alliage métallique constitué principalement de fer et de carbone, ayant comme principale fonction d'assurer l'aspect malléable et résistant de la structure.
- Les poteaux** : ayant comme projet de nature mixte s'élevant jusqu'à 19m de hauteur, on a de ce fait opté pour des poteaux de type HEB 360.
- Les poutres** : suivant les exigences de portée et de stabilité, on a choisi des poutres de type IPE 320.
- Les planchers** : étant parmi nos objectifs l'optimisation du son temps d'exécution, de par cette optique on a appliqué le plancher collaborant, appelé également plancher mixte. Car il a la particularité d'être léger, résistant, facilité et célérité de mise en œuvre.

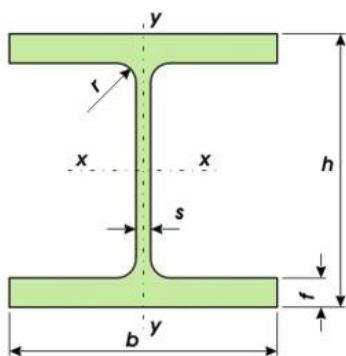


Figure III. 37 : Poteaux HEB.
Source : swanenberg.com

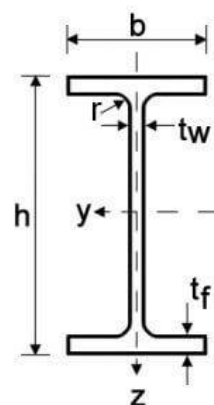


Figure III. 38 : Poutres IPE.
Source : swanenberg.com

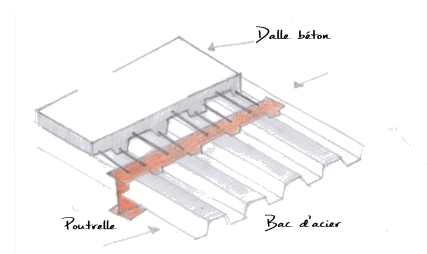


Figure III. 39 : Plancher collaborant. Source : Auteurs

e. **Les fondations** : se trouvant dans une zone sismique, et ayant une nature de sol alluvial. Le choix effectué est celui du radier général.

f. **La brique monomur** : une brique alvéolaire ayant une épaisseur de 30cm. C'est une brique écologique est joue à la fois le rôle de matériau de construction et d'isolant. Elle fait barrière aux risques d'humidité et au feu, assurant ainsi une construction saine du



bâti.

Figure III.40 : Brique monomur. Source : travaux-maconnerie.fr

Remarque : il a été également prévu des joints de rupture et un système de contreventement afin de faire face à des éventuels risques et dégâts causées par les séismes.

III.3.6 Détails techniques

L'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite :

- Présence de parking au sous-sol avec places spéciales qui leurs sont destinées. Ainsi que des rompes d'accès au niveau du premier étage pour pouvoir y accéder aux esplanades vertes. Et des ascenseurs.
- Affectation également de sanitaires pour eux au niveau du plan du rez-de-chaussée.
- Mise en place de bande de circulation au long des parcours, pour les personnes ayant une déficiente visuelle.
- Usage de pictogramme au niveau de l'ensemble de l'édifice comme signalétique pour les personnes malentendantes.



Figure III. 41 : Pictogramme.
Source : accessibiliteauditive



Figure III. 42 : Barre de déplacement pour les non-voyants. Source : www.ophtalmo.net

III.3.7 Application du système de recyclage des eaux grises

L'objectif de la thématique de la recherche cible le recyclage des eaux ménagères afin d'arriver d'une part à réduire la surconsommation d'eau potable, et d'une autre part affirmer que la réutilisation des eaux usées domestiques à l'exception des eaux vannes, est une source bénéfique à exploiter afin de réduire notre impact environnemental au niveau de la ville de Chersell, en réduisant le taux de déchets éjectés vers la mer, mettant ainsi en péril la faune et la flore marine ainsi que la santé de l'homme. Etant donné l'absence de stations d'épuration, jusqu'à nos jours qui ne furent pas encore établies bien qu'elles soient projetées dans le programme des prescriptions urbanistiques.

De ce pas, on vous éclairera sur le principe de mise en œuvre du système de recyclage des eaux savonneuses dans notre projet, et de quoi est-il principalement constitué.

Il faudra savoir qu'il est déconseillé de stocker l'eau recyclée plus de 24h, cela pourra engendrer de graves risques sanitaires. On notera également que ce système est installé au niveau du sous-sol du bâti.

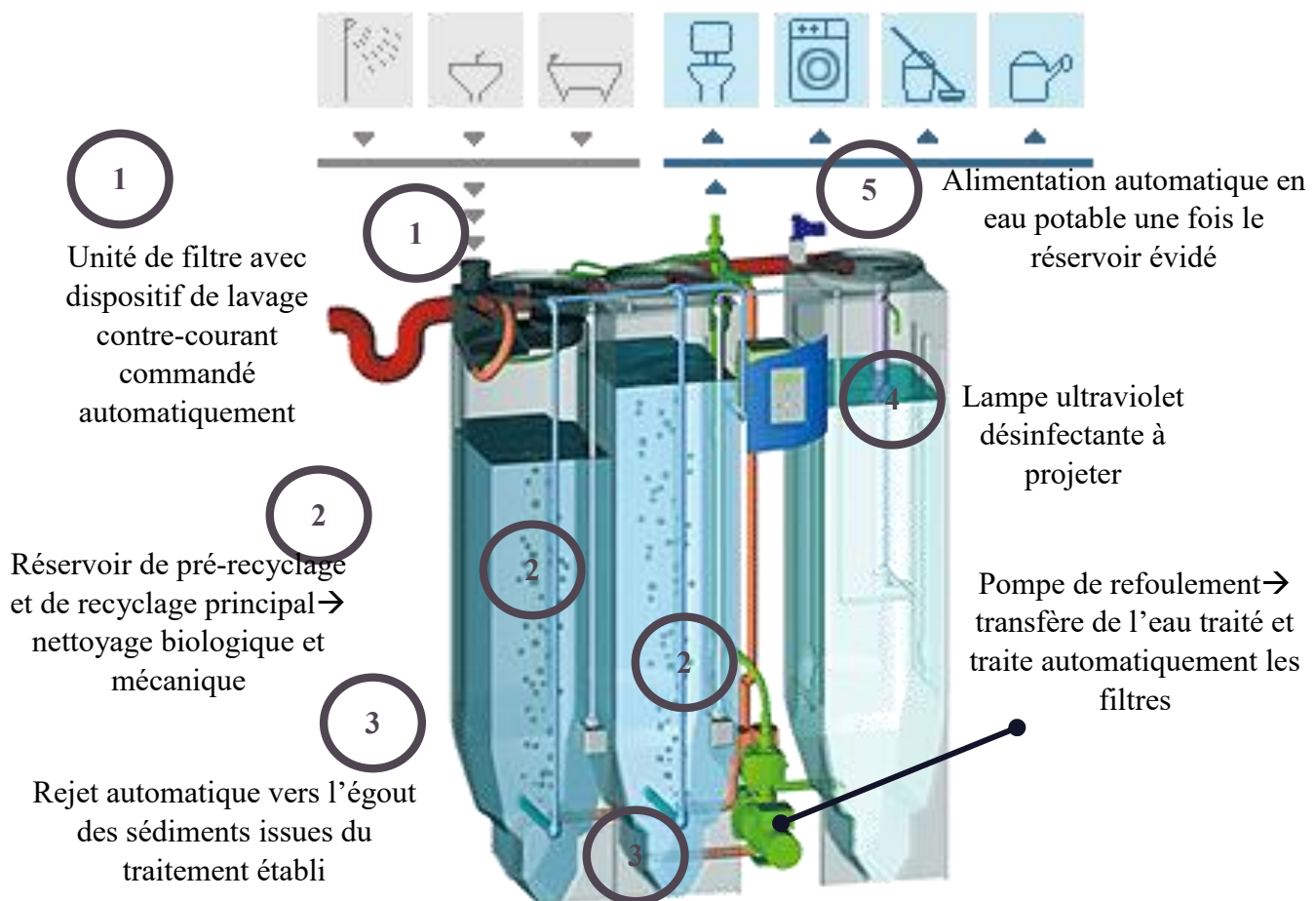


Figure III. 43 : Système recyclage des eaux grises. Source : www.amoas.fr

III.3.8 Alternatives durables intégrées dans le projet

Afin d'avoir une étendue connaissance sur la notion de durabilité, notre démarche ne s'est pas intéressée uniquement au recyclage des eaux grises, mais également à d'autres astuces et techniques qui deviennent de plus en plus adoptées dans le monde de l'écoconstruction, parmi elles, on parlera de :

- Utilisation de revêtement solaire photovoltaïque, ayant l'allure d'un fin film dont les cellules photovoltaïques organiques ont été imprimées dessus.
- Disposition de revêtements perméables pour une biodiversité positive.
- Application de peinture écologique au niveau des façades et imperméabilisante afin de leur assurer une longévité esthétique et structurelle à 0 défaut.
- Gestion des déchets, en optant pour des poubelles à tri sélectif.



Figure III. 44 : Film photovoltaïque. Source : www.ecosources.info

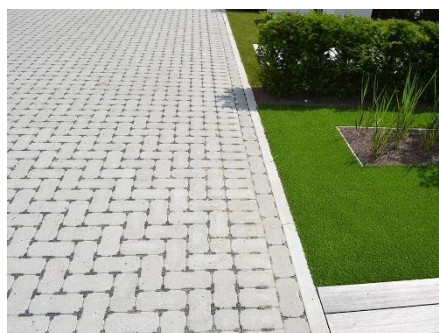


Figure III. 45 : revêtement perméable. Source : www.pinterest.com



Figure III. 46 : système de tri sélectif. Source : www.elven.bzh



Figure III. 47 : peinture écologique. Source : mur-ecologique.durable.com

VI. Evaluation Estimative de la consommation hydrique

VI.1 Avant l'application du système de recyclage des eaux grises

En se basant sur l'ensemble des équipements sanitaires injectés dans le projet (plus de 150, répartie entre les lavabos, baignoire, lave-linge et lave-vaisselle), en y ajoutant plus de 100 chasses à eau à (répartie entre celle destinée au public au niveau des services et celle conçues au niveau des habitations) alimenter avec de l'eau potable à chaque utilisation qui peut se fixer selon un usage moyen journalier. En songeant qu'une chasse d'eau peut contenir jusqu'à 12 l, et qu'à chaque usage on peut évacuer 9 l et en supposant qu'une personne en moyenne se rend aux toilettes 4 fois /j, cela nous mènera vers un taux de 36 l d'eau potable gaspillée inutilement par jour. ⁵

Et si l'hypothèse s'applique sur notre projet, on estimera un volume de 3600 l/ jour, un débit exorbitant qui mène rapidement vers la faillite hydrique.

VI.2 Après l'application du système de recyclage des eaux grises

Afin de réduire cette perte d'eau insignifiante, pour les toilettes, il faudra appliquer le système de recyclage / réutilisation des eaux grises.

Et pour y arriver, on prendra comme référence une étude française élaborée en 2014 qui a évalué, que le volume moyen rejeté d'eau grise par personne et par jour est de 86L, avec un taux de variabilité (DESHAYES S. Caractérisation des eaux grises) en englobant l'ensemble des équipements qui rejettent le plus d'eau susceptible à être récupérée (à la salle de bain, à la cuisine et à la buanderie).

En appliquant cette donnée au niveau de notre projet, et en supposant que plus de 230 personnes y habitent, on obtiendra un volume de 19 780 l/j, soit approximativement 20000 l/j à recycler, pour alimenter une centaine de chasses d'eau pouvant contenir 12 à 15 l. ainsi on arrive à une réduction de plus de 30 % de consommation d'eaux potables au quotidien. Et suivant le référentiel INDI qui fixe une échelle de :

0 → absence	-10 – 20 % → plutôt insuffisant	- 30 à 40 %
→Plutôt satisfaisant		
1 à10 % -> très insuffisant	-20 à 30 %--> moyen	- > à 40 % →
très satisfaisant.		

Ainsi on pourra dire que notre hypothèse est confirmée à 100 %.

⁵ www.teteamodeler.com

Conclusion Générale

Avoir entamé cette recherche et ayant opté pour cette thématique significative, qui n'est plus d'actualité ni en Europe ni aux Etats Unis car il est devenu une évidence de recycler de l'eau ménagère afin de préserver au maximum cette source bleu épuisable, qui se rarifie de jour en jour, est une évidence pour nous.

Et en analysant de nombreuses études effectuées in situ, on constatera toujours que l'objectif est atteint à 100 % et le résultat de cette pratique devient de plus en plus bluffant chaque année qui suit son application et mise en place, sur le plan économique, sociétal et environnemental.

Chose qui a été introduite au niveau de notre projet d'habitat mixte, à Chercell. Une notion voire une pratique soucieuse du devenir et de l'avenir de notre écosystème qui repose sur cette source vitale, qu'on souhaitera voir adopter dans de nombreux projets à venir.

Vérification des hypothèses

A travers notre travail de recherche, on a pu vérifier les hypothèses établies préalablement. En introduisant ce système de recyclage, on est arrivé à une optimisation de la source hydrique, tout en suivant à la rigueur un design favorisant l'assainissement durable à l'échelle de l'habitat.

Contrainte et limite de travail

En établissant ce travail, une importante contrainte a entravé notre parcours et circuit analytique : manque accru d'ouvrages en ligne, et indisponibilité de la documentation surtout en langue française, ce qui nous a poussé à perdre pas mal de temps dans les travaux de traduction (anglais-français).

Perspective de recherche

De nombreuses pistes, faisant l'objet de futures recherches voient leurs naissances dans notre travail de recherche, à savoir :

- Régénération de l'énergie électrique à travers l'eau grise : comment générer de la chaleur par de l'eau grise.
- Intégration d'équipements sanitaire réducteurs de débit, pour contrôler la consommation d'eau potable, afin de bannir la sur consommation hydrique : comment peut-on limiter la consommation hydrique, en introduisant la notion de sensibilisation menant vers une réutilisation des eaux ménagères, comme alternative secondaire.

Bibliographie

Articles et Revues

- **Pr. Brahim Mouhouche.** (Décembre 2012). Les problèmes du manque d'eau en Algérie : Une réalité qui fait peur. Djadid El-iktissad Review = Vol 07=.
- **Erdan Friedler. (1999).** At-source domestic wastewater quality. Consulté décembre 2018.
- **Hassane Saadoun.** Dans les années à venir, il fera plus chaud et plus sec en Algérie. www.tsa-algerie.com. Consulté décembre 2018.
- **Joseph Országh.** Le fil conducteur de l'EAUTARCIE. Http// www.eautarcie.org.
- **Mokrani A., (18 Juin 2009),** *l'eau et sa gestion*, Planet-Vie ENS Eduscol.

Documents Officiels

- **ONA.** (2018). Office national de l'assainissement.
- **ONM.** (2018). Office national de la météorologie.
- **Organisation mondiale de la Santé.** (2012). DIRECTIVES OMS POUR L'UTILISATION SANS RISQUE DES EAUX USÉES, DES EXCRETA ET DES EAUX MÉNAGÈRES.
- **PDAU de Cherchell.** (2014). Révision du plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la wilaya de Cherchell.
- **POS 4a** de Cherchell, de l'APC de Cherchell.

Mémoire

- **BENSAYAH Nassima Asma & LEKEHAL Ismail.** (2017). L'étude des systèmes de collecte et épuration des eaux usées du Groupement urbain de Tlemcen.
- **KHERBACHE Nabil.** (2014). La problématique de l'eau en Algérie : Enjeux et contraintes.

Ouvrage

- **Art Ludwig.** (2016). Create an oasis with grey water. Edition Art Ludwig.

- **Art Ludwig.** (2015). Builder's grey water guide. Edition Art Ludwig.
- **Lancaster, B.** (2010). Rainwater harvesting for drylands and beyond: Volume 2 water-harvesting earthworks. Rainsource Press : Tucson, AZ.
- **Matos, C., Teixeira, C.A., Bento, R., Varajao, J. Bentes, I.** (2014). An exploratory study on the influence of socio-demographic characteristics on water end uses inside buildings. *Science of the Total Environment*, 466–467 : 467 – 474.
- **Jönsson, H., Baky, A., Jeppsson, U., Hellström, D. et Karrman, E.** (2005). Composition of urine, faeces, greywater and biowaste for utilization in the URWARE model. s.l. Chalmers University of Technology, Sweden, 49p.
- **Steve Esrey, Jean Gough, Dave Rapaport, Ron Sawyer, Mayling Simpson Hébert.** (Juin 1998). ASSAINISSEMENT ECOLOGIQUE. Edition : Uno Winblad. Stockholm.
- **Winward, G.P., Avery, L.M., Fazer-Williams, R., Pidou, M., Jeffrey, P., Stephenson, T., Jefferson, B.** (2008). A study of the microbial quality of grey water and an evaluation of treatment technologies for reuse. *Ecological Engineering*, 32 : 187 - 197.

Rapport

- **Bill Gauley, P. Eng., Principal, Gauley Associates Ltd.** (2017). Water Savings and Financial Benefits Associated with Single Family Package Graywater Systems. Alliance for Water Efficiency.
- **Colin LEMÉE, Gaëlle BULTEAU, Ghozlane FLEURY-BAHI, Oscar NAVARRO, Fabien SQUINAZI.** (2015). Les eaux grises dans le logement. Leschantiersleroymerlinsource.
- **Florent BRUN.** (2017). Caractérisation des Eaux Ménagères domestiques et de 3 filières de traitement associées. Pole Eco-Assainissement des Baronnies Provençal.
- **Galtier B., (24 Juillet 2015),** *Le grand cycle de l'eau, Les agences de l'eau Eau Artois-Picardie France*, France.
- **Greler Ir R., Xamtholés D., Marcoen J M., et al., (2004),** Convention d'étude de méthodes et d'outils d'aide à la décision pour la planification et la mise en œuvre de système d'épuration individuel ou groupée région Wellonne, L'infiltration des eaux usées eaux pluviales, Wellonne.

- **L'Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture.** (2017). LES EAUX USÉES UNE RESSOURCE INEXPLOITÉE.
- **Richard Connor et Engin Koncagül.** (2015). L'EAU DANS UN MONDE DURABLE.WWDR.
- **Roslynn Brain, Jeremy Lynch & Kelly Kopp.** (2015). Greywater Systems. UtahState University.
- **Thibault M., (Novembre 2014),** L'utilisation des eaux non potables. Cadre juridique et retours d'expérience dans le Val-de-Marne, Plan bleu, le Département du Val-de-Marne

Sites Internet

- La référence en économie d'eau potable. <https://eautenticwater.com>. (Consulté en décembre 2018)
- Écohabitation. Novembre 2013. <https://www.ecohabitation.com>. (Consulté en décembre 2018)
- Ministère des Ressources en Eau et de l'Environnement. Office National de l'Assainissement. <https://ona-dz.org/Exploitation-et-maintenance>. (Consulté en janvier 2019)
- Rayonnaise de l'eau : syndicat du cycle de l'eau. (2016). <https://www.roannaise-de-leau.fr>. (Consulté en janvier 2019)
- www.irstea.fr.
- www.archidayly.com.
- www.eautarcie.org.
- actu-environnement.com.
- <http://www.eautarcie.org>.
- www.dictionnaire-environnement.com.



Analyse de Site

Où se situe-t'il ?

Périmètre du **POS** Banlieue EST Chef Lieu

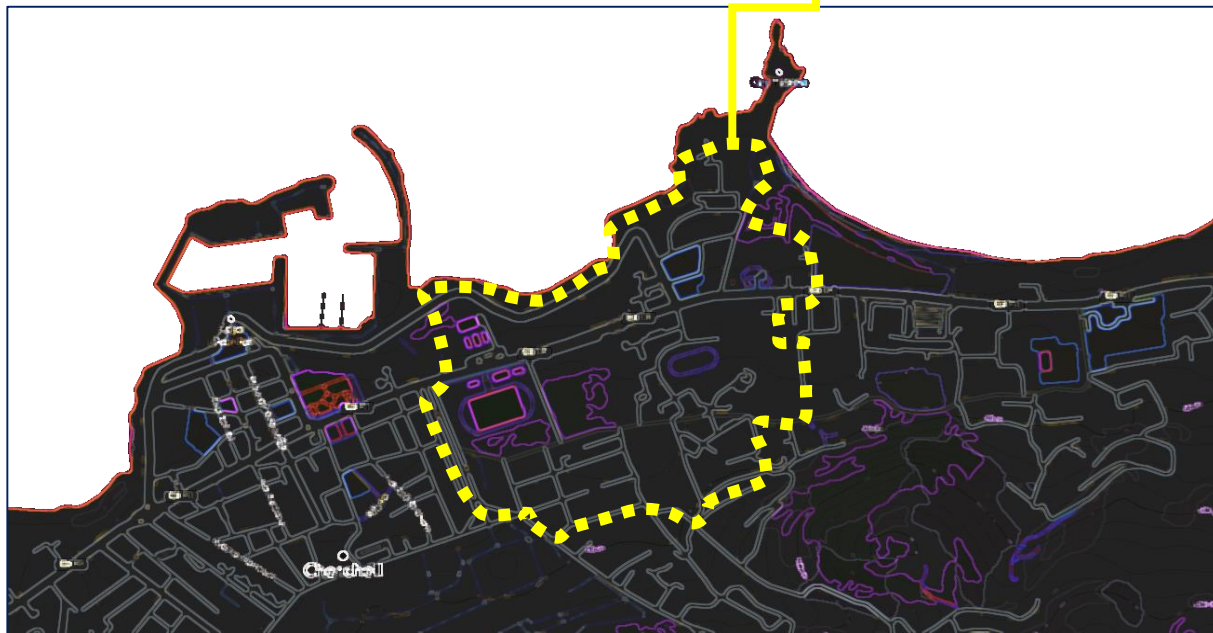


Figure III.18 : Carte de la ville de Cherchell. Source : google/map

Pourquoi intervenir dans cette zone ?

Facilement accessible

Contiguïté administrative du pôle

Emplacement stratégique

Valeur patrimoniale



o Par deux accès urbain ayant une échelle wilayat

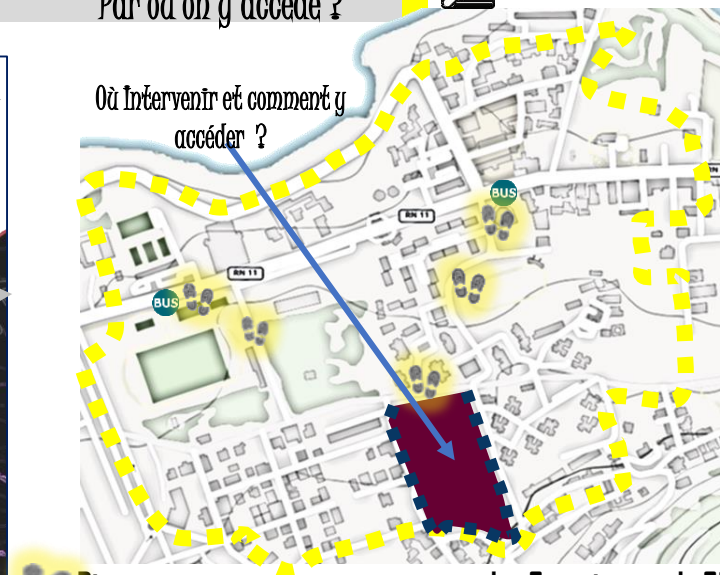


Figure III. 19 : Carte montrant l'accès vers la zone d'intervention. Source : google map

Peut-on construire sans prescriptions ?

- Emprise au sol = 40% St de la parcelle.
- Le CES maximum fixé par le POS 2 (U2) est de = 0.6.
 - COS=2
- *La marge de recul avec un minimum de 4m.
 - H max pour le bâti R+4.

Par où on y accède ?



Distance parcourue en moyenne pour les 2 stations et de 20min



Figure III.22 Photo de travaux inachevés. Source : auteurs

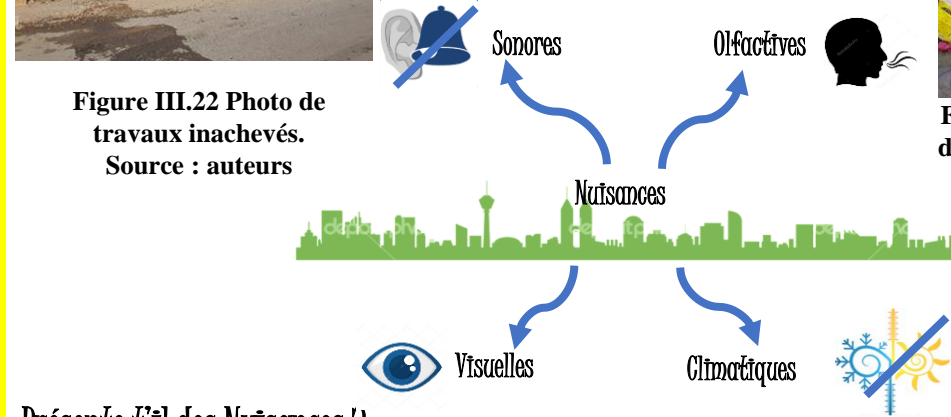


Figure III.23 : Photo d'une façade inachevée Source : auteurs



Figure III.21 Photo de déchets. Source : auteurs

Présente-t'il des Nuisances ?



ECOLE

Ensemble d'Habitats collectifs

Ensemble d'Habitats individuels

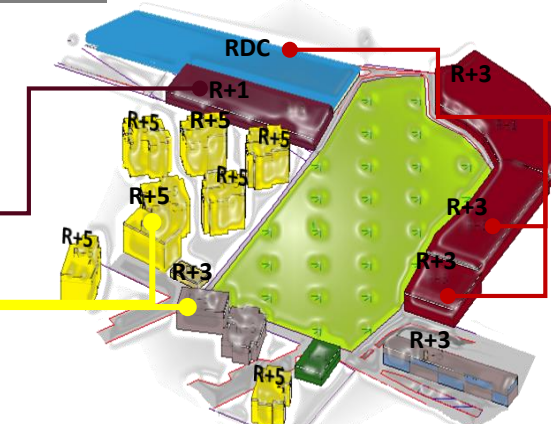
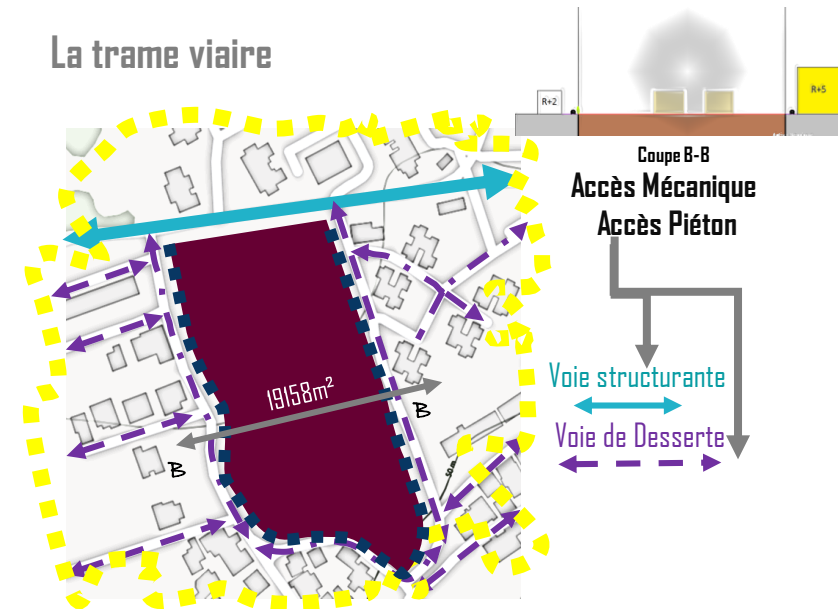


Figure III. 24 : 3D de la zone d'intervention. Source : auteurs

Un zoom s'impose !

La trame viaire





Analyse de Site Environnementale

Qu'en est-il de son climat ?

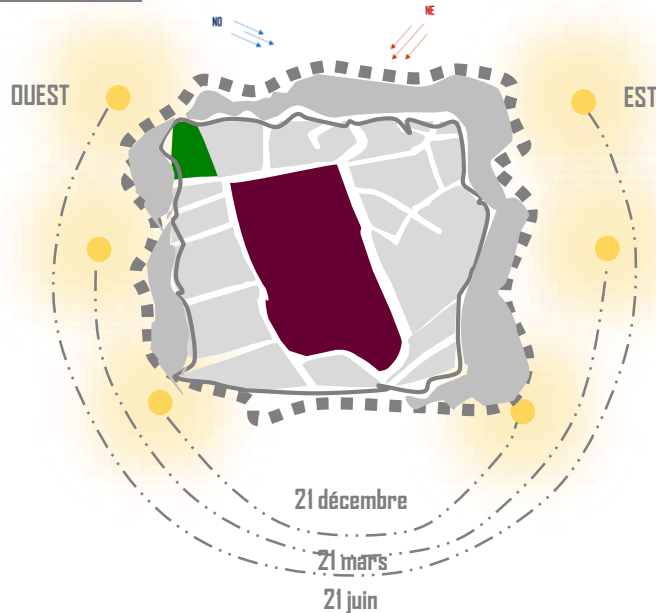


Figure III.25 : Schéma de microclimat de la zone d'intervention
Source : auteurs

On notera qu'à ce niveau d'analyse, il nous est impossible d'obtenir des données in situ, afin de déterminer le microclimat du site d'intervention.

De ce fait, on dira que le microclimat jouit des mêmes caractéristiques du climat méditerranéen de la ville.

Remarque : le microclimat de la zone d'intervention, est sous l'influence de deux climats différents : méditerranéen et montagnard → par sa position face à la mer et au dos de l'Atlas Tellien.

Parlons de sa flore



Pacanier



Erica Arborea



Festuca Gautierii



Myrtus Communis



Pinus Strobus

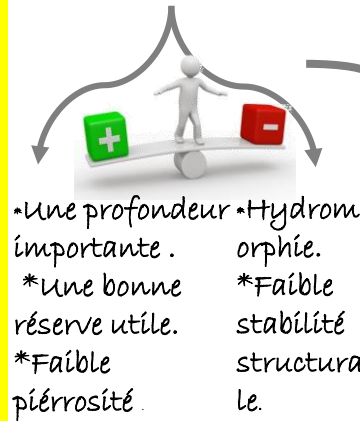
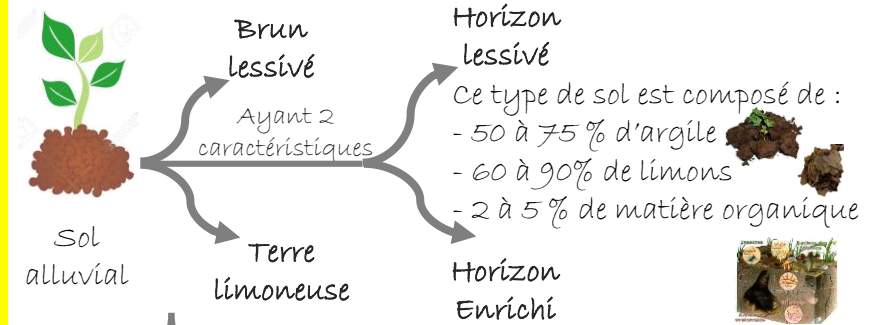


Cytisus Triflorus



Cercis Siliquastrum

Conditionne-t-elle la nature du sol ?



COMMENT CELA SE TRADUIT IL SUR NOTRE SITE ?

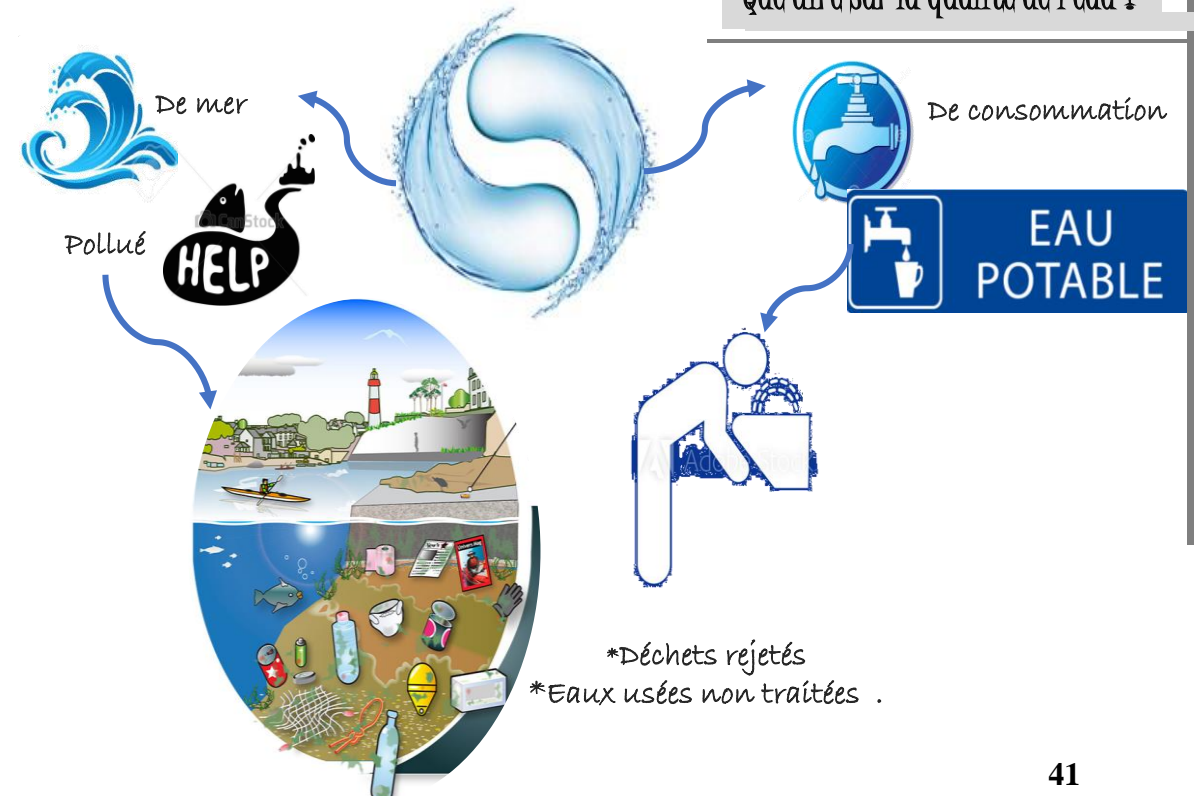
Le terrain se situe dans une altitude entre 37 m et 47 m. Il comporte une pente estimée à 3%. Une légère surélévation, décline le terrain sous deux formes :



Photo du terrain.
Source : auteurs



Que dire sur la qualité de l'eau ?



Analyse de Site Environnementale



Et pour l'air ?



Pollué par les activités résidentielles et absorbé et diminué par la suite par des puits d'absorption : parc naturel et de forêt et de parcours boisés.

Solutions

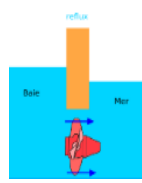
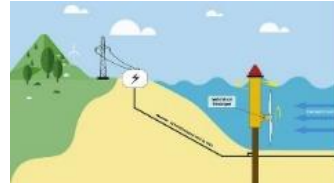
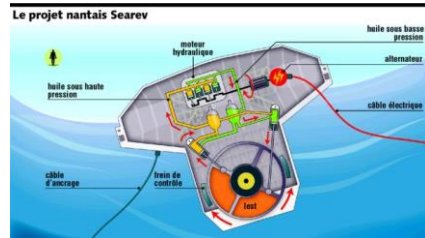


Prise par Laoufi Taha Site d'intervention

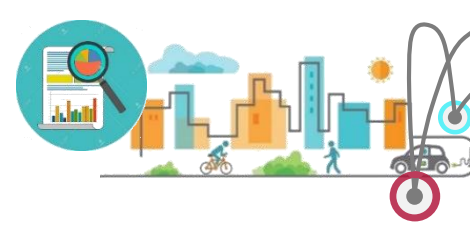


Pour la source d'énergie, la première source exploitable est l'eau de mer, à travers l'apparition et l'application de nouvelles techniques dénommées : PELAMIS /SEAREV

Y a-t-il des sources d'énergies exploitables?



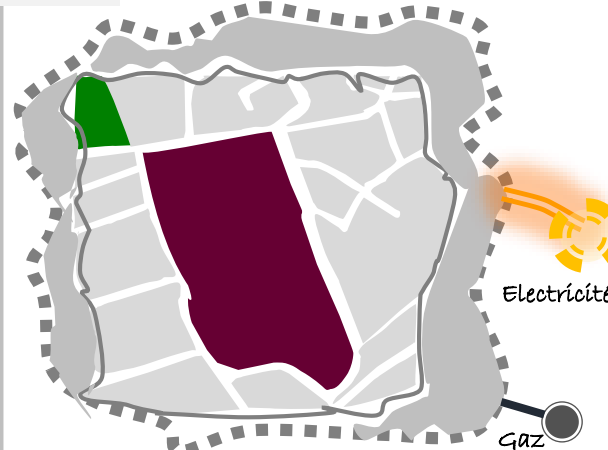
Analyse de Site Raccordement



Prise par Laoufi Taha. Site d'intervention Le 23/12/2018

Système d'Alimentation

GAZ / ELECTRICITE



Les eaux collectées en pied de bâtiment au niveau des regards de façades sont évacuées vers le réseau d'assainissement urbain qui peut être *Onénaire ?*
REJET PAR LA SITE VERS LA MER → aucun traitement n'est effectué → absence de stations d'épuration et de décaumontation

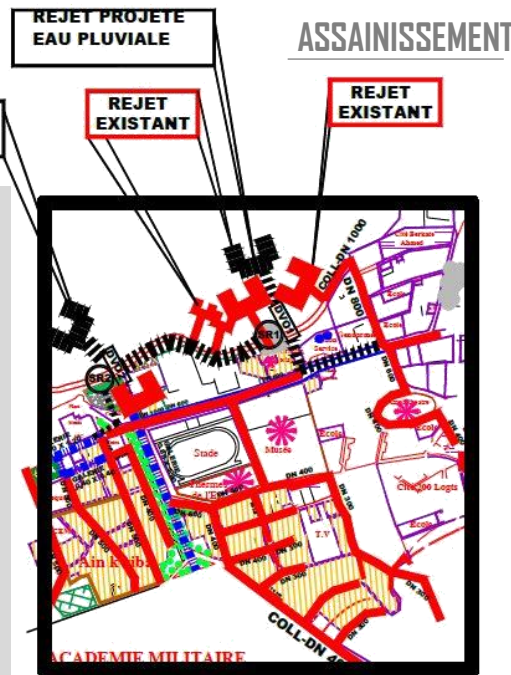


Figure III.26 : Carte de l'assainissement du POS 4A. Source : PDAU 2014

Synthèse Site d'intervention

Forces

- Facilement accessible.
- Microclimat agréable.
- Potentiel végétal.
- Proximité du pôle administratif.
- Fluidité de circulation.

Opportunités

- Emplacement stratégique.
- Valeur patrimoniale considérable.
- Zone à densité agréable.

Faiblesses

- Zone inanimée.
- Déficit de moyens de transports.
- Absence de mobilité douce.
- Non respect des prescriptions urbanistiques.
- Manque d'équipements de première nécessité.
- Mauvaise gestion du foncier.

Menaces

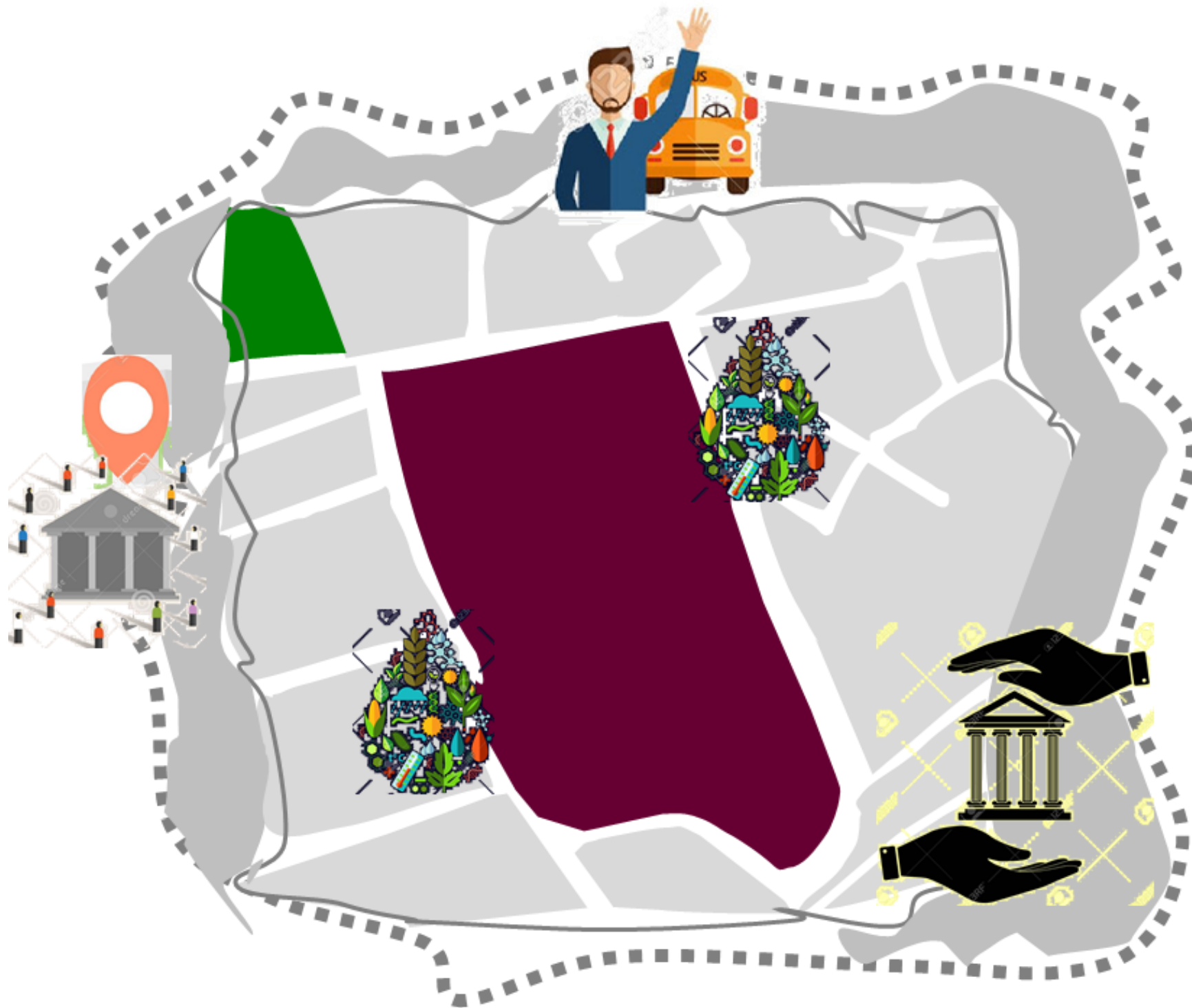
- Potentiel touristique inexploité.
- Urbanisme en confusion.
- Zone sismique.
- Pollution marine importante.

Figure III.27 : schéma de synthèse AFOM du site d'intervention. Source: auteurs



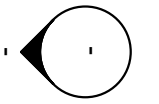
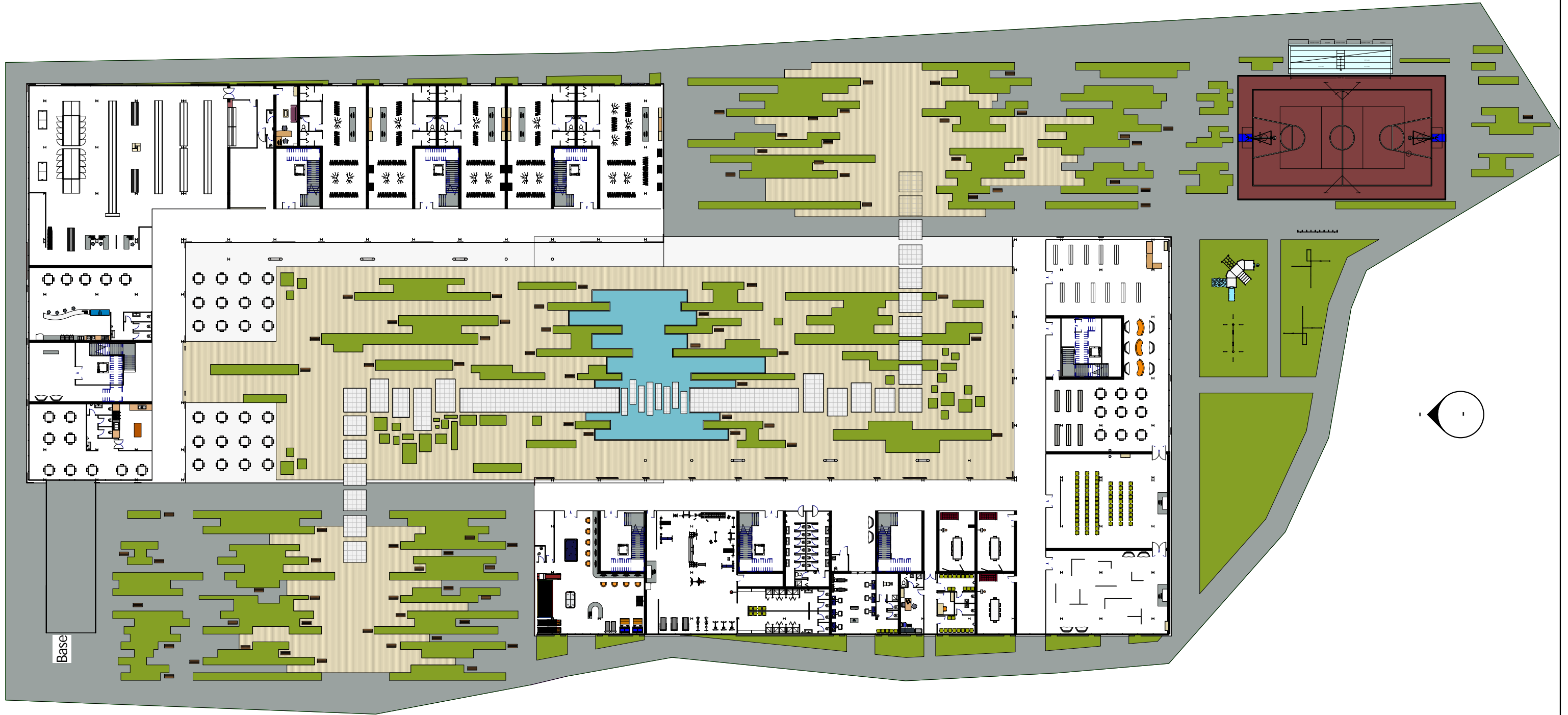
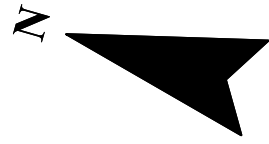
Carte synthétique des menaces/faiblesses

Source : auteurs



Carte synthétique des avantages/opportunités

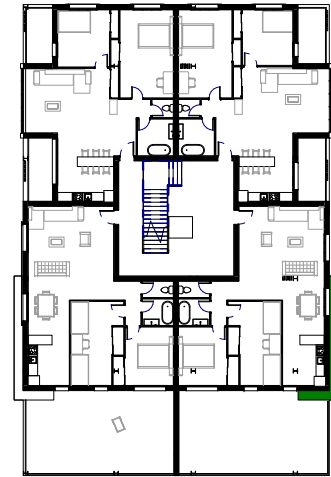
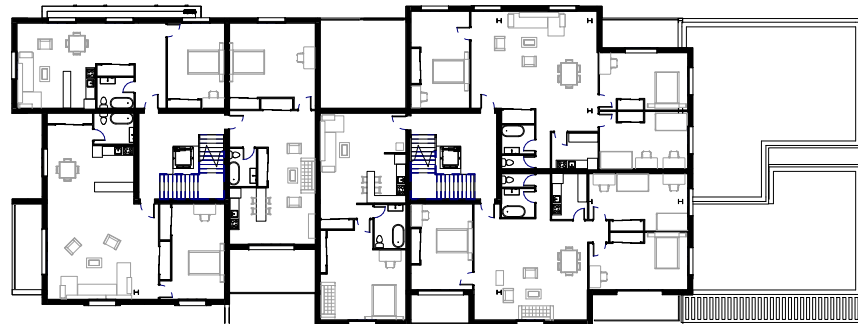
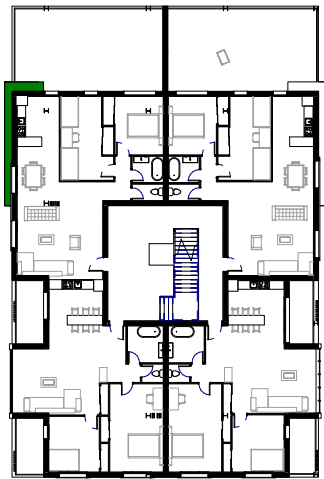
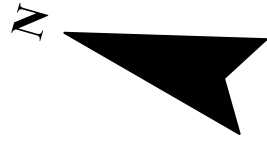
Source : auteurs



PLAN DU RDC

Echelle

1 : 500

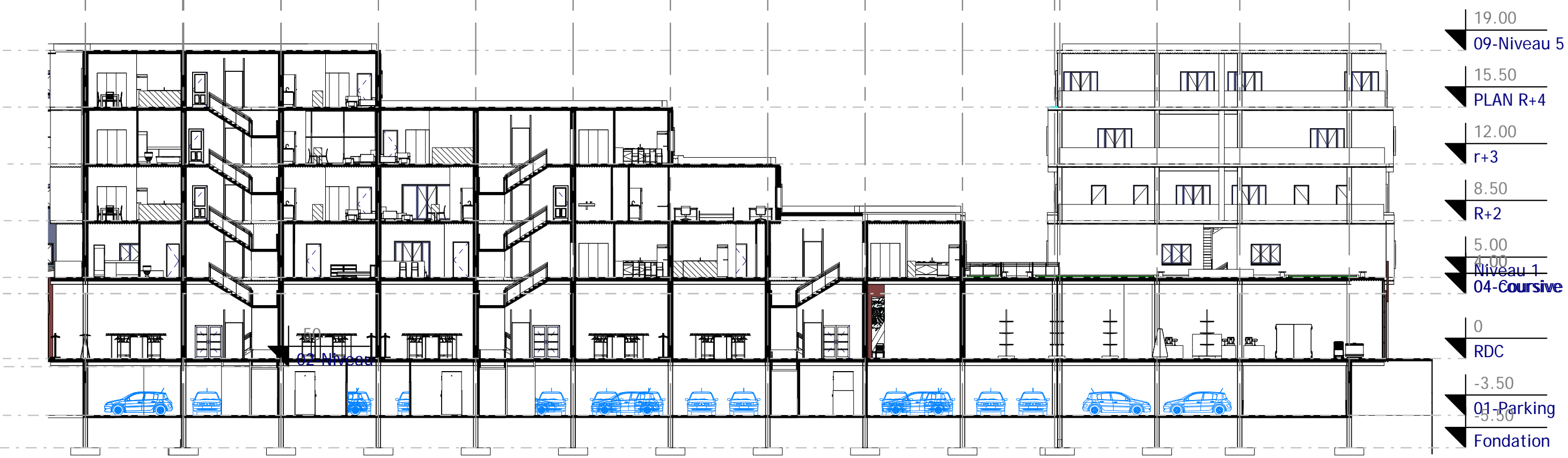


R+2

Echelle

1 : 500

1A3 1B7 1C6 D E F G H I J 1L1 K M N



COUPE A

Echelle 1 : 250