الجـــــــــــــــــــــمـهـوريـــــــة الجـــــــــزائـريـــة الديـمـــــقـراطيـــة الـشـــــــــعـبـيـة

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التـــــــــــــــــــــــــــعـليـــم العـــــــــالي و البـــــــــــــحث العـــــــلـمـــــي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جـــــــــــــــــــامعة أبي بكـــــر بـلـقـايد – تـــلمســـــــــــــــــان

Université Aboubakr Belkaïd – Tlemcen

Faculté de TECHNOLOGIE

MEMOIRE

Pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER** en **ARCHITECTURE**

Spécialité : Architecture

Thématique : Architecture Régénérative

Présenté par : ZELLAL Aya

Sujet :

Centre temporaire régénératif de relogement à Tlemcen

« Le conteneur recyclé au cœur d'une architecture régénérative pour résorber l'habitat précaire »

Soutenu publiquement, le 23/06/2026, devant le jury composé de :

Mr. FARDEHEB Yacine	Architecte	Université de Tlemcen	Président
Mme. OUADAH Halima	MAA	Université de Tlemcen	Examinatrice
Mr. SEDDIKI Azzedine	Architecte	Université de Tlemcen	Examinateur
Mr. TASFAOUT Abdallah	MAA	Université de Tlemcen	Encadrant

Année universitaire : 2025/2026

Remerciements

Pour cette ultime étape de mon parcours académique, j'ai choisi de laisser mes émotions s'exprimer à travers l'architecture. Profondément marquée par l'injustice de la misère qui frappe l'être humain, souvent en raison de facteurs qu'il ne maîtrise pas, une question essentielle s'est imposée à moi : ***Que peut l'architecture pour ces personnes vulnérables ?***

Ce travail, fruit de cinq années d'enrichissement intellectuel et personnel, n'aurait pu voir le jour sans le soutien précieux de nombreuses personnes.

Je tiens tout d'abord à exprimer ma profonde gratitude à mon cher professeur encadrant **Mr Tasfaout Abdallah**, qui m'a accompagnée avec bienveillance et engagement depuis ma deuxième année d'études. Son soutien constant, sa disponibilité et la qualité de ses orientations ont profondément marqué mon parcours universitaire et personnel.

Par son dévouement, sa rigueur et l'attention sincère qu'il a portée à mon travail, il a su me guider avec patience et m'encourager à croire en mes capacités. Son accompagnement, empreint d'humanité et de passion pour l'architecture, a été pour moi une source de motivation permanente.

Ce mémoire est aussi le reflet de son investissement et de la confiance qu'il m'a accordée. Je lui adresse, à travers ces lignes je lui exprime ma reconnaissance la plus respectueuse pour son accompagnement exemplaire, son dévouement constant et la qualité humaine et scientifique de son encadrement.

Je souhaite également remercier les membres du jury pour leur examen et leur expertise : **Messieurs FAREDEHEB Yacine et SEDDIKI Azzedine ainsi que Madame OUADAH Halima**, qui continueront de nourrir ma réflexion jusqu'à la fin de ce chapitre académique.

Je ressens une profonde reconnaissance envers mes enseignants, qui ont su éveiller et encourager la future architecte en moi. Parmi eux, je tiens particulièrement à remercier : **Messieurs KHATTABI Lahcen et LOBIYED Abdessamad**. Mesdames **BENABDELKADER Nawal, SENOUCI Kamila et SELKA Imene.**

Enfin, je voudrais remercier tous ceux qui, de près ou de loin, m'ont soutenue, encouragée et inspirée tout au long de ce parcours. Leur contribution, si petite soit-elle, a été essentielle à ma réussite.

Dédicaces

Derrière chaque projet, il y a des visages, des voix, des éclats de rire et parfois des silences lourds de fatigue. *Ces pages sont dédiées à tous ceux qui ont, d'une manière ou d'une autre, laissé une empreinte sur mon parcours.*

À **mon père**, qui m'a appris à rêver grand et à avancer avec détermination malgré les obstacles. Ses conseils, sa force tranquille et sa foi en mes capacités demeurent les piliers qui éclairent chacun de mes pas.

À **ma mère**, soutien inébranlable et refuge de mes moments d'épuisement. Gardienne de mes nuits blanches, elle a transformé chaque doute en courage et chaque faiblesse en espoir. Sans son amour, ce chemin n'aurait jamais eu la même lumière.

À mes sœurs, **Farah, Nawal et Insaf**, avec qui j'ai partagé mes passions, souvent avec un grain de folie. Toujours prêtes à me relever et à m'épauler. Entourée de tant de modèles inspirants j'ai puisé la force, l'ambition et la détermination qui m'ont guidée jusqu'ici. Merci pour cet héritage précieux.

À mes neveux **Manel et Amdjad**, qui aurait sans doute préféré me voir construire des tours en Lego avec eux plutôt que des maquettes.

À ***Celui qui fait battre mon cœur, celui avec qui je construirai demain***, qui sait mieux que quiconque combien ce chemin a été semé d'embûches. Mon rempart contre le doute, mon allié des dimanches soir et de tant d'autres batailles. ***89***'

À ma grand-mère **Fatiha**, paix a son âme, Sa joie et sa bien vaillance ont illuminé tant de moments de ces années d'études. Que cet accomplissement lui rende hommage.

À la famille **Le Prestige viennoiserie**, où je suis entrée en doutant de ma place, avant d'y apprendre, de grandir et de prendre les rênes. Plus qu'un espace de travail, j'y ai trouvé des personnes qui m'ont transmis bien plus que du savoir ; l'humanité, le partage et la passion. Merci pour ces moments précieux, et continuez à faire rayonner cet héritage !

Enfin,

À celle qui s'est battue pour que je fasse architecture…

Merci !

Résumé :

Dans un contexte marqué par la multiplication des crises humanitaires et précarité, ce projet propose une approche architecturale innovante fondée sur la modularité et l'adaptabilité. L'objectif est de concevoir un système constructif flexible, capable de répondre aux exigences du logement d'urgence tout en s'inscrivant dans une stratégie évolutive. Le module développé fonctionne de manière autonome en tant qu'abri temporaire, mais peut également être agrégé pour former un centre temporaire de relogement à géométrie variable, ajustable aux besoins des usagers et aux spécificités du site d'implantation.

La méthodologie s'appuie sur une analyse des typologies existantes, une étude des principes de préfabrication et une exploration des opportunités de réutilisation des conteneurs maritimes pour résorber les habitats précaires et indignes. L'intégration de solutions hors réseau et de stratégies bioclimatiques assure un système résilient, durable et régénératif.

À travers le projet « ***POLARIS*** », nous avons démontré comment l'implantation d'une architecture modulaire peut être pensée à l'échelle du territoire par une réflexion sur l'adaptabilité. L'organisation spatiale est dictée par les contraintes urbaines et environnementales, favorisant une approche contextuelle où chaque configuration génère des solutions spatiales optimisées. Cette démarche inscrit le projet dans une vision où l'architecture d'urgence dépasse la simple réponse fonctionnelle pour devenir un vecteur d'innovation et de résilience.

Mots clés : Architecture régénérative, Relogement, Habitat précaire, Containers maritimes, Adaptabilité.

الملخص

في سياق يتسم بتزايد الأزمات الإنسانية وحالات الهشاشة، يقترح هذا المشروع مقاربة معمارية مبتكرة قائمة على مبدأي النمطية وقابلية التكيف. يهدف المشروع إلى تصميم نظام إنشائي مرن قادر على الاستجابة لمتطلبات السكن الاستعجالي، يعمل النموذج المعتمد كوحدة مستقلة تؤدي وظيفة مأوى مؤقت، كما مع اندماجه ضمن استراتيجية تطورية قابلة للتوسع. يمكن تجميعه لتشكيل مركز مؤقت لإعادة الإسكان ذو هندسة متغيرة، قابل للتكيف مع احتياجات المستعملين وخصوصيات موقع التوطين.

تعتمد المنهجية المتبعة على تحليل النماذج المعمارية القائمة، ودراسة مبادئ البناء المسبق الصنع، واستكشاف الإمكانات التي توفرها إعادة تدوير الحاويات البحرية للحد من الإسكان المهمش وغير الملائم. كما يساهم إدماج حلول مستقلة عن الشبكات التقليدية واستراتيجيات التصميم البيوكليمي في ضمان منظومة معمارية مرنة، مستدامة وتجديدية.

من خلال مقاربة «POLARIS» من خلال مشروع ، تم إبراز كيفية التفكير في العمارة المعيارية على مقياس الإقليم حيث يُملى التنظيم الفضائي وفقًا للقيود الحضرية والبيئية، مع اعتماد نهج سياقي يولد حلولًا قائمة على قابلية التكيف. تندرج هذه المقاربة ضمن رؤية تجعل من عمارة الطوارئ أكثر من مجرد استجابة فضائية محسّنة لكل تشكيل معماري وظيفية، لتصبح أداة للابتكار وتعزيز الصمود.

الكلمات المفتاحية

العمارة المتجددة،إعادة الإسكان، الإسكان الهش الحاويات البحرية، قابلية التكيف

Abstract

In a context marked by the increasing frequency of humanitarian crises and precarious living conditions, this project proposes an innovative architectural approach based on modularity and adaptability. The objective is to design a flexible construction system capable of meeting the requirements of emergency housing while integrating an evolutive and scalable strategy. The developed module functions autonomously as a temporary shelter, but can also be aggregated to form a temporary rehousing center with variable geometry, adaptable to users' needs and to the specific characteristics of the implantation site.

The methodology is based on an analysis of existing typologies, a study of prefabrication principles, and an exploration of the potential offered by Recycling of maritime containers to limit marginalized and unsuitable housing. The integration of off-grid solutions and bioclimatic strategies ensures a resilient, sustainable, and regenerative architectural system.

Through the project *"Polaris"*, this study demonstrates how modular architecture can be conceived at the territorial scale through a reflection on adaptability. Spatial organization is governed by urban and environmental constraints, promoting a contextual approach in which each configuration generates optimized spatial solutions. This approach positions the project within a vision where emergency architecture goes beyond a purely functional response to become a vector of innovation and resilience.

Keywords: Regenerative Architecture, Rehousing, Precarious Housing, Maritime containers, Adaptability, Entrepreneurship.

Sommaire

Remerciements I
Dédicaces II
Résumé III
الملخص.....IV
Abstract..... V
Sommaire.....VI
Table des illustrations IX

Introduction Générale:

I. Justification du choix du thème.....1
II. Problématique 2
III. Formulation des hypothèses.....2
IV. Objectifs du mémoire 3
V. Méthodologie.....3
VI. Structure du mémoire 4

Partie 1 : Cadre théorique et état de l'art

Chapitre 1 : Architecture régénérative et modulaire : concepts et fondements

Introduction5
1.1 Définitions, principes et enjeux 5
1.2 Approches contemporaines (écologie, résilience, durabilité) 7
1.3 Les fondements du concept modulaire.....7
1.4 Modularité, flexibilité et évolutivité.....8
1.5 Vers une architecture durable et réversible 9
Conclusion.....10

Chapitre 2 : De la précarité à l'urgence : vers un habitat intermédiaire régénératif

Introduction.....11
2.1 Origine et évolution du concept d'habitat précaire 11
2.2 Les déterminants de la formation de l'habitat précaire.....11
2.3 Besoins et vulnérabilités des populations affectées 12
2.4 Définition et Importance de l'Architecture d'Urgence 13

2.5 Enjeux et Défis des Réponses Architecturales dans l'Urgence....14
2.6 Phase de reconstruction d'urgence....15
2.7 Principes de Conception en Architecture d'Urgence....16
2.8 L'habitat intermédiaire : entre individualité et communauté....21
2.9 Espaces intermédiaires et communs : le social dans le spatial....22
2.10 Espaces intermédiaires et communs : le social dans le spatial....23
Conclusion....25

Partie 2 : Analyse thématique et programmation

Chapitre 3 : Les solutions temporaires de relogement

Introduction....27
3.1 Typologies et exemples internationaux....27
3.2 Les Conteneurs comme Réponse Architecturale à l'urgence....31
Conclusion....36

Chapitre 4 : Analyse des exemples

Introduction....37
4.1 Habitats semi-collectif....38
4.2 Habitats en conteneurs....44
4.3 Abris d'urgence....48
Conclusion....53

Partie 3 : Analyse territoriale et contextuelle.

Chapitre 5 : Analyse urbaine

Introduction....54
5.1 L'habitat précaire en Algerie....54
5.2 L'habitat précaire à Tlemcen....57
Conclusion....66

Chapitre 6 : Analyse du site et du terrain

Introduction....67
6.1 Analyse du site....67
6.2 Analyse du terrain....73
Conclusion....76

Partie 4 : Projet architectural

Chapitre 7 : Programme architectural

Introduction 77
7.1 Surface bâtie et capacité d'accueil 77
7.2 Organigramme spatial 80
7.3 Charge et coûts 81
7.4 Le temps de montage 82
Conclusion 83

Chapitre 8 : Réponse Architecturale

Introduction 84
8.1 Le Hors-Site comme Fondement 84
8.2 Phase de Conception en 2D 87
8.3 Phase de Conception en 3D 88
8.4 Description des plans 90
8.5 Analyse des façades 96
Conclusion 96

Chapitre 9 : Approche techniques

Introduction 97
9.1 Structures du container 97
9.2 Principes et technologies intégrés 100
Conclusion 105

Conclusion générale 106

Bibliographie

- Ouvrages.
- Thèses.
- Articles et revus.
- Rapport.
- Site Web.

Annexes

Table des illustrations

Figures :

Figure 1 les défis des réponses architecturales dans l'urgence 14
Figure 2 Éléments Clés pour une Conception Digne et Sécurisée en Contexte d'Urgence 15
Figure 3 Phases de reconstruction d'urgence en fonction du facteur de pérennité. Source 15
Figure 4 Processus de préfabrication 17
Figure 5 Avantages de la préfabrication 18
Figure 6 Schéma illustrant les espaces publics, semi-publics, semi-privés et privés 22
Figure 7 Diagramme montrant les espaces publics, semi-publics, semi-privés et privés ... 23
Figure 8 Figure du Brevet « Method for converting one or more steel shipping container into a habitable 31
Figure 9 Composants du conteneur 33
Figure 10 Dimensions Conteneurs 10 pieds 33
Figure 11 Répartition de l'habitat précaire au nord de l'Algerie par Wilaya en 2017 55
Figure 12 Situation de la wilaya de Tlemcen..... 57
Figure 13 Diagrammes des données climatique de Tlemcen..... 58
Figure 14 l'évolution des quartiers précaires à Tlemcen 59
Figure 15 Cartographie des niveaux de précarité urbaine au sein des communes de la wilaya de Tlemcen 60
Figure 16 Carte d'accessibilité de la wilaya de Tlemcen 62
Figure 17 Principaux articles sur la disponibilité des conteneurs en Algérie 62
Figure 18 Facteurs de choix du site 66
Figure 19 plan de situation des terrains d'intervention 67
Figure 20 Carte de situation de l'aire d'intervention..... 68
Figure 21 Les points de repère du site 69
Figure 22 Carte du bâtis et non-bâtis..... 69
Figure 23 Carte de typologie du bâtis..... 70
Figure 24 Carte d'accessibilité 70
Figure 25 Graphique climatologique de Tlemcen 71
Figure 26 Situation du terrain 72
Figure 27 Topographie 72
Figure 28 Délimitation et morphologie 72
Figure 29 Accessibilité du terrain..... 72

Figure 30 L’existant sur terrain. 72
Figure 31 Nuisances sonores et visuelles 72
Figure 32 Orientation..... 72
Figure 33 Carte de synthèse..... 73
Figure 34 Carte des décisions préliminaire 74
Figure 35 Surfaces et Capacité d’accueil 76
Figure 36 Organigramme fonctionnel du centre de relogement..... 79
Figure 37 Typologies de Conteneurs Sélectionnés pour la Conception Modulaire..... 84
Figure 38 Dimension de la trame modulaire 84
Figure 39 Les différentes configurations..... 85
Figure 40 la genèse du terrain en 2d..... 86
Figure 41 Aménagement d’une plate-forme type 1..... 87
Figure 42 croquis de l’espace communautaire 88
Figure 43 Plan de masse 90
Figure 44 RDC équipement 92
Figure 45 Plan du Rez-de-chaussée 93
Figure 46 Plan du 1er étage 94
Figure 47 Plan de Toiture 94
Figure 48 Façade principale..... 95
Figure 49 Façade postérieure..... 95
Figure 50 Coupe transversal d’un module 97
Figure 51 Les étapes d’assemblage de 02 container 98
Figure 52 isolation d’un container..... 99
Figure 53 Coupe transversale d’une unité..... 100
Figure 54 la course solaire..... 100
Figure 55 Coefficient d'absorption de la peinture suivant la couleur 101
Figure 56 Détail technique d’une plinthe hydraulique chauffante 102
Figure 57 Poste transfo préfabriqué..... 102
Figure 58 système de récupération des eaux pluviales au local technique..... 103
Figure 59 système de récupération des eaux pluviales extérieur..... 103
Figure 60 système de traitement des déchets..... 104

Tableaux :

Tableau 1 Tableau récapitulatif de notre méthodologie de recherche 3
Tableau 2 Comparaison des principales solutions temporaires de relogement 27
Tableau 3 Représentation des avantages et inconvénients. 29
Tableau 4 Caractéristiques du conteneur 20 pied. 34
Tableau 5 Caractéristiques du conteneur 40 pied 34
Tableau 6 Caractéristiques du conteneur High Cube 40 pied 34
Tableau 7 Synthèse des exemples semi-collectif 42
Tableau 8 Répartition du parc de logements précaires en Algérie par wilaya en 2017 54
Tableau 9 Analyse selon la matrice SWOT. 64
Tableau 10 Classification des terrains 67
Tableau 11 Données climatiques 71
Tableau 12 Résumé des questions liées à la programmation 76
Tableau 13 Programme surfacique détaillé 78
Tableau 14 analyse de cout d'une unité d'habitation 80
Tableau 15 Le diagramme de GANTT 81

Photos :

Photo 1 Architecture Régénérative. 5
Photo 2 Projets Référents pour l'Analyse 36

-Introduction Générale-

Introduction :

I. Justification du choix du thème : urgence, défis du logement, régénération urbaine :

« L'architecture ne se résume pas à bâtir des murs, mais à reconstruire des vies. »

Dans un contexte marqué par le changement climatique, les crises humanitaires et une urbanisation rapide, l'accès à un logement digne devient l'un des enjeux majeurs du XXIe siècle. L'ONU-Habitat (2020) montre que l'expansion urbaine accentue les inégalités, tandis que le GIEC (2022) rappelle que les populations vulnérables sont les premières touchées par les effets climatiques. Parallèlement, le HCR (2023) souligne un nombre sans précédent de déplacés forcés, révélant la fragilité croissante de nos systèmes d'habitat.

Face à ces bouleversements, l'architecture ne peut plus se limiter à l'esthétique ou à la permanence : elle doit devenir réactive, solidaire et régénérative, capable de répondre aux urgences tout en reconstruisant durablement les vies et les territoires[1].

Dans ce contexte, l'**architecture d'urgence** s'impose comme un champ d'action et de réflexion incontournable. Elle incarne la capacité de l'architecte à répondre à l'extrême, à **concevoir dans l'urgence sans renoncer à la dignité**, à **créer avec peu, mais pour beaucoup**. Cependant, au-delà du geste de secours, se pose une question fondamentale : comment ces architectures temporaires peuvent-elles devenir des **semences de régénération urbaine**, porteuses d'un renouveau social, écologique et spatial ? [2]

La ville de **Tlemcen**, riche de son histoire et de sa diversité, n'échappe pas à ces tensions. Derrière ses façades patrimoniales se cachent des poches de **précarité urbaine** où l'habitat informel s'impose comme une réponse spontanée à l'absence d'alternatives. Ces territoires marginalisés, souvent oubliés des politiques publiques, sont pourtant les témoins d'une **créativité populaire** et d'une **résilience silencieuse**. C'est là que l'architecture régénérative trouve tout son sens : transformer la fragilité en force, l'urgence en opportunité, l'éphémère en durable[3].

Ce thème s'impose donc comme une **réponse nécessaire** à la fois aux **enjeux globaux** du changement climatique et aux **réalités locales** du territoire tlemcénien en particulier l'habitat précaire. Il traduit la conviction que l'architecte, loin d'être un simple bâtisseur, est avant tout **un acteur du vivant**, capable de régénérer, de réparer et de relier[4].

---

[1] Mang & Reed, 2012 ; du Plessis, 2012
[2] Cole, 2012 ; Mang & Reed, 2012
[3] IDEM
[4] Satterthwaite, 2016 ; Kish Klein et al., 2014 ; Cherifi, 2019

Choisir d'étudier **l'architecture d'urgence et régénérative**, c'est choisir de repenser le rôle de l'architecture dans un monde incertain, un monde où **chaque abri devient un acte d'humanité, chaque module un espoir de renaissance**.

L'apport bénéfique de l'architecture régénérative à l'habitat d'urgence réside dans sa capacité à replacer l'humain au centre du processus de conception. Il ne s'agit plus seulement de construire pour abriter, mais de créer des espaces qui répondent aux besoins essentiels ; l'eau, l'air, la lumière et la végétation tout en régénérant les milieux dégradés. Au-delà de la forme et de l'esthétique, cette approche vise à rétablir un équilibre entre l'homme, son environnement et le temps, en proposant des architectures capables de soigner, de relier et de redonner vie[5].

I Problématique : habitat précaire à Tlemcen, enjeux sociaux et urbains

Dans un contexte mondial marqué par l'intensification des catastrophes climatiques, les déplacements forcés de populations et la crise aiguë du logement, la problématique de l'abri d'urgence revêt une acuité inédite. L'intervention architecturale en situation d'urgence ne saurait se restreindre à la satisfaction des besoins immédiats de survie ; elle doit désormais intégrer une dimension prospective orientée vers la régénération socio-urbaine.

Comment concevoir une architecture temporaire qui transcende la précarité pour incarner l'espoir et la régénération ?

À travers l'étude de cas de Tlemcen, Ville algérienne caractérisée par la vulnérabilité de certains quartiers et les pressions liées aux programmes de relogement, cette réflexion évalue la capacité de l'architecture à articuler urgence interventionnelle, durabilité environnementale et dignité humaine.

D'où la question centrale :

Comment l'architecture régénérative peut-elle transformer les dispositifs temporaires de relogement en véritables leviers de transition vers un habitat durable, inclusif et résilient, notamment dans le contexte tlemcénien ?

II Formulation des hypothèses :

Hypothèse 1 : L'intégration de l'architecture régénérative dans les stratégies de relogement post-crise permet non seulement de répondre aux besoins immédiats en habitat, mais aussi de créer des environnements capables de restaurer les équilibres sociaux, économiques et écologiques à long terme.

[5] Du Plessis, C. (2012). Towards a Regenerative Paradigm for the Built Environment. *Building Research & Information*.

Hypothèse 2 : L'usage de structures modulaires et préfabriquées, adaptées aux contextes locaux, peut transformer l'habitat précaire en une opportunité de reconstruction durable, inclusive et résiliente face aux défis du changement climatique.

III Objectifs du mémoire :

Suite à la problématique posée nos objectifs de recherche se résument comme suit :

1. Contribuer activement au bien-être collectif grâce à des solutions architecturales innovantes et responsables.

2. Concevoir des espaces centrés sur l'humain et ses besoins essentiels (eau, air et végétation), au-delà de la dimension esthétique.

3. Intégrer la durabilité, la technologie et l'innovation dans la pratique architecturale.

4. Réinventer les pratiques architecturales traditionnelles pour élargir leurs horizons.

IV Méthodologie :

Afin de répondre à la problématique posée et de vérifier les hypothèses formulées, la méthodologie adoptée repose sur une approche à la fois **qualitative, analytique et projectuelle.** Elle combine l'étude **documentaire** (ouvrages, articles scientifiques, normes et rapports institutionnels) à une **analyse contextuelle approfondie** du territoire de Tlemcen, intégrant les dimensions **sociales, environnementales et urbaines**. L'observation de terrain, appuyée par une **cartographie analytique** et l'étude de **cas de référence internationaux**, permettra de comprendre les mécanismes de formation de l'habitat précaire et d'identifier les leviers d'une **architecture régénérative adaptée au contexte local**.

Enfin, la démarche **conceptuelle et expérimentale** se concrétisera à travers la **proposition d'un projet architectural**, conçu comme une réponse aux besoins de relogement temporaire et durable des populations vulnérables.

Étape	*Type d'approche*	*Objectif principal*
1. Cadre théorique	Recherche documentaire	Définir les concepts
2. Étude thématique	Analyse comparative	Identifier les références
3. Analyse contextuelle	Observation et diagnostic	Comprendre le site
4. Conception	Démarche projectuelle	Proposer une réponse
5. Réflexion critique	Évaluation	Tirer les enseignements

Tableau 01 : Tableau récapitulatif de notre méthodologie de recherche.
Source : Traité par l'autrice

V Structure du mémoire :

Afin de répondre de manière rigoureuse à la problématique posée, ce mémoire est structuré en **quatre grandes parties**, chacune correspondant à une étape essentielle du processus de recherche et de conception architecturale.

- **La première partie**, consacrée au cadre théorique, présente les fondements de l'architecture régénérative, les enjeux de l'habitat précaire et les approches contemporaines de l'architecture d'urgence et modulaire.
- **La deuxième partie** propose une analyse thématique fondée sur l'étude de références nationales et internationales, conduisant à l'élaboration d'un préprogramme adapter aux besoins humains et techniques du projet.
- **La troisième partie** analyse le contexte territorial de Tlemcen à travers ses dimensions urbaines, sociales et environnementales, permettant d'identifier les contraintes et potentialités du site.
- **La quatrième partie** développe le projet architectural, son concept régénératif, son système constructif en conteneur recyclé et son évolution technique.
- **La conclusion générale** synthétise les résultats, valide les hypothèses et ouvre des perspectives de recherche et d'action pour un développement urbain durable.

Partie 1 : Cadre théorique et état de l’art

Partie 1 : Cadre théorique et état de l’art

Chapitre 1 :

-Architecture Régénérative et Modulaire : Concepts et fondements

Introduction :

Face aux défis environnementaux et sociaux actuels, l'architecture se doit d'adopter des approches capables non seulement de limiter les impacts, mais aussi de restaurer les écosystèmes. L'architecture régénérative s'inscrit dans cette perspective en cherchant à rétablir les liens entre l'humain et son environnement. En parallèle, l'architecture modulaire, par sa flexibilité et sa rapidité d'exécution, constitue un outil technique apte à matérialiser cette vision. Ce chapitre explore la complémentarité entre ces deux approches comme fondement d'une architecture durable, adaptable et régénératrice.

1.1 Définitions, principes et enjeux :

L'architecture régénérative est une approche contemporaine et systémique de la conception des bâtiments qui va bien au-delà de la simple réduction de l'impact environnemental. Elle vise à réparer et à améliorer les écosystèmes ainsi que les communautés humaines environnantes. En s'efforçant de générer un effet positif durable sur la nature, cette approche se concentre sur la restauration des zones dégradées et l'intégration harmonieuse des cycles naturels de l'eau, de l'énergie et de la biodiversité dans les constructions[6] (Photo. 01).



Photo 01: Architecture Regénératve.
Source: willow-school-campus. New Jersey EU.

Un des piliers de l'architecture régénérative réside dans l'utilisation de matériaux locaux, qui non seulement réduisent les émissions de carbone liées au transport, mais favorisent également l'économie locale et renforcent l'identité culturelle des lieux. En intégrant ces matériaux dans des systèmes constructifs innovants, tels que les structures modulaires ou les techniques de construction

[6] Poulles, R. (2020). Principes de l'architecture régénérative à impacts positifs : une rupture avec l'architecture «durable » et l'importance d'une Phase 0. PROGroup.P12.

bioclimatiques, l'architecture régénérative peut créer des bâtiments qui sont non seulement esthétiques, mais également adaptés aux conditions environnementales spécifiques de leur emplacement[7].

Cette approche repose sur une vision systémique où les ressources sont utilisées de manière circulaire, favorisant le recyclage et la réutilisation des matériaux. Les bâtiments tendent vers l'autonomie énergétique grâce à l'intégration de technologies renouvelables, telles que les panneaux solaires ou les systèmes de récupération des eaux de pluie. De plus, cette philosophie encourage la création d'interactions bénéfiques entre les personnes, les constructions et leur environnement naturel, en favorisant des espaces qui encouragent la biodiversité et le bien-être des occupants. Ainsi, l'architecture régénérative ne se limite pas à construire des bâtiments, mais aspire à créer des écosystèmes bâtis qui enrichissent la vie sur tous les plans[8].

Le Bâtiment régénératif est conçu comme un organisme vivant au sein d'un écosystème dynamique, capable de gérer de manière autonome ses ressources, telles que l'énergie renouvelable, la ventilation naturelle et l'eau. Il contribue activement à la capture des gaz à effet de serre et fonctionne en harmonie avec son environnement, favorisant la durabilité écologique et la régénération des ressources[9].

Les principes fondamentaux de l'architecture régénérative reposent sur :

- **L'intégration systémique** : chaque projet est conçu comme une partie d'un tout plus vaste ; l'écosystème local, le tissu social, le climat, les ressources.
- **La circularité** : les flux de matières et d'énergie sont pensés selon un modèle fermé, inspiré des cycles naturels.
- **La coévolution** : l'architecture s'adapte et évolue avec le vivant, les usages et le temps.
- **La régénération sociale** : la dimension humaine est au cœur du processus ; le projet devient un espace d'inclusion, d'équité et de participation.

Les enjeux de cette approche sont considérables à l'ère de la crise climatique, de l'épuisement des ressources et des fractures territoriales. Face à ces défis, l'architecture régénérative propose une réconciliation entre la création et la réparation, entre la mémoire du lieu et sa projection vers l'avenir.

---

[7] BibLus. (2025, septembre 28). L'architecture régénérative de quoi s'agit-il. BibLus.(p. 4).
[8] https://biblus.accasoftware.com/fr/architecture-regenerative/ Consulté le 08/10/2025.
[9] Idem

1.2 Approches contemporaines : écologie, résilience et durabilité :

L'architecture régénérative s'enracine dans plusieurs courants complémentaires : l'écologie, la résilience et la durabilité. Ces approches, bien qu'interconnectées, révèlent des niveaux d'ambition distincts.

- **L'écologie architecturale** a d'abord cherché à minimiser les impacts environnementaux : maîtrise de l'énergie, gestion des déchets, choix de matériaux écologiques. Elle a ouvert la voie à une conscience environnementale dans le champ du bâti.
- **La durabilité**, quant à elle, vise l'équilibre entre les dimensions environnementales, sociales et économiques. Elle incarne une éthique de la modération : construire moins, mieux et plus justement.
- **La résilience** introduit une dimension dynamique : celle de la capacité à s'adapter et à se relever face aux crises. Dans le contexte architectural, cela signifie penser des bâtiments capables d'évoluer, de se transformer, de résister aux chocs qu'ils soient climatiques, sociaux ou économiques.

L'architecture régénérative dépasse ces approches. Elle ne se contente pas de "faire moins de mal", de réduire les dommages, mais vise à promouvoir le bien et à éradiquer le mal.
Là où la durabilité cherche à préserver, la régénération cherche à revitaliser. Là où la résilience prépare à la résistance, la régénération favorise la renaissance. Elle invite à repenser les rapports entre le bâti et la biosphère dans une démarche positive, circulaire et créative.
Ainsi, chaque projet devient une opportunité de renaissance écologique et humaine : un laboratoire de symbiose entre la technique et la nature, entre le passé et le futur, entre l'humain et son habitat.

1.3 Les fondements du concept modulaire :

L'architecture modulaire s'inscrit comme une réponse contemporaine aux mutations rapides du monde, mutations de modes de vie, de contraintes environnementales, de nécessités économiques. À sa base, elle propose de fragmenter le bâti en unités construites indépendamment, les modules, conçues pour être assemblées, démontées, transformées. Ces modules sont souvent préfabriqués dans des environnements contrôlés, favorisant la standardisation, la précision, la qualité [10].

[10] https://www.archimodulaire.com/fr/article/definition-de-larchitecture-modulaire-principes-et-concepts-cles?utm_source=chatgpt.com

1.3.1 Principes fondateurs :

a. **Modularité** : Le module, unité élémentaire, autonome, qui peut être utilisé seul ou combiné à d'autres pour former des ensembles plus grands. C'est la capacité à subdiviser un édifice en parties cohérentes, interchangeables, standardisées.
b. **Préfabrication** : Fabrication des modules en usine, ce qui permet un contrôle rigoureux de la qualité, une réduction des erreurs, une optimisation de la main-d'œuvre et des délais.
c. **Transportabilité et assemblage sur site** : Les modules, une fois produits, sont transportés puis assemblés. Le chantier se concentre donc sur les raccords, l'installation, minimisant le travail en conditions variables, réduisant les nuisances.
d. **Standardisation et personnalisation** : Bien que les modules soient souvent standardisés pour des raisons d'efficacité, il existe une possibilité de personnaliser les modules selon le contexte, les usages, les contraintes climatiques ou culturelles.

1.3.2 Portée théorique et historique :

L'idée de modularité dans l'architecture ne date pas d'hier. Les mouvements modernistes (Bauhaus, Le Corbusier, Jean Prouvé, etc.) ont exploré les grilles modulaires, l'usage de proportions normalisées, l'idée que les composants pourraient être produits en série[11].
Cette histoire nourrit le présent : la modularité contemporaine hérite de ces réflexions, mais les combine à des enjeux nouveaux ; urgence climatique, transitions sociales, vie urbaine flexible.

1.4 Modularité, flexibilité et évolutivité :

Si les fondements du modulaire fournissent les briques conceptuelles, c'est dans la flexibilité et l'évolutivité que se mesure la capacité de ce modèle à durer et à s'adapter au temps.

1.4.1 Flexibilité :

La flexibilité désigne la capacité d'un module ou d'un ensemble modulaire à changer de configuration, à modifier ses usages, ses connexions, ses fonctions, sans avoir à reconstruire l'ensemble. Un bâtiment modulaire peut ainsi être reconfiguré ; agrandissement ou réduction, recomposition intérieure, adaptation aux besoins des occupants [12].
Cette flexibilité comprend plusieurs dimensions :

[11] https://kubshouse.com/en/noticia/jean-prouve-modularity-20th-century-architecture/?utm_source=chatgpt.com
[12] https://www.archimodulaire.com/fr/article/definition-de-larchitecture-modulaire-principes-et-concepts-cles?utm_source=chatgpt.com

a. **Fonctionnelle** : un module conçu pour être chambre, bureau, atelier, selon les besoins.
b. **Structurelle** : modules pouvant être ajoutés ou retirés sans compromettre la stabilité globale.
c. **Spatiale / typologique** : la variation de formes, de volumes, la recomposition des façades ou des perspectives.
d. **Temporelle** : prise en compte des changements futurs, modifications familiales, changements d'usage, innovations techniques.

1.4.2 Évolutivité :

L'évolutivité va plus loin : c'est la capacité d'un bâtiment ou d'un projet modulaire à **avoir plusieurs vies**. Cela suppose :

- Anticiper dès la conception les futurs usages (changement de destination, extension, division, agrandissement).
- Prévoir la possibilité de démontage / remplacement de modules, ou la réaffectation de certains modules.
- Penser la structure porteuse (ossature, fondations, noyaux de services) comme un cadre stable pouvant accueillir des modules variables.

1.4.3 Enjeux et défis :

Cette flexibilité et évolutivité soulèvent des défis non négligeables :

a. **Les contraintes logistiques :** transport de modules volumineux, raccordements (eau, électricité, réseaux), adaptation aux normes locales.
b. **Le coût initial élevé :** usines de préfabrication, outillage, maîtrise des interfaces.
c. **Le risque esthétique ou qualitatif :** standardisation excessive ou usages figés peuvent aboutir à des résultats uniformes et peu sensibles aux contextes locaux.
d. **La réglementation :** codes du bâtiment, réglementation sismique ou climatique, exigences de sécurité peuvent limiter ou compliquer la modularité.

1.5 Vers une architecture durable et réversible :

Le concept modulaire ne se suffit pas à lui-même : son véritable intérêt émerge lorsqu'il s'inscrit dans une logique de durabilité environnementale, sociale, économique et de réversibilité.

1.5.1 Durabilité :

La durabilité dans l'architecture modulaire passe par plusieurs axes :

a. **Empreinte environnementale réduite** : matériaux biosourcés ou recyclés, optimisation des déchets lors de la fabrication, transport raisonné, efficacité énergétique.

b. **Efficacité énergétique** : isolation performante, orientation, ventilation naturelle, intégration de technologies vertes (panneaux solaires, récupération d'eau) dès la conception des modules.
c. **Longévité des matériaux et entretien facile** : modules conçus pour être réparables, remplaçables, plutôt que jetables.

1.5.2 Réversibilité :

La réversibilité est cette qualité qui permet à un édifice modulaire de changer d'état, d'usage, de composition, ou même d'exister ailleurs. Elle suppose :

- Que les modules ou composants puissent être démontés et réutilisés.
- Que les connexions entre modules soient conçues pour la désinstallation (par exemple, non collées, mais vissées, emboîtées, démontables).
- Que la structure globale ne soit pas un carcan fixe, mais un support capable d'admettre des transformations sans outrager l'essentiel du bâti.

1.5.3 Une architecture modulaire pour le temps :

Dans cette vision, chaque édifice devient un récit vivant, non une image figée. Le temps, les usages, les aléas climatiques, techniques, humains l'affectent, mais l'architecture résiste parce qu'elle est conçue pour se transformer. Elle est capable de s'adapter, de réparer, de réagir [13]. Cette architecture durable et réversible est aussi une promesse de justice : justice envers l'environnement, envers les générations futures, envers les habitants. Elle permet de limiter le gaspillage, de prolonger la durée d'usage, de rendre les projets plus souples.

Conclusion :

L'association de la régénération et de la modularité ouvre la voie à une architecture capable de s'adapter, d'évoluer et de redonner vie aux milieux qu'elle investit. Ces deux démarches, à la fois philosophiques et techniques, placent l'architecte au centre d'un processus de transformation responsable et durable. Elles invitent à concevoir des espaces vivants, capables de se reconstruire et de se réinventer au rythme des besoins humains et environnementaux. En articulant flexibilité et conscience écologique, cette approche trace les fondements d'une nouvelle manière de bâtir : une architecture au service du vivant, attentive à la fragilité des contextes qu'elle habite. Ce cadre conceptuel établit ainsi les bases nécessaires à la réflexion sur les situations de précarité et d'urgence, développées dans le chapitre suivant.

[13] https://www.modulart.ch/fr/architecture-modulaire-comme-vecteur-de-durabilite/?utm_source=chatgpt.com

Partie 1 : Cadre théorique et état de l'art

Chapitre 2 :

-De la précarité à l'urgence : Vers un habitat intermédiaire régénératif -

Introduction :

La précarité urbaine, souvent liée à la marginalisation sociale et au manque d'infrastructures, engendre des formes d'habitat vulnérables et instables. Ces situations deviennent critiques lors de -d'urgence se positionne alors comme un champ d'action essentiel, cherchant à offrir un abri immédiat tout en préservant la dignité humaine. Ce chapitre explore la manière dont ces interventions peuvent évoluer vers des formes d'habitat plus décents, durables, intermédiaires et régénératives, capables d'assurer la transition entre urgence et stabilité.

2.1 Origine et évolution du concept d'habitat précaire :

L'habitat précaire naît là où l'architecture échoue à répondre aux besoins fondamentaux de l'être humain : se loger, se protéger, exister dans la dignité.
Historiquement, la précarité urbaine trouve ses racines dans les mutations sociales, économiques et spatiales qui accompagnent l'industrialisation, l'urbanisation rapide et les inégalités territoriales. Les villes, en expansion continue, n'ont pas toujours pu absorber les flux migratoires internes et externes. Face à l'absence de politiques de logement adaptées, les populations marginalisées ont bâti par nécessité, donnant naissance à des formes d'habitat spontané : bidonvilles, campements, constructions informelles.
L'évolution du concept d'habitat précaire s'est progressivement élargie : il ne désigne plus seulement les logements « illégaux » ou « temporaires », mais toute situation résidentielle instable où la sécurité, la salubrité, la durabilité et la légalité sont compromises.
Aujourd'hui, la précarité ne se mesure pas uniquement à la qualité du bâti, mais aussi à la fragilité des conditions de vie : accès à l'eau, à l'énergie, aux services publics, à la santé, à l'emploi.
Ainsi, l'habitat précaire devient un symptôme des déséquilibres urbains : il révèle la fracture entre les politiques planifiées et les réalités vécues, entre la ville officielle et la ville informelle.

- **Habitats décents** : désignent des logements qui répondent à des critères de qualité et de confort minimaux, permettant aux individus et aux familles de vivre dans des conditions dignes et humanitaires.

2.2 Les déterminants de la formation de l'habitat précaire :

La naissance de l'habitat précaire est rarement le fruit du hasard. Elle résulte de facteurs multiples et imbriqués, économiques, sociaux, politiques et environnementaux.

2.2.1 Les facteurs économiques :

La pauvreté reste la principale cause de la précarité résidentielle. L'absence d'accès au crédit, la hausse des loyers, la spéculation foncière et l'exclusion du marché formel du logement poussent les ménages modestes vers des solutions d'auto-construction sur des terrains non réglementés. Dans ce contexte, le logement devient un refuge de survie plutôt qu'un lieu de vie.

2.2.3 Les facteurs sociaux et démographiques :

L'exode rural, les migrations forcées ou économiques, ainsi que la croissance démographique accélérée, exercent une pression considérable sur les villes. Les populations vulnérables, souvent sans statut légal clair, s'installent en marge des infrastructures urbaines, créant des zones d'habitat informel (bidon ville) qui se densifient au fil du temps.

2.2.4 Les facteurs politiques et institutionnels :

Les carences des politiques publiques du logement, le manque de planification urbaine inclusive et les stratégies de développement centrées sur le profit favorisent l'exclusion spatiale. L'absence de régulation, la corruption foncière ou encore les politiques de relogement inadaptées aggravent la situation au lieu de la résoudre.

2.2.5 Les facteurs environnementaux :

Les catastrophes naturelles ; inondations, glissements de terrain, séismes peuvent transformer des zones précaires en zones à risque extrême. Les changements climatiques accentuent encore cette vulnérabilité, plaçant les habitants dans un cycle d'insécurité permanent entre urgence et adaptation.

En somme, l'habitat précaire constitue l'expression tangible d'un ensemble d'injustices structurelles, sociales, économiques et territoriales qui s'alimentent mutuellement et projettent une image dégradée de la structure urbaine ou ville.

2.3 Besoins et vulnérabilités des populations affectées :

Les populations vivant dans l'habitat précaire partagent un quotidien marqué par l'incertitude. Leur vulnérabilité est **multidimensionnelle** : elle touche à la fois la sécurité, la santé, la stabilité sociale et la dignité humaine.

2.3.1 Les besoins fondamentaux :

Ces populations manquent souvent d'accès à des services essentiels : eau potable, assainissement, électricité, soins médicaux, éducation. Le besoin premier reste celui d'un toit sûr et durable, capable de résister aux aléas climatiques et d'offrir une base stable à la reconstruction de la vie.

2.3.2 Les vulnérabilités physiques et sociales :

L'instabilité des structures, la promiscuité et l'insalubrité favorisent la propagation des maladies et les risques d'effondrement.
Sur le plan social, la stigmatisation, l'exclusion et le sentiment d'invisibilité aggravent la précarité. Ces communautés vivent souvent en marge du droit et du regard des institutions, ce qui les prive de reconnaissance et de participation.

2.3.3 Vers une reconnaissance humaine et architecturale :

Comprendre la précarité, c'est avant tout reconnaître l'humanité derrière les murs fragiles. L'habitat précaire ne doit pas être perçu uniquement comme un problème à effacer, mais comme un terrain d'expérimentation sociale et architecturale.
C'est à partir de ces marges que peuvent naître des solutions inclusives, adaptatives et régénératives, capables de transformer l'urgence en espoir et la fragilité en force.
L'habitat précaire, dans toute sa complexité, nous confronte à la fragilité de la condition humaine et à la responsabilité de l'architecte face à l'urgence sociale et environnementale.
Lorsque les déséquilibres atteignent leur paroxysme ; catastrophe naturelle, crise migratoire, effondrement urbain la précarité bascule dans l'urgence.
C'est alors que naît une architecture de l'immédiat, une architecture de réponse et de résilience, capable d'apporter abri, dignité et espoir au cœur du chaos.

Ainsi, de la compréhension des vulnérabilités humaines émerge la nécessité d'une architecture d'urgence, une architecture à la fois provisoire et profondément humaine, où chaque geste constructif devient un acte de soin et de solidarité.

2.4 Définition et Importance de l'Architecture d'Urgence :

L'architecture d'urgence constitue un champ spécifique de la discipline architecturale, dédié à la conception et à la mise en œuvre rapide de structures temporaires destinées à offrir un abri et des services essentiels aux populations touchées par des catastrophes naturelles ou d'origine humaine (Pelsmakers et al., 2022).
Elle intervient dans des contextes où le temps et la vulnérabilité du territoire imposent une réponse immédiate. Son objectif premier est d'assurer, dans un laps de temps restreint, la satisfaction des besoins fondamentaux : sécurité, protection et hébergement (Cosson, 2021).
Parmi les figures emblématiques de cette approche, Shigeru Ban, lauréat du prix Pritzker en 2014, occupe une place majeure.

Connu pour ses projets d'abris temporaires réalisés à partir de matériaux simples et accessibles, il a profondément marqué la réflexion contemporaine sur le rôle social de l'architecte. Dans un entretien consacré à sa vision, il rappelle la nécessité d'un engagement plus humain de la profession :

« ***Les architectes ne construisent pas de logements temporaires parce que nous sommes trop occupés à bâtir pour les personnes privilégiées. Je ne dis pas que je suis contre la construction de monuments, mais je pense que nous pouvons travailler davantage pour le public.*** »[14]

2.5 Enjeux et Défis des Réponses Architecturales dans l'Urgence :



Figure 1 : les défis des réponses architecturales dans l'urgence.
Source : Traité par l'Autrice.

Dans les situations d'urgence, les architectes sont confrontés à une multitude de défis complexes. Tout d'abord, les contraintes temporelles sont particulièrement fortes : il s'agit d'agir avec une extrême rapidité pour fournir un abri dans les délais les plus courts possibles (Cosson, 2021). À cela s'ajoute la rareté des ressources, tant financières que matérielles, qui impose aux concepteurs de faire preuve d'une grande ingéniosité et d'innovation dans leurs approches (Kulatunga, 2011).
Un autre enjeu majeur réside dans l'adaptabilité des solutions architecturales. Celles-ci doivent pouvoir s'intégrer à des contextes variés ; géographiques, climatiques, politiques ou culturels tout en répondant aux besoins spécifiques des communautés locales.
Au-delà des aspects techniques, les architectes doivent aussi relever des défis humains essentiels : garantir la dignité, la sécurité et le bien-être des populations vulnérables. Ainsi, à travers cette recherche, nous avons identifié les principaux éléments à prendre en considération lors de la conception d'une architecture d'urgence, afin qu'elle soit à la fois rapide, adaptée et profondément humaine.

[14] *Shigeru Ban, l'architecture de l'urgence*, 2018

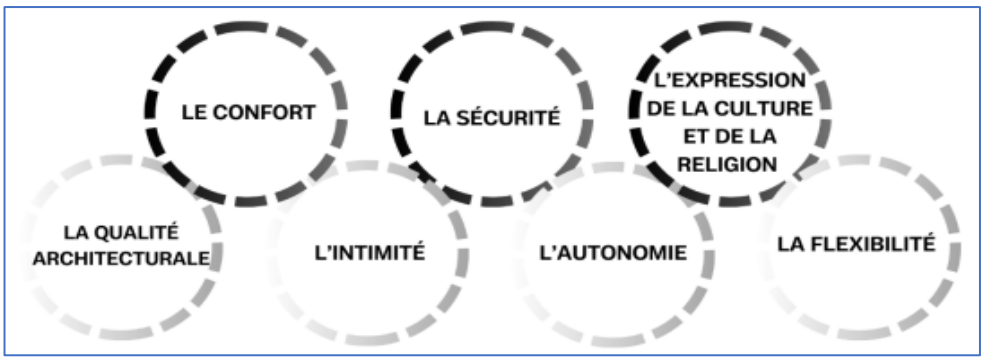


Figure 2 : Éléments Clés pour une Conception Digne et Sécurisée en Contexte d'Urgence.
Source : Traité par l'Autrice.

Il est essentiel de rappeler que, bien qu'il s'agisse d'une urgence, cette réponse est avant tout une nécessité humaine.

2.6 Phase de reconstruction d'urgence :

La reconstruction post-crise constitue un processus à la fois long et délicat, impliquant plusieurs phases successives indispensables au rétablissement des communautés sinistrées. Parmi ces étapes, la phase de relogement occupe une place centrale. Elle se distingue par sa progression dans le temps, passant d'une réponse immédiate à travers des abris d'urgence, à des solutions intermédiaires de transition, avant d'atteindre la mise en place de logements durables et permanents[15]

.



Figure 3 : Phases de reconstruction d'urgence en fonction du facteur de pérennité.
Source : Deguingand 2013, 17

2.6.1 La phase d'urgence :

Dans les instants qui suivent une catastrophe, la priorité absolue des autorités et des organisations humanitaires est de fournir un abri immédiat aux populations déplacées ou sans domicile. Cette phase mobilise d'importantes ressources matérielles et humaines afin d'assurer un hébergement temporaire répondant aux besoins essentiels : protection, accès à l'eau, à la nourriture et aux soins

[15] McGee, McCaffrey & Tedim, 2019

médicaux.

Cependant, malgré leur rôle crucial, ces solutions d'urgence demeurent souvent fragiles et limitées dans le temps. Elles peuvent engendrer des difficultés sociales telles que l'isolement, la perte de repères communautaires, voire l'aggravation des inégalités[16].

2.6.2 La phase de transition :

L'abri d'urgence, souvent sous forme de tentes ou de structures légères, ne peut constituer qu'une solution de court terme. Lorsque la situation se stabilise, l'intervention évolue vers des formes de relogement transitoires, plus durables et mieux adaptées aux besoins quotidiens. Ces habitats de transition, bien que temporaires, offrent un meilleur confort, une plus grande stabilité et permettent aux familles de reconstruire progressivement leur vie dans un cadre plus sûr et plus digne[17].

Cette étape représente une réponse d'urgence évolutive, un dispositif réversible et adaptable, pouvant être transformé ou prolongé selon l'évolution du contexte[18].

2.6.3 La phase permanente :

La reconstruction durable débute généralement plusieurs mois, voire une année après la catastrophe initiale. Elle marque le passage vers des constructions pérennes, pensées pour assurer un relogement à long terme.

Ces nouvelles habitations doivent offrir confort, sécurité et qualité de vie, tout en intégrant des principes de résilience afin de mieux résister aux futures crises[19].

Ainsi, la phase permanente symbolise non seulement la reconstruction matérielle, mais aussi la renaissance sociale et psychologique des communautés affectées.

2.7 Principes de Conception en Architecture d'Urgence :

2.7.1 Architecture hors site :

Depuis toujours, l'être humain cherche à se protéger des aléas de son environnement, et les modes de construction ont continuellement évolué pour répondre à ce besoin fondamental. Autrefois, la réalisation des abris se faisait directement sur site, selon des méthodes artisanales et locales. Cependant, avec l'essor des technologies de production et l'évolution des pratiques architecturales, la construction hors site s'est progressivement imposée comme une alternative efficace, permettant d'allier rapidité, flexibilité et précision.

[16] Verdelli & Brevet, 2020
[17] Bilau, Witt & Lill, 2018
[18] Deguingand, 2013
[19] Deguingand, 2013

Cette évolution traduit la capacité d'adaptation du domaine de la construction face aux enjeux contemporains, notamment ceux liés aux situations d'urgence et de crise.

Parmi les approches les plus pertinentes dans ce contexte figurent la modularité et la préfabrication. La modularité repose sur l'assemblage d'unités standardisées, pouvant être combinées de multiples façons afin de répondre à des besoins variés et à des contextes diversifiés. La préfabrication, quant à elle, consiste à fabriquer les éléments de construction en usine, puis à les assembler sur site en un temps réduit[20].

Ces procédés offrent de nombreux avantages dans les contextes d'urgence, où la rapidité d'exécution, la qualité du montage et la capacité d'adaptation sont des paramètres essentiels. Ainsi, l'architecture hors site s'affirme comme une réponse pragmatique et innovante, conciliant efficacité technique et sensibilité humaine.

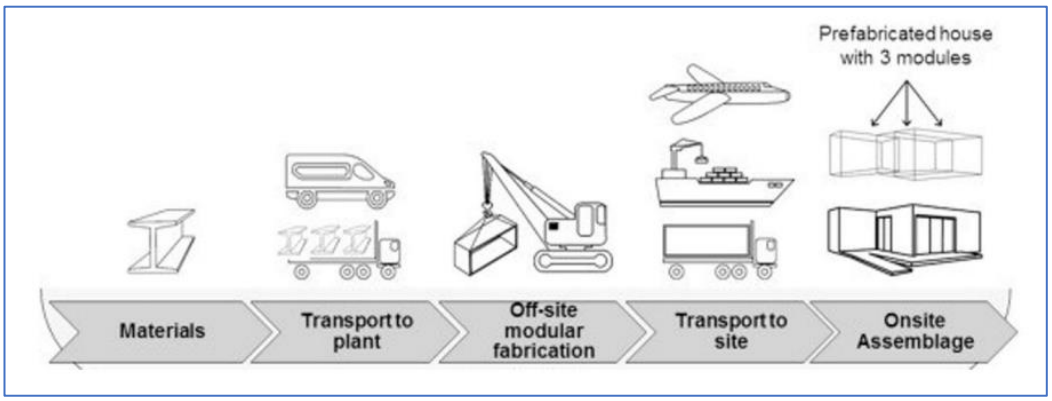


Figure 4 : Processus de préfabrication.
Source : Patwari 2021, p. 5

La préfabrication présente de nombreux avantages qui la rendent particulièrement adaptée aux contextes d'urgence. Selon Thai, Ngo et Uy (2020), elle permet de réduire les délais de construction jusqu'à 50 % et les coûts d'environ 20 %. En limitant les travaux réalisés directement sur le site, cette méthode garantit une rapidité d'exécution essentielle lors des situations critiques[21].

Par ailleurs, la préfabrication favorise la production en série des modules, facilite leur transport vers les zones sinistrées, et réduit les perturbations locales liées aux chantiers. Ces atouts en font une solution idéale pour répondre efficacement à la demande urgente de logements temporaires, abordables et fonctionnels, tout en assurant une qualité de construction maîtrisée.

[20] Thai, Ngo & Uy, 2020

[21] Khahro et al., 2019

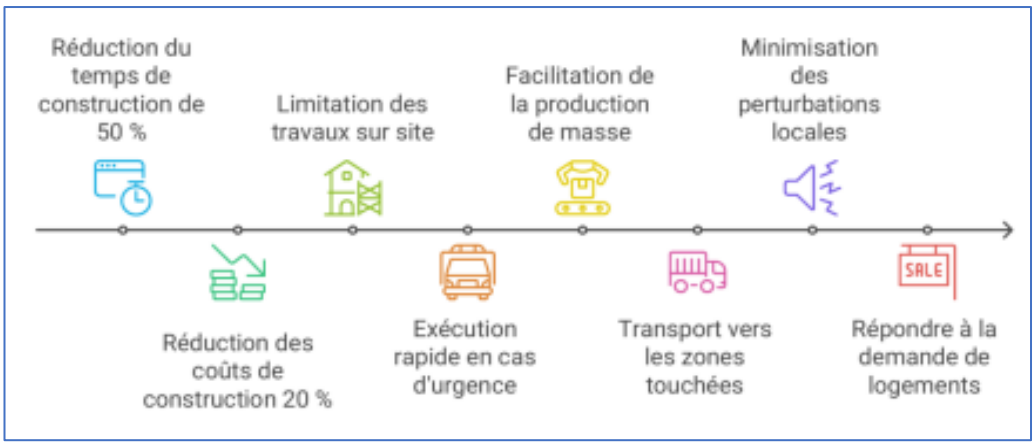


Figure 5 : Avantages de la préfabrication.
Source : Traité par l'Autrice

2.7.2 Adaptabilité aux Contextes Locaux et aux Besoins des Réfugiés et des Mal-logés :

L'adaptabilité constitue un principe fondamental dans la conception d'abris destinés aux populations réfugiées. En permettant une configuration des espaces selon les besoins spécifiques des habitants, elle répond à des impératifs à la fois humains, culturels et fonctionnels, tels que le respect de l'intimité, des traditions locales et des usages communautaires[22].

Les abris doivent ainsi pouvoir s'ajuster au nombre de personnes les occupant et à l'évolution de leurs besoins au fil du temps, qu'il s'agisse de réorganiser les espaces pour accueillir de nouvelles familles ou d'intégrer des équipements spécifiques en fonction des contextes.

Selon Heidrich et al. (2017), l'adaptabilité ne concerne pas seulement la forme architecturale, mais également le cycle de vie du bâtiment, qui doit pouvoir répondre à des changements environnementaux, sociaux ou économiques. Cela implique une conception capable d'évoluer avec le temps : un abri conçu pour une urgence immédiate peut être transformé en logement semi-permanent, voire permanent, selon la durée de la crise.

Dans le cadre humanitaire, où les besoins des réfugiés fluctuent en fonction de leur déplacement ou de leur intégration, cette capacité d'adaptation permet de réduire l'écart entre les besoins réels et les solutions architecturales offertes[23].

[22] Milwicz & Pasławski, 2018
[23] idem

A. Identification des Dimensions de l'Adaptabilité :

L'adaptabilité architecturale peut être appréhendée à travers trois dimensions principales :

- **Structurelle** : la capacité d'une structure à être modifiée ou déplacée sans compromettre sa stabilité. Les systèmes modulaires et démontables offrent ici une souplesse essentielle pour ajuster ou relocaliser les unités.
- **Fonctionnelle** : la flexibilité des espaces permettant de multiples usages. Par exemple, un espace peut d'abord servir de dortoir collectif, puis être transformé en salle de classe ou en centre communautaire.
- **Économique** : la viabilité financière des ajustements, prenant en compte les coûts initiaux, la maintenance et les éventuelles reconfigurations futures.

Ces dimensions doivent être envisagées de manière intégrée : une structure hautement adaptable mais trop coûteuse perdrait en efficacité globale[24].

B. Anticiper les Évolutions Futures :

L'adaptabilité ne se limite pas à la phase de conception initiale : elle doit anticiper les transformations possibles après la mise en œuvre.
Ainsi :

- Un abri temporaire peut être converti en logement semi-permanent si la crise perdure.
- Des facteurs climatiques tels que les variations extrêmes de température ou les exigences croissantes en matière d'efficacité énergétique doivent être considérés dès la conception[25].

En intégrant ces variables, l'architecture d'urgence devient un outil de résilience évolutive, capable de s'adapter aux réalités changeantes des contextes humanitaires.

2.7.3 Normes et Standards Humanitaires :

La conception d'abris et d'infrastructures dans les contextes de crise doit répondre à des normes humanitaires strictes, garantes de la sécurité, de la dignité et des droits fondamentaux des personnes déplacées. Ces standards, établis par des organisations internationales telles que le Projet Sphère **ou** l'ONU, constituent la base de référence de toute architecture d'urgence[26] .

a. Le Projet Sphère : un cadre fondamental pour l'architecture humanitaire :

Créé en 1997, le Projet Sphère établit des normes minimales de qualité dans l'aide humanitaire. Il vise à assurer que toute personne touchée par une crise bénéficie d'une assistance respectant des principes

[24] Kamara et al., 2020 ; Heidrich et al., 2017
[25] Perrucci, Vazquez, & Aktaş, 2016
[26] Standards for Quality Humanitarian Response, 2011

humanitaires universels[27].

Ses lignes directrices concernant les abris d'urgence incluent notamment :

- Espace minimal par personne, garantissant confort, sécurité et intimité ;
- Ventilation et aération adéquates pour préserver la santé ;
- Accès à l'eau potable et aux installations sanitaires, essentiel pour prévenir les maladies ;
- Sécurité et protection, avec une attention particulière à la séparation des espaces selon les besoins des familles, femmes et enfants[28].

b. Les Normes de l'ONU : dignité et droits fondamentaux :

Le HCR (Haut-Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés) définit des standards visant à garantir que les personnes déplacées disposent d'un environnement sûr et digne, conforme à leurs droits humains fondamentaux[29].

Ces standards insistent sur :

- Le respect de la dignité humaine, en intégrant des espaces privés et sûrs ;
- L'accès à l'éducation et aux soins, même dans les contextes d'urgence ;
- L'accessibilité universelle, notamment pour les personnes en situation de handicap[30].

c. Respect de la dignité et participation des populations :

Le respect de la dignité humaine dépasse la simple conformité aux normes de sécurité. L'architecture d'urgence doit offrir un environnement sain, inclusif et protecteur, tout en favorisant la participation active des populations concernées à la conception des espaces.

Ces principes non-discrimination, égalité d'accès et participation sont au cœur des recommandations des Nations Unies[31].

d. Flexibilité et contextualisation des normes :

Enfin, les standards humanitaires doivent être adaptables aux contextes culturels, géographiques et climatiques. Chaque communauté possède des spécificités qu'il est essentiel de respecter qu'il s'agisse de croyances religieuses, de modes de vie ou de pratiques sociales.

[27] The Sphere Handbook, 2018
[28] Le Manuel Sphère, 2018, 2023
[29] Brücker, 2019
[30] Folcher & Lompré, 2012
[31] Concluding Observations and Recommendations, 2023

Ainsi, l'architecture d'urgence doit conjuguer universalité des normes et ancrage local, garantissant une aide humanitaire à la fois efficace, respectueuse et durable.

2.8 L'habitat intermédiaire : entre individualité et communauté.

2.8.1 Définition, caractéristiques et enjeux :

L'habitat intermédiaire se situe à mi-chemin entre la maison individuelle et l'immeuble collectif. Il regroupe de petits ensembles, souvent moins d'une vingtaine de logements, où chaque unité possède un certain degré d'intimité (entrée privée, espace extérieur, transparence visuelle) combiné à des économies d'échelle sur les parties partagées (circulations, locaux techniques, entretien) [32] . Il vise à offrir les avantages d'une maison (intimité, lien au dehors) tout en limitant les coûts et en favorisant la densification douce.

Par exemple, l'habitat intermédiaire pourrait se déployer sur trois niveaux, avec des duplex ou des maisons accolées, des coursives mixtes, des loggias, et des espaces collectifs réduits mais bien pensés, cas de l'habitat semi collectif. L'important est le dosage subtil entre le privé et le commun, pour éviter l'isolement sans tomber dans la promiscuité.

L'habitat intermédiaire s'affirme aujourd'hui comme une alternative crédible à l'étalement urbain (lotissement) et à l'habitat collectif standard, particulièrement en contexte périurbain ou semi-urbain. Il permet une densité modérée, une transition morphologique douce, et une insertion harmonieuse dans le tissu existant [33].

2.8.2 Potentiels et limites relevés par la recherche :

Des études menées par le CSTB et Urbitat sur des opérations d'habitat intermédiaire montrent que ce modèle réussit souvent à concilier qualité urbaine, densité maîtrisée et confort résidentiel.

Ces travaux soulignent notamment :

a. **Potentiel de diversité typologique** : par la variation des typologies (duplex, maisons surélevées, logements avec jardin) on génère de la diversité de formes, ce qui enrichit l'identité d'un quartier.
b. **Réduction des coûts partagés** : moins de parties communes lourdes à entretenir, mutualisation des circulations et des services.
c. **Meilleure insertion urbaine** : au lieu d'imposer une échelle monumentale, l'habitat intermédiaire favorise une adaptation progressive à l'échelle de la rue.

---

[32] https://www.carre-habitat.com/be-curious/acquerir-un-duplex/quest-ce-quun-habitat-intermediaire?utm_source=chatgpt.com

[33] https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/format_a4_-_16_-_2010-08-02_final_basse_def.pdf?utm_source=chatgpt.com

Mais aussi des contraintes :

a. Le risque de conflits dans la gestion des espaces partagés, si leur usage et gouvernance ne sont pas bien définis.

b. Les contraintes réglementaires liées aux gabarits, aux retraits, aux vis-à-vis, ou aux coefficients d'occupation des sols (COS) dans certains contextes urbains.

c. Le défi de préserver des qualités de lumière, d'aération et de confort tout en optimisant la densité.

2.9 Principes de l'habitat intermédiaire :

L'habitat intermédiaire se positionne comme une réponse équilibrée entre le logement individuel, garant d'intimité et d'autonomie, et le logement collectif dense, porteur de lien social et d'efficacité urbaine. Il cherche à concilier ces deux polarités en proposant des formes d'habitat capables de créer une transition harmonieuse entre la sphère privée et l'espace public. Ce modèle d'habitat repose sur une organisation spatiale hiérarchisée, où chaque zone du logement au jardin partagé, puis à la rue participe à la construction d'un cadre de vie à la fois intime, communautaire et ouvert sur la ville.

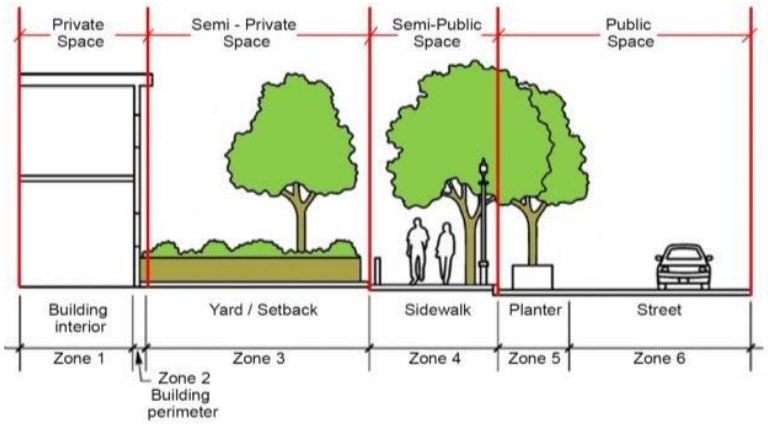


Figure 6 : Schéma illustrant la hiérarchisation des espaces (espaces publics, semi-publics, semi-privés et privés)
Source : William H. Trancik (1986)

Les principes fondamentaux de l'habitat intermédiaire se déclinent selon plusieurs dimensions complémentaires :

- **Mixité spatiale et sociale :** il favorise la coexistence d'usages diversifiés tels qu'habiter, travailler, échanger et se rencontrer. Cette diversité d'activités et de profils sociaux contribue à la vitalité du quartier et à la lutte contre la ségrégation urbaine.
- **Transition hiérarchique** : la conception spatiale repose sur une gradation fluide du privé vers le collectif de la chambre au logement, du logement à la cour partagée, puis de celle-ci à l'espace

public. Cette progression renforce le sentiment d'appartenance tout en assurant le respect de l'intimité des habitants.

- **Mutualisation :** l'habitat intermédiaire valorise le partage de services et d'espaces communs (jardins, ateliers, buanderies, terrasses, parkings). Ces lieux de rencontre encouragent la solidarité et la gestion collective, réduisant les coûts et favorisant un usage plus rationnel des ressources.
- **Adaptabilité :** il se caractérise par une flexibilité architecturale et fonctionnelle permettant une évolution dans le temps ; agrandissement, division ou réaffectation des espaces selon les besoins des habitants ou les transformations du mode de vie.
- **Écologie et régénération :** enfin, l'habitat intermédiaire s'inscrit dans une démarche durable intégrant la nature et les principes de résilience écologique. L'usage de matériaux locaux et durables, la gestion raisonnée de l'eau et de l'énergie, ainsi que l'intégration du végétal dans les espaces partagés contribuent à créer un environnement sain et régénératif.

Ainsi conçu, l'habitat intermédiaire ne se limite pas à une typologie bâtie, mais incarne une philosophie d'habiter : celle d'un équilibre entre individualité et vie collective, entre densité et qualité de vie, entre durabilité et humanité.

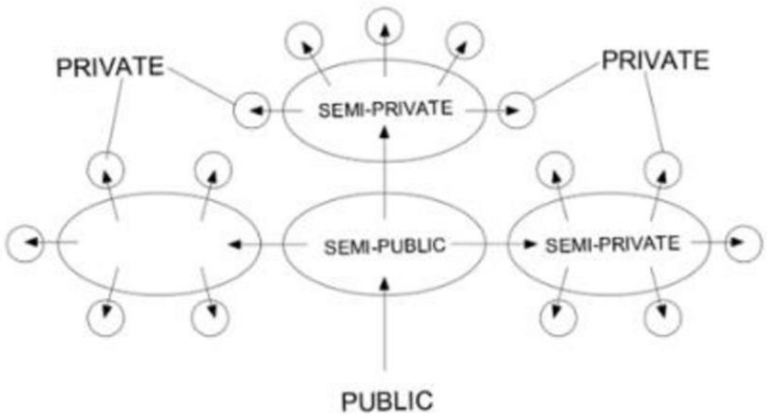


Figure 7 : Diagramme montrant les espaces publics, semi-publics, semi-privés et privés
Source : Trancik, (1986)

2.10 Espaces intermédiaires et communs : le social dans le spatial

2.10.1 L'espace intermédiaire comme lieu de socialité :

Les espaces communs ; halls, paliers, cours, toits, jardins partagés ne sont pas de simples zones techniques : ils constituent des « zones de friction amicale » où se tissent les relations entre habitants.

On peut les considérer comme un entre-deux du public et du privé, des lieux de vie, d'appropriation, d'expérimentation collective [34].

Nicole Roux, dans son article « Le choix des espaces communs dans l'habité » analyse comment ces espaces, pensés dès la conception, peuvent devenir le support d'une écologie sociale (jardin partagé, local d'atelier, buanderie commune) [35]. Lorsqu'ils sont gérés collectivement ou co-conçus, ils renforcent les liens communautaires et rendent possible une vie collaborative.

Ces espaces doivent être conçus non comme des surfaces résiduelles, mais comme des articulations structurantes de l'habitat qualité de transitions intérieur/extérieur, modularité, transparence et flexibilité.

2.10.2 Gouvernance et modes de gestion :

Un grand défi de l'habitat intermédiaire ou participatif est précisément la gouvernance de ces espaces. Plusieurs modèles sont possibles :

a. **Copropriété classique encadrée** : chaque foyer est copropriétaire, les décisions se prennent par assemblée générale, avec règlement partagé.
b. **Habitat participatif** : les futurs habitants s'impliquent dès la conception, construisent les espaces communs, définissent les règles d'usage (mutualisation, roulement des tâches, frais partagés).
c. **Gestion coopérative ou autogérée** : les habitants assurent eux-mêmes l'entretien, la programmation des usages (réunions, ateliers, événements).

Le passage de l'architecture à la communauté exige d'intégrer, dès l'amont, les aspects organisationnels, éducatifs et sociaux.

2.10.3 Le rôle du collectif dans la reconstruction post-crise :

Après toute crise qu'elle soit naturelle, sociale ou politique, l'architecture devient plus qu'un simple abri : elle devient un acte de soin. Reconstruire, ce n'est pas seulement rebâtir des murs, c'est réparer des liens. Dans cette perspective, le collectif s'impose comme une dimension essentielle du renouveau. L'espace collectif est le premier lieu où se rejoue la confiance. Dans les contextes post-crise, il incarne la promesse d'une reconstruction partagée, d'un « vivre-ensemble » réinventé. L'architecture y prend un rôle thérapeutique : elle accompagne la guérison d'un territoire blessé, elle restaure les dynamiques de solidarité et redonne sens à l'idée de communauté.

[34] https://www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/format_a4_-_16_-_2010-08-02_final_basse_def.pdf?utm_source=chatgpt.com
[35] https://journals.openedition.org/developpementdurable/18441?utm_source=chatgpt.com

Le collectif devient alors un outil de résilience. Il permet à l'individu de s'ancrer dans une continuité, de retrouver un sentiment d'appartenance et de sécurité. Selon Henri Lefebvre, l'espace est « un produit social » [36] : le reconstruire, c'est donc réactiver les relations humaines qu'il abritait. L'architecture, dans cette optique, devient langage, médiation et mémoire.

Mais le collectif ne se réduit pas à une simple juxtaposition d'individus. Il suppose une architecture du partage, où chaque espace invite à la rencontre une cour commune, une circulation ouverte, un banc sous un arbre, un seuil accueillant. Ces lieux du quotidien, souvent modestes, sont ceux qui redonnent vie aux communautés.

Conclusion :

De la précarité à l'urgence, l'architecture démontre sa capacité à répondre aux besoins fondamentaux tout en se projetant vers l'avenir. L'habitat intermédiaire, en particulier **le semi-collectif**, se positionne comme une solution adaptée à cette situation d'urgence et contribue à résorber l'habitat précaire. Associé à une architecture régénérative, il va au-delà de la simple temporalité pour devenir un outil de reconstruction sociale, environnementale et économique. Grâce à son approche globale, l'architecture régénérative propose une solution novatrice pour éliminer durablement l'habitat précaire, tout en promouvant un logement décent, humain et résilient. En intégrant la flexibilité des espaces, l'engagement actif des résidents et des principes de durabilité environnementale, elle réinvente les relations sociales et urbaines. **Le semi-collectif** favorise ainsi la création d'environnements vivants qui restaurent les écosystèmes locaux, optimisent les ressources naturelles et encouragent l'autonomie énergétique et matérielle.

Ainsi, cet habitat régénératif, loin de se limiter à un abri temporaire, devient un véritable levier de régénération urbaine et humaine, transformant la crise du logement en une occasion de bâtir des villes inclusives, respectueuses de l'environnement et porteuses d'un avenir équitable. En intégrant des solutions d'habitat intermédiaire, nous pouvons répondre aux enjeux contemporains tout en construisant des communautés résilientes et durables.

[36] Henri Lefebvre, *La production de l'espace*, Paris, Anthropos, 1974.

Partie 2 : Analyse Thématique et référentielle.

Partie 2 : Analyse Thématique et référentielle.

Chapitre 3 : Solutions temporaires de relogement.

Introduction :

Face aux crises humanitaires, aux catastrophes naturelles ou aux situations de précarité urbaine, la question du relogement temporaire constitue un enjeu majeur de l'architecture d'urgence et de la planification territoriale. Ces dispositifs ne se limitent pas à offrir un abri immédiat, mais participent à la reconstruction du lien social, à la stabilisation des populations déplacées et à la reconstitution d'un cadre de vie digne.

Les solutions de relogement temporaire varient selon les contextes géographiques, climatiques et socio-économiques. Elles englobent des approches très diverses allant des tentes familiales et des abris légers aux unités modulaires et aux structures préfabriquées chacune répondant à un certain degré de durabilité, de coût et d'adaptabilité. Le choix de la solution dépend à la fois de l'urgence de la situation, de la disponibilité des ressources et de la volonté d'inscrire la réponse dans une logique de transition vers un habitat pérenne.

3.1 Typologies et exemples internationaux :

Les solutions temporaires de relogement constituent une réponse architecturale et sociale face aux situations d'urgence résultant de catastrophes naturelles, de conflits ou de crises économiques. Ces dispositifs, pensés comme des abris provisoires, jouent un rôle déterminant dans la reconstruction des communautés touchées et dans le rétablissement progressif de conditions de vie dignes. À travers le monde, plusieurs typologies se sont développées, adaptées aux contextes climatiques, culturels et économiques des territoires concernés.

3.1.1 Solutions temporaires de relogement :

Dans les situations de crise humanitaire, les abris d'urgence constituent un élément vital pour garantir la sécurité, la dignité et le bien-être des populations déplacées. Ces structures, qu'elles soient temporaires ou semi-permanentes, doivent répondre à des normes minimales en matière de sécurité, de confort et de respect des spécificités culturelles et climatiques. Selon les standards Sphère (2018), il est essentiel de concevoir des espaces adaptés aux conditions environnementales, offrant un minimum de 3,5 m² par personne dans les climats chauds et jusqu'à 5,5 m² dans les climats froids.

Chaque type d'abri d'urgence offre des avantages et présente des inconvénients, qui varient en fonction du contexte d'intervention. Le tableau suivant met en évidence les différents types d'abris d'urgence, en détaillant leurs points forts et leurs limites, afin de guider le choix du type d'abri ou de la combinaison d'abris la mieux adaptée à une situation donnée[37].

[37] UNHCR, "Solutions et normes en matière d'abris d'urgence"

Type d'abri	Tentes familiales	Bâches en plastique	Unités modulaires (refuge préfabriqué)	Abris et conteneurs préfabriqués	Matériaux et outils de construction locaux	Allocations de logement et aides financières
Durabilité	Faible (quelques mois)	Très faible	Moyenne à élevée	Élevée	Moyenne à élevée	Variable selon le contexte
Coût	Faible	Très faible	Moyenne à élevée	Moyenne	Faible à moyenne	Variable
Adaptabilité au contexte	Élevée (facile à transporter et installer)	Très élevée (utilisation flexible)	Moyenne (besoin de logistique et transport)	Moyenne (transport complexe)	Très élevée (adaptés au climat et à la culture locale)	Dépend du marché et des politiques locales
Degré de confort	Limité (manque d'isolation, ventilation faible)	Très limité	Bon confort (isolation, sécurité)	Élevé (robustesse, sécurité, confort)	Variable selon les matériaux	Potentiellement élevé si bien géré

Tableau 02 : Comparaison des principales solutions temporaires de relogement.
Source : traité par l'autrice.

Le tableau met en évidence la diversité des approches adoptées face aux situations d'urgence. Les solutions légères, telles que les tentes ou les bâches, se distinguent par leur rapidité de mise en œuvre et leur faible coût, mais offrent un confort limité et une durabilité restreinte. À l'inverse, les structures modulaires et préfabriquées assurent une meilleure qualité d'habitat et une réutilisation possible, bien qu'elles nécessitent des ressources logistiques et financières plus importantes.

Les initiatives basées sur les matériaux locaux et les aides financières favorisent quant à elles l'autonomie et l'intégration des populations sinistrées, tout en soutenant les dynamiques économiques locales. Ainsi, aucune solution n'est universelle : leur pertinence dépend du contexte, du climat, des ressources disponibles et surtout de la durée prévue de l'hébergement temporaire.

Type d'abri	Avantages	Inconvénients
Tentes familiales  **Photo 02** : tente familiale **Source :** french.alibaba.com. ★	-Légèreté qui facilite le transport et la distribution. -Conception éprouvée et adaptable aux conditions hivernales. -Grandes capacités de production. -Installation rapide.	-Manque de souplesse et instabilité en cas de vents violents ou de fortes chutes de neige. -Chauffage difficile. -Peu adaptées à une utilisation prolongée sans maintenance. -Risque de dégradation des matériaux avec le temps.
Bâches en plastique  **Photo 03** : bâche en plastique Source : french.alibaba.com ★	-Résistantes aux UV et à la pluie. -Grande légèreté et souplesse. -Production massive et à faible coût. -Faciles à transporter et à installer.	-Mauvaise résistance aux vents violents. -Dégradation rapide dans les environnements extrêmes. -Impact environnemental négatif (usage unique, déchets plastiques). -Peu d'isolation thermique et acoustique.
Unités modulaires (refuge préfabriqué)  **Photo 04** : module prefabriqué **Source** : ikea.com ★★	-Structure modulaire et durable. -Résistante aux intempéries. -Installation rapide et réutilisable. -Offre une meilleure protection et un confort supérieur aux tentes.	-Coût plus élevé que les solutions temporaires classiques. -Transport et assemblage nécessitant des moyens techniques. -Difficulté d'adaptation aux cultures locales. -Isolation thermique parfois insuffisante selon les climats.
Abris et conteneurs préfabriqués  **Photo 05:** module prefabriqué Source: batirici-annoncebtp.com ★★★	-Structures durables et résistantes. -Adaptées aux conditions climatiques locales. -Bon niveau de confort et de sécurité. -Peuvent être réutilisées ou reconverties (écoles, bureaux, logements).	-Coût unitaire élevé. -Long délai de production et d'expédition. -Difficultés de transport et d'assemblage. -Faible personnalisation et adaptation culturelle.
Matériaux et outils de construction locaux ★★	-Valorisation des ressources et savoir-faire locaux. -Réduction des coûts de transport et d'importation.	-Temps et formation nécessaires. -Résultats variables selon la qualité des matériaux disponibles.

 Photo 06: Essential Homes Source: ideat.fr	-Adaptation aux variations climatiques et aux habitudes culturelles. -Favorise l'autonomie des populations locales.	-Manque de standardisation et de contrôle de qualité.
Allocations de logement et aides financières ★	-Donnent un sentiment d'indépendance et de liberté de choix aux sinistrés. -Améliorent l'intégration sociale dans la communauté d'accueil. -Stimulent l'économie locale et les revenus des habitants.	-Risque d'inflation et de spéculation immobilière. -Difficulté de mise en œuvre sans cadre institutionnel clair. -Transferts monétaires parfois mal utilisés ou inadaptés.

Tableau 03 : Représentation des avantages et inconvénients.
Source : traité par l'autrice

L'étude comparative montre que chaque solution répond à une phase spécifique de la gestion post-crise.

- Les tentes et bâches s'imposent dans la phase d'urgence immédiate, lorsque la rapidité d'installation prime sur le confort.
- Les unités modulaires et conteneurs préfabriqués conviennent mieux aux phases de transition et de relogement semi-permanent, offrant un équilibre entre durabilité et habitabilité.
- Enfin, les solutions locales et aides financières s'inscrivent dans une logique de reconstruction durable et intégrée, où la participation communautaire et l'adaptation culturelle deviennent les véritables leviers de réussite.

L'étude des différentes solutions temporaires de relogement met en lumière la nécessité de concilier rapidité d'intervention, qualité d'habitat et durabilité environnementale. Les abris légers tels que les tentes et les bâches plastiques répondent efficacement à l'urgence immédiate, mais leur faible résistance et leur durée de vie limitée en font des dispositifs transitoires peu adaptés à une installation prolongée. Les unités modulaires et préfabriquées, quant à elles, offrent une meilleure stabilité et un confort accru, mais leur coût et leur dépendance à des chaînes logistiques lourdes limitent leur diffusion.

Dans ce contexte, **le conteneur recyclé** apparaît comme une alternative équilibrée et durable. Sa structure métallique robuste, sa modularité et sa capacité d'adaptation permettent de répondre à la fois aux contraintes de rapidité, de sécurité et de flexibilité. Réemployé dans une logique écologique, le conteneur s'inscrit dans une approche régénérative de l'habitat, en transformant un élément issu du commerce mondial en une ressource architecturale. Ce choix s'impose donc comme une réponse pertinente aux besoins d'un habitat temporaire évolutif, réutilisable et respectueux de l'environnement.

3.2 Les Conteneurs comme Réponse Architecturale à l'urgence :

Dans la catégorie des abris préfabriqués, les solutions présentent des avantages indéniables en termes de durabilité et de confort, mais leur coût demeure un obstacle majeur à une mise en œuvre à grande échelle[38]. Toutefois, l'utilisation de conteneurs maritimes recyclés permet d'atténuer cet inconvénient tout en s'inscrivant dans une démarche écoresponsable. En réemployant des conteneurs dits « de dernier voyage », il est possible de réduire significativement les coûts d'acquisition tout en valorisant un matériau existant, limitant ainsi l'empreinte carbone liée à la production de nouveaux modules[39].
Grâce à leur robustesse structurelle, leur modularité spatiale et leur rapidité de déploiement, les conteneurs recyclés offrent une réponse architecturale efficace face aux besoins urgents de relogement[40]. Dans ce contexte, notre réflexion sur l'architecture d'urgence se tourne vers cette typologie innovante, où la réutilisation des conteneurs devient non seulement un choix pragmatique, mais également un geste architectural et environnemental fort, alliant fonctionnalité, durabilité et résilience.

3.2.1 Architecture des conteneurs :

a) Historique :

L'invention du conteneur maritime, élément aujourd'hui central dans le transport mondial, remonte aux années 1950. Elle est attribuée à Malcolm McLean, entrepreneur américain originaire de Caroline du Nord, qui, en collaboration avec l'ingénieur Keith Tantlinger, mit au point un système standardisé visant à faciliter le chargement et le déchargement des marchandises. Cette innovation permit de réduire considérablement les coûts logistiques et transforma profondément le commerce international, faisant du conteneur la norme universelle du transport maritime[41].

---

[38] *ONU-Habitat, Global Shelter Report, 2022*
[39] *Pyo & Kim, Journal of Building Engineering, 2020*
[40] *Kairies, Sustainable Temporary Housing Solutions, 2019*
[41] *Levinson,* The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger*, 2006*

L'intégration du conteneur dans l'architecture s'explique par plusieurs facteurs. D'une part, le déséquilibre commercial entre les pays exportateurs et importateurs a entraîné une accumulation de conteneurs inutilisés, souvent mis hors service après un certain nombre de voyages. Ce surplus a ouvert un marché pour la réutilisation de ces modules métalliques, particulièrement attractifs pour leur robustesse, leur standardisation dimensionnelle et leur adaptabilité aux constructions modulaires[42].

L'idée d'utiliser des conteneurs comme espace habitable apparaît dès 1962, lorsqu'une entreprise américaine proposa d'aménager des stands d'exposition dans des modules maritimes. Cependant, le premier brevet officiel décrivant une méthode de construction à base de conteneurs fut déposé par Phillip Clark en 1989. Ce n'est qu'à partir des années 1990 que ce concept gagna en légitimité, notamment grâce à l'ouvrage de Stewart Brand, qui évoque l'évolution des bâtiments et leur capacité d'adaptation.

Depuis lors, l'architecture modulaire à base de conteneurs s'est imposée comme une approche innovante et durable, donnant naissance à de multiples expérimentations à travers le monde. Ces projets mettent en avant la réversibilité, la rapidité de montage et le potentiel écologique d'une architecture issue du recyclage industriel.

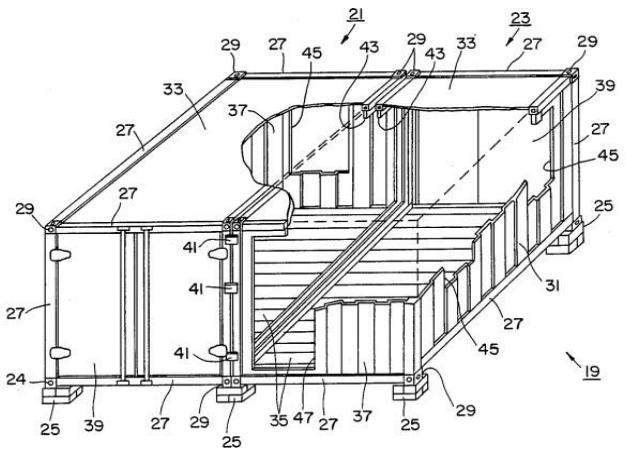


Figure 8: Figure du Brevet « Method for converting one or more steel shipping container into a habitable building»

Source: CLARK, 1989

Les avantages prétendus de cette approche incluent la durabilité grâce à l'utilisation d'un matériau recyclé, la réduction du temps de construction, des coûts réduits et une empreinte carbone minimisée. Cependant, il est important de noter que même si les conteneurs offrent des avantages indéniables, ils nécessitent toujours une intervention significative pour assurer une isolation et une adaptation adéquates avant de devenir habitables.

[42] Schneider & Till, *Flexible Housing*, 2007

b) Définition du conteneur :

"Conteneur" est la version francisée de "container", un terme anglais qui signifie "qui contient". Le concept de conteneur est largement associé aux transports par train ou par bateau, notamment aux porte-conteneurs. Par conséquent, la terminologie anglaise est couramment utilisée. Cependant, en français, le mot "conteneur" est souvent utilisé pour désigner les grandes poubelles en plastique, ce qui peut donner une connotation peu flatteuse. Cela soulève la question de savoir s'il est envisageable, confortable et agréable d'habiter ces structures métalliques parallélépipédiques[43].

c) Caractéristiques techniques :

- **Composition :** Les conteneurs sont composés à 99% d'acier. Leur structure est en acier de 5 mm d'épaisseur, capable de supporter jusqu'à cinq autres unités, pour un poids total pouvant dépasser 100 tonnes. Outre sa résistance, l'acier présente l'avantage d'être recyclable indéfiniment sans perdre ses propriétés, ce qui permet de réduire son impact écologique. La fabrication d'une tonne d'acier recyclé génère 80% de moins de CO2 que la fabrication d'une tonne d'acier à partir de minerai de fer.
- **La plateforme :** c'est l'élément principal du conteneur car c'est elle qui supporte la charge. Elle est constituée de traverses en acier entourées par un cadre et recouverte d'un plancher en bois qui offre une certaine souplesse. Cette plateforme est équipée de deux cadres avant et arrière reliés par deux traverses horizontales. Ces cadres sont extrêmement robustes car ils doivent supporter le poids de cinq autres conteneurs.
- **Le cadre avant :** tout comme les parois latérales et le toit, est fermé par une tôle ondulée qui contribue à la rigidité de l'ensemble.
- **Le toit :** doit pouvoir supporter une charge de 300 kg sur une surface de 0,18 m² sans subir de déformations permanentes, et c'est également la partie la plus fragile.
- **Les portes :** sont intégrées dans le cadre arrière. Leurs deux battants s'ouvrent à 270° et sont équipés de joints qui rendent le conteneur étanche à l'air et à l'eau. Leur fermeture est assurée par des barres verticales.

[43] Andreu Bach, 2023

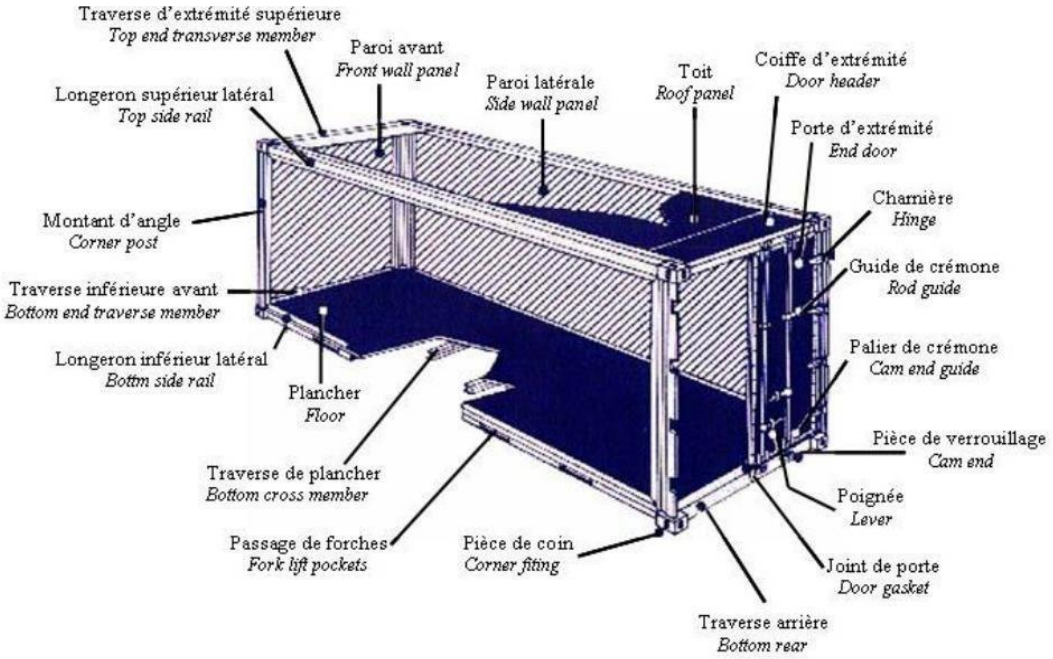


Figure 9 : Composants du conteneur.
Source : CLARK, 1989

- **Typologie :** les conteneurs sont désignés par les catégories 10 pieds, 20 pieds et 40 pieds de longueur, ayant en commun une largeur de 8 pieds. L'unité de mesure de la containerisation est l'EVP (Equivalent Vingt Pieds). Cela signifie qu'un conteneur de 20 pieds correspond à 1 EVP et un conteneur de 40 pieds correspond à 2 EVP. Leurs dimensions sont standard.
- **Les conteneurs DRY :** sont dédiés aux marchandises sèches et sont les plus utilisés. Une unité standard comporte deux portes à l'avant ou sur les côtés. Les principales dimensions sont : DRY 20 pieds, DRY 40 pieds, DRY 45 pieds.
- **Conteneurs 10 pieds :** également connus sous le nom de conteneurs 3m.

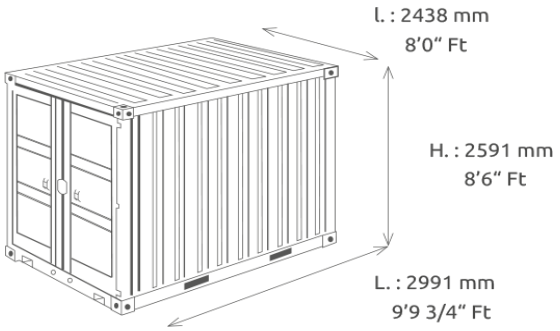


Figure 10 : Dimensions Conteneurs 10 pieds.
Source : CLARK, 1989

- **Conteneurs 20 pieds :** également connus sous le nom de conteneurs 6m.

20' STANDARD	LONGUEUR	LARGEUR	HAUTEUR
DIM.EXTERIEURS (EN M)	6.06	2.44	2.59
DIM.INTERIEURS (EN M)	5.90	2.35	2.59
PASSAGE DE PORTES (EN M)		2.33	2.27
	POIDS NET	CHARGE UTILE	
POIDS (T)	2.2	21	
VOLUME (M^3)	33		

Tableau 4 : Caractéristiques du conteneur 20 pied.
Source : www.icontainers.com

- **Containers 40 pieds :** ou containers 12 m

40' STANDARD	LONGUEUR	LARGEUR	HAUTEUR
DIM.EXTERIEURS (EN M)	12.19	2.44	2.59
DIM.INTERIEURS (EN M)	12.02	2.35	2.59
PASSAGE DE PORTES (EN M)		2.33	2.27
	POIDS NET	CHARGE UTILE	
POIDS (T)	3.5	26	
VOLUME (M^3)	67		

Tableau 5 : Caractéristiques du conteneur 40 pied.
Source : www.icontainers.com

- **Containers HIGH CUBE 40 pieds :** ce sont des containers plus hauts de 30 cm que les précédents, ce qui les rend plus intéressants pour la dimension habitable.

40' HC	LONGUEUR	LARGEUR	HAUTEUR
DIM.EXTERIEURS (EN M)	12.19	2.44	2.89
DIM.INTERIEURS (EN M)	12.02	2.35	2.79
PASSAGE DE PORTES (EN M)		2.33	2.57
	POIDS NET	CHARGE UTILE	
POIDS (T)	3.5	26	
VOLUME (M^3)	75.5		

Tableau 6 : Caractéristiques du conteneur High Cube 40 pied.
Source : www.icontainers.com

Conclusion :

Les conteneurs maritimes, initialement conçus pour le transport de marchandises, se révèlent être une solution innovante et polyvalente dans le domaine de la construction. Voici leurs principaux avantages, qui en font un choix prisé pour des projets modernes et durables[44] :

- Les conteneurs sont extrêmement résistants, étant conçus pour être transportés dans des conditions extrêmes telles que des vents violents et les secousses sismiques.
- Ils offrent une isolation native de haute qualité, capable de résister à l'eau salée, aux variations thermiques importantes et à la poussière.
- Ils sont économiques, permettant des économies significatives allant de 50 % à 75 %, ce qui représente une réduction non négligeable sur une facture de plusieurs zéros.
- Les conteneurs ISO sont standardisés, ce qui facilite la mise en place de constructions modulaires et modulables.
- Ils sont écologiques, car en utilisant des conteneurs en fer recyclés, vous réduisez considérablement l'empreinte carbone de votre projet de construction, nécessitant peu de fondations et produisant moins de nuisances sonores.
- Leur construction est rapide, que ce soit en auto-construction ou avec l'aide de professionnels.

[44] Hauts-de-France Container, "Avantages et inconvénients des containers maritimes"

Partie 2 : Analyse thématique et référentielle.

Chapitre 4 : -Analyse des exemples similaires-

Introduction :

Dans ce chapitre, nous analyserons une sélection de projets d'habitats intermédiaire de référence pour nous guider dans les décisions concernant les éléments clés suivants : le choix du site d'intervention, l'élaboration d'un programme qualitatif et quantitatif, ainsi que l'intégration des différentes fonctionnalités et technologies employées.

En complément, nous examinerons des exemples de projets utilisant des conteneurs maritimes comme matériau de construction, ainsi que des abris d'urgence, afin de mieux comprendre les principes et le fonctionnement de ces solutions, particulièrement adaptées aux phases initiales de réponse aux crises.

L'illustration ci-dessous présente les projets sélectionnés pour cette analyse. Ces études constitueront une base essentielle pour enrichir et structurer notre propre proposition dans le cadre de ce mémoire.



Photo 2 : Projets Référents pour l'Analyse.
Source : réalisée par l'autrice

4.1 Analyse des exemples semi-collectif :

Les trois exemples sélectionnés présentent un ensemble de caractéristiques communes qui justifient leur choix dans le cadre de cette étude. Ils se distinguent tous par la pertinence architecturale de leur programme et la qualité de leur conception, tout en offrant des réponses variées aux besoins des usagers. Malgré leurs différences, ces projets se rejoignent par la diversité des modes d'accueil et de configuration spatiale qu'ils proposent, qu'il s'agisse de familles, de groupes spécifiques ou de publics en situation de vulnérabilité.
À cela s'ajoutent des préoccupations partagées autour de la durabilité, de l'intégration du paysage et de solutions constructives adaptées aux contraintes programmatiques. Enfin, les délais et modalités de réalisation, ainsi que la capacité de chaque projet à conjuguer efficacité, dignité et qualité de vie, renforcent la cohérence de leur sélection pour cette analyse comparative.
Nous procéderons à une analyse approfondie de chaque exemple séparément dans la suite du document. (Voir les tableaux d'exemple 1-2)

Exemple 01



Quinta Monroy, Prototype élémentaire

Présentation du projet

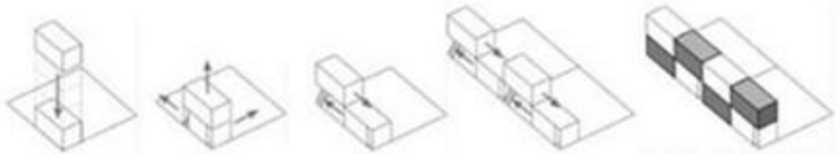
Maitre d'œuvre : Alejandro Aravena
Situation : IQUIQUE, Chilie
Année : 2003
Type de logement : Social
Superficie du projet : 5000m²
Nombre d 'unité : 93

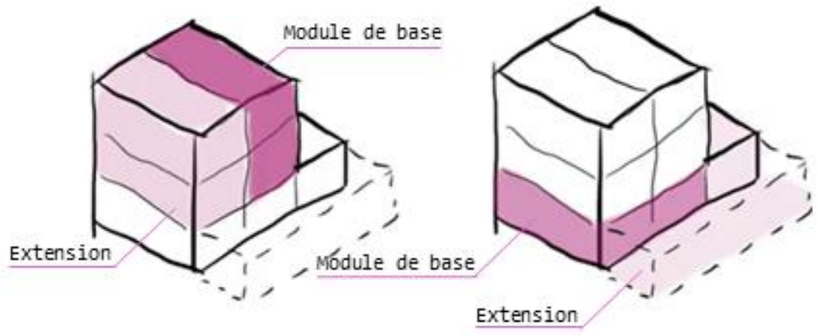
Situation du projet



Le projet Quinta Monroy se situe à **Iquique**, une ville portuaire du nord du Chili, dans une parcelle urbaine centrale d'environ 5 000 m².
Etant un quartier précaire de base, Plutôt que de déplacer les habitants vers la périphérie, Elemental a choisi de conserver ce site valorisé, renforçant ainsi l'intégration sociale et urbaine.
Cette localisation témoigne d'une volonté de justice spatiale : offrir un logement de qualité tout en valorisant le territoire existant.

Volumétrie du projet





L'équipe penses que le logement social doit être considéré comme un investissement et non comme une dépense.
En partant du constat que les besoins des familles ne cessent d'évoluer, et en observant la difficulté d'agrandir des logements standards,
l'équipe Elemental va se lancer dans la conception d'un module qui anticipe l'extension au lieu de la subir.

Chaque module de logement comporte une partie creuse, facilement aménageable. Libre ensuite à l'habitant de choisir quand il va entreprendre l'extension de son logement.

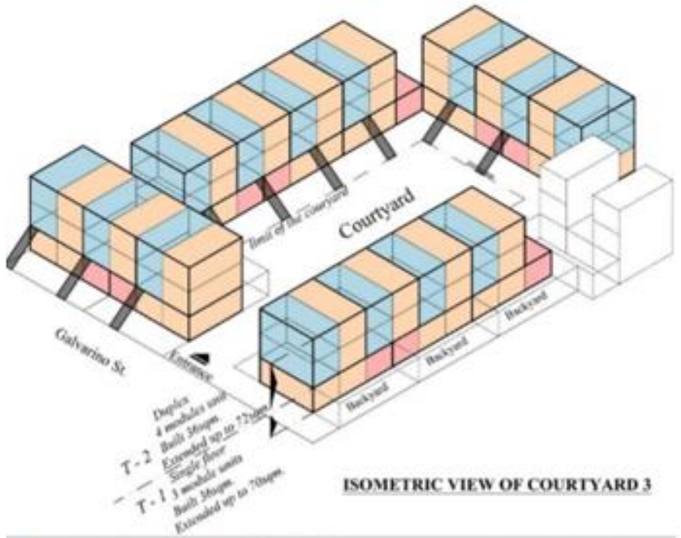
Aspect fonctionnel

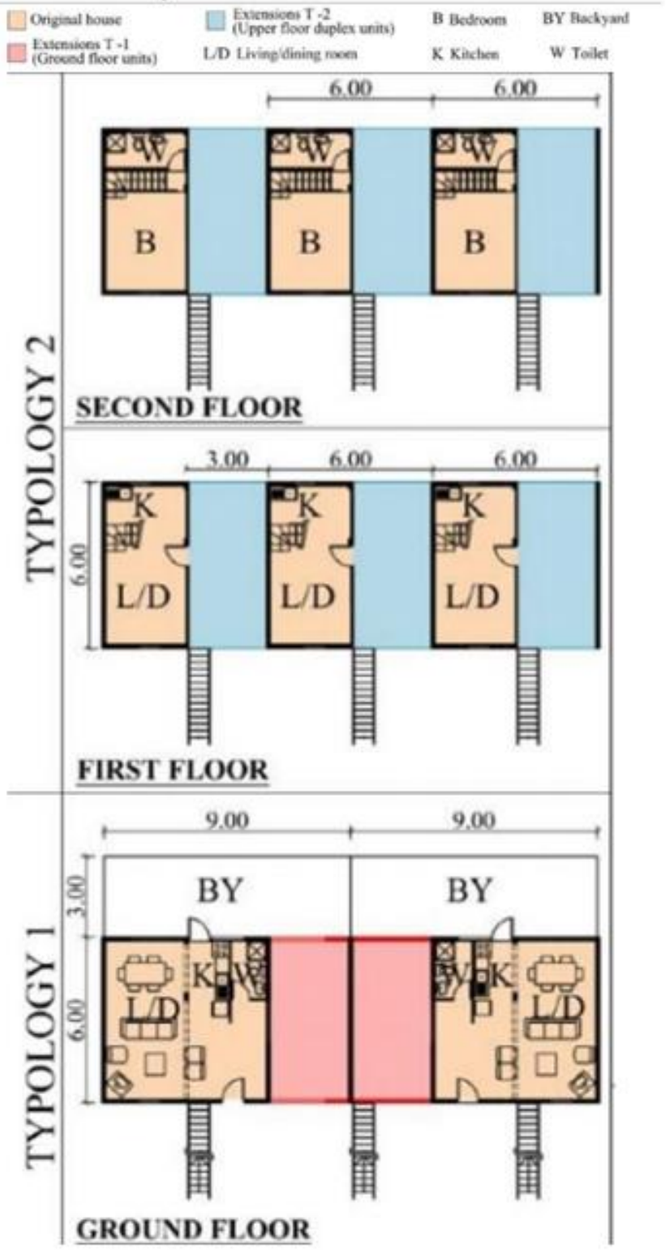


Plan de Masse

Espace public
Espace semi-public
Espace privé

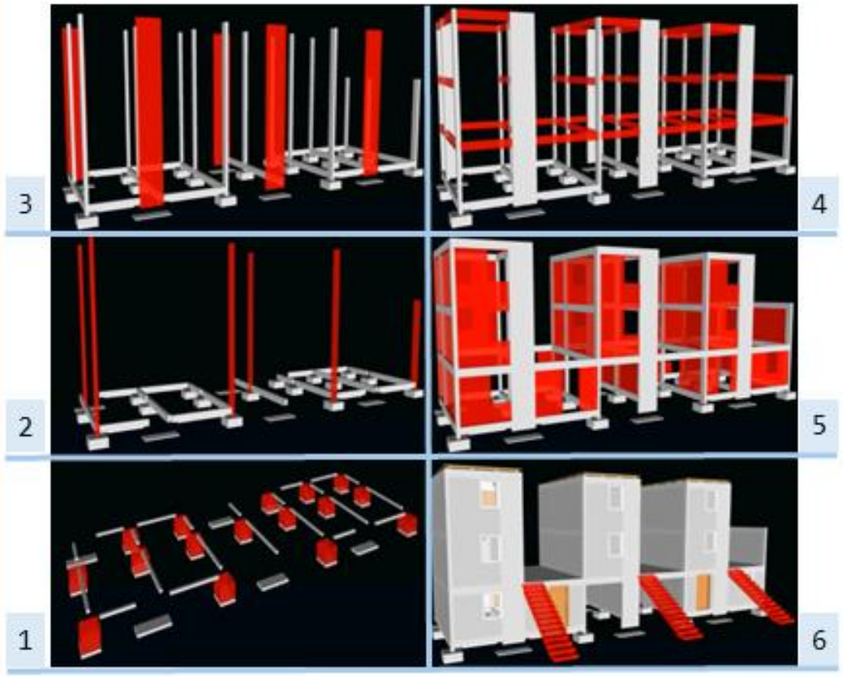
Avec un budget restreint et un nombre conséquent de logements à réaliser, l'architecte s'est orienté vers le modèle semi-collectif, car le collectif aurait favorisé le vis-à-vis et une forte densification, tandis que l'individuel aurait occupé énormément de foncier. Ainsi, le semi-collectif était considéré comme la meilleure solution.





La composition spatiale est volontairement simple et rationnelle, permettant une modularité et une extension progressive par les habitants.
L'organisation du plan initial se concentre sur l'implantation d'unités de base compactes, comprenant l'essentiel des espaces de vie nécessaires. Les réserves de volume laissées vides au-dessus ou à côté des unités construites offrent aux familles la possibilité d'agrandir leur logement selon leurs moyens, tout en maintenant une cohérence structurelle et une densité optimale à l'échelle du site.

Aspect technique

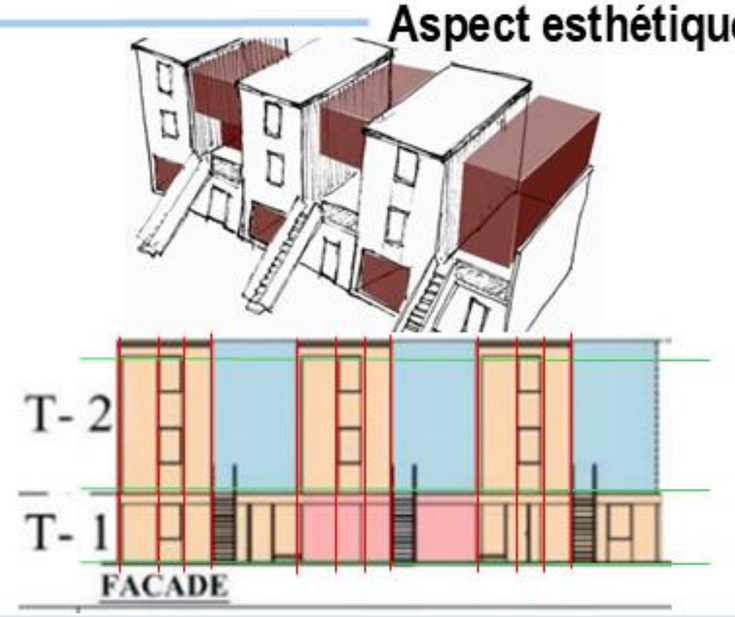


Structure

Une structure porteuse en béton armé simple et économique, conçue pour garantir la stabilité tout en permettant des extensions ultérieures.

Les modules initiaux sont construits comme des « demi-maisons » structurées, laissant des vides constructibles où les habitants peuvent ajouter des pièces sans compromettre l'intégrité du bâtiment.
Cette logique constructive assure une **durabilité** de la trame porteuse, tout en encadrant l'évolution future des logements.

Aspect esthétique



La façade combine harmonieusement verticalité et horizontalité, donnant une lecture claire de l'organisation des unités. Les ouvertures et alignements horizontaux assurent une continuité visuelle.
La répétition d'un **module identique** sur toute la longueur de la façade crée un rythme régulier et une identité visuelle homogène, tout en reflétant la logique constructive du projet : un système simple, reproductible et évolutif qui met en valeur la rationalité de l'intervention architecturale.

Exemple 02



The Paddock Eco-village

Présentation du projet

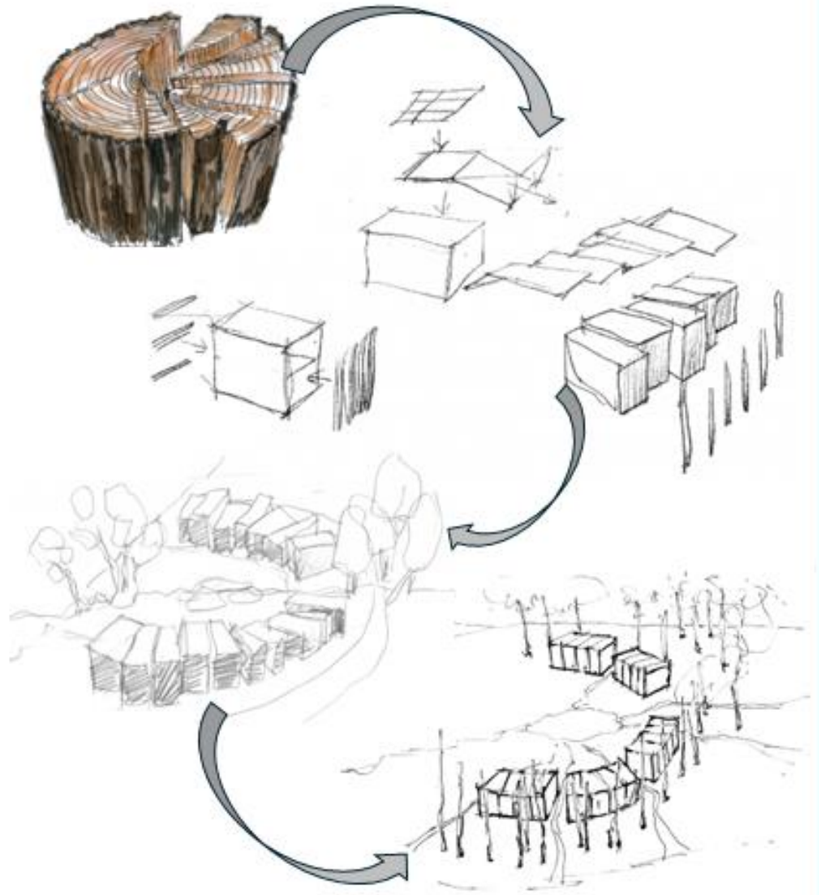
Maitre d'œuvre : CROSBY architects
Situation : Castlemaine, Victoria, pays Dja Dja Wurrung
Année : 2017-2019-2024
Superficie du projet : 5000m²
Nombre d 'unité : 26 + log communautaire
Prix : NatHERS

Situation du projet



Le projet se situe à Castlemaine, Victoria, pays Dja Dja Wurrung dans une zone rurale.

Volumétrie du projet



La volumétrie du projet s'inspire directement de la forme d'un **tronc d'arbre**, évoquant une structure organique et ancrée dans son site. Les volumes s'élèvent avec sobriété, présentant une masse compacte à la base rappelant la solidité du tronc puis une fragmentation progressive en parties plus légères, comme des ramifications. Cette approche combine stabilité, verticalité naturelle et harmonie avec le paysage environnant, tout en affirmant l'identité écologique

Aspect fonctionnel







Plan de Masse

L'approche de conception axée sur le paysage tient compte de la topographie du site, du bassin versant, de la végétation locale, des atouts arborés et de la cartographie de l'accès solaire, combinée à une analyse du bassin versant plus large du site, façonnant ainsi la réponse de conception paysagère sur les plans écologique et social afin d'optimiser l'utilisation fonctionnelle, la capacité productive et la valeur environnementale.



first floor

T4- 101 m²





first floor

T3- 81 m²



Espace jour
Espace nuit
Espace humide
Circulation verticale

La distribution intérieure prévoit une superposition fonctionnelle des espaces humides, tout en maintenant une séparation claire entre l'espace jour et l'espace nuit, garantissant confort et intimité. Chaque logement bénéficie par ailleurs d'un jardin privatif, offrant un prolongement extérieur de l'habitat et renforçant le lien avec le paysage environnant.

Aspect technique



Le projet utilise le bois local et des panneaux solaires produisant plus que la consommation des logements. L'intérieur privilégie confort et santé avec ventilation naturelle, étanchéité à l'air, matériaux et finitions à faible impact chimique. Les espaces extérieurs combinent jardins privatifs et communs, potager, poulailler et permaculture avec plantes indigènes. Enfin, des pratiques durables de compostage, recyclage et réduction des déchets complètent le dispositif écologique.



Aspect esthétique



Les façades sont en bois brut (bardage vertical ou horizontal), avec des éléments en paille ou enduit terre pour une touche naturelle. Elles sont asymétriques, avec des fenêtres en bois simples, des toits en pente douce (ardoise ou végétalisés) avec panneaux solaires intégrer, et des ouvertures orientées pour maximiser la lumière sans vis-à-vis. Pas d'ornements excessifs, pour rester éco-responsable.

4.1.1 Synthèse comparative des exemples :

Critères / Exemple	Exemple 1 : Quinta Monroy, Iquique, Chili	Exemple : Castlemaine, Victoria, Australie
Contexte	Quartier précaire conservé, intégration sociale et urbaine	Zone rurale, pays Dja Dja Wurrung, approche écologique
Aspect architectural / volumétrie	Structure en béton armé permettant extensions, rythme façade	Volumes inspirés d'un tronc d'arbre, bardage bois naturel
Organisation spatiale	Modules avec partie creuse pour extensions futures	Superposition fonctionnelle des espaces commun avec jardins privatifs
Approche fonctionnelle	Logement conçu pour extension progressive par habitant	Séparation espace jour/nuit, ventilation naturelle
Densité et intégration urbaine	Semi-collectif choisi pour limiter vis-à-vis, densité adaptée	Respect du paysage, intégration au contexte naturel
Matériaux et durabilité	Simplicité constructive, module répétitif et évolutif	Bois local, paille, enduit terre, panneaux solaires
Caractéristiques écologiques	Durable, adaptable au budget des familles	Régénération, Compostage, recyclage, panneaux solaires, haute performance

Tableau 7 : Synthèse des exemples semi-collectif.
Source : Traité par l'autrice.

4.2 Analyse des exemples semi-collectif :

À travers l'analyse d'exemples architecturaux réalisés à partir de conteneurs maritimes, nous cherchons à comprendre les principes fondamentaux de conception spécifiques à ce matériau. Cette étude nous permettra d'orienter notre réflexion en fonction des particularités des conteneurs et de prendre connaissance des éléments techniques clés à considérer pour garantir la réussite d'un projet basé sur cette approche modulaire. (Voir les tableaux d'exemple 1-2)

Exemple 01



Cité A Docks, Le Havre

Présentation du projet

Nom du projet : Cité A Docks
Maitre d'œuvre : Cattani Architectes
Situation : Le havre, France
Gabarit : R+3.
Surface : 3880 m².
Capacité d'accueil : 100studios-40'
Année de conception : 2010

Situation du projet



Une résidence étudiante unique au Havre. Située à proximité du port, une zone caractérisée par **l'abondance de conteneurs**, cette localisation renforce **la pertinence conceptuelle du projet**. Elle témoigne d'un **dialogue entre l'histoire industrielle du site et l'innovation architecturale**, en **réutilisant un élément emblématique** du paysage **portuaire pour répondre à des besoins contemporains**.

Volumétrie du projet







La volumétrie du projet reflète une composition simple mais efficace, **tirant parti des propriétés modulaires des conteneurs maritimes**. Le bâtiment s'élève sur **quatre étages**, avec un **premier niveau surélevé** pour préserver l'**intimité des résidents et permettre une interaction visuelle avec les jardins intérieurs**. La structure métallique qui supporte les conteneurs joue un rôle clé en **permettant de décaler les volumes**, créant ainsi **une alternance de pleins et de vides**.

Aspect Fonctionnel

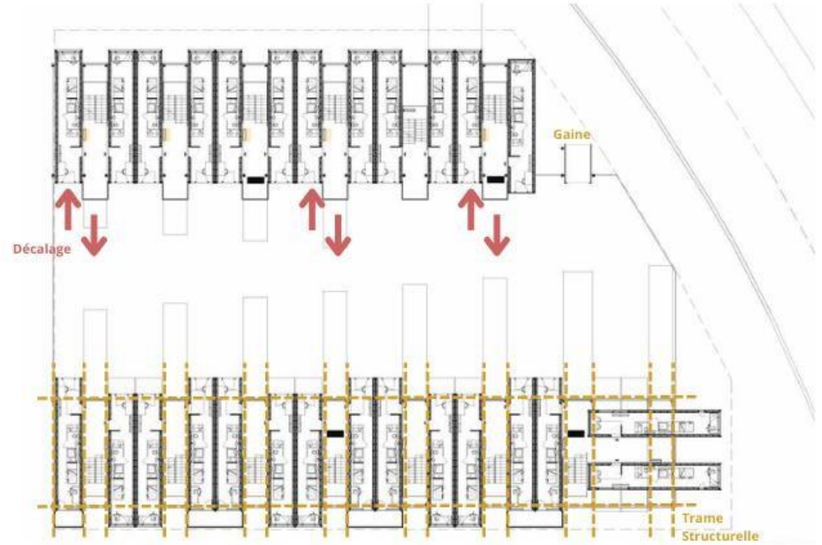


Plan de masse

Le projet s'organise en **deux blocs parallèles**, créant un **espace d'accès entre eux qui facilite la circulation et renforce l'interaction sociale.** L'implantation exploite également le terrain disponible en préservant des espaces verts, offrant aux résidents des jardins et des zones de détente.

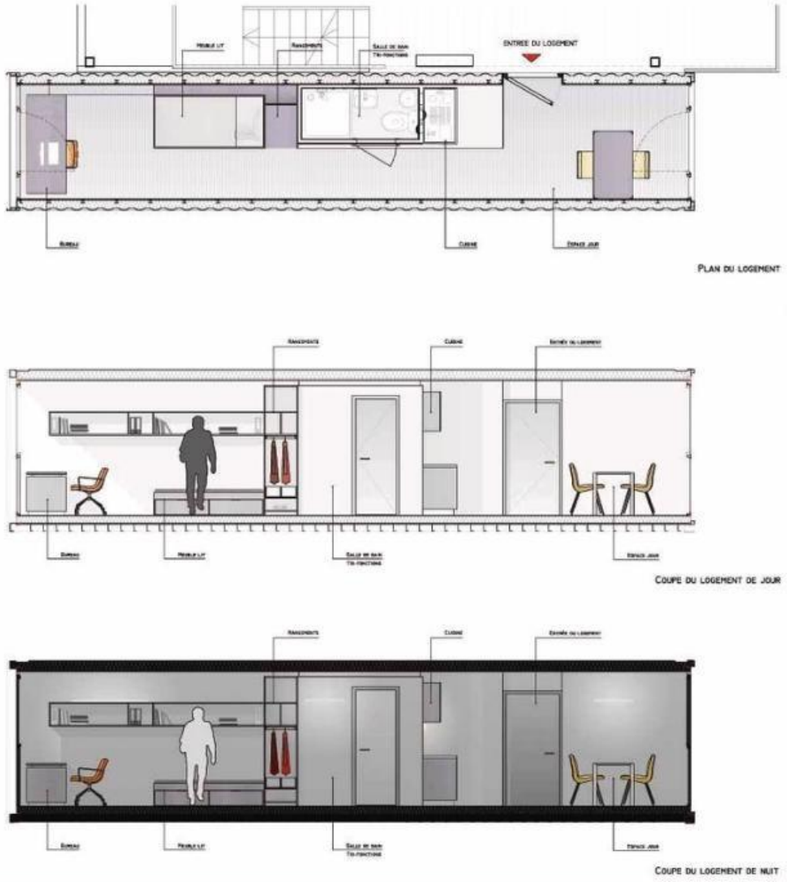


Plan d'assemblage

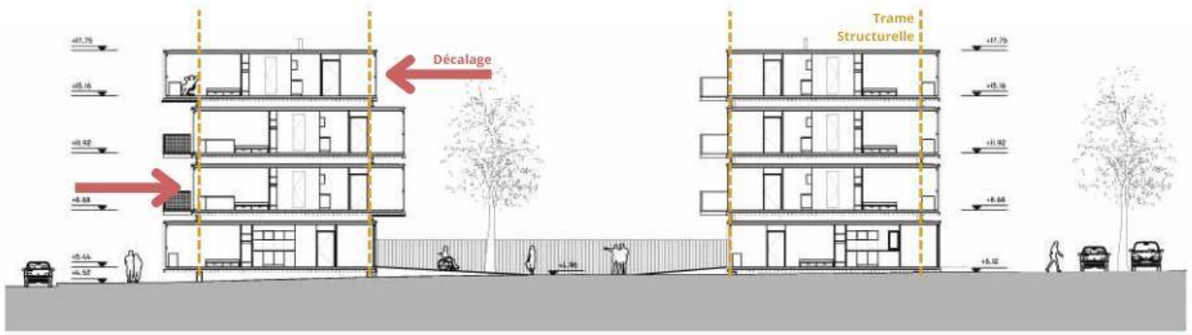


Plan étage courant

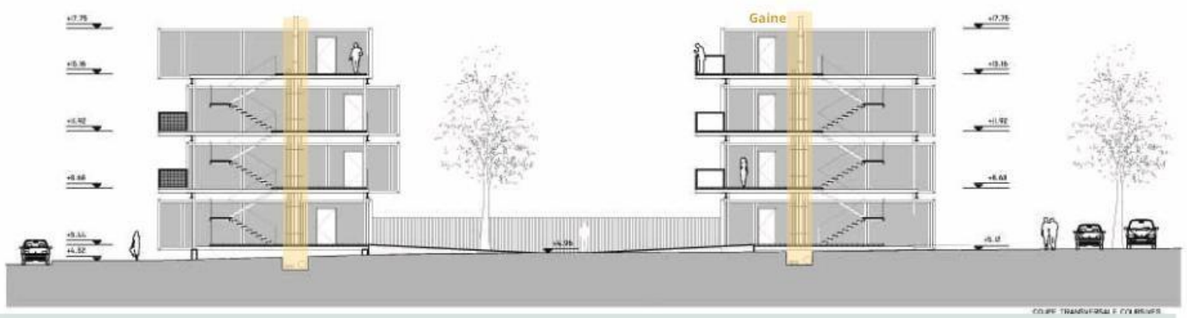
Chaque unité a été soigneusement aménagée pour maximiser **le confort des occupants**. Les appartements, bien qu'individuels, bénéficient d'espaces **communs extérieurs comme les terrasses et les jardins.** Les fenêtres **situées aux deux extrémités de chaque studio** permettent une lumière naturelle abondante.



Studio

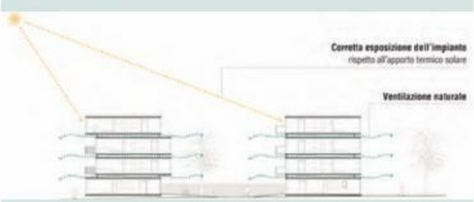


Coupe longitudinale (Studios)



Coupe longitudinale (Escaliers)

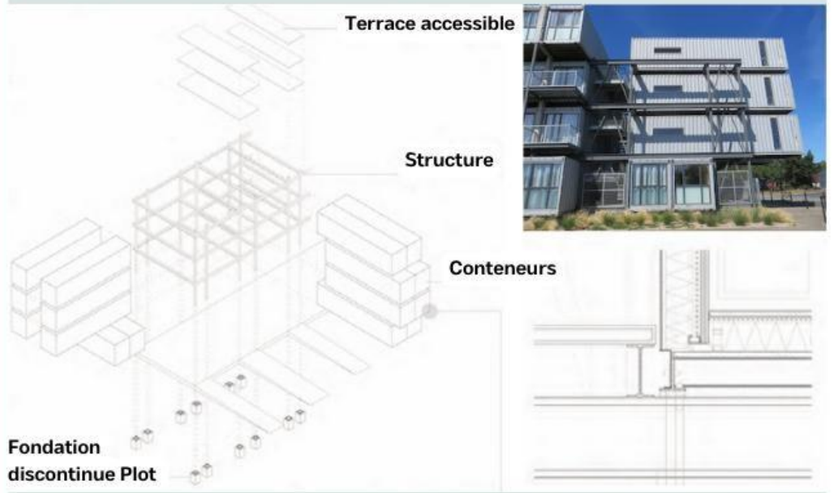
Les conteneurs sont **aménagés** avant d'être installés **sur la structure métallique**, qui les **sépare verticalement** pour permettre une **ventilation naturelle entre les unités**. Cette configuration **améliore la qualité** de l'air et **optimise la gestion thermique**, créant un **environnement sain et confortable**.



Ensoleillement et ventilation

Aspect technique

Pour éviter que les étudiants ne se sentent enfermés dans une "case", l'architecte a opté pour une **structure métallique légère** permettant de **décaler les conteneurs**. Cette configuration crée des **espaces intermédiaires** comme des couloirs, des patios et des balcons, offrant une vie indépendante et **évitant l'effet d'empilement des logements modulaires**.



Structure



Materiaux

Le projet combine écologie et esthétique industrielle grâce à l'**utilisation de conteneurs recyclés à texture ondulée repeints en gris métallique**. À l'intérieur, **les murs blancs et les meubles en bois** créent une ambiance moderne et chaleureuse, tandis que les **parois renforcées avec du béton armé** et du **caoutchouc assurent une isolation thermique et acoustique optimale**.

Exemple 02



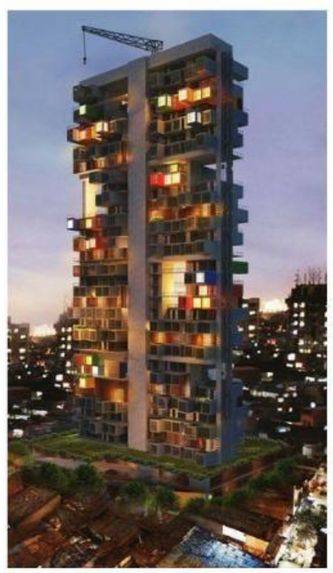
Tour d’habitation à Mumbai, Inde

Présentation du projet

Maitre d’œuvre :GA Design
Situation : Dharavi, Inde
Année de conception : 2015

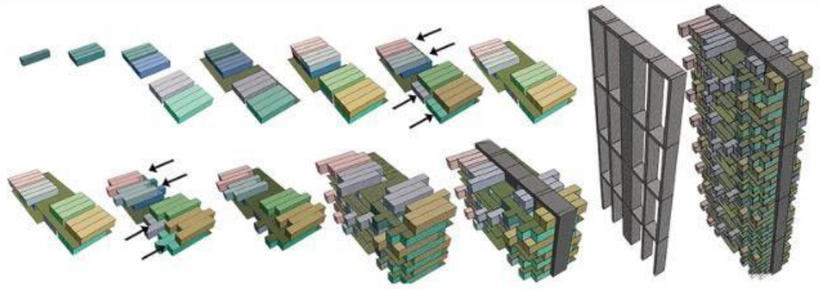
Concept du projet

Le projet GA Designs vise à transformer les bidonvilles de Mumbai en construisant une **tour modulaire faite de conteneurs maritimes recyclés.** Ce concept novateur allie **flexibilité, durabilité, et rentabilité** pour créer des **logements verticaux adaptés aux zones urbaines très peuplées**, tout en améliorant les conditions de vie des résidents



Volumétrie du projet

Le volume se concentre sur **l'empilement vertical de conteneurs maritimes** pour former une tour élancée, combinant répétition modulaire et flexibilité dans l'agencement. Les conteneurs sont disposés de manière à créer des volumes dynamiques, avec des **projections et des retraits, permettant l'intégration de balcons, terrasses, et espaces communs**.



Chaque groupe de **8 étages de conteneurs de 40'** est soutenu par une **dalle en béton** reliée au **noyau central** pour assurer la stabilité et la sécurité du bâtiment, car les **conteneurs ne peuvent supporter que 8 étages empilés**.

Aspect Architectural



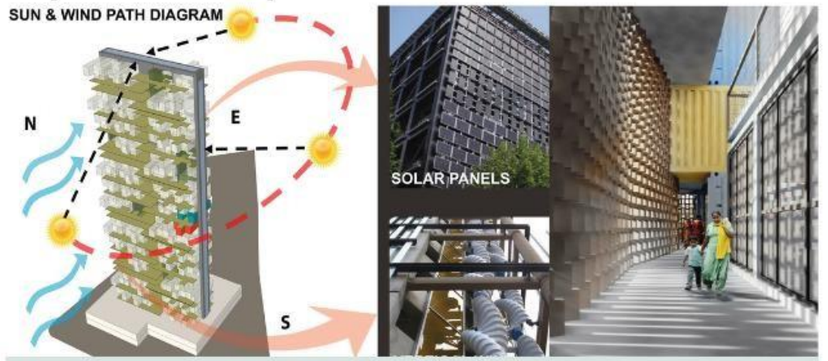
Plans d’étages courants

Le projet propose **4 appartements par étage**, chacun comprenant 2 chambres, un séjour, 2 salles de bain, un bureau, un balcon, et un espace de rangement. La **conception intègre une alternance de niveaux**, où les sections en **porte-à-faux des étages inférieurs servent de corridors extérieurs pour accéder aux appartements supérieurs**.



Coupes

Aspect technique



Les conteneurs sont **récupérés localement dans les ports de Mumbai**, des **briques de terre cuite recyclées** bordent les **couloirs extérieurs**. Les structures sont assemblées rapidement grâce à des **fixations boulonnées**, et les unités sont décalées horizontalement pour **maximiser l'exposition à la lumière naturelle**. De plus, des **panneaux solaires et micro-éoliennes** sur les façades **sud et ouest** contribuent à **la production d'énergie.**

4.2.1 Synthèse de l'analyse

À la suite de l'analyse des trois exemples précédents, les points suivants ont été retenus :

- Les conteneurs se distinguent par leur capacité à s'adapter à diverses configurations spatiales, permettant des superpositions jusqu'à huit unités sans structure additionnelle. L'intégration d'une structure métallique enrichit les possibilités volumétriques et formelles.
- Fabriqués en acier Corten, les conteneurs offrent une résistance accrue aux intempéries, garantissant leur pérennité tout en limitant les coûts d'entretien. L'isolation intérieure renforce leur efficacité thermique tout en réduisant les coûts de traitement.
- La transformation des conteneurs en atelier avant leur installation accélère le processus de mise en œuvre, garantissant une intégration rapide et maîtrisée sur site.
- L'utilisation de conteneurs recyclés participe à une démarche écoresponsable, réduisant l'empreinte écologique globale du projet.
- Grâce à leur structure métallique autoportante, les conteneurs assurent une grande stabilité et une résistance élevée, y compris dans des contextes climatiques extrêmes.

Ce potentiel architectural met en lumière les conteneurs comme une solution innovante et durable, capable de répondre à des besoins variés tout en s'inscrivant dans une démarche de design résilient.

4.3 Analyse des exemples d'abris d'urgence :

Dans le cadre de cette recherche, l'analyse d'exemples d'abris d'urgence constitue une étape essentielle pour comprendre les différentes réponses architecturales apportées aux situations de crise. Qu'ils soient destinés à accueillir des populations sinistrées à la suite de catastrophes naturelles, de conflits ou de déplacements forcés, ces abris doivent répondre à des exigences multiples telles que la rapidité de mise en œuvre, la modularité, le confort minimal et l'adaptabilité aux contextes climatiques et sociaux.

L'étude de plusieurs références permettra d'identifier les principes de conception les plus pertinents, les solutions techniques adoptées ainsi que les limites rencontrées. Cette analyse comparative servira de base de réflexion pour orienter les choix architecturaux et constructifs du projet, en mettant en évidence les critères essentiels à la conception d'un habitat temporaire à la fois fonctionnel, durable et digne pour ses occupants. (Voir les exemples 1-2)

Exemple 01



Essential Homes Research Project
de Norman Foster

Présentation du projet

Nom du projet : Essential Homes Research Project.
Maitre d'œuvre : Norman Foster.
Maitre d'ouvrage : Holcim.
Situation : exposé au Palazzo Mora, en Italie.
Surface : 36m² int / 54m².
Capacité d'accueil : 4 per *9m²/per*
Coût : 4 000 euros l'unité.
Année de conception : 2023.

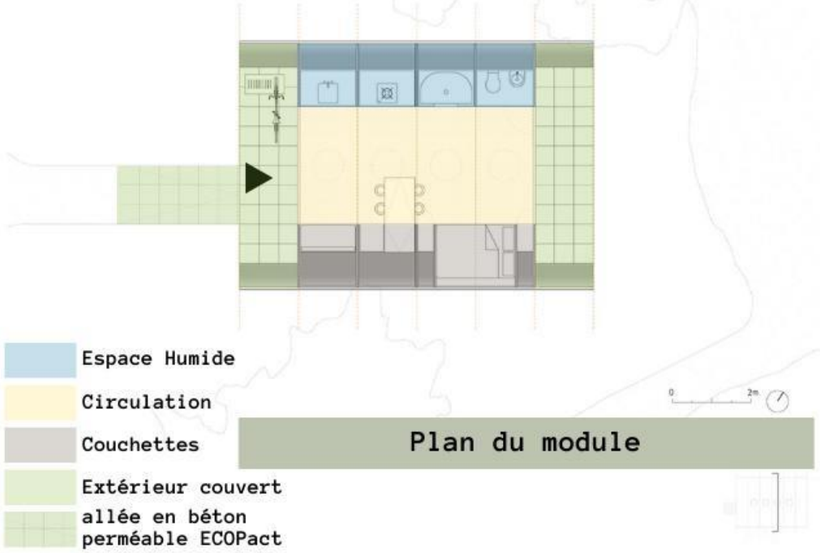


Concept du projet

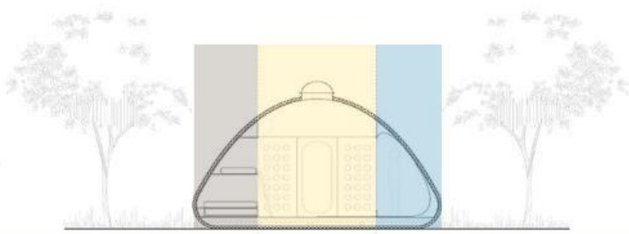
Le projet a été développé à partir du partenariat entre Holcim et la Fondation Norman Foster. Leurs savoir-faire se sont alliés pour créer un habitat durable répondant aux b**esoins humains essentiels**, **offrant sécurité**, **confort et bien-être aux personnes déplacées**, susceptibles de vivre dans des installations temporaires pendant des décennies.

HOLCIM X Norman Foster Foundation

Aspect fonctionel



Plan du module



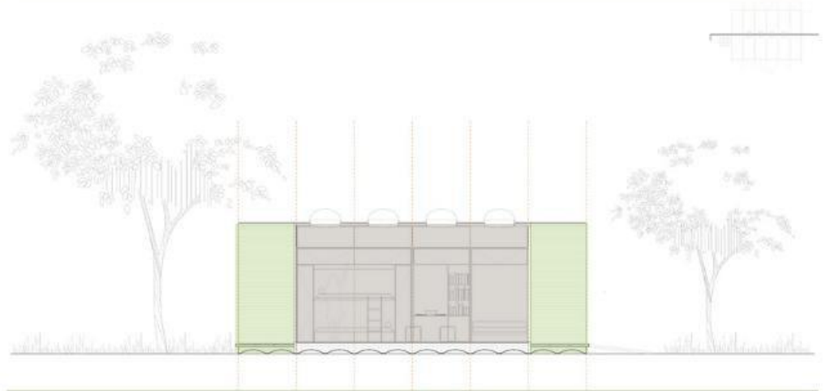
Coupe transversale

La structure est un tunnel dont l'unique espace de passage commun sépare les couchettes des fonctions humides de la cuisine et de la salle de bain du côté opposé.



Espace Humide | Circulation | Couchettes

Vue de l'intérieur



Coupe longitudinale



Aménagement intérieur de l'espace couchettes

Exemple 02



Ecological Living Module

Présentation du projet

Nom du projet : Ecological Living Module

Maitre d'œuvre : Gray Organschi Architecture, en collaboration avec Yale University.

Maitre d'ouvrage : les Nations Unies.

Situation : exposé à UN Plaza à New York, USA.

Surface : 22m² .

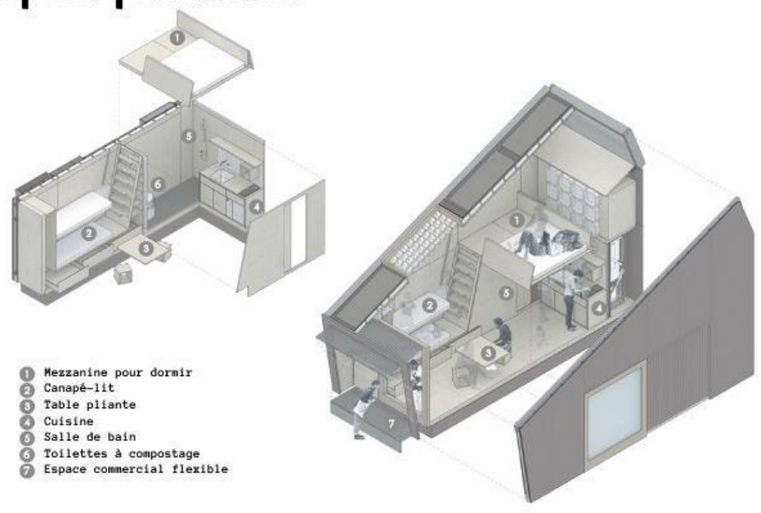
Capacité d'accueil : 4 per *5,5m²/p*

Année de conception : 2018.

Concept du projet

Le projet ELM répond à **l'urgence mondiale de logement durable** en offrant une solution compacte et adaptable pour les **personnes vivant dans des campements informels**. Conçu pour fonctionner **hors réseau**, ce prototype intègre des **matériaux renouvelables** et des **technologies vertes de pointe**, tout en fournissant un **espace de vie complet**. Avec ses **systèmes autonomes** de gestion de l'énergie, de l'eau et des déchets, l'ELM réduit l'impact environnemental tout au long de son cycle de vie, contribuant ainsi à un avenir plus durable.

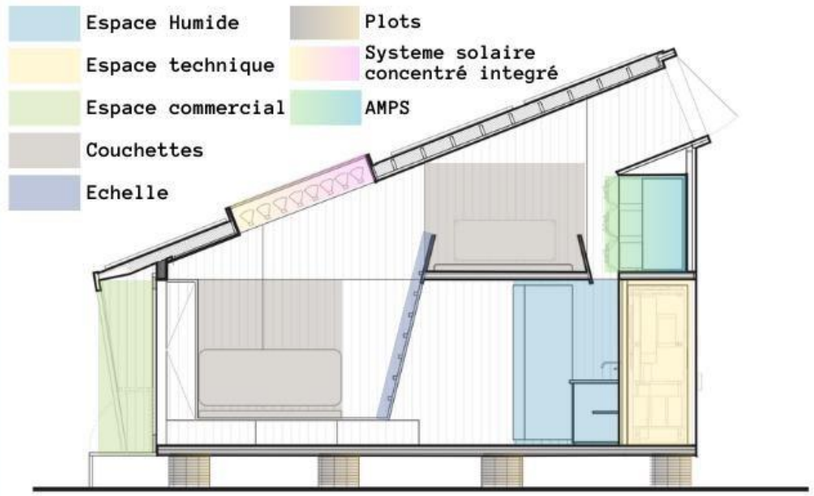
Aspect fonctionel



Axonométrie de l'aménagement intérieur



Aménagement intérieur du module



Coupe longitudinale

Le fonctionnement de l'aménagement est conçu de manière à **regrouper les espaces humides** à **proximité de l'espace technique**. Cela permet d'optimiser l'efficacité opérationnelle et d'assurer **une gestion cohérente des ressources**. Par ailleurs, il est important de souligner que les différentes fonctions de ce type d'abris **se chevauchent et se complètent**.



Espace Humide



Espace technique



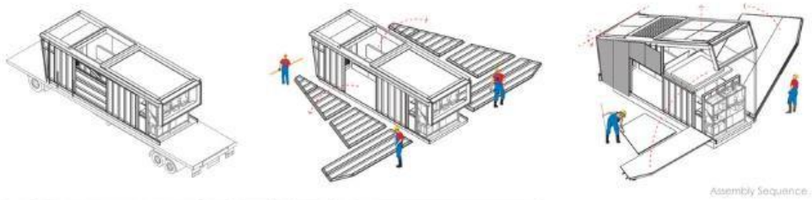
Echelle

L'espace technique, situé à **l'extrémité de l'abri** et **accessible depuis l'extérieur**, regroupe tous les éléments techniques.

l'utilisation **d'échelles** plutôt que d'escaliers permet **d'optimiser l'espace**, de réduire les coûts et de faciliter une **construction rapide**. Les échelles prennent moins de place, sont plus **simples à installer** et offrent une flexibilité utile dans des situations temporaires.

Concept structurel

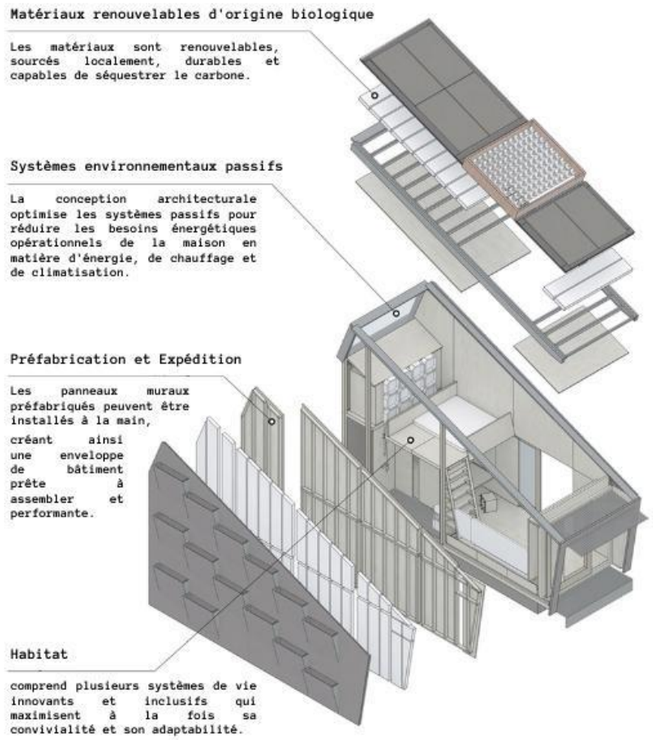
L'ELM est un module **préfabriqué compact**, transporté sous forme de conteneur de **2,5 m x 2,5 m x 6,7 m**, puis installé sur des **plots**. Son **toit pivote** pour créer un **espace intérieur double hauteur de 4,8 m**, et les **panneaux muraux, rangés à l'intérieur**, peuvent être montés à la **main**. Si besoin, l'ELM peut être **replié et transporté** dans son format d'origine.





4 semaines
Hors Site

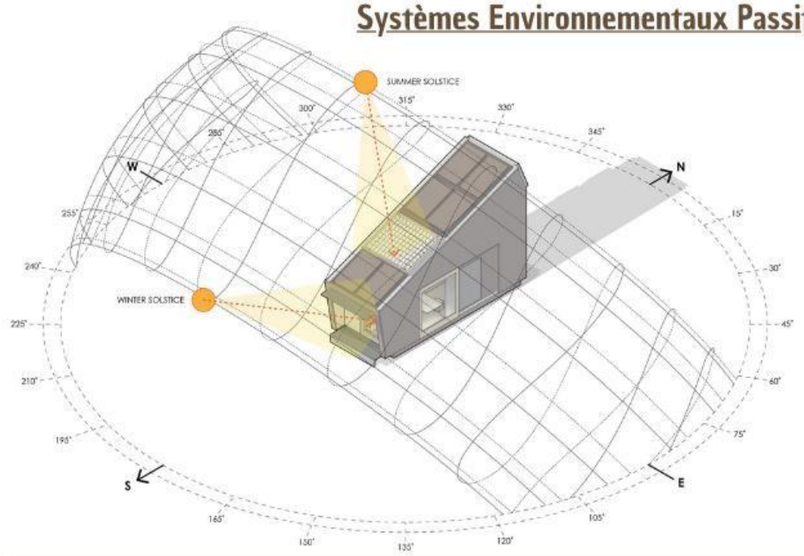
2 jours
Sur Site



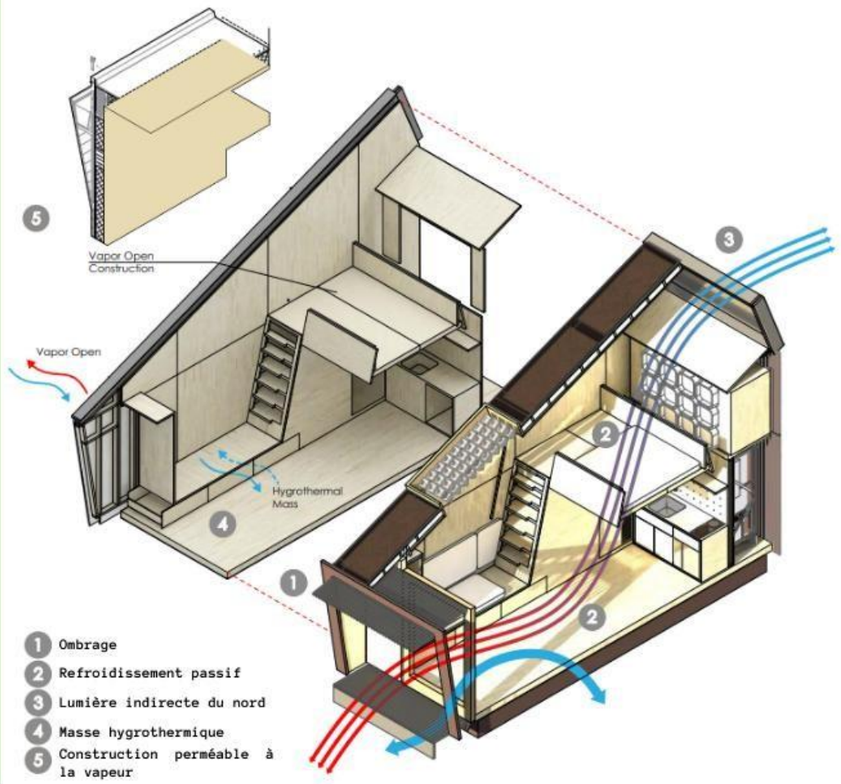
Axonométrie éclatée

Aspect de Durabilité

Systèmes Environnementaux Passifs



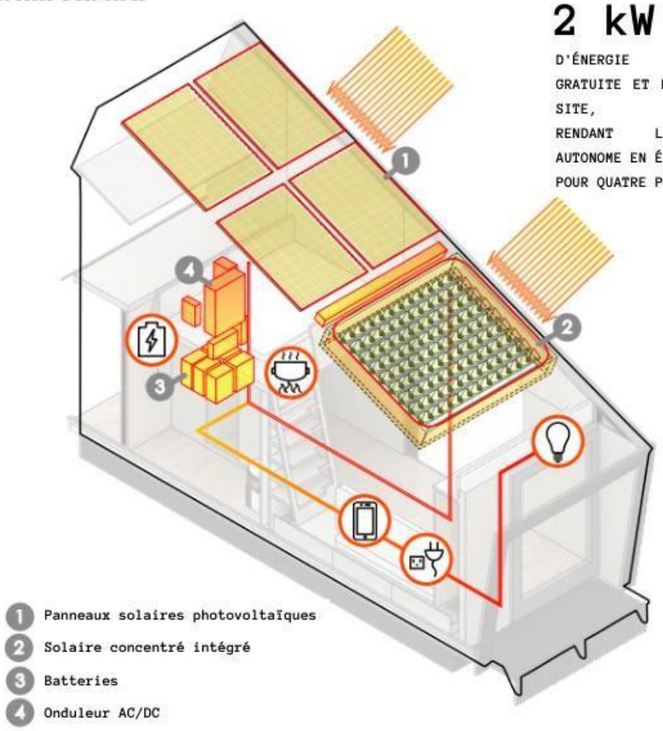
Le design utilise des systèmes passifs pour **réduire** les besoins en énergie, chauffage et climatisation. Il **maximise l'exposition solaire** grâce à un toit incliné vers le **sud**, tout en **minimisant les gains de chaleur** avec une fenêtre orientée au **nord** qui fournit également de la **lumière naturelle**.



En été, le toit ombrage la porte coulissante du porche, et l'ouverture de cette porte favorise **la ventilation naturelle**. Les matériaux structurels du bâtiment, comme le bois exposé et l'enveloppe bio-isolée, aident à **réguler l'humidité et à stabiliser le climat intérieur**.

Energie solaire

2 kW
D'ÉNERGIE PROPRE, GRATUITE ET PRODUITE SUR SITE,
RENDANT LA MAISON AUTONOME EN ÉNERGIE POUR QUATRE PERSONNES



* Énergie propre générée par la combinaison de panneaux solaires photovoltaïques et de panneaux solaires concentrés intégrés

La façade solaire concentrée intégrée est un système photovoltaïque innovant qui **génère de l'électricité** tout en **capturant l'excès d'énergie solaire pour chauffer l'eau, chauffer les espaces et fournir une climatisation solaire.** Ce système réduit le gain de chaleur solaire et améliore la qualité de la lumière naturelle à l'intérieur. Il peut être modulaire et intégré à des bâtiments existants ou à de nouvelles constructions.

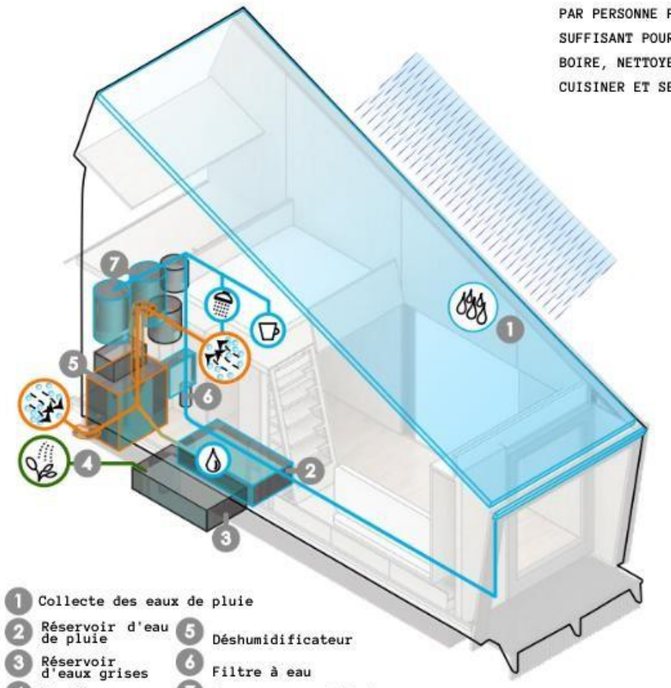


Systeme solaire concentré integré

Collecte des eaux

20 litres

PAR PERSONNE PAR JOUR ;
SUFFISANT POUR
BOIRE, NETTOYER,
CUISINER ET SE DOUCHER



1. Collecte des eaux de pluie
2. Réservoir d'eau de pluie
3. Réservoir d'eaux grises
4. Système d'arrosage des plantes
5. Déshumidificateur
6. Filtre à eau
7. Eau portable chaude/froide

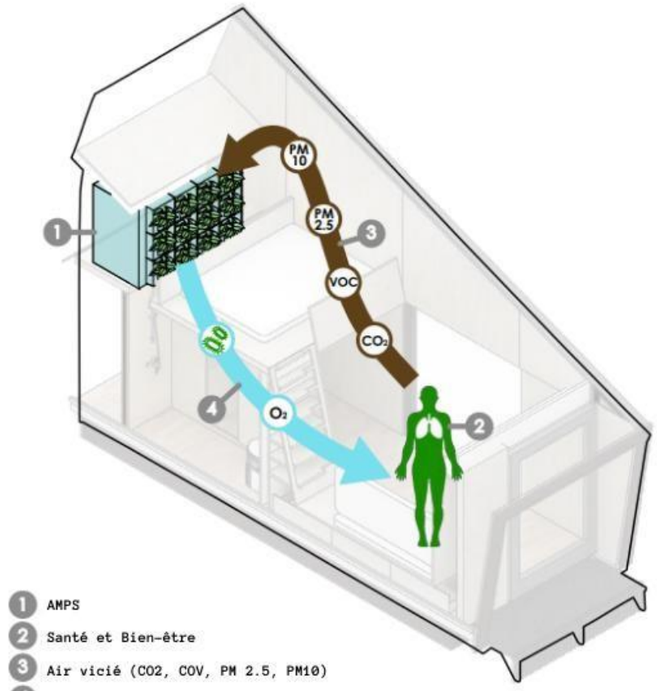
Le système récupère **l'eau de pluie** et génère de l'eau potable à partir de **l'humidité de l'air**. Ce système intègre localement les cycles de l'eau dans l'environnement bâti, **réduisant ainsi le besoin d'infrastructures complexes**.

Filtration de l'air

AMPS



Les systèmes de **phytoremédiation actifs** intégrés aux bâtiments peuvent **purifier l'air et réduire les besoins en ventilation**, ce qui pourrait entraîner d'**importantes économies d'énergie**, en particulier dans les climats nécessitant beaucoup de chauffage ou de climatisation.



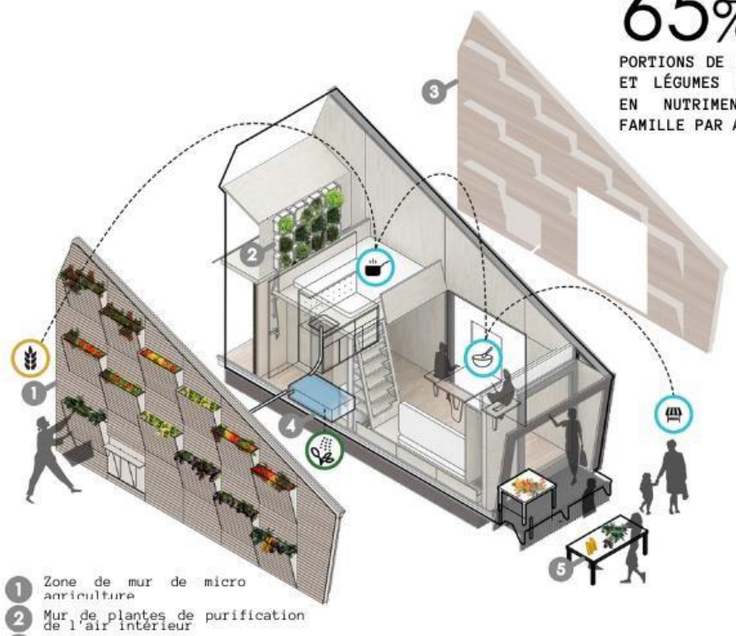
1. AMPS
2. Santé et Bien-être
3. Air vicié (CO2, COV, PM 2.5, PM10)
4. Air pur (O2, MICROBIOMES)

le système est capable d'éliminer **99 % des particules fines** (PM2.5 et PM10) ainsi que **2000 microgrammes de composés organiques volatils** (COV) **nuisibles par mètre cube par jour**.

Micro-agriculture

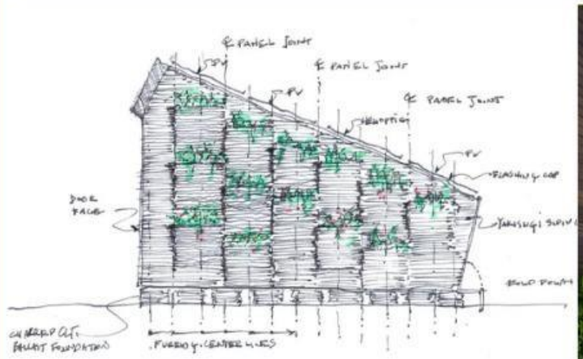
65%

PORTIONS DE FRUITS ET LÉGUMES RICHES EN NUTRIMENTS / FAMILLE PAR AN



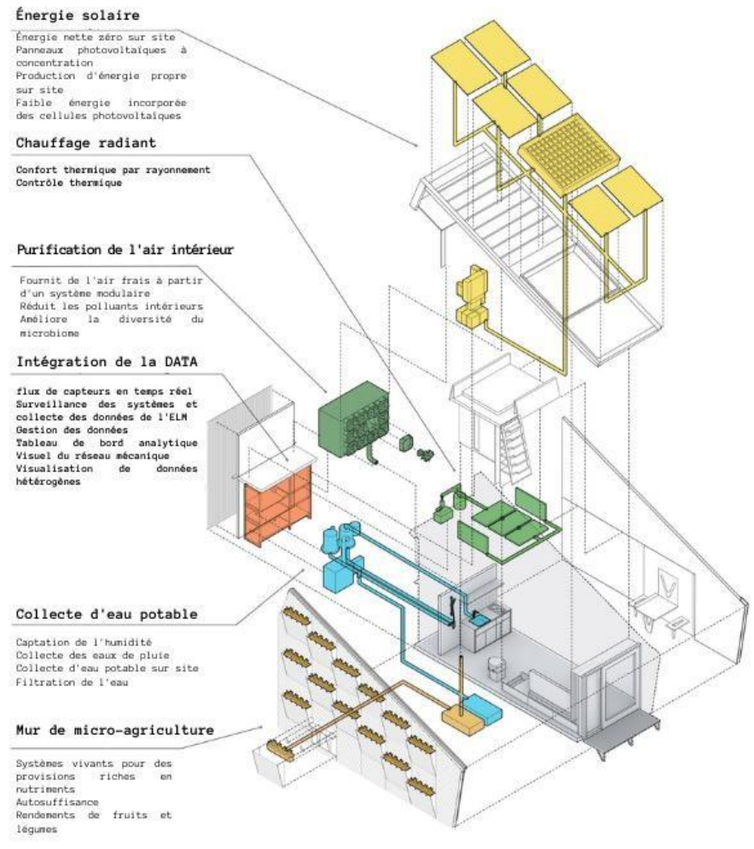
1. Zone de mur de micro agriculture
2. Mur de plantes de purification de l'air intérieur
3. Zone de mur de micro agriculture supplémentaire
4. Collecte des eaux grises
5. Micro economie

Le mur de micro-agriculture permet de **cultiver des fruits et légumes** de manière durable en intégrant **l'agriculture de subsistance** dans un **système vertical.** Ce système nécessite peu d'entretien, **utilise l'eau de pluie** pour l'irrigation, et inclut des **jardinières avec réservoirs d'eau pour maintenir l'humidité.** Il est conçu pour accueillir **diverses plantes comestibles**, optimisant ainsi l'espace tout en offrant des produits frais.





Résumé de l'ensemble des éléments



Synthése des Exemples







Objectif

Ces trois projets ont vu le jour pour répondre à différentes **situations d'urgence**, avec pour objectif de fournir des **abris durables** pouvant être mis en place en **un temps record, qui répondent aux besoins humains essentiels**, tout en garantissant **sécurité, confort et bien-être** aux personnes en situation de vulnérabilité.

Programme et fonctionnement

Les projets regroupent les espaces nécessaires au sein d'un abri d'urgence, notamment :

- **Espace de sommeil**
- **Espace de cuisine et de repas**
- **Sanitaires et espaces d'hygiène**
- **Espace technique**
- **Espace de stockage**

Leur organisation est pensée de manière à **optimiser le fonctionnement global**. Les **espaces humides sont rapprochés** de **l'espace technique** pour faciliter **la gestion des réseaux** (eau et électricité). Les autres **zones se chevauchent et se complètent** harmonieusement, offrant une disposition optimale qui **tire parti de chaque mètre carré disponible.**

Les différents exemples présentent les ratios suivants de mètres carrés par personne :

- Exemple 1 : 9 m²/personne.
- Exemple 2 : 5,5 m²/personne.
- Exemple 3 : 8 m²/personne.

$$\frac{9 + 5.5 + 8}{3} = 7.5\,\text{m}^2/\text{personne}$$

À partir de ces données, nous calculons un ratio moyen de **7,5 m² par personne**.

Le troisième exemple présente **différents schémas** intégrant des **espaces intérieurs et extérieurs**, offrant une **adaptabilité** qui **améliore le confort** tout en **évitant des transformations anarchiques**.
Ce principe pourrait être utilisé pour offrir une **flexibilité dans l'agencement des modules**, en fonction des **différentes configurations de groupes de personnes (individus, couples, familles, etc.) tout en permettant une réversibilité fonctionnelle au sein du même module.**









Autres recommandations

Davantage de critères retenus à partir de l'analyse des exemples :

1. Critères de base (Selon Shigeru Ban)

- Utilisation de matériaux **peu coûteux** et **accessibles**.
- Conception simple à construire et à **assembler rapidement**.
- **Isolation** suffisante pour garantir un confort thermique optimal.
- **Esthétique soignée**, contribuant au bien-être des occupants.

2. Autonomie et durabilité ("off the grid")

- Intégration de **toilettes sèches à compostage** pour une gestion écologique des déchets.
- Recours aux **technologies solaires avancées** pour assurer l'**autonomie**.
- Installation d'un **système de récupération des eaux pluviales** pour les besoins en eau domestique.
- Mise en œuvre de **systèmes passifs** dans la conception pour minimiser la consommation d'énergie.

3. Structure et modularité

- **Fondations légères ou non nécessaires**, grâce à la légèreté de l'abri, permettant une **installation sur plots**.
- **Circulation verticale** assurée par des **échelles**, optimisant l'espace.
- **Préfabrication** pour un montage rapide et efficace sur site, facilitant l'intervention d'urgence.
- **Modularité centrale**, permettant de créer des **configurations variées** (camps, centres d'accueil) à partir de ces unités modulaires.

4. Adaptabilité aux besoins culturels et locaux

- Conception flexible, favorisant l'**adaptation aux traditions et aux besoins culturels des occupants**, assurant ainsi un environnement respectueux des différentes cultures.

Partie 3 : Analyse territoriale et contextuelle.

Partie 3 : Analyse territoriale et contextuelle.

Chapitre 5 : -Analyse urbaine de Tlemcen-

Introduction :

La question de l'habitat précaire constitue aujourd'hui l'un des défis majeurs du développement urbain en Algérie. Elle résulte d'un ensemble de facteurs économiques, sociaux et territoriaux qui ont façonné des formes d'urbanisation souvent non planifiées. À l'échelle nationale, la précarité traduit les déséquilibres entre croissance démographique, exode rural et offre limitée en logement. L'étude du cas de Tlemcen permet de **territorialiser cette problématique**, en observant comment ces dynamiques se manifestent localement à travers la morphologie urbaine, les disparités spatiales et les initiatives de résorption. Ce passage du global au local offre une lecture fine des enjeux et ouvre la voie à des pistes de régénération adaptées au contexte.

5.1 l'habitat précaire en Algérie :

En Algérie, le phénomène de l'habitat précaire remonte à la période coloniale, suite à la politique stratégique mise par l'État français pour concentrer la population algérienne dans des quartiers construits en toub[45], afin de faciliter le contrôle sur cette catégorie et d'arrêter le contact avec les révolutionnaires. Le phénomène continu à s'accroître et prendre de l'ampleur durant les années 1970 et 1980, et aussi au cours de la décennie noire vécue de 1990-2000[46], surtout lorsque les gens commencent à construire d'une manière ou d'une autre, d'une façon informelle et illicite, avec des matériaux non conformes à la réglementation en matière de constructions (matériaux hétéroclites et de récupérations, ternit, tôles …). L'essentiel c'est de trouver un refuge pouvant ainsi les abriter.

L'Algérie considère que tout logement dépourvu des nécessités de la vie (eau, électricité, assainissement, manque d'hygiène…), est une habitation précaire, insalubre, ne représente pas un abri noble pour un individu ou une famille, à cause de sa matière de construction fragile et les mauvaises conditions d'habitat, et la situation d'inconfort vécu par leurs occupants[47].

A ce titre, un recensement du parc de logement précaire à travers le territoire national a été élaboré en 2017, permettant sa quantification, qui est de 553 441 constructions précaires réparties sur toutes les wilayas d'Algérie.

---

[45] Hadef, H. (2011). Aux marges du système urbain: le périurbain et la consommation du foncier agricole-cas de Skikda-Algérie. Sciences & Technologie. D, Sciences de la terre, 9-17.

[46] Hadeid, M. (2009). Politiques de développement régional dans les Hautes Plaines occidentales algériennes: un bilan mitigé. Développement durable et territoires. Économie, géographie, politique, droit, sociologie.

[47] Lamri, N., Bouder, A., & Bendib, A. (2020). The Impact of Precarious Habitat's Eradication on Socio-Economic and Spatial Changes in State of Bouira, Algeria. Journal of Settlements and Spatial Planning, 11 (1), 17-30.

Wilaya	Habitat précaire	%
Adrar	30 892	5,58
Chlef	4 452	0,80
Laghouat	2 077	0,38
Oum El Bouaghi	4 903	0,89
Batna	5 770	1,04
Bejaia	1 992	0,36
Biskra	8 405	1,52
Bechar	4 872	0,88
Blida	8 687	1,57
Bouira	15 435	2,79
Tamanrasset	10 991	1,99
Tebessa	7 584	1,37
Tlemcen	5 972	1,08
Tiaret	6 018	1,09
TiziOuzou	3 612	0,65
Alger	45 480	8,22
Djelfa	11 147	2,01
Jijel	5 286	0,96
Setif	16 204	2,93
Saida	4 680	0,85
Skikda	26 861	4,85
Sidi Bel Abbes	5 867	1,06
Annaba	12 780	2,31
Guelma	8 159	1,47
Constantine	11 550	2,09
Medea	31 760	5,74
Mostaganem	6 419	1,16
M'sila	34 646	6,26
Mascara	8 826	1,59
Ouargla	13 059	2,36
Oran	9 987	1,80
El Bayadh	7 698	1,39
Illizi	2 994	0,54
Bordj Bou Arrerridj	12 791	2,31
Boumerdes	7 243	1,31
El Tarf	13 396	2,42
Tindouf	695	0,13
Tissemsilt	9 070	1,64
El Oued	40 306	7,28
Khenchela	7 221	1,30
Souk Ahras	4 622	0,84
Tipaza	16 329	2,95
Mila	7 846	1,42
Ain Defla	17 433	3,15
Naama	3 857	0,70
Ain Temouchent	5 126	0,93
Ghardaia	8 099	1,46
Relizane	14 342	2,59
Total	553 441	

Tableau 8 : Répartition du parc de logements précaires en Algérie par wilaya en 2017
Source: Ministère de l'habitat et de l'urbanisme (MHU) +calcul des chercheurs

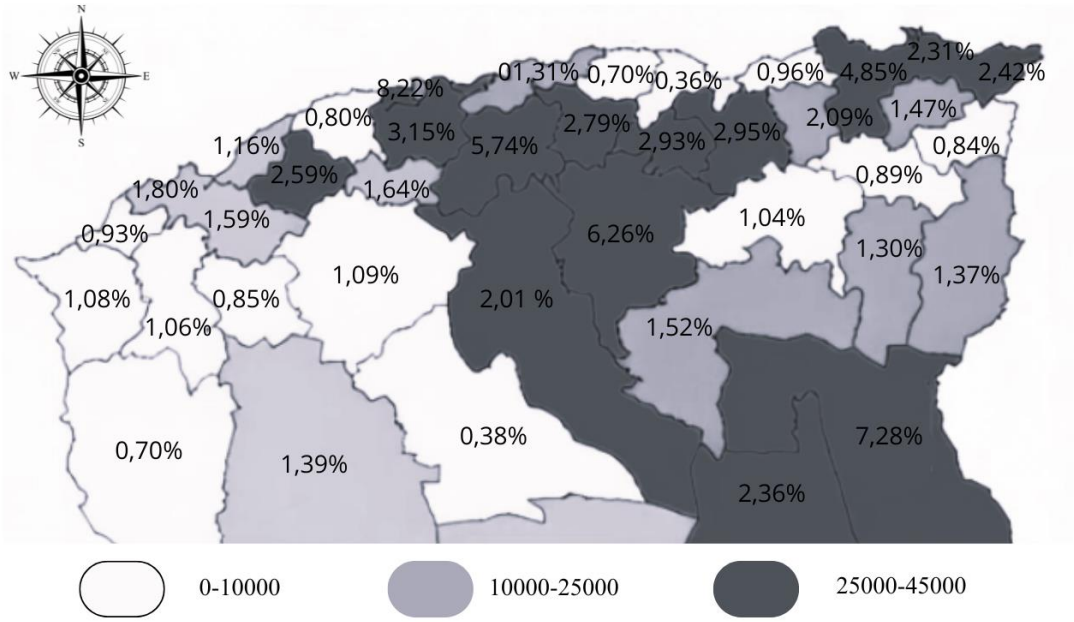


Figure 11 : Répartition de l'habitat précaire au nord de l'Algerie par Wilaya en 2017
Source : Traité par l'Autrice

L'analyse du tableau 2 ainsi que de la figure 7 permet de dégager une vision claire de la répartition spatiale du phénomène de l'habitat précaire à l'échelle nationale. Ces données mettent en évidence le caractère généralisé de cette problématique, confirmant qu'il s'agit d'un enjeu majeur touchant l'ensemble du territoire algérien. Dès lors, il incombe à l'État algérien de mettre en place des stratégies efficaces afin de maîtriser et de résorber cette situation préoccupante.

L'étude distingue trois catégories de wilayas selon le nombre d'habitations précaires recensées :

- Première catégorie :

Elle regroupe les wilayas dont le nombre d'habitations précaires varie entre 25 000 et 45 500. La wilaya d'Alger occupe la première position avec 45 480 constructions précaires, réparties entre bidonvilles et habitations édifiées en parpaings ou en briques, implantées sur 1 100 sites couvrant une superficie de 1 029 hectares (MHU, 2008). Cette concentration représente 8,22 % du parc national d'habitats précaires.

La wilaya d'El Oued suit avec 7,28 % du total national, caractérisée principalement par les habitats en terre dégradée appelés *ksour*. Viennent ensuite les wilayas de M'sila (6,26 %), Médéa (5,74 %), Adrar (5,58 %) et Skikda (4,85 %).

- Deuxième catégorie :

Cette catégorie comprend les wilayas dont le nombre d'habitations précaires est compris entre 10 000 et 25 000 unités. La wilaya d'Aïn Defla compte 17 433 logements précaires, soit 3,15 % du total national. Elle est suivie par Tipaza (2,95 %), Sétif (2,93 %), Bouira (2,79 %), Relizane (2,59 %), El Tarf (2,42 %), Ouargla (2,36 %), Bordj Bou Arreridj et Annaba (2,31 %), puis Constantine (2,09 %), Djelfa (2,01 %) et Tamanrasset (1,99 %).

- Troisième catégorie :

Elle regroupe les wilayas présentant moins de 10 000 habitations précaires. La wilaya de Tindouf enregistre le plus faible nombre, avec seulement 695 unités, soit 0,13 % du parc national

5.2 L'habitat précaire à Tlemcen :

5.2.1 Présentation du site :

a) Situation :

La wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie totale de 9017,69 Km² et occupe une position géographique de choix au sein de l'ensemble du territoire national. Wilaya, à la fois frontalière (du Maroc) et côtière, elle est limitée :

- Au nord, par la mer Méditerranée.
- Au nord-est, par la wilaya d'Ain Témouchent.
- A l'est, par la wilaya de Sidi Bel Abbes.
- A l'ouest, par le Maroc.
- Au sud, par la wilaya de Naâma.

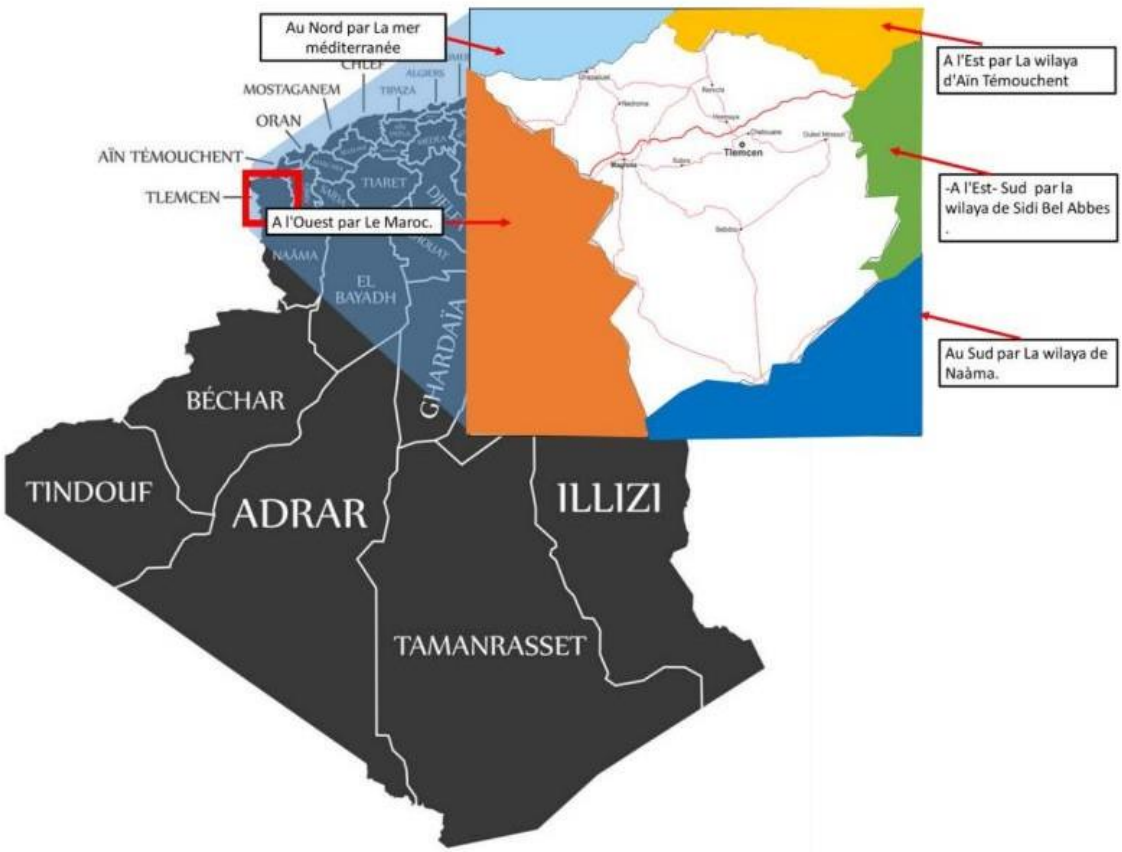


Figure 12 : Situation de la wilaya de Tlemcen.
Source : Mémoire de Master Melle Yacheur Souhila

b) Conditions climatiques :

Le climat de Tlemcen se caractérise par des étés chauds et secs, où les températures dépassent fréquemment les 30-35°C, et des hivers doux avec des minimales autour de 5°C. L'analyse climatique met en évidence une variation saisonnière marquée entre des étés torrides et des hivers modérément frais. Les précipitations restent faibles tout au long de l'année, témoignant d'une aridité croissante et de l'impact des changements climatiques dans la région. Par ailleurs, les conditions venteuses, bien que modérées, s'inscrivent dans un schéma climatique où les périodes de vents calmes alternent avec des épisodes plus marqués selon la saison.



Figure 13 : Diagrammes des données climatique de Tlemcen.
Source : https://www.meteoblue.com/fr

5.2.2 Contexte socio-urbain et morphologique :

La wilaya de Tlemcen, située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, se distingue par une structure territoriale d'une grande diversité, combinant reliefs montagneux, plateaux intérieurs et zones littorales. Cette variété géographique confère au territoire une richesse paysagère et culturelle notable, mais introduit également des disparités dans l'organisation urbaine et le développement des infrastructures. Trois ensembles majeurs structurent ainsi le territoire :

- La zone montagneuse du sud et du centre, marquée par des reliefs accidentés et des villages perchés, souvent isolés et difficiles d'accès, où l'habitat traditionnel domine encore.
- Le plateau intérieur, plus propice à l'agriculture, accueille des communes à caractère semi-urbain comme Bensekrane ou Ain Tallout, où l'urbanisation spontanée s'est fortement développée ces dernières décennies.
- La bande littorale, à l'ouest, s'étend de Honaïn à Marsa Ben Mhidi. Elle connaît une croissance rapide liée au tourisme balnéaire et aux activités saisonnières, générant une occupation du sol souvent anarchique.

Sur le plan fonctionnel, la wilaya s'organise autour de Tlemcen-ville, pôle principal concentrant les services administratifs, universitaires et économiques. Autour d'elle gravitent plusieurs centres secondaires ; Remchi, Maghnia, Sebdou jouant le rôle de relais intermédiaires dans le maillage territorial. En revanche, les zones rurales périphériques souffrent d'un déficit

d'équipements et de réseaux, ce qui accentue les inégalités spatiales et renforce les dynamiques migratoires vers les centres urbains.

L'expansion urbaine de Tlemcen est le produit de plusieurs dynamiques convergentes. L'exode rural entamé dès les années 1970, la croissance démographique soutenue, ainsi que la proximité de la frontière marocaine ont favorisé une urbanisation diffuse, parfois incontrôlée. Le tourisme côtier et la valorisation foncière des zones littorales ont également contribué à une occupation informelle du territoire, souvent au détriment des zones agricoles et naturelles. Ces transformations rapides ont engendré une urbanisation hétérogène, marquée par la juxtaposition de quartiers planifiés, de lotissements spontanés et de zones précaires.

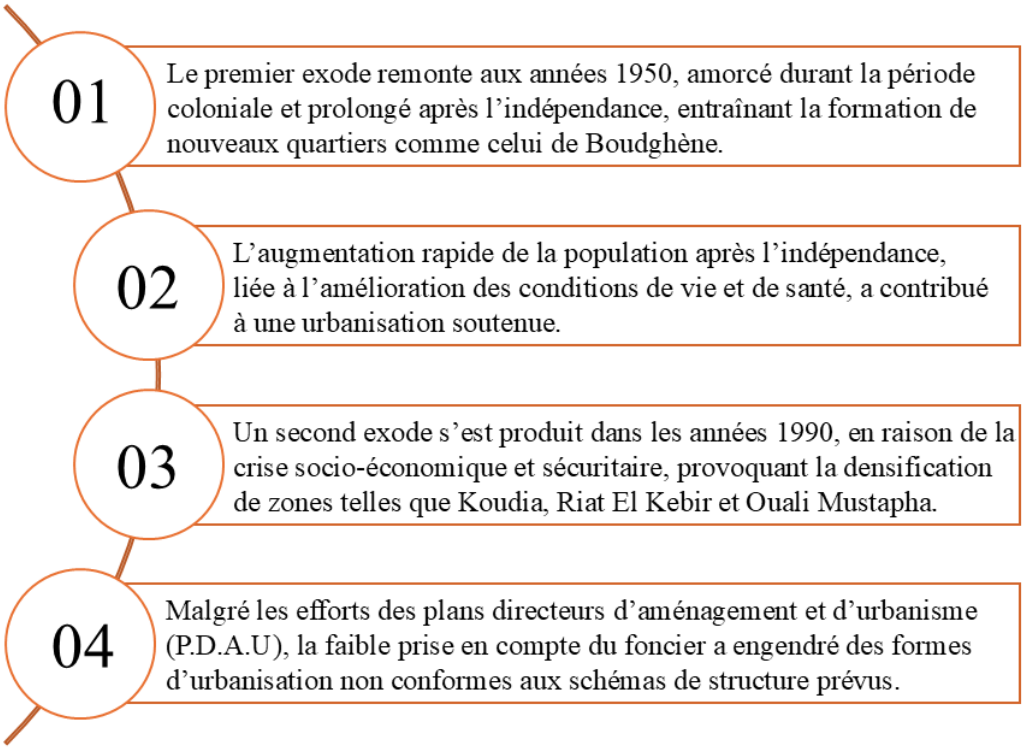


Figure 14 : l'évolution des quartiers précaires à Tlemcen
Source : Traité par l'Autrice.

Face à cette situation, les autorités publiques ont mis en œuvre plusieurs programmes de résorption de l'habitat précaire (RHP) et d'éradication des bidonvilles. Ces initiatives, menées dans le cadre du Plan national de l'habitat et de la politique urbaine, visent à reloger les populations défavorisées et à réhabiliter les tissus dégradés. Cependant, leur portée reste limitée : la lenteur administrative, le manque de suivi participatif et l'inadéquation des modèles proposés aux modes de vie locaux freinent leur efficacité durable.

Ainsi, le contexte socio-urbain et morphologique de Tlemcen révèle un territoire contrasté, où la diversité physique et culturelle s'accompagne de fortes inégalités spatiales.

L'habitat précaire y apparaît comme une réponse adaptative des populations face à la pression urbaine, à la rareté du foncier et aux défaillances structurelles des politiques d'aménagement.

A. Analyse cartographique et lecture des disparités :

L'analyse cartographique de la précarité à l'échelle de la wilaya de Tlemcen met en évidence une répartition inégale des formes d'habitat précaire et informel sur le territoire. La carte réalisée distingue trois niveaux de précarité ; forte, moyenne et faible permettant de visualiser les contrastes territoriaux selon la dynamique urbaine, la densité de population et les pressions foncières.

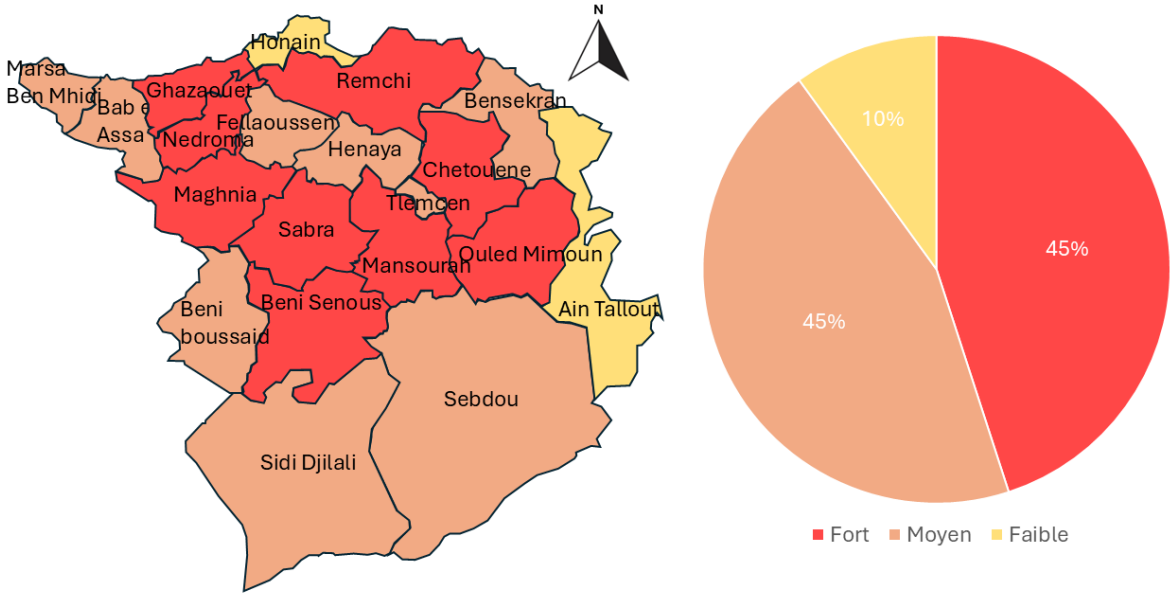


Figure 15 : Cartographie des niveaux de précarité urbaine au sein des communes de la wilaya de Tlemcen.
Source : Traité par l'Autrice.

Les communes les plus touchées par la précarité, telles que Tlemcen, Mansourah, Maghnia, Remchi, Nedroma, Ghazaouet, Sabra et Ouled Mimoun, se concentrent principalement dans les zones urbaines et périurbaines. Ces secteurs présentent une forte expansion urbaine, souvent non maîtrisée, liée à l'exode rural, à la pression démographique et à la rareté du foncier constructible. On y observe la présence de poches d'habitat informel en périphérie, où les conditions d'habitat sont marquées par l'absence d'infrastructures de base et une densification anarchique.

À l'inverse, les communes à précarité moyenne comme Bensekrane, Sebdou, Fellaoucene ou Bab El Assa présentent un profil mixte entre zones rurales et urbaines. Ces territoires jouent un rôle de transition, accueillant des populations issues du monde rural tout en restant dépendants du pôle principal pour l'emploi et les services.

Les communes à précarité faible, telles que Aïn Tallout, Honain, Marsa Ben M'hidi ou El Gor, sont majoritairement rurales, à faible densité et relativement stables sur le plan démographique. Leur éloignement du centre et la faible attractivité économique limitent la pression foncière et, par conséquent, la prolifération de l'habitat informel.

La lecture globale de la carte révèle ainsi une corrélation entre la hiérarchie urbaine et le niveau de précarité : plus la commune est proche des centres économiques ou des axes structurants, plus elle est sujette à des formes d'habitat précaire. Cette tendance met en évidence la fragilité du tissu urbain périphérique, où les mécanismes de planification et de contrôle foncier demeurent insuffisants face aux dynamiques migratoires et à la demande croissante en logement.

L'analyse de la précarité, depuis l'échelle nationale jusqu'au contexte local de Tlemcen, met en évidence la dimension systémique du phénomène en Algérie. Si les dynamiques de pauvreté urbaine, d'exode rural et de déficit en logement social se retrouvent dans l'ensemble du territoire, leur expression spatiale varie selon les contextes régionaux. À Tlemcen, la précarité prend une forme plurielle, issue de l'interaction entre reliefs, pressions foncières et croissance urbaine non planifiée. Cette lecture multi-échelle révèle la nécessité d'une réponse architecturale et territoriale différenciée, fondée sur la régénération et la modularité, capables de transformer ces territoires fragiles en espaces de résilience et de cohésion.

5.2.3 Acheminement des conteneurs vers la ville :

a) Accessibilité :

L'accessibilité de la wilaya de Tlemcen constitue un atout majeur pour son développement économique et social. En tant que zone stratégique située à la croisée de plusieurs réseaux de transport, Tlemcen dispose d'une variété d'infrastructures qui facilitent non seulement la mobilité des habitants, mais aussi les flux commerciaux et culturels, renforçant ainsi son rôle dans les échanges régionaux.

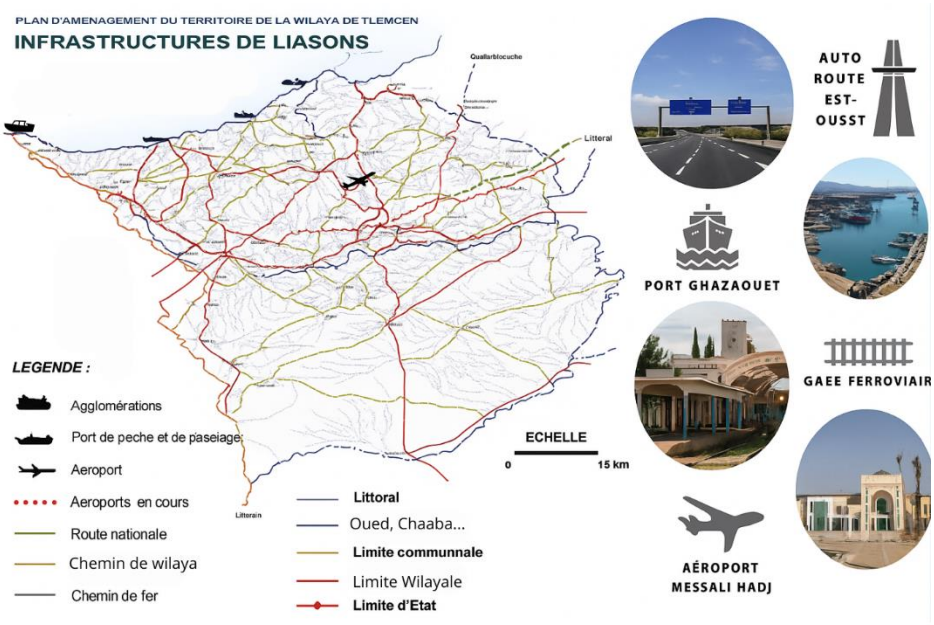


Figure 16 : Carte d'accessibilité de la wilaya de Tlemcen.
Source : Traité par l'autrice.

b) Transport et distribution des conteneurs à Tlemcen :

L'utilisation des conteneurs dans le contexte algérien s'appuie sur plusieurs opportunités à la fois pratiques et environnementales. En effet, le pays dispose de ports stratégiques tels que ceux d'Oran et de Ghazaouet, situés à proximité de Tlemcen. Ces infrastructures permettent un accès direct et rapide à des conteneurs maritimes souvent abandonnés ou sous- utilisés, comme en témoignent plusieurs articles soulignant la problématique de l'accumulation de conteneurs inutilisés dans les zones portuaires.



Figure 17 : Principaux articles sur la disponibilité des conteneurs en Algérie.
Source : Traité par l'autrice.

Ces conteneurs, initialement conçus pour le transport maritime, présentent des caractéristiques intéressantes pour leur réutilisation dans des projets architecturaux. En intégrant leur réutilisation, le projet répond également à une problématique environnementale, en proposant une solution pour limiter le gaspillage et favoriser une économie circulaire.

Le choix de Tlemcen comme site d'application met en avant l'intérêt d'une logistique régionale. Grâce à la proximité des ports d'Oran et de Ghazaouet, l'acheminement des conteneurs est simplifié et peu coûteux. Une fois les conteneurs livrés, ils peuvent être transformés localement pour répondre aux besoins spécifiques du projet. Cela favorise non seulement une réduction des coûts liés au transport, mais également une valorisation des ressources disponibles dans le contexte algérien.

Enfin, cette démarche souligne une opportunité de répondre à une problématique sociale et environnementale tout en offrant une réponse architecturale innovante et adaptée aux contraintes locales.

5.2.4 Analyse SWOT :

	Points Positifs	Points Négatifs
Facteurs internes	**Les Forces**	**Les Faiblesses**
	- Position géographique stratégique de Tlemcen, facilitant les échanges régionaux et le développement économique. - Ports d'Oran et de Ghazaouet permettant un accès économique aux conteneurs maritimes abandonnés. - Diversité géographique permettant d'adapter les solutions architecturales à divers contextes. - Solidarité communautaire et réseau associatif actif dans certains quartiers défavorisés.	- Habitat précaire encore très présent dans les périphéries et zones rurales proches. - Carence d'infrastructures urbaines et de services publics de base (eau, assainissement, transport). - Faible coordination entre les institutions locales pour la gestion de la précarité urbaine. - Manque de politiques durables de relogement et d'accompagnement social.
Facteurs externes	**Les Opportunités**	**Les Menaces**
	- Réutilisation des conteneurs favorisant l'économie circulaire et la durabilité. - Développement économique local par la transformation des conteneurs à Tlemcen. - Possibilité d'intégrer des programmes nationaux et internationaux de lutte contre la précarité urbaine. - Valorisation du patrimoine et du tissu existant à travers des opérations de régénération urbaine.	- Croissance démographique rapide accentuant la pression sur le logement et les infrastructures. - Risques liés aux changements climatiques (inondations, glissements de terrain) affectant les zones précaires. - Spéculation foncière et hausse du coût du logement limitant l'accès à un habitat décent. - Désengagement institutionnel ou manque de financement public pour les politiques de lutte contre la précarité.

Tableau 9 : Analyse selon la matrice SWOT.
Source : Traité par l'autrice.

Conclusion :

Cette analyse met en évidence l'urgence et la nécessité de mettre en place des solutions d'habitat adaptées face à la précarité croissante à Tlemcen, où de nombreuses familles vivent dans des conditions de logement inappropriées. L'étude du contexte local a démontré la faisabilité de projets de réhabilitation et de relogement, soutenus par les infrastructures existantes et le potentiel de développement urbain de la région. Cependant, il est crucial de reconnaître que ces initiatives doivent s'accompagner d'une approche intégrée qui englobe non seulement le logement, mais aussi l'accès aux services essentiels tels que l'éducation, la santé et l'emploi. En effet, l'amélioration des conditions de vie ne peut se faire sans une prise en compte des besoins fondamentaux des habitants.

Malgré certaines limites en matière de planification, de financement et de réglementation, les perspectives offertes par les démarches de régénération urbaine et les initiatives de développement durable renforcent la viabilité de cette approche. Il est essentiel d'encourager la participation des communautés locales dans le processus de décision afin de garantir que les solutions mises en place répondent réellement aux attentes et aux besoins des citoyens.

En valorisant ses ressources géographiques, humaines et culturelles, Tlemcen peut transformer les situations de précarité en opportunités pour concevoir une architecture sociale, inclusive et durable. En s'appuyant sur des partenariats stratégiques entre les acteurs publics, privés et associatifs, la ville peut non seulement revitaliser son tissu urbain, mais également favoriser la cohésion sociale et le développement économique. Ainsi, Tlemcen pourrait devenir un modèle de résilience et d'innovation, où chaque famille trouve sa place et peut aspirer à un avenir meilleur.

Partie 3 : Analyse territoriale et contextuelle.

Chapitre 6 : Analyse du site et du terrain d'intervention.

Introduction :

L'analyse du site et du terrain constitue une étape fondamentale dans le développement du projet. Elle vise à comprendre les particularités physiques, sociales et urbaines du contexte d'implantation afin d'assurer une insertion harmonieuse et fonctionnelle du projet dans son environnement.

À Tlemcen, où la problématique de la précarité résidentielle demeure préoccupante, cette étude permet d'identifier les caractéristiques du site susceptibles d'influencer la conception architecturale, telles que la topographie, l'orientation, le climat, les voies d'accès ou encore la proximité des services.

Au-delà de l'aspect technique, cette démarche met en lumière la dimension humaine et territoriale du projet : concevoir un espace temporaire mais digne, respectueux du cadre de vie des habitants et intégré dans la dynamique urbaine existante. L'analyse du site et du terrain devient ainsi le socle d'une réflexion architecturale sensible, durable et adaptée aux réalités locales de Tlemcen.

6.1 Analyse du site :

6.1.1 Choix du site :

a) Critères de choix de site :



Figure 18 : Facteurs de choix du site
Source : Traitée par l'autrice.

b) Prospection des sites d'interventions :

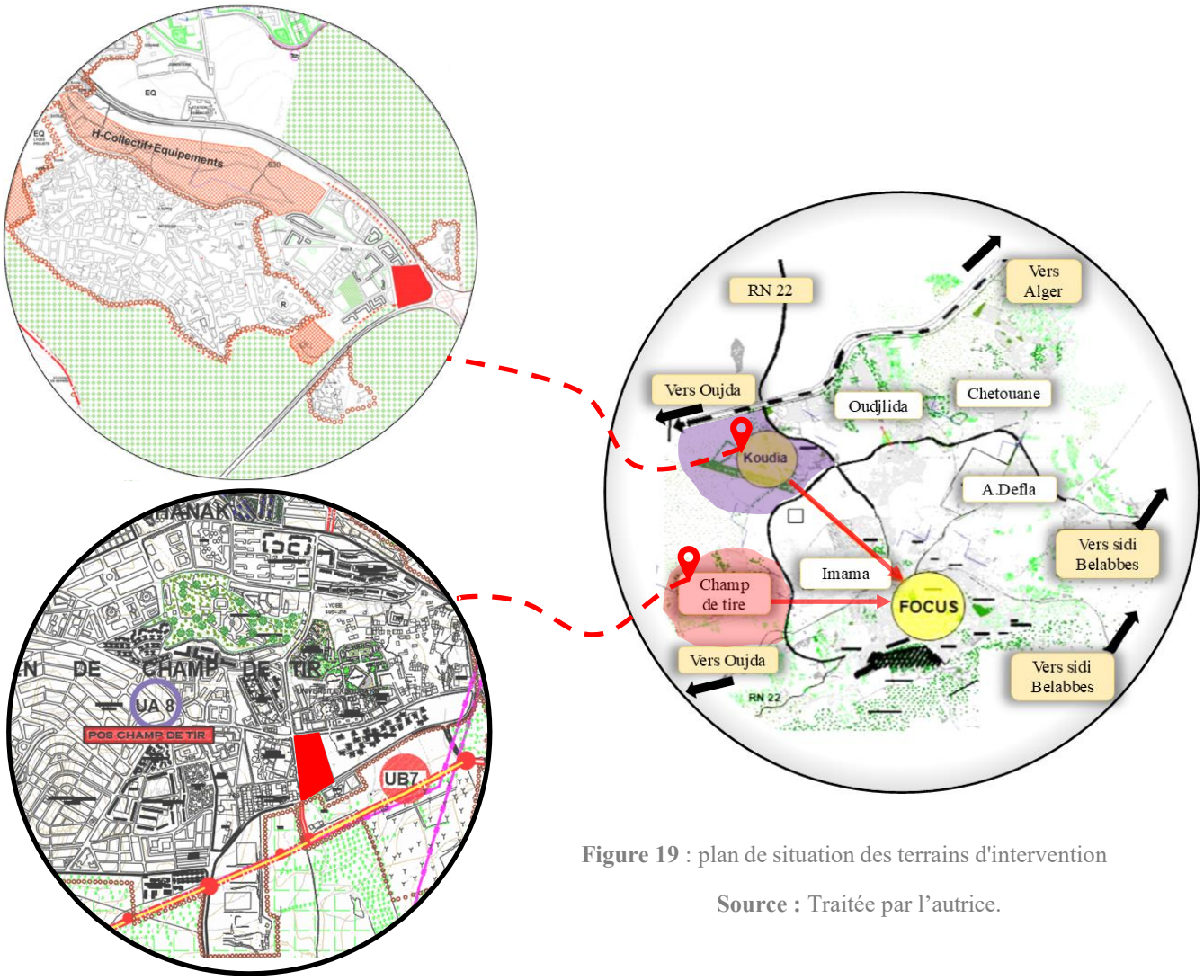


Figure 19 : plan de situation des terrains d'intervention

Source : Traitée par l'autrice.

Terrain	1	2
Situation	Koudia ★★	Bouhanak ★★★
Accessibilité	RN 22 – rocade ★★★	Rocade- RC ★★
Equipements	Pauvre ★	Riche ★★★
Surface	14690m² ★★★	26000m² ★★
NB de façades	4 ★★★	3 ★★
Topographie	Remblais ★	Légère pente ★★★
Morphologie	Trapézoïdale ★★★	Trapézoïdale ★★★
Totale	16/21 ✗	18/21 ✓

Tableau 10 : Classification des terrains **Source :** Traitée par l'autrice.

Le choix se porte sur le site de Bouhanak qui repose sur un équilibre entre les exigences de sécurité, d'accessibilité, de dignité humaine et de durabilité environnementale. Il vise à éviter toute forme de marginalisation des populations relogées, en favorisant leur intégration sociale, spatiale et fonctionnelle au sein du tissu urbain existant. Ainsi, le projet adopte une approche inclusive, en refusant l'isolement spatial souvent associé aux dispositifs de relogement d'urgence, afin de préserver le sentiment d'appartenance et la dignité des usagers.

6.1.2 Analyse du site :

a) Situation :

Le site se situe à Bouhanak à l'intersection des deux axes dynamiques du pôle universitaire de Bouhanak, dans la commune de Mansourah à Tlemcen.

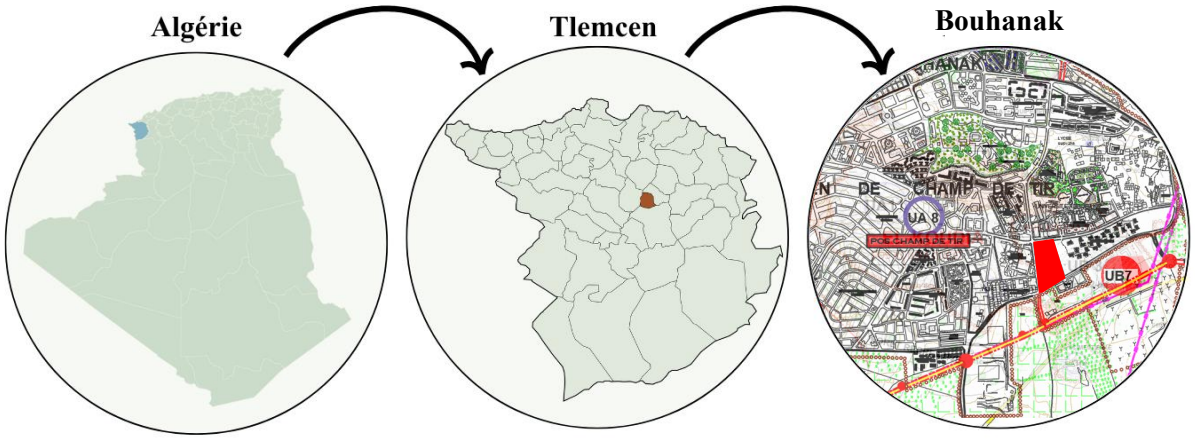


Figure 20 : Carte de situation de l'aire d'intervention.
Source : Traité par l'autrice.

b) Les points de repères :

Le site est repéré par plusieurs équipements dont les majeurs sont : l'université Abou Bekr Belkaid, école supérieure de management, institut de recherche, une cité administrative, la mosqué abizaid,une cité universitaire et des habitats individuelles.

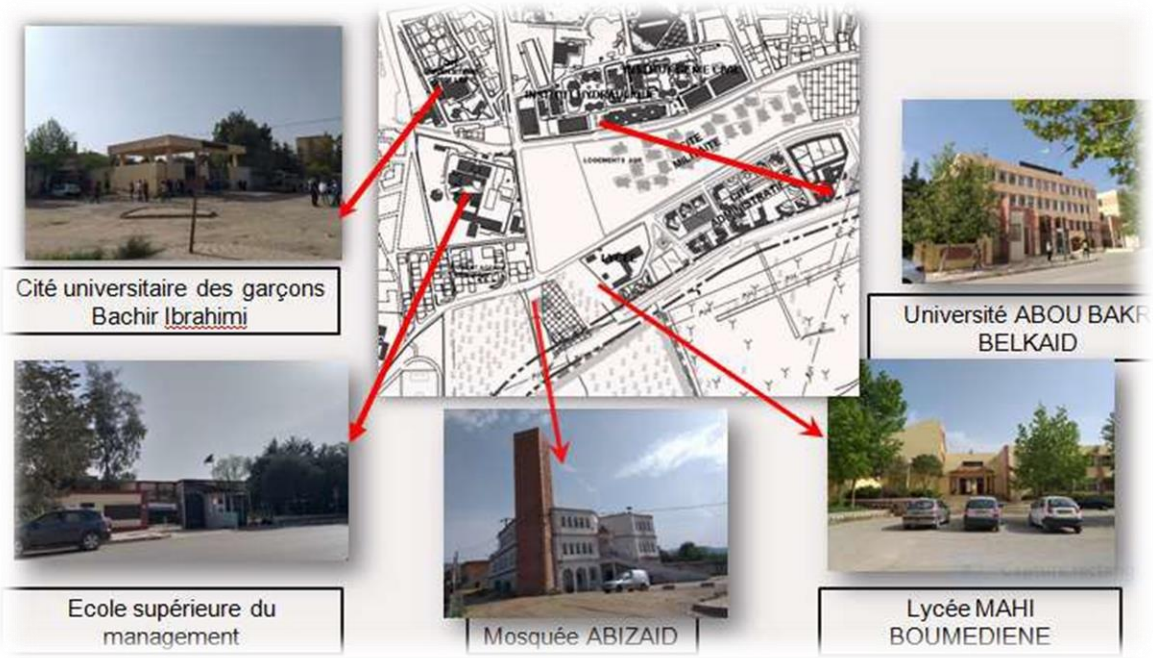


Figure 21 : Les points de repère du site.
Source : Traité par l'autrice.

c) Le bâtis et non-bâtis :

On remarque que le site est vraiment dense et saturé il y'a L'absence d'espaces verts, l'absence d'aire de jeux.
Le site présente un ilot de chaleur.





Figure 22 : Carte du bâti et non-bâti.
Source : Traité par l'autrice.

d) Typologie d'équipement + gabarit :

Le site d'étude s'inscrit dans un environnement urbain structuré, caractérisé par la présence de plusieurs équipements majeurs, notamment l'université Abou Bekr Belkaid, la cité universitaire, la cité militaire ainsi qu'une cité administrative. Il est également entouré d'équipements de proximité tels que des établissements scolaires, une mosquée et des zones d'habitat individuel intégrant des commerces. Le tissu bâti environnant présente une volumétrie modérée, avec des gabarits variant principalement entre R+1 et R+3.

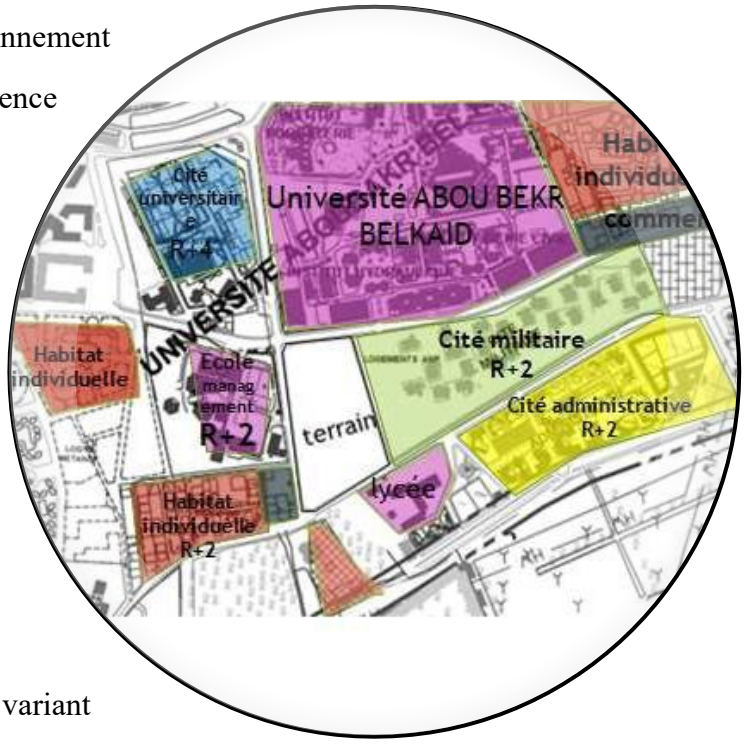


Figure 23 : Carte de typologie du bâti.
Source : Traité par l'autrice.

e) Accessibilité :

La carte d'accessibilité met en évidence que le site est aisément accessible depuis plusieurs points stratégiques, notamment par la rocade, Hai Zitoun, la rocade ainsi que la route nationale.

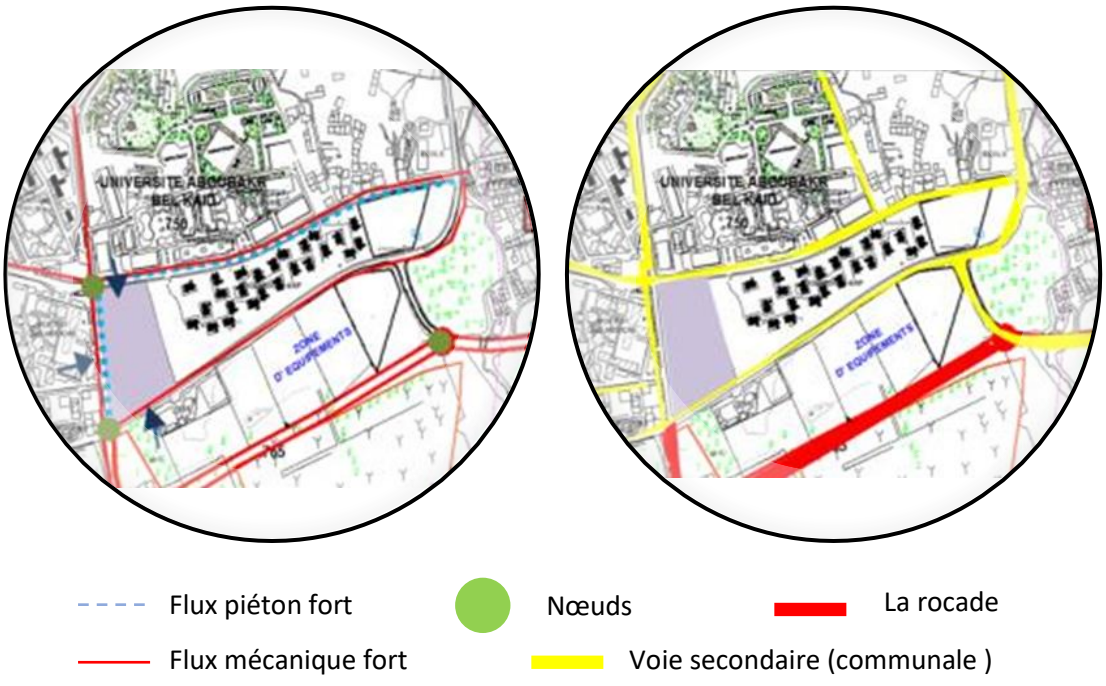


Figure 24 : Carte d'accessibilité. **Source :** Traitée par l'autrice.

f) Carte climatologique :

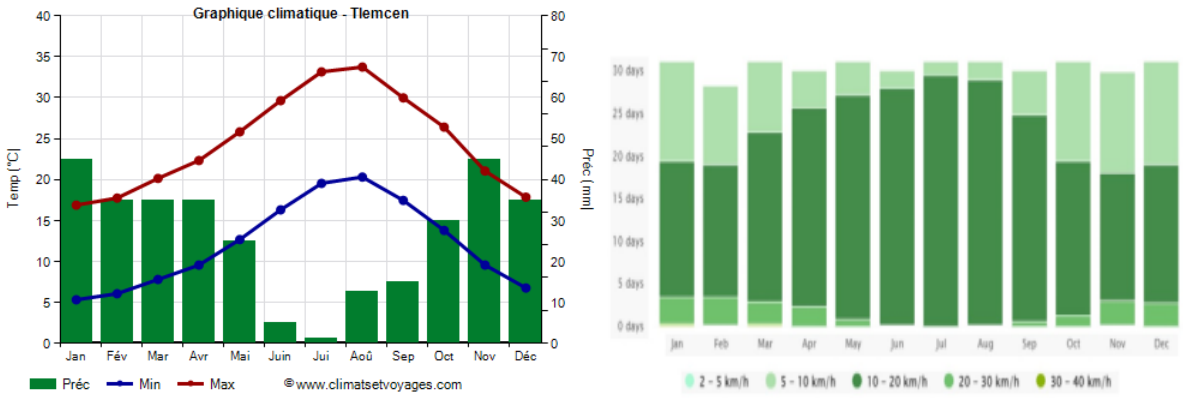


Figure 25 : Graphique climatologique de Tlemcen
Source : https://www.climatsetvoyages.com/ 25/10/2025

Le climat de Tlemcen est méditerranéen de transition, avec quelques caractéristiques continentales, et semi-aride. L'hiver est assez froid, tandis que l'été est très chaud. De plus, en hiver, la ville est exposée aux vagues de froid et aux chutes de neige.

Tlemcen - Températures moyennes (1991-2020)			
Mois	**Min (°C)**	**Max (°C)**	**Moyenne (°C)**
Janvier	5,3	16,9	11,1
Février	6	17,7	11,9
Mars	7,8	20,1	14
Avril	9,5	22,3	15,9
Mai	12,7	25,8	19,2
Juin	16,3	29,6	23
Juillet	19,5	33,2	26,3
Août	20,3	33,8	27
Septembre	17,4	30	23,7
Octobre	13,8	26,4	20,1
Novembre	9,5	21	15,3
Décembre	6,7	17,8	12,3
An	12,1	24,6	18,3

Tlemcen - Précipitations moyennes		
Mois	**Quantité (mm)**	**Jours**
Janvier	45	8
Février	35	7
Mars	35	7
Avril	35	7
Mai	25	5
Juin	5	2
Juillet	1	1
Août	13	2
Septembre	15	4
Octobre	30	5
Novembre	45	7
Décembre	35	7
An	320	62

Tableau 11 : Données climatiques
Source : https://www.climatsetvoyages.com/ 25/10/2025

La ville se caractérise par un climat de type méditerranéen (un hiver froid et pluvieux, et un été chaud et sec)

Les précipitations et les températures sont résumées comme suit :

-Une saison humide qui s'étend d'octobre à mai ou se concentre le gros volume des précipitations.

-Une saison sèche du mois du juin au mois de septembre.

6.2 Situation du terrain :

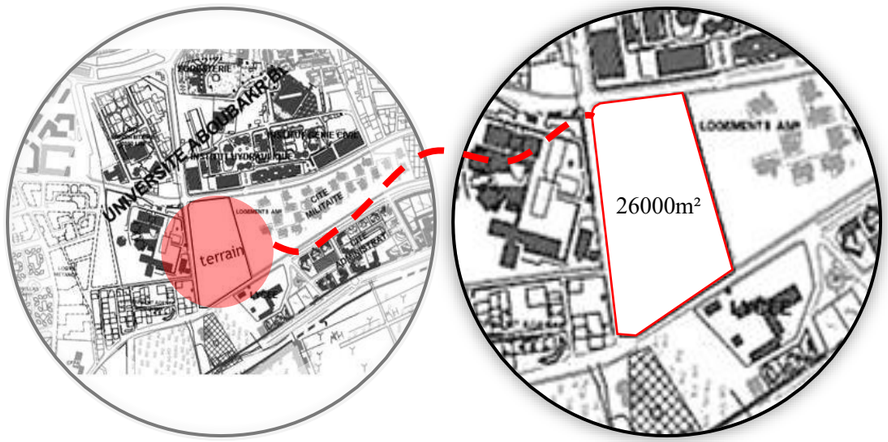
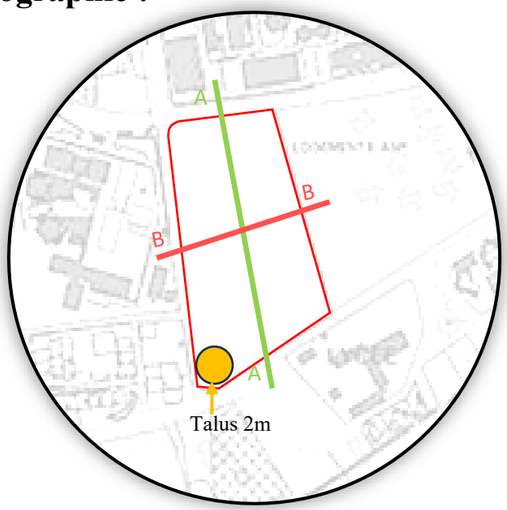
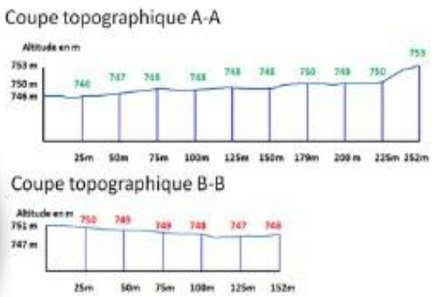


Figure 26 : situation du terrain. **Source :** Traité par l'autrice

Le terrain d'étude se situe dans la zone champs de tire, Bouhanak.

Topographie :

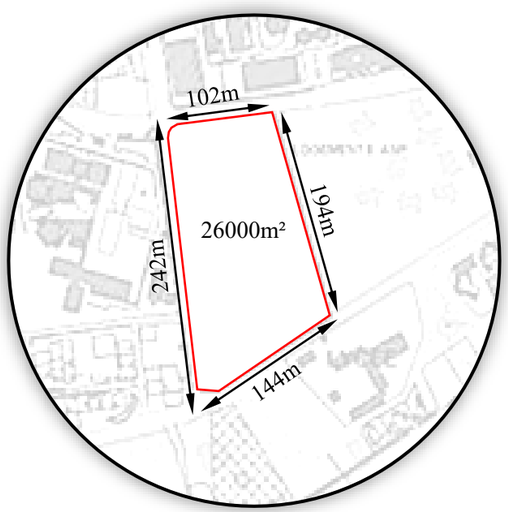




La carte topographique montre un terrain légèrement incliné, avec une pente douce offrant des conditions favorables à l'implantation du projet et à la gestion des eaux pluviales.

Figure 27 : Topographie. **Source :** Traité par l'autrice

Morphologie :



La morphologie du terrain, délimitée en rouge, présente une forme légèrement irrégulière mais globalement compacte, offrant une bonne possibilité d'aménagement modulaire

Figure 28 : Délimitation et morphologie. **Source :** Traitée par l'autrice

Accessibilité :

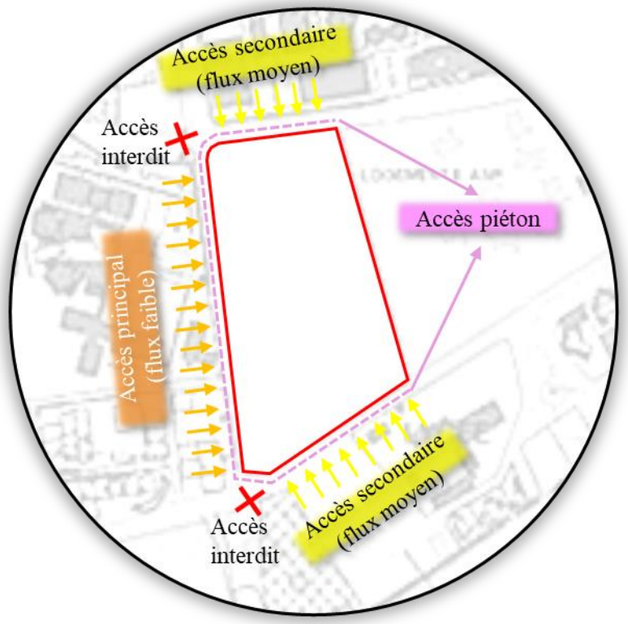


Figure 29 : Accessibilité du terrain. **Source :** Traité par l'autrice.

Le terrain bénéficie de trois accès mécaniques possible en se basant sur le flux et un accès piéton existant vient compléter ce réseau.

Les Nuisances :

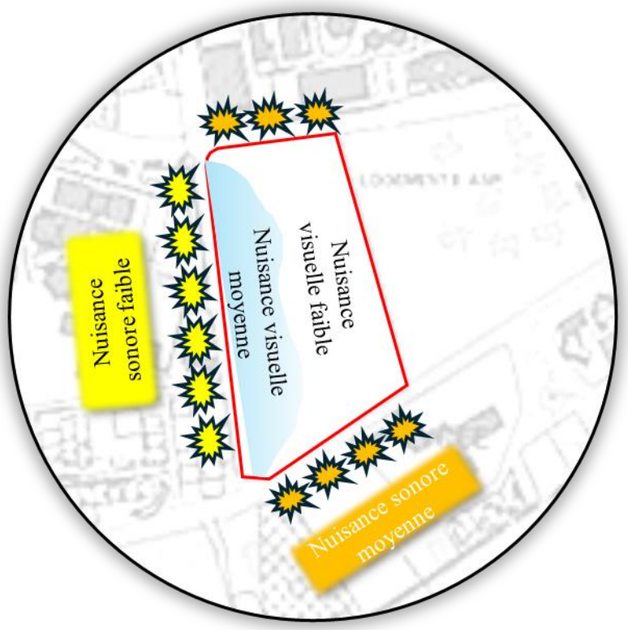


Figure 31 : Nuisances sonores et visuelles. **Source :** Traité par l'autrice.

La carte montre une moyenne nuisance sonore au sud et nord près de la route et de l'université, tandis que l'ouest reste plus calme ; visuellement, la nuisance est moyenne à l'ouest à cause des constructions, alors que l'intérieur du site demeure peu perturbé.

L'existant :

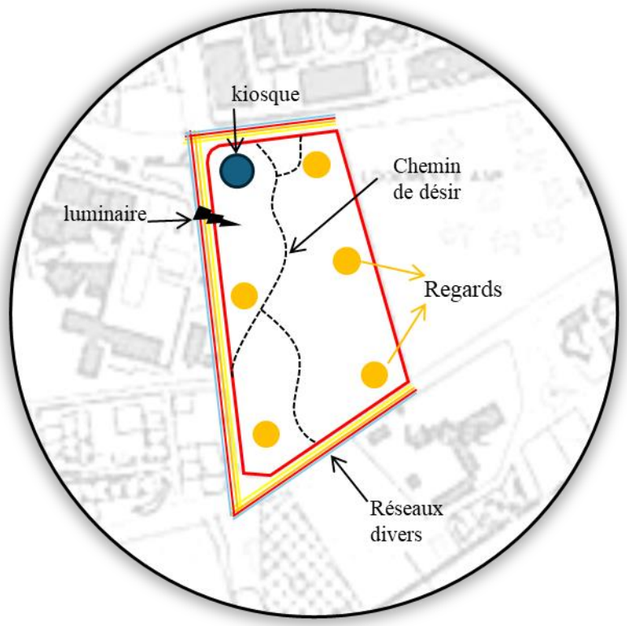


Figure 30 : L'existant sur terrain. **Source :** Traité par l'autrice.

La carte de l'existant montre un site bien viabilisé, avec cinq regards, un trottoir éclairé, un petit kiosque et un chemin de désir résultant des usages quotidiens.

Orientation :

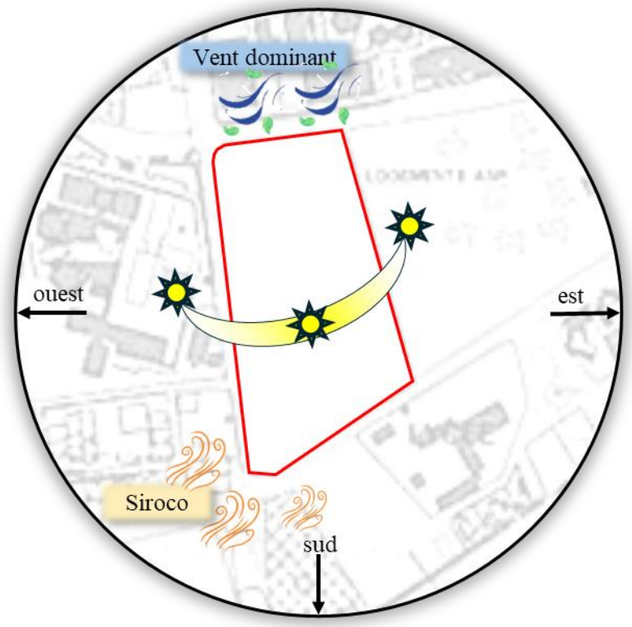


Figure 32 : Orientation. **Source :** Traité par l'autrice.

La carte d'orientation révèle une bonne exposition solaire au sud et sud-est, une ventilation naturelle assurée par le vent du nord, et l'impact du sirocco du sud-ouest en été, nécessitant des protections pour garantir le confort thermique du site.

6.2.1 Synthèse de l'analyse du terrain :

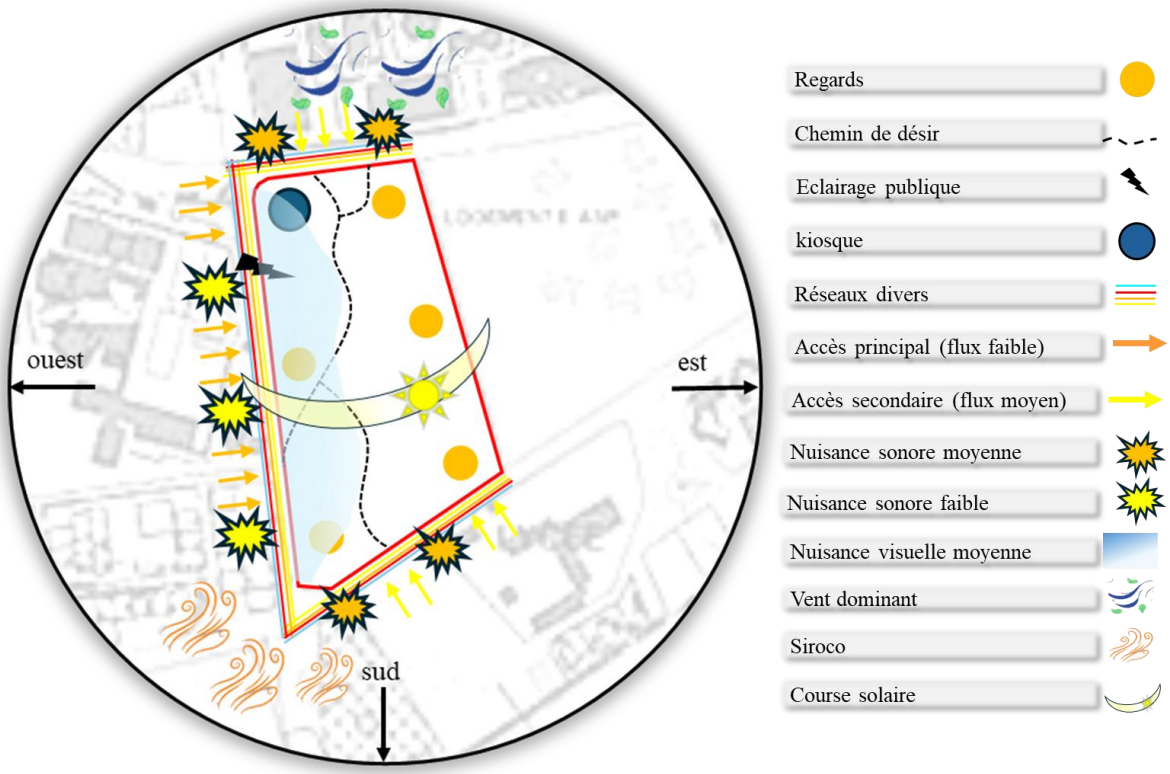


Figure 33 : Carte synthèse.
Source : Traitée par l'autrice.

La carte de synthèse met en évidence que le terrain présente des conditions favorables à une implantation architecturale modulaire. Sa topographie douce, sa bonne accessibilité via trois accès mécaniques et la proximité des principaux axes routiers (rocade) facilitent la logistique de transport, d'installation et d'assemblage des modules préfabriqués. De plus, le site bénéficie d'un bon ensoleillement et d'une ventilation naturelle efficace, tout en offrant des espaces périphériques propices à l'aménagement paysager et à la gestion des nuisances. Ainsi, le terrain se révèle hautement adapté à la conception d'un habitat modulaire durable, fonctionnel et bien intégré dans son contexte urbain.

6.2.2 La carte des décisions préliminaires :

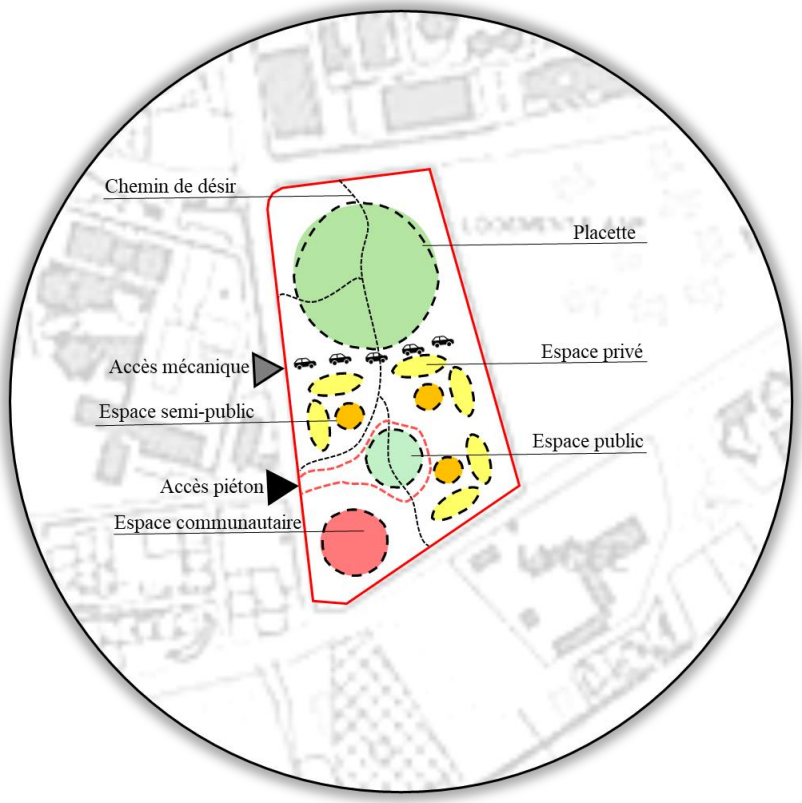


Figure 34 : Carte des décisions préliminaires.

Source : Traitée par l'autrice.

La carte de décision préliminaire a permis de définir les principales orientations d'implantation du projet en fonction des contraintes du site. Une placette a été aménagée au nord du terrain afin de créer une zone tampon face au flux piéton important généré par la proximité de Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen. Cet espace de transition contribue à préserver la tranquillité des logements. L'espace communautaire a, quant à lui, été implanté à l'extrémité sud-ouest du site, sur le talus naturel. Ce choix permet de valoriser la topographie existante et de renforcer sa visibilité. Sa position stratégique lui confère un rôle de repère urbain au sein du projet. Il constitue ainsi un véritable lieu de centralité et de rassemblement pour les habitants.

Conclusion :

L'étude du site et du terrain a permis de dégager les atouts et les contraintes qui orientent la conception du centre de relogement temporaire en conteneur. Elle révèle un territoire à fort potentiel, où la disponibilité d'espaces exploitables, la présence d'infrastructures de base et la proximité des zones d'activité favorisent la mise en œuvre d'un projet cohérent et viable. Cependant, ces opportunités doivent être envisagées avec une attention particulière portée à l'équilibre environnemental, à la qualité du cadre de vie et à l'intégration du projet dans le tissu urbain existant.

En valorisant les ressources locales et en tirant parti de la modularité des conteneurs, le projet aspire à offrir une réponse immédiate et fonctionnelle aux besoins de relogement, tout en préservant la dignité des habitants.

Cette analyse constitue ainsi un fondement solide pour le développement d'une architecture sociale, évolutive et respectueuse du site, capable de transformer la contrainte du temporaire en levier d'innovation et de résilience urbaine.

Partie 4 : Le Projet Architectural.

Partie 4 : Le Projet Architectural.

Chapitre 7 : -Programme Architectural-

Introduction :

La programmation constitue une étape essentielle pour définir et qualifier les différentes fonctions répondant à la problématique de notre projet ainsi qu'aux enjeux de l'intervention. Grâce aux analyses précédemment réalisées, nous pouvons désormais élaborer le programme spécifique, qui servira de fondement à notre réponse architecturale. Toutefois, avant d'entamer cette phase, il était indispensable de répondre aux points suivants :

Quoi ?	Pour qui ?	Où ?	Pourquoi ?	Comment ?
Un centre temporaire de relogement.	Familles, personnel administratif, techniciens.	Bouhanak Champs de tire, Tlemcen.	Lutter contre la précarité tout en répondant aux besoins d'hébergement temporaire, et sécurisé des populations vulnérables en situation d'urgence.	Etudier les besoins spécifiques des usagers, intégrer la modularité et l'adaptabilité pour répondre à diverses configurations, et prioriser une conception régénérative durable.

Tableau 12 : Résumé des questions liées à la programmation.
Source : Réalisé par l'autrice.

7.1 Surface bâtie et capacité d'accueil :

Suite à une analyse approfondie du site, nous avons défini plusieurs paramètres clés pour l'aménagement du projet. Le terrain sera divisé en deux laissant place à une placette qui servira d'extension au projet en cas de besoin. La surface bâtie a été fixée à 5064 m², en tenant compte des ratios et du contexte terrain. L'emprise au sol, quant à elle, est de 3309 m², respectant un Coefficient d'Emprise au Sol (CES) de 0,14, ce qui permet de préserver de généreux espaces extérieurs, contribuant ainsi au bien-être psychologique des résidents.

En ce qui concerne la capacité d'accueil, nous avons appliqué un ratio de 52 familles, ce qui permet d'accueillir 234 personnes. Ce calcul garantit une répartition optimale de l'espace, assurant des conditions d'accueil adéquates pour les résidents.



Figure 35 : Surfaces et Capacité d'accueil.
Source : Réalisé par l'autrice.

Fonction	Sous-fonction	Usager	Espace	Surface	Nombre d'usager	Nombre d'unité	Surface totale
Administration et services	Contrôle	Agent de sécurité	Bureau de contrôle	15m²	2	1	15m²
	Gestion	Administrateur	Bureau responsable	15m²	1	1	15m²
	Soin	Médecin généraliste	Cabinet	30m²	4	1	30m²
		Psychologue	Cabinet	15m²	2	1	15m²
Educative et lucrative	Fabrication Exposition Vente	Relogés Acheteurs Coordinateur de collecte	Atelier de couture	60m²	10	1	60m²
			Supérette	30m²	N/A	1	30m²
			Bureau de collecte de dons	15m²	2	1	15m²
Espace communautaire	Jardin d'hiver	Relogés	potagé partagée	250m²	3-4 familles	1	250m²
	Espaces polyvalent		Kindergarten Bibliotheque	180m²	20/30 personnes	1	180m²
	Mini éco-station		Station de recyclage manuelle	90m²	3 familles	1	90m²
Espaces extérieurs et stationnement	Aire de jeux, espace social	Relogés	Aire de jeux/ espaces de sociabilisation	N/A	L'ensemble	N/A	2125m²
	Stationnements	Administrateur Relogés	Parking	15m²	N/A	64	840m²

Fonction	Sous-fonction	Usager	Espace	Surface	Nombre d'usager	Nombre d'unité		Surface totale	
Hébergements	T3 Config D	Relogé 	Cuisine	15m²	4	1	26	15m²	67.5m²/ 1755m²
			Séjour	15m²	4	1		15m²	
			Chambre	12m²	2	2		30m²	
			Sanitaire /SDB	10m²	2	1		10m²	
			Local technique	7.5m²	1	1		7.5m²	
			Terrasse	15m²	4	1		15m²	
	T3 Config B	Relogé 	Cuisine	15m²	6	1	26	15m²	77.5m²/ 2015m²
			Séjour	15m²	6	1		15m²	
			Chambre	15m²	2	2		45m²	
			Sanitaire/SDB	10m²	2	1		10m²	
			Local technique	7.5m²	1	1		7.5m²	
			Jardin	15m²	6	1		15m²	
Surface totale bâties				20% circulation /		**5064m²**			

Tableau 13 : Programme surfacique détaillé.

Source : Réalisé par l'autrice.

7.2 Organigramme spatial :

L'organigramme spatial du centre est conçu pour répondre aux besoins des résidents en organisant les espaces d'hébergement, communautaires, éducatifs et administratifs de manière fonctionnelle et fluide. Chaque zone est pensée pour favoriser l'intégration sociale tout en optimisant l'utilisation de l'espace.

L'organigramme fonctionnel du logement temporaire est conçu dans une logique d'optimisation de l'espace, afin de répondre efficacement aux contraintes propres à l'habitat d'urgence. Il intègre les fonctions essentielles, à savoir l'hébergement, la restauration, les sanitaires ainsi que l'espace technique. L'organisation spatiale repose sur un agencement rationnel des différentes zones, favorisant une circulation fluide et lisible tout en assurant une hiérarchisation claire des usages. La séparation des fonctions permet de préserver l'intimité des occupants, tout en garantissant des conditions de confort adaptées à un usage temporaire.

L'ensemble des espaces est disposé de manière compacte et cohérente, assurant un fonctionnement harmonieux, efficace et adapté aux exigences du relogement d'urgence.

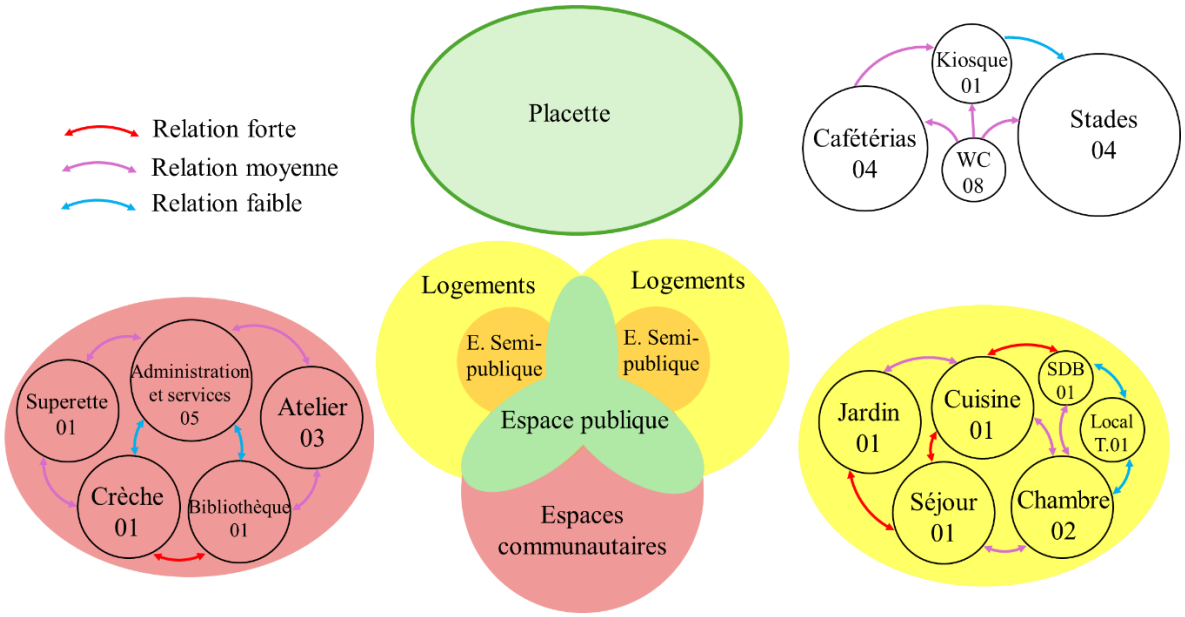


Figure 36 : Organigramme fonctionnel du centre de relogement.
Source : Réalisé par l'autrice.

7.5 Charge et coûts :

L'analyse des coûts permet d'évaluer la viabilité économique du projet et d'anticiper les besoins financiers nécessaires à son exploitation. Dans cette perspective, nous allons procéder à l'estimation du coût d'une unité d'habitation de 2 logements, afin d'appréhender de manière réaliste les dépenses liées à sa construction et à son aménagement.

Lots /Articles		**Coûts Unitaire (DA)**	**Quantité**	**Total (DA)**
Structure de base	Achat du container	180 000	10	1 800 000
	Préparation du site	Plate-forme10 000	75m²	777 000
		Plot 3000	9	
Transformation et préparation	Nettoyage et réparation	50 000	10	500 000
	Isolation thermique et étanchéité	30 000	10	300 000
	Modification structurelle	10 000	4	40 000
Systèmes et équipements	Panneaux solaire et batteries	380 000	/	1 840 000
	Système de récupération des eaux pluviale	103 000	2	206 000
Mobilier et accessoire intérieur	Meubles	285 000	2	570 000
	Mobiliers cuisine	195 000	2	390 000
	Mobilier SDB	118 000	2	236 000
Installation et maint d'œuvre	Transport du container (Ghazaouet)	5 000/km	72km	360 000
	Installation et montage	Grue	1	32 000
Coûts Total (DA)				7 051 000

Tableau 14 : analyse de cout d'une unité d'habitation.
Source : Réalisé par l'autrice.

Ainsi, le coût global d'un logement totalement équipé et autonome est estimé à **3 525 500 DA**.

7.6 Le temps de montage :

Grâce à un système constructif industrialisé, la mise en œuvre est relativement rapide comparée à une construction traditionnelle. Dans ce projet, les conteneurs sont livrés entièrement préfabriqués, intégrant déjà l'isolation thermique, l'étanchéité ainsi que la menuiserie. Cette organisation permet de transformer le chantier en un site de montage rapide, réduisant considérablement la durée d'exécution. Le rôle du chantier se limite principalement aux fondations, à l'assemblage des modules et aux raccordements techniques.

7.6.1 Le diagramme de GANTT :

Un planning de chantier a été établi pour les unités d'habitation afin d'assurer une organisation optimale des travaux. Il permet de structurer les différentes étapes de réalisation, de la préparation du site à la livraison finale des logements, tout en garantissant le respect des délais et la coordination entre les différents intervenants.

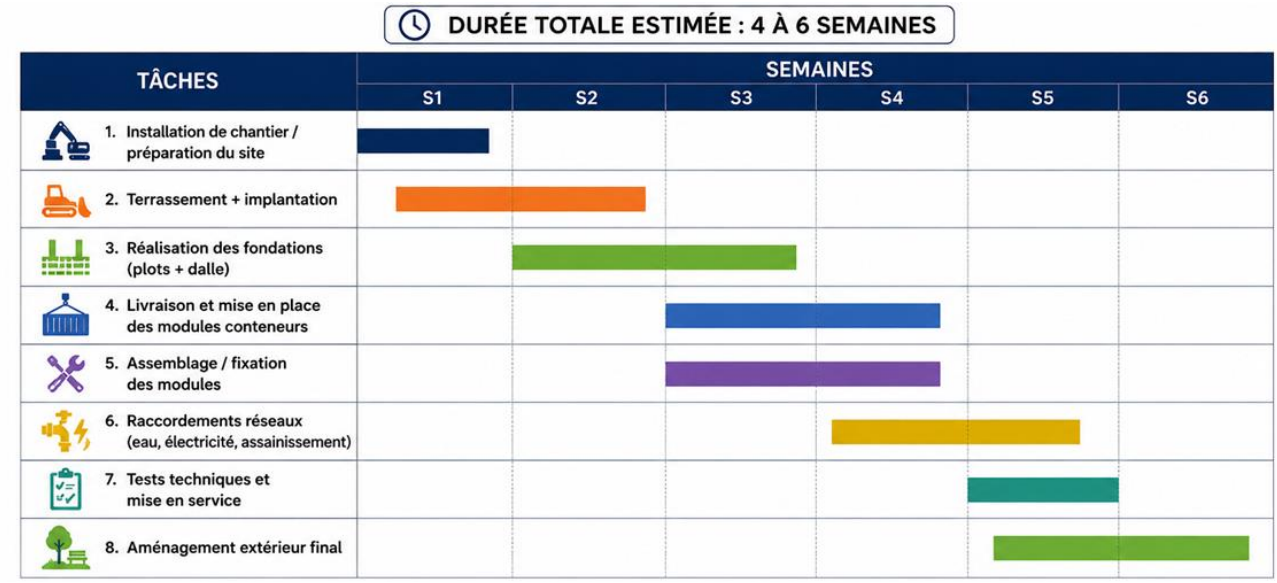


Tableau 15 : le diagramme de GANTT.
Source : Réalisé par l'autrice.

a. Lecture du planning :

- S1–S2 : préparation du terrain
- S2–S3 : fondations
- S3–S4 : pose des modules préfabriqués
- S4–S5 : raccordements techniques
- S5–S6 : mise en service + finitions extérieures

Conclusion :

Après avoir analysé le site, étudié des exemples pertinents et synthétisé les constats, tout en définissant un programme détaillé, il apparaît que les éléments recueillis fournissent une base solide pour amorcer la phase de conception. Une bonne programmation s'avère ici essentielle : elle permet non seulement de traduire les besoins spécifiques et diversifiés des usagers qu'il s'agisse des relogés, des gestionnaires ou des visiteurs en espaces fonctionnels et inclusifs, mais aussi d'assurer une intégration optimale dans le contexte socio-urbain environnant. En tenant compte des dynamiques locales, des contraintes environnementales et des enjeux de durabilité, ce programme guide la réponse architecturale vers des propositions concrètes, adaptées et résilientes. À partir de ces données et du contexte étudié, il est désormais possible de se concentrer sur cette traduction, en générant des solutions qui favorisent l'harmonie entre les usages humains, l'environnement bâti et les aspirations collectives.

Partie 4 : Le Projet Architectural.

Chapitre 8 : -Réponse Architecturale-

Introduction :

Dans ce chapitre, nous présentons la réponse architecturale dans sa version finale, aboutissement d'un processus de conception fondé sur une réflexion approfondie autour de la modularité, de l'évolutivité et de l'adaptabilité de l'habitat. Le projet s'inscrit dans une démarche visant à proposer une architecture capable de répondre aux besoins changeants des usagers, tout en s'adaptant aux contraintes du site et aux enjeux sociaux, économiques et environnementaux contemporains.

Cette partie met en évidence les concepts directeurs ayant structuré la conception, notamment l'utilisation du conteneur comme module de base, la flexibilité des logements, ainsi que l'intégration d'espaces communautaires favorisant les échanges et la cohésion sociale. Elle expose également la manière dont ces principes se traduisent concrètement dans l'organisation spatiale, la composition volumétrique et l'expression architecturale du projet.

8.1 Le Hors-Site comme Fondement :

Le processus de réflexion a débuté par la conception et l'aménagement des modules en hors- site. Cette étape préliminaire a permis d'assurer une maîtrise technique et une cohérence dans la conception des modules de base, avant leur intégration dans le centre de relogement.

Avant d'aboutir à la configuration finale que nous allons présenter, quatre configurations ont été étudiées. Toutefois, nous avons retenu une deux pour notre expérience.

8.1.1 Genèse des modules :

Pour ce projet, nous avons choisi de travailler avec des conteneurs High Cube, en raison de leur hauteur intérieure accrue, offrant une meilleure habitabilité et un confort optimisé pour les utilisateurs. Parmi les dimensions disponibles, nous avons retenu deux formats standards :

Les conteneurs 10 pieds, servant de module de base pour les locaux techniques.
Les conteneurs 20 pieds, constituant le module principal pour des extensions flexibles.

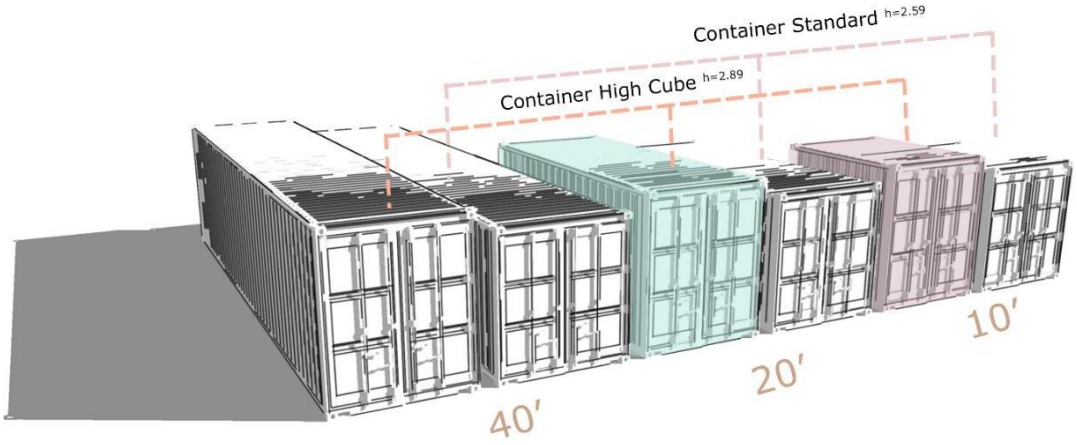


Figure 37 : Typologies de Conteneurs Sélectionnés pour la Conception Modulaire.

Source : Réalisé par l'Autrice.

La trame modulaire a été définie à partir des dimensions du conteneur 10 pieds. Chaque carreau de la trame correspond aux dimensions de ce conteneur, ce qui permet, en combinant deux carreaux, d'intégrer un conteneur 20 pieds. Cette logique garantit une standardisation cohérente et une adaptabilité maximale lors de l'assemblage des modules.

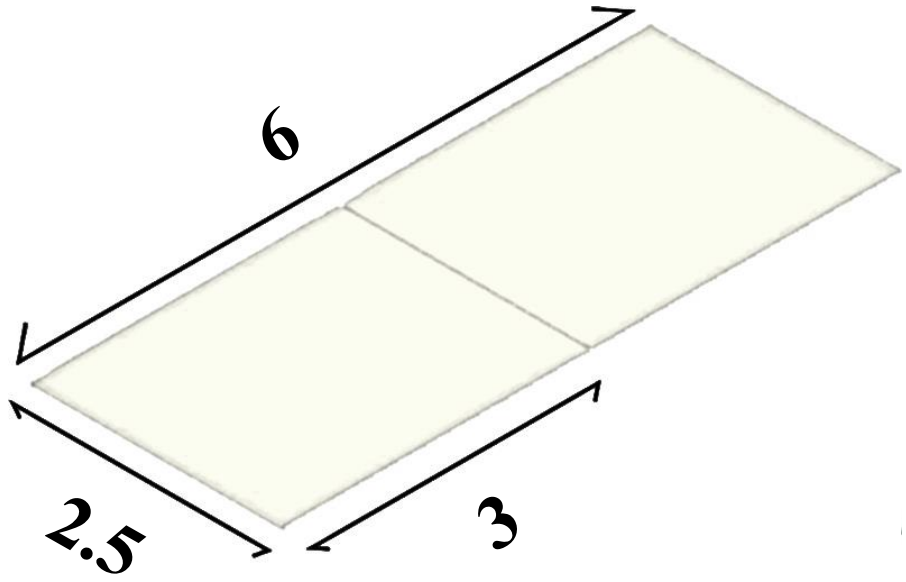


Figure 38 : Dimensions de la Trame Modulaire.

Source : Réalisé par l'Autrice.

b. Les différentes configurations :

Le principe de conception repose sur une trame modulaire basée sur le conteneur maritime de 20 pieds, considéré comme l'unité de base du projet. Le module humide, fixe, regroupe les espaces nécessitant des installations techniques complexes, notamment la cuisine et la salle de bain, afin de rationaliser les réseaux et de simplifier la mise en œuvre. À ce module s'ajoute un local technique de 10 pieds, également fixe, intégré de manière indépendante à chaque configuration de logement.

L'organisation intérieure distingue clairement la zone jour de la zone nuit. La partie nuit, constituée de modules de 20 pieds, demeure flexible et peut être ajoutée ou retirée selon la composition du ménage et l'évolution de ses besoins. Cette modularité permet à chaque logement de s'adapter facilement au passage d'une famille à une autre, tout en garantissant une grande souplesse d'usage. Ainsi, le projet offre une architecture évolutive, capable de répondre aux transformations des modes de vie tout en conservant une cohérence constructive et fonctionnelle.

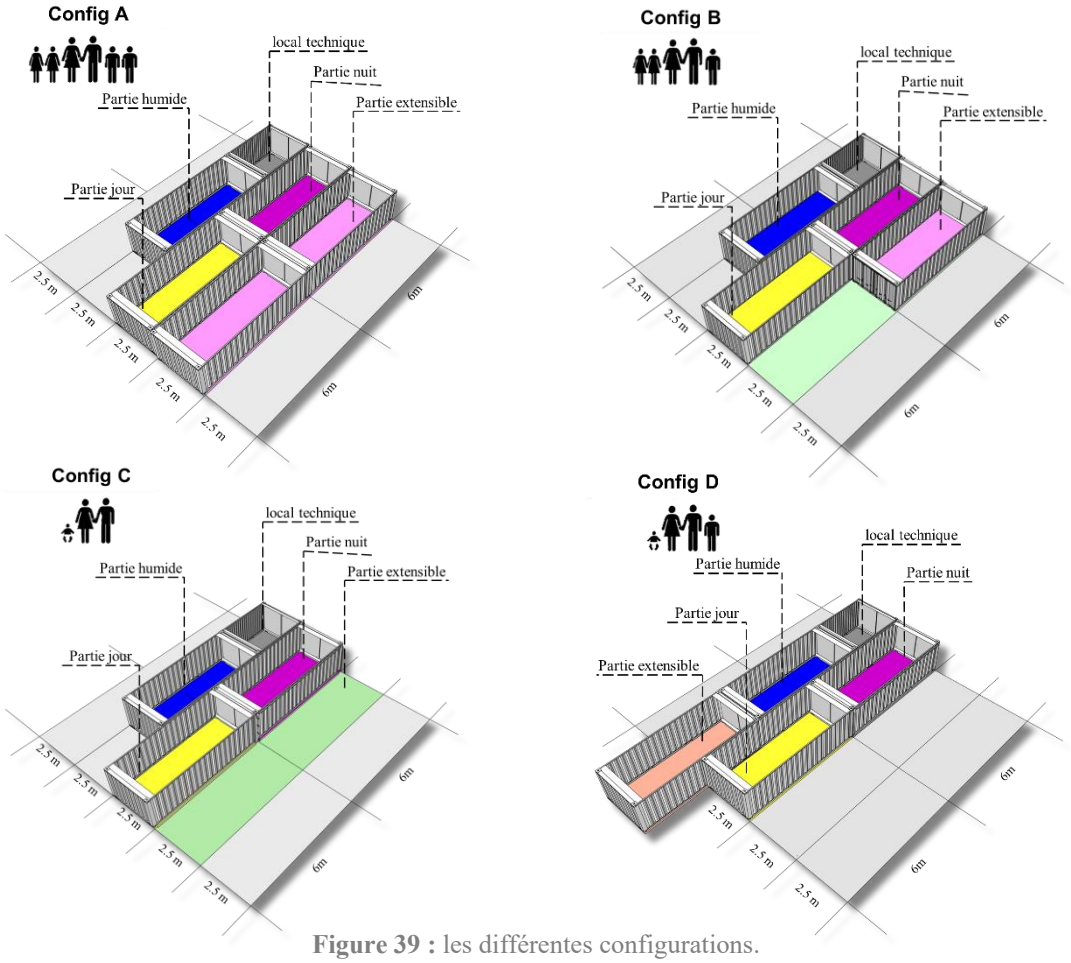


Figure 39 : les différentes configurations.
Source : Réalisé par l'Autrice.

8.2 Phase de Conception en 2D : Exploration et Formalisation des Idées

- **Etape 1 : définition des principaux axes**

Afin de définir les axes structurants du projet, nous avons identifié les points de vue les plus pertinents et les plus qualitatifs du terrain, tant en termes de perception paysagère que de potentiel visuel. À partir de cette lecture, trois axes principaux, représentés en rouge, ont été tracés. Ces axes constituent les lignes directrices de la composition architecturale et urbaine.

- **Etape 2 : Elargissement du talus**

Par la suite, une opération d'élargissement du talus a été entreprise afin de créer une assiette constructible adaptée à l'implantation du projet. Cette intervention a permis de stabiliser et de valoriser la topographie existante tout en offrant une surface suffisante pour accueillir les modules architecturaux dans de bonnes conditions. L'aménagement du talus constitue ainsi une étape essentielle du processus de conception, garantissant une intégration harmonieuse du projet au site et une mise en œuvre rationnelle du système modulaire.

- **Etape 3 : définition des axes secondaire**

Lors de l'élargissement du talus, son axe radial initial a été conservé afin de préserver la logique géométrique du site. Cet axe a ensuite été reproduit et orienté selon les principaux axes. Cette opération a permis de générer une série d'axes secondaires, représentés en jaune, qui structurent l'implantation des modules et organisent la composition d'ensemble

- **Etape 4 : traçage des plateformes**

Cette démarche a permis de dégager deux zones favorables à l'implantation des plateformes modulaires. Les plateformes en bleu sont destinées à accueillir la construction dans la phase actuelle du projet. Celles représentées en violet sont réservées pour d'éventuelles extensions futures. Cette organisation traduit le caractère évolutif et adaptable du projet, fondé sur une logique de croissance progressive.

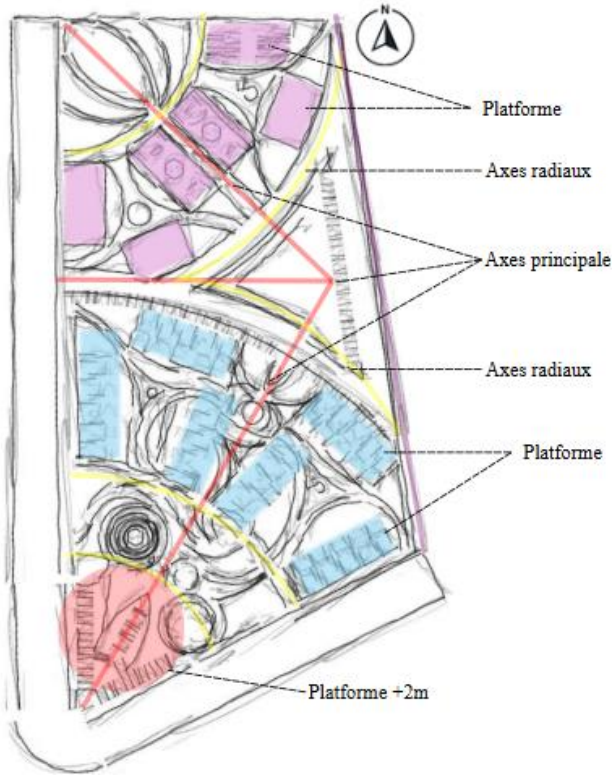


Figure 40 : la genèse du projet en 2d
Source : Réalisé par l'Autrice.

8.3 Phase de Conception en 3D : modélisation et adaptabilité des modules

a. Les logements :

Suivant les contraintes du site le projet comprend deux types de plates-formes destinées à accueillir les modules préfabriqués :

Plate-forme de type 1 : dimensions de 15 m × 45 m, soit une superficie de **675 m²**.
Plate-forme de type 2 : dimensions de 15 m × 27 m, soit une superficie de **405 m²**.

Ces deux configurations ont été définies afin de répondre aux différentes exigences fonctionnelles du projet évitant ainsi tous vis-à-vis.

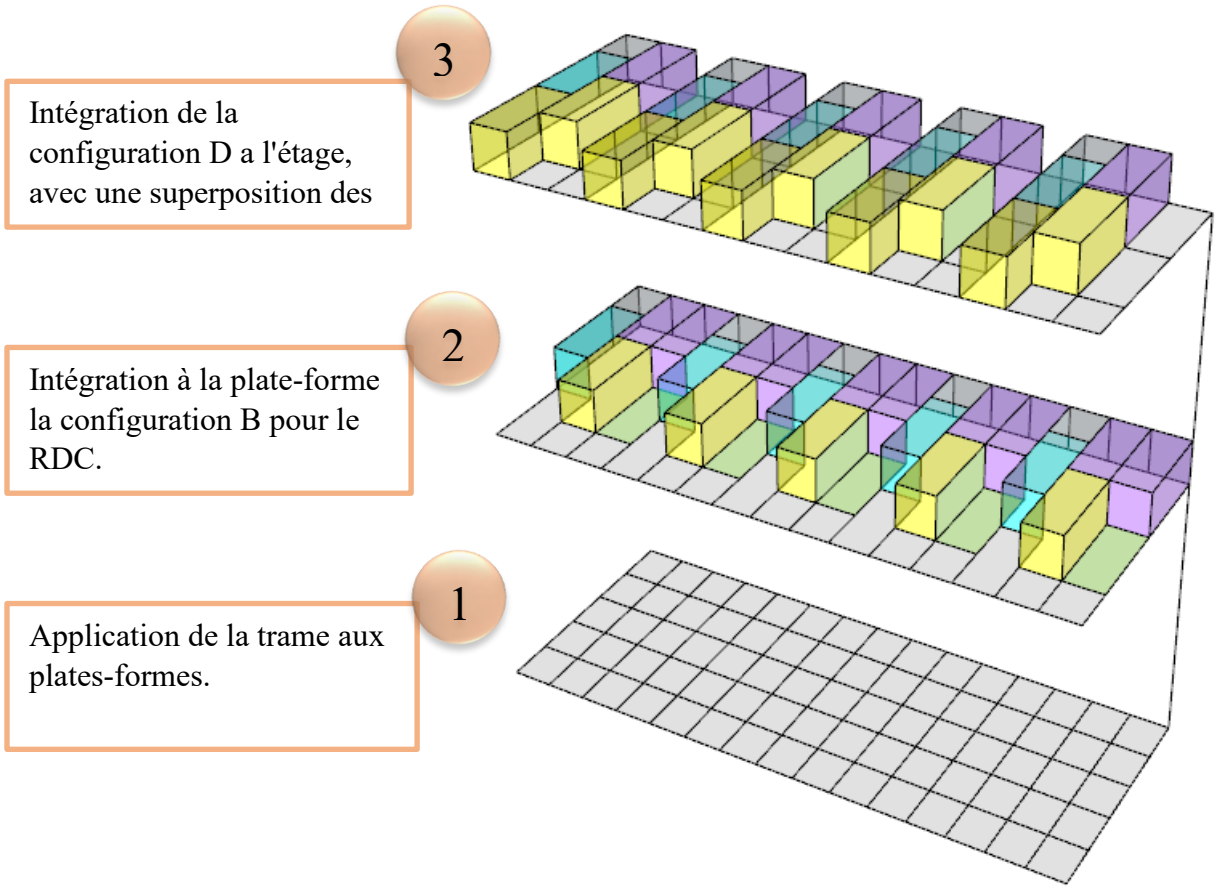


Figure 41 : Aménagement d'une plate-forme type 1
Source : Réalisé par l'Autrice.

b. L’espace communautaire :

L’implantation des espaces communautaires a été guidée par la configuration du terrain et par les besoins spécifiques de chaque fonction. Les espaces nécessitant une forte visibilité et une relation directe avec l’extérieur ont été disposés en périphérie, le long des façades. Cette disposition a permis de créer un espace intérieur plus protégé, destiné à accueillir les fonctions requérant davantage d’intimité et de calme, sans nécessiter une exposition importante.

Cette organisation spatiale a ainsi permis de préserver l’intimité des espaces centraux tout en assurant leur protection, sans recourir à une clôture opaque. Le projet instaure de cette manière une transition harmonieuse entre les espaces ouverts sur l’environnement et les espaces plus introvertis, favorisant à la fois la convivialité, la sécurité et le confort des usagers.



Figure 42 : croquis de l’espace communautaire
Source : Réalisé par l’Autrice.

8.4 Description des plans :

8.4.1 Description du plan de masse :

Le terrain est desservi par une seule voie mécanique, un choix visant à limiter les émissions de CO_2 et la pollution à l'intérieur du centre, tout en assurant un meilleur contrôle des accès et une plus grande intimité. Cette voie structure le site en deux grandes entités distinctes : la partie nord et la partie sud.

a. Partie nord du terrain

La partie nord accueille le kiosque existant y est conservée afin de préserver les repères familiers des étudiants et d'éviter tout sentiment de dépaysement. Ce dernier est complété par deux cafétérias favorisant les échanges et la convivialité. Cette zone comprend également huit cabines sanitaire publiques.

Quatre terrains sportifs ; deux terrains de football et deux terrains de basketball y sont implantés. Ils prennent place sur des plates-formes initialement prévues pour d'éventuelles extensions futures, permettant ainsi une utilisation immédiate de ces espaces tout en conservant leur potentiel d'évolution.

b. Partie sud du terrain

La partie sud constitue le cœur du projet et s'organise selon une gradation spatiale allant du plus public au plus privé.

1. **L'espace communautaire**, situé en façade, s'ouvre largement sur l'extérieur et regroupe les équipements accessibles à l'ensemble des usagers.
2. **L'espace public**, positionné au centre, comprend des espaces verts et des aires de jeux pour enfants.
3. **L'espace semi-public** assure la transition vers les zones résidentielles.
4. **L'espace privé** correspond aux logements, répartis sur quatre plates-formes de type 1 et deux plates-formes de type 2.

Entre l'espace communautaire et l'espace public, une différence de niveau de deux mètres est aménagée. Celle-ci est résolue par un escalier principal central intégrant une rampe d'accès, ainsi que par deux cheminements latéraux plus doux, constitués de plates-formes successives et de rampes garantissant une accessibilité universelle.

c. Bassin de récupération des eaux pluviales

Au centre du projet, entre les parties nord et sud, un bassin de récupération des eaux pluviales joue un rôle à la fois technique et paysager. En plus de sa fonction de gestion des eaux, il sert de rond-point et constitue un repère visuel majeur au sein du centre.

d. Concept d'ensemble

L'ensemble du projet a été conçu dans une démarche d'intégration sociale, favorisant les interactions entre les usagers et évitant toute forme de marginalisation.

L'organisation progressive des espaces, la valorisation des équipements collectifs et la prise en compte de l'accessibilité contribuent à créer un cadre de vie inclusif, fonctionnel et harmonieux.



Figure 43 : Le Plan de Masse
Source : Réalisé par l'Autrice.

8.4.2 Description des plans des différents niveaux :

a. L'espace communautaire :

Le pôle d'équipements est implanté dans la zone du terrain bénéficiant de la plus grande visibilité, afin de renforcer son accessibilité et son rôle de repère au sein du projet. À l'angle principal se situe la crèche, conçue comme un équipement facilement identifiable. Dès l'entrée, un hall d'accueil central assure la distribution des différents espaces : à gauche se trouvent les salles de classe ainsi que l'administration, tandis qu'à droite sont regroupés les sanitaires et les salles de repos. La kitchenette et l'espace de jeux intérieur sont accessibles depuis les deux côtés, avec une ouverture directe vers une aire de jeux extérieure.

En poursuivant vers la droite, on découvre la bibliothèque, composée de trois containers. Le premier est dédié à la vente de livres anciens récupérés, tandis que les deux autres accueillent des espaces de lecture. Dans la continuité, un atelier de couture et une boutique solidaire sont aménagés dans quatre containers supplémentaires. Les deux modules latéraux servent d'ateliers où les femmes peuvent confectionner, réparer ou transformer des vêtements, tandis que les deux modules centraux accueillent une boutique d'échange et de dons de vêtements.

Dans l'axe principal du parcours se trouve la supérette, destinée à regrouper les produits de première nécessité et à répondre aux besoins quotidiens des résidents.

Au cœur du pôle d'équipements en V, une composition s'organise autour de six containers. Le premier module est consacré à la collecte des dons, suivi du bureau de surveillance puis du bureau du responsable du centre. Dans la continuité, un container accueille le cabinet du psychologue, tandis que deux autres modules sont dédiés aux consultations de médecine générale.

L'ensemble de ces équipements a été conçu pour répondre aux besoins sociaux, éducatifs et sanitaires des usagers, tout en favorisant l'autonomie, la solidarité et l'intégration au sein du centre.



Figure 44 : RDC équipement
Source : Réalisé par l'Autrice.

b. Le logement :

- **Plan du Rez-de-chaussée :**

Un porche d'entrée marque l'accès au logement et oriente le visiteur vers la porte principale. Une fois celle-ci franchie, on découvre le séjour, espace central de la maison.

En avançant dans la distribution, la cuisine se situe sur la gauche, suivie de la salle de bain. À droite, un jardin privé prolonge l'espace de vie vers l'extérieur, apportant lumière et ouverture.

Dans le prolongement de l'axe principal, la zone nuit est organisée avec deux chambres : une chambre parentale et une chambre destinée aux enfants. Cette organisation spatiale assure une séparation claire entre les espaces de jour et de nuit, tout en garantissant confort, intimité et fonctionnalité.



Figure 45 : Plan Rez-de-chaussée
Source : Réalisé par l'Autrice.

- **Plan du 1er étage et de toiture :**

En empruntant l'escalier extérieur, on accède au logement de l'étage supérieur. Dès l'ouverture de la porte d'entrée, un hall central accueille les usagers et organise la distribution des espaces. En se dirigeant vers la droite, on trouve successivement le séjour, puis la cuisine, suivie de la salle de bain. En face de la cuisine, un petit couloir dessert deux chambres.

Depuis le hall d'entrée, une circulation vers la gauche mène à un escalier donnant accès à la toiture. Celle-ci accueille une terrasse privée, offrant un espace extérieur supplémentaire et une ouverture privilégiée sur l'environnement.



Figure 46 : Plan du 1er étage
Source : Réalisé par l'Autrice.



Figure 47 : Plan de toiture
Source : Réalisé par l'Autrice.

8.5 Description des façades :

La conception de la façade a été intégrée dès les premières étapes de la définition volumétrique du projet. Elle résulte directement d'une approche fonctionnelle, dans laquelle l'expression architecturale découle de l'organisation intérieure des espaces et des contraintes d'usage.

Les escaliers extérieurs, disposés dans une logique d'optimisation spatiale, constituent des éléments structurants de la composition. Leur présence confère à la façade un rythme et un mouvement qui sont renforcés par l'alignement des ouvertures suivant les mêmes axes directeurs.

Le caractère brut des containers a été volontairement conservé afin d'affirmer l'identité constructive du projet et de lui conférer une esthétique industrielle assumée. Cette expression est adoucie par l'intégration d'éléments végétalisés, et des éléments en bois qui apportent une dimension naturelle et contribuent à humaniser l'ensemble. Ce traitement confère à cette élévation une ambiance plus chaleureuse et accueillante, en harmonie avec la vocation résidentielle du projet.



Figure 48 : Façade Principale.
Source : Réalisé par l'Autrice.



Figure 49 : Façade Postérieure.
Source : Réalisé par l'Autrice.

Conclusion :

En conclusion, la réponse architecturale proposée s'appuie sur une approche globale visant à concilier rapidité de mise en œuvre, flexibilité d'usage et qualité de vie des occupants. Le recours à des modules préfabriqués, notamment à partir de conteneurs maritimes recyclés, permet de répondre efficacement aux besoins urgents de relogement tout en garantissant une solution durable et évolutive.

L'organisation spatiale du projet, l'intégration de stratégies bioclimatiques ainsi que la prise en compte des aspects sociaux et environnementaux ont permis de concevoir un ensemble cohérent, capable d'offrir un cadre de vie fonctionnel, confortable et digne. Cette proposition démontre qu'une architecture pensée dans l'urgence peut dépasser sa vocation temporaire pour devenir une véritable alternative résidentielle, adaptable aux besoins des usagers et aux contraintes du contexte.

Partie 4 : Le Projet Architectural.

Chapitre 9 : Approches techniques-

Introduction :

Cette partie est consacrée à la présentation des détails techniques du projet, lesquels traduisent de manière concrète les choix architecturaux et constructifs retenus. Elle permet d'expliquer les solutions mises en œuvre au niveau des fondations, de la structure, de l'isolation, de l'étanchéité, des réseaux techniques ainsi que des différents systèmes assurant le confort et l'autonomie des unités d'habitation.

L'objectif de cette analyse est de démontrer la faisabilité technique du projet tout en mettant en évidence les principes de préfabrication, de modularité et de durabilité qui ont guidé sa conception. Les détails présentés illustrent ainsi la manière dont chaque composant participe à la performance globale de l'habitat, tant sur le plan fonctionnel qu'environnemental.

9.1 Structures du conteneur :

9.1.1 Fondation :

Les modules en conteneurs reposent sur des plots en béton préfabriqués hors site, eux-mêmes disposés sur une dalle semi-armée également préfabriquée. Ce dispositif constitue un socle stable et homogène, garantissant une répartition uniforme des charges et limitant les risques de tassement différentiel.

L'utilisation de plots ponctuels permet de surélever légèrement les conteneurs, créant un vide technique sous les modules. Cet espace facilite le passage, la maintenance des réseaux d'alimentation et d'évacuation (eau, assainissement, électricité), tout en assurant une meilleure ventilation de la sous-face des conteneurs et une protection contre la corrosion.



Figure 50 : Coupe transversal d'un module
Source : Réalisé par l'Autrice.

9.1.2 Les étapes d'assemblage :

L'assemblage des modules conteneurs repose sur un système simple issu du transport maritime. Après leur mise en place sur site à l'aide d'une grue, les modules sont alignés puis reliés entre eux au niveau des *corner castings* à l'aide de pièces métalliques de type *twist-lock*. Ce dispositif assure la stabilité de l'ensemble et garantit une transmission efficace des charges verticales et horizontales entre les différents modules.

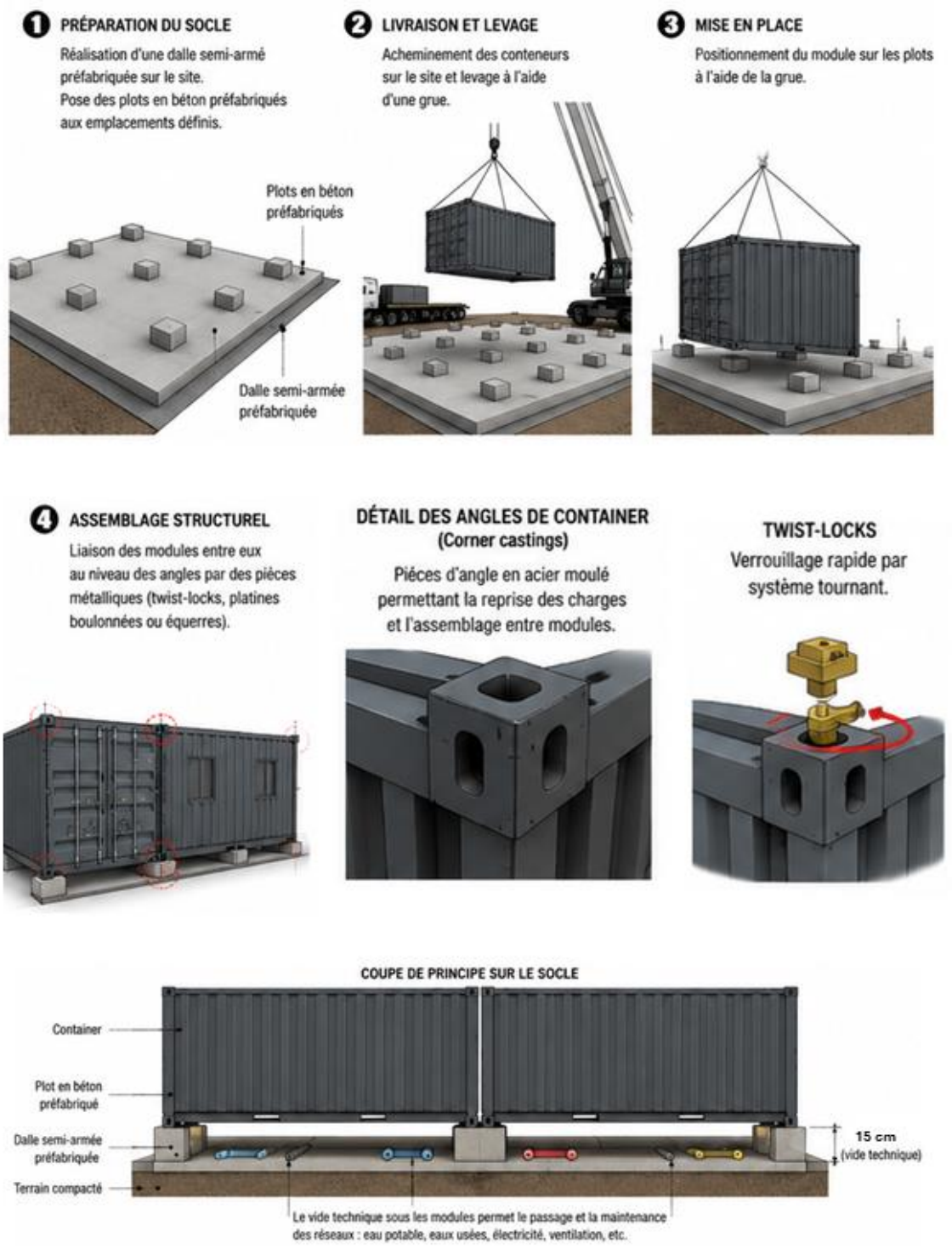


Figure 51 : Les étapes d'assemblage de 2 containers. **Source :** Réalisé par l'Autrice.

9.1.3 Isolation :

Afin d'assurer le confort thermique et acoustique des logements, les parois intérieures des conteneurs sont doublées par une ossature légère recevant une isolation en laine de roche. Un pare-vapeur continu est mis en œuvre côté intérieur afin de prévenir les phénomènes de condensation liés à la nature métallique de l'enveloppe. L'ensemble est complété par un parement en plaques de plâtre, offrant une finition adaptée à un usage résidentiel. Cette composition permet d'améliorer significativement les performances énergétiques des modules tout en garantissant un cadre de vie confortable et durable.

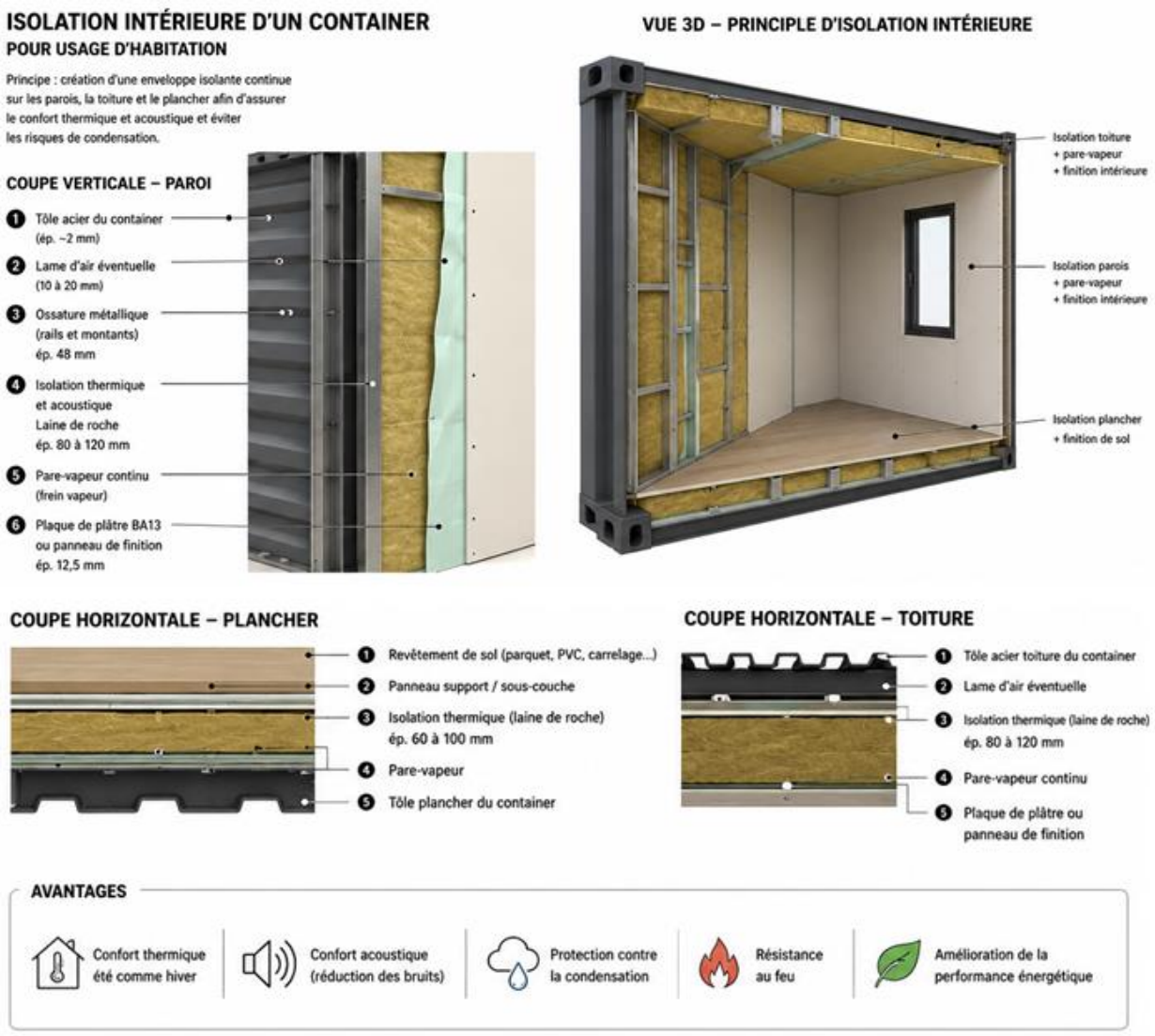


Figure 52 : isolation d'un container
Source : Réalisé par l'Autrice.

9.2 Principes et technologies intégré :

9.2.1 L'énergie solaire :

Afin de réduire la dépendance au réseau électrique, chaque logement est équipé d'une installation photovoltaïque en toiture. Compte tenu de la consommation estimée d'un logement type et du potentiel solaire important de la région de Tlemcen, une installation de 4 panneaux photovoltaïques de 550 Wc permet de couvrir une part significative, voire la totalité, des besoins électriques courants, sous réserve de l'intégration d'un système de stockage adapté au niveau de chaque local technique.



Figure 53 : coupe transversale d'une unité
Source : Réalisé par l'Autrice.

Chaque panneau solaire a été orienté sur la base d'une étude de la course du soleil, afin d'optimiser au maximum les apports solaires et de garantir un rendement énergétique optimal tout au long de l'année. Cette implantation permet de capter efficacement le rayonnement solaire en tenant compte de l'orientation, de l'inclinaison des panneaux et des conditions climatiques propres au site.

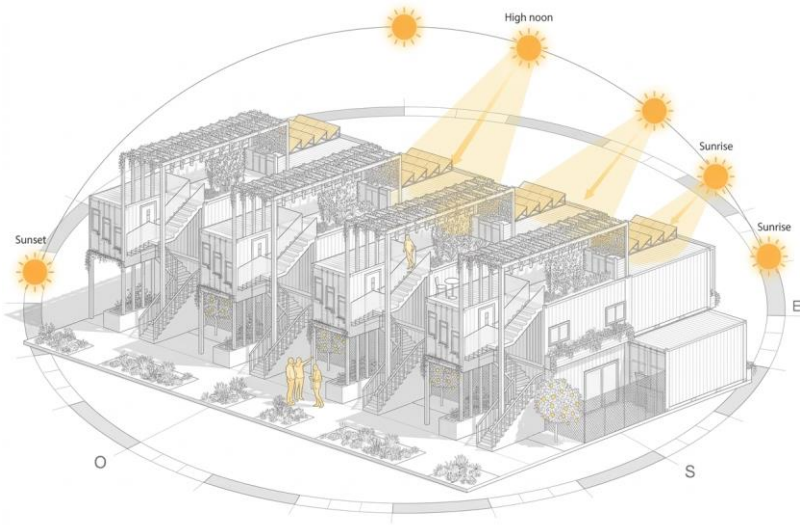


Figure 54 : la course solaire
Source : Réalisé par l'Autrice.

9.2.2 Système passif :

La conception du module s'inspire des principes de l'architecture bioclimatique, en intégrant des systèmes passifs pour réduire au maximum les besoins énergétiques. Afin d'optimiser l'efficacité énergétique, le conteneur a été peint en blanc à l'extérieur, une couleur naturellement réfléchissante qui aide à limiter les gains de chaleur excessifs en été.

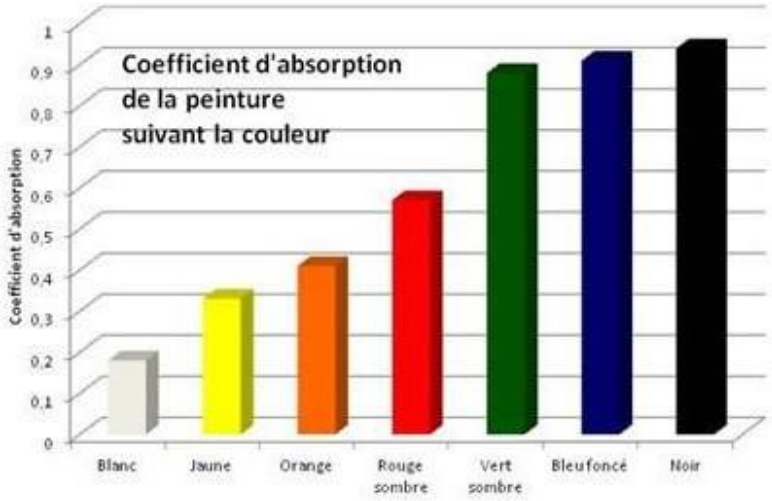


Figure 55 : Coefficient d'absorption de la peinture suivant la couleur.

Source : (Https://www.kenzai.fr/conseils/les-couleurs-claires-une-solution-efficace-pour-se-proteger-du-soleil--n287).

9.2.3 Plinthe chauffante :

Le chauffage des logements est assuré par des plinthes chauffantes disposées en périphérie des pièces. Ce système diffuse une chaleur douce en réchauffant les parois verticales, qui restituent ensuite la chaleur par rayonnement. Il permet d'obtenir une température homogène, de réduire les sensations de parois froides et de limiter les risques de condensation, tout en s'intégrant discrètement à l'aménagement intérieur.

Avantages du système :

- Répartition homogène de la température.
- Suppression de la sensation de mur froid.
- Réduction des phénomènes de condensation.
- Gain d'espace, sans radiateurs apparents.
- Confort accru avec une température ressentie élevée.

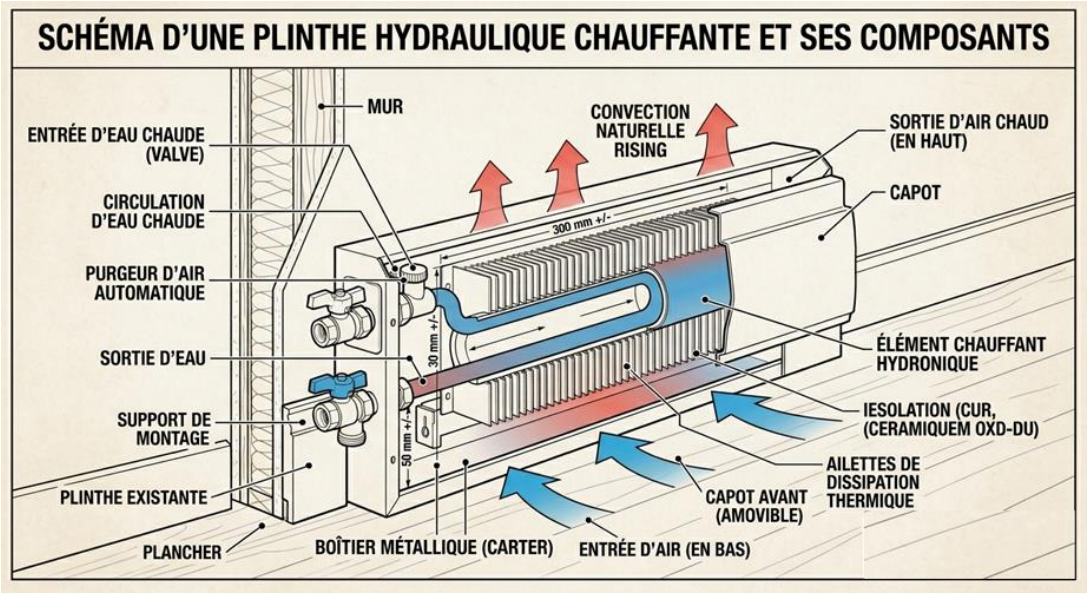


Figure 56 : Détail technique d'une plinthe hydraulique chauffante.

Source : Réalisé par l'Autrice.

9.2.4 Poste transformateur préfabriqué (SONELGAZ) :

Le poste de transformation préfabriqué constitue un élément technique compact et intégré, assurant la distribution de l'énergie électrique tout en s'inscrivant dans une logique de préfabrication, de rapidité de mise en œuvre et d'optimisation de l'espace.

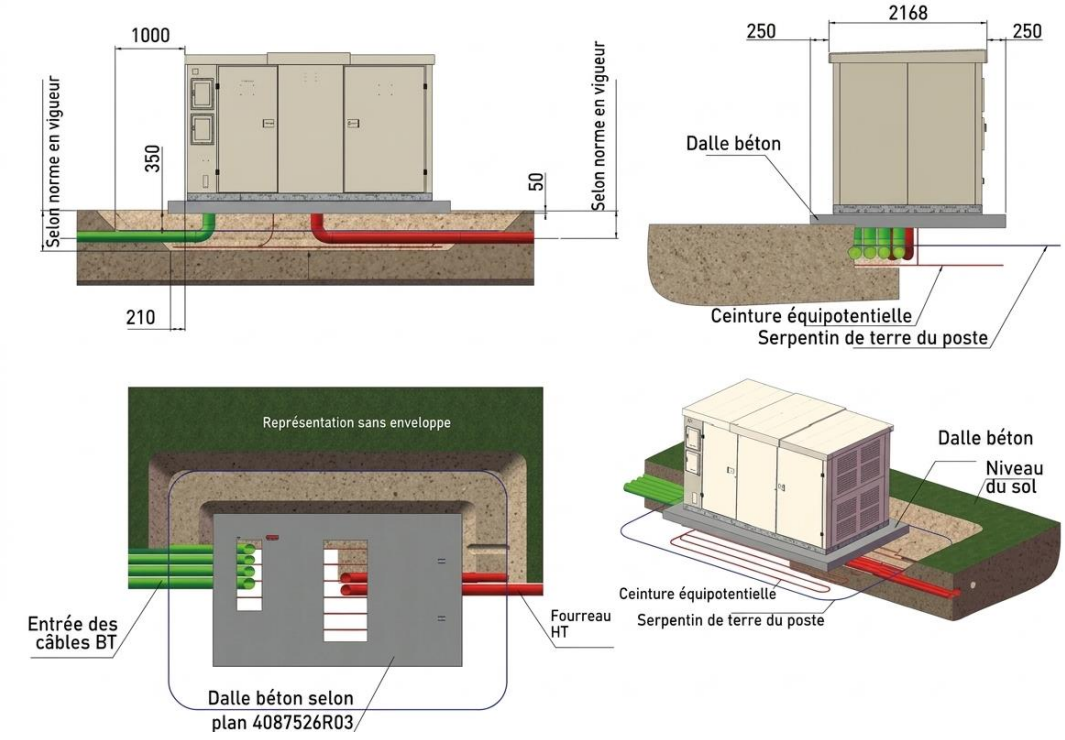


Figure 57 : Poste transfo préfabriqué.

Source : (https://afrasia.com.tr/fr/products/poste-de-transformation-metallique-prefabrique/).

9.2.4 Récupération des eaux pluviales :

a. Au niveau du logement :

Un système de récupération des eaux pluviales a été mis en place afin d'assurer l'arrosage de la végétation située en façade, ainsi que l'alimentation des chasses d'eau. En effet, environ 5 litres d'eau potable sont utilisés à chaque utilisation de la chasse d'eau, ce qui représente un potentiel important d'économie grâce à la réutilisation des eaux récupérées.

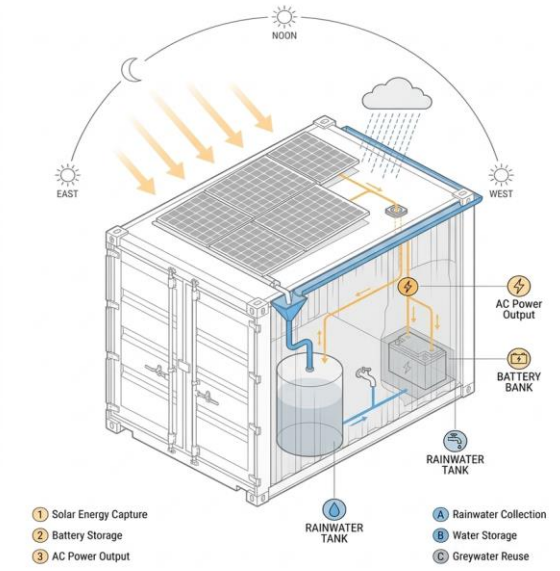


Figure 58 : système de récupération des eaux pluviales au local technique.

Source : Réalisé par l'Autrice.

b. Au niveau du plan de masse :

Un bassin de récupération des eaux pluviales est implanté au centre du projet afin d'optimiser la gestion de la ressource hydrique et de réduire la consommation d'eau potable. Les eaux collectées sont stockées puis réutilisées pour l'alimentation du système d'arrosage des espaces végétalisés ainsi que des sanitaires publics. Cette démarche s'inscrit dans une logique de développement durable et de valorisation des ressources naturelles.

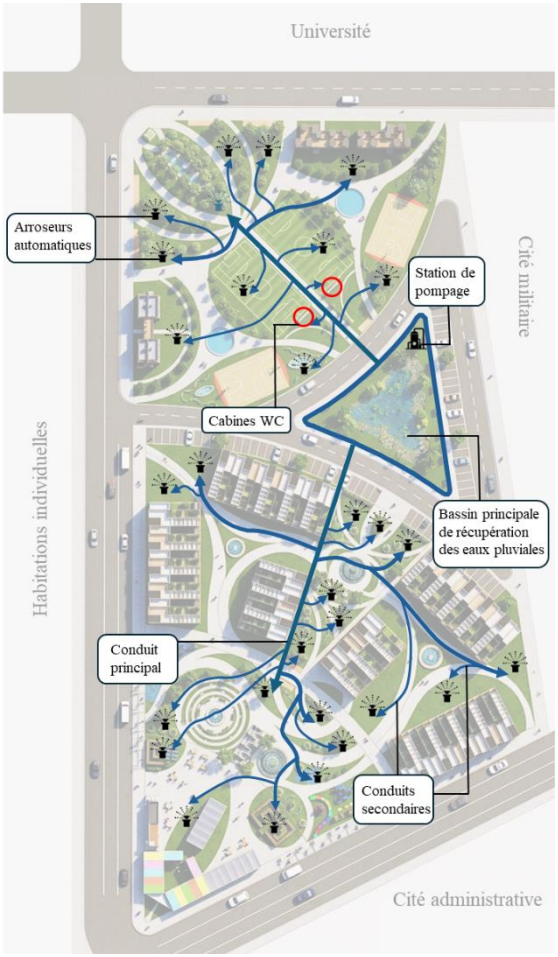


Figure 59 : système de récupération des eaux pluviales extérieur.

Source : Réalisé par l'Autrice.

9.2.5 Le tri sélectif :

Dans une démarche de développement durable, le projet intègre un système de tri sélectif et de valorisation des déchets à l'échelle résidentielle. Les déchets produits par les habitants sont triés à la source selon plusieurs catégories : déchets organiques, papier-carton, plastique-métal, verre et déchets résiduels.

Les déchets organiques sont dirigés vers une zone de compostage implantée au sein du projet. Après décomposition, le compost obtenu est réutilisé comme amendement naturel pour l'entretien des espaces verts, des jardins partagés et de la végétation en façade. Les autres déchets recyclables sont collectés puis acheminés vers les filières de traitement appropriées, tandis que les déchets non valorisables sont orientés vers les centres d'enfouissement contrôlé.

Ce système permet de réduire significativement la quantité de déchets envoyés en décharge, de produire un compost naturel destiné aux espaces paysagers et de sensibiliser les résidents à une gestion plus responsable de leurs déchets. Il participe ainsi à la création d'un cycle vertueux fondé sur la réutilisation des ressources et la réduction de l'empreinte environnementale du projet.



Figure 60 : système de traitement des déchets.
Source : Réalisé par l'Autrice.

Conclusion :

En conclusion, les détails techniques présentés démontrent la faisabilité constructive du projet ainsi que la cohérence entre les choix architecturaux, structurels et environnementaux adoptés. L'utilisation de modules conteneurs préfabriqués permet de réduire considérablement les délais de réalisation tout en garantissant une mise en œuvre précise, rapide et maîtrisée.

Les solutions retenues en matière de fondations, d'isolation, d'étanchéité, de réseaux techniques et de systèmes énergétiques assurent à la fois la stabilité, le confort et l'autonomie des unités d'habitation. L'ensemble de ces dispositions confirme la pertinence de cette approche constructive comme réponse efficace, durable et adaptable aux besoins d'un habitat d'urgence ou temporaire.

Conclusion Générale

Conclusion générale :

Face aux enjeux croissants associés aux crise politique, changement climatique et catastrophe naturel, ce mémoire souligne la rencontre entre l'urgence architecturale et l'impératif d'humaniser les espaces. En adoptant une méthode innovante, durable et conforme aux contextes locaux, nous avons prouvé que les solutions modulaires et réplicables ne constituent pas seulement une réponse aux besoins urgents, mais participent également à la protection des droits fondamentaux et de la dignité des personnes déplacées.
L'une des questions centrales de cette étude est la suivante : comment allier efficacité d'intervention et qualité environnementale dans la création d'un centre de relogement pilote ? Grâce à une réflexion architecturale prospective, axée sur la modularité, l'adaptabilité, l'évolutivité et la régénération, nous avons démontré qu'il est envisageable de créer une unité prototype réactives et aisément déployables, tout en intégrant une dimension humaine indispensable à ça durabilité.

Cependant, au-delà de son effet humanitaire direct, cette solution modulaire s'inscrit aussi dans un contexte plus vaste d'expérience, avec des répercussions socio-économiques et environnementales importantes. Sur le plan économique, le projet met en avant un modèle de construction duplicable qui encourage la création d'un marché novateur lié à l'habitat temporaire. Son processus d'industrialisation et de standardisation pourrait aider à diminuer les coûts de production et à accélérer les délais d'exécution, rendant ainsi les actions post-crise plus efficaces. En outre, le projet s'inscrit dans une approche entrepreneuriale également en examinant des possibilités de commercialisation et de rentabilité : des collaborations avec des ONG, des organismes publics ou des sociétés privées pourraient soutenir son déploiement à grande échelle, en s'appuyant sur un modèle économique axé sur la préfabrication et l'optimisation logistique des modules.

D'un point de vue écologique, la valorisation des conteneurs maritimes fait partie d'une démarche circulaire, régénérative et pérenne, diminuant l'empreinte carbone de l'industrie de la construction. Néanmoins, des axes de perfectionnement demeurent à examiner, en particulier concernant le confort thermique et énergétique. Une analyse détaillée des matériaux d'isolation et des énergies renouvelables contribuerait à augmenter l'efficacité et l'indépendance de l'unité. La création de nouveaux matériaux isolants écologiques et de panneaux solaires performants à moindre coût représenterait une progression significative, assurant une harmonie idéale entre confort et efficacité énergétique.

Ce projet élargit les possibilités de recherche sur le recyclage des conteneurs dans l'architecture humanitaire et sur l'amélioration des solutions d'hébergement temporaire. Comment optimiser la conception modulaire en incorporant des matériaux d'origine biologique ? Comment accroître l'engagement des populations locales dans le processus de développement pour assurer une meilleure appropriation des lieux ? Quelles collaborations peuvent être instaurées entre l'architecture humanitaire et les technologies émergentes, telles que l'intelligence artificielle et l'impression 3D, afin d'accélérer la production et la distribution des unités ?

L'architecture, en tant que domaine mêlant nouveauté et humanisme, a un rôle essentiel à jouer dans la transformation des réponses à la précarité et aux crises humanitaires. Ce projet, tout en offrant des réponses instantanées, incite à une pensée plus large sur l'évolution des méthodes de construction en situation d'urgence. Il ne suffit pas de satisfaire des besoins temporaires, mais il faut concevoir des systèmes résilients, adaptables et cohérents qui prévoient les crises futures et contribuent à la révision des politiques de logement d'urgence au niveau National.

Bibliographie

Ouvrages :

Andreu Bach, David. *Container Architecture : Une architecture modulaire et durable*. Espagne

: Éditions du Layeur, 2023.

Cosson, Marie. *Architecture d'Urgence et Réponse aux Crises : Sécurité et Hébergement dans des Contextes de Catastrophe*. Lyon : Presses Architecturales, 2021.

McGee, T. K., McCaffrey, S., et Tedim, F. "Resident and Community Recovery After Wildfires." Dans *Wildfire Recovery: A Global Guide*, édité par T. K. McGee, S. McCaffrey, et

F. Tedim, 175. Elsevier eBooks. Amsterdam : Elsevier BV, 2019.

Pelsmakers, Sofie, et al. *L'Architecture d'Urgence : Conception et Construction Rapide de Structures Temporaires*. Paris : Éditions du Bâtiment, 2022.

Thèses :

Cardu-Gobeille, Emmanuelle. *Le cas d'un centre d'hébergement pour personne sans domicile fixe en plein cœur de la ville de Montréal*. Montréal : École d'architecture de l'Université Laval, 3 mai 2013.

Deguingand, Amélie. *Architecture(s) d'urgence, de l'éthique à l'esthétique.* Mémoire, mai 2013. Consulté via Issuu.

Eleuch, Fares. *Architecture Humanitaire : Une nécessité d'une pensée locale et durable.* Mémoire d'architecture, L'Ecole Supérieure d'Architecture d'Audiovisuel et de Design (ESAD), 2021.

Zomeren, Géraldine. *Modularité et logement d'urgence : comment la modularité permet-elle une meilleure gestion de crise dans le domaine de l'habitat ?* Mémoire de master académique, Université de Liège, 2016.

Revues et Articles :

Benetti, Alessandro. « Norman Foster Foundation and Holcim Present Essential Home ». *EcoWorld*, supplément à *Domus* 1080, juin 2023. Publié le 13 juin 2023. https://www.domusweb.it/en/sustainable-cities/gallery/2023/06/09/norman-foster-

foundation- and-holcim-present-essential-home.html.

Biau, Véronique. "Pour une Problématique de L'innovation En Architecture." 1988.

Bilau, Abdulquadri Ade, Emlyn Witt, et Irene Lill. 2018. "Practice Framework for the Management of Post-Disaster Housing Reconstruction Programmes." *Sustainability* 10 (11). Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Bouvier-Patron, Paul. 2021. "Bricolage et Improvisation, deux clefs fondamentales de la création innovante." *Innovations* 6 (1).

Cesare Sposito, "'Green' Strategies and Approaches: A Contribution from the Off-Site and Upcycling of Discarded Shipping Containers," *Agathon* 10 (2022)

Dellermann, Dominik, Philipp Ebel, Matthias Söllner, and Jan Marco Leimeister. 2019. "Hybrid Intelligence." *Business & Information Systems Engineering* 61 (5): 637–643.

Heidrich, Oliver, John M. Kamara, Sebastiano Maltese, Fulvio Re Cecconi, and Mario Claudio Dejaco. 2017. "A Critical Review of the Developments in Building Adaptability." *International Journal of Building Pathology and Adaptation*. Emerald Publishing Limited.

Jaulin, Thibaut. 2016. "Migrations En Méditerranée : La Crise de l'asile." Politique Étrangère. French Institute of International Relations.

Kamara, John M., Oliver Heidrich, Vincenza E. Tafaro, Sebastiano Maltese, Mario Claudio Dejaco, and Fulvio Re Cecconi. 2020. "Change Factors and the Adaptability of Buildings." *Sustainability*. Multidisciplinary Digital Publishing Institute.

Kateb, Karim. "La promotion des startups en Algérie comme entrepreneuriat innovant." *Revue D'Études Juridiques et Économiques*, UFC Centre d'Oran-Algérie.

Mehran, Nassim, Abi Jumaa Jinan, Felicia Boma Lazaridou, Naika Foroutan, Heinz Andreas, and Ulrike Kluge. 2021. "Spatiality of Social Stress Experienced by Refugee

Milwicz, Roman, and Jerzy Pasławski. 2018. "Adaptability in Buildings – Housing Context – Literature Review." *MATEC Web of Conferences*. EDP Sciences.

Shall, Scott. 2009. "Design like You Give a Damn: Architectural Responses to Humanitarian Crises - Architecture for Humanity and Expanding Architecture: Design as Activism - Edited by Bryan Bell and Katie Wakeford." *Journal of Architectural Education* 62 (4): 132–34.

Thai, Huu-Tai, Tuan Ngo, and Brian Uy. 2020. “A Review on Modular Construction for High- Rise Buildings.” Structures. Elsevier BV.

Verdelli, Laura, et Nathalie Brevet. 2020. "Frustration in Paradise: Social Aspects of Spatial Policies in the Wake of the Covid-19 Lockdown in France." *disP - The Planning Review* 56 (2). Taylor & Francis.

Wilkins, Gretchen, and Andrew Burrow. 2013. "Final Draft: Designing Architecture's Endgame." *Architectural Design* 83 (1): 98–105.

Rapports:

Concluding Observations and Recommendations - A Synthesis. 2023. https://www.ohchr.org/Documents/Publications/NHRIHandbook.pdf.

Dube, Pauline. *Diagnostic sur la gestion des risques climatiques et des catastrophes en Algérie*. Banque mondiale, 2023.

Perrucci, Daniel V., Bianca A. Vazquez, et Can B. Aktaş. 2016. “Sustainable Temporary Housing: Global Trends and Outlook.” *Procedia Engineering*. Elsevier BV.

United Nations. *Ecological Living Module*. High-level Political Forum on Sustainable Development, New York City, July 2018.

Site web:

Cattani Architects. "Cité A Docks." ArchDaily, 2 février 2022. https://www.archdaily.mx/mx/02-55887/cite-a-docks-cattani-architects.

Cinderella Eco. Cinderella Freedom Incineration Toilet. https://www.service.cinderellaeco.com/products/1518/cinderella-freedom-incineration-toilet.

*Hauts-de-France Container. "Avantages et Inconvénients des Containers Maritimes." **Hauts- de-France Container**. https://hautsdefrance-container.fr/articles-container/avantages-et- inconvenients-des-containers-maritimes.html.*

Kenzai. "Les couleurs claires, une solution efficace pour se protéger du soleil." Kenzai, dernière modification le 17 juillet 2023. https://www.kenzai.fr/conseils/les-couleurs-claires- une-solution-efficace-pour-se-proteger-du-soleil--n287.

Le manuel Sphère 2018. 2023. https://www.spherestandards.org/fr/manuel-2018/.

"Shigeru Ban, l'architecture de l'urgence." *Devenir Architecte* (blog), 15 décembre 2018. Accédé le 18 février 2024. http://devenir-architecte.over-blog.com/2018/12/shigeru-ban-l- architecture-de-l-urgence.html

Standards for Quality Humanitarian Response. 2011. https://spherestandards.org/fr/manuel/.

The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response. 2018. https://spherestandards.org/wp-content/uploads/Sphere-Handbook-2018- EN.pdf.

Roux, Martine. 2018. "De l'utilisation judicieuse des ressources aux méthodes de travail avant- gardistes, l'innovation en architecture prend mille formes différentes." *Architecture et Innovation*. Innovation en architecture : Sortir du cadre - Ordre des architectes du Québec (oaq.com)

UNHCR. "Solutions et Normes en Matière d'Abris d'Urgence." UNHCR Emergency Handbook. Dernière modification 30 janvier 2024. https://emergency.unhcr.org/fr/aide-d'urgence/abris-hébergements-et-camps-d'installation/abris-et-logement/solutions-et-normes- en-matière-d'abris-d'urgence.

-Annexe-

Détail des Prix Unitaires :

Cette annexe présente la décomposition détaillée des prix unitaires utilisés pour l'établissement du devis estimatif du projet de logements modulaires réalisés à partir de conteneurs maritimes. Les montants sont exprimés en dinars algériens (DA) et reposent sur des estimations issues des prix pratiqués sur le marché national, des coûts de main-d'œuvre et des frais de transport.

1. Achat du conteneur :

Désignation	Détail	Montant (DA)
Conteneur maritime 40 pieds d'occasion	Prix moyen du marché	180 000
Prix unitaire total		180 000 DA/unité

Calcul du total : 180 000 × 10 = 1 800 000 DA

2. Préparation du site – Plate-forme :

Désignation	Détail	Montant (DA/m²)
Terrassement et nivellement	Décapage, réglage et compactage	4 000
Couche de grave compactée	Fourniture et mise en œuvre	4 500
Finition	Réglage final	1 500
Prix unitaire total		10 000 DA/m²

Calcul : 10 000 × 75,7 m² ≈ 757 000 DA

3. Plots de fondation :

Désignation	Détail	Montant (DA/unité)
Béton armé	Coffrage, ferraillage, béton	2 200
Main-d'œuvre	Exécution	800
Prix unitaire total		3 000 DA/unité

Calcul : 3 000 × 9 = 27 000 DA

4. Nettoyage et réparation :

Désignation	Détail	Montant (DA/unité)
Décapage et nettoyage	Sablage, traitement anticorrosion	20 000
Réparation des tôles	Soudures et redressements	20 000
Peinture primaire antirouille	Fourniture et application	10 000
Prix unitaire total		50 000 DA/unité

Calcul : 50 000 × 10 = 500 000 DA

5. Isolation thermique et étanchéité :

Désignation	Détail	Montant (DA/unité)
Isolation + pare-vapeur	Parois, toiture et plancher	18 000
Membrane d'étanchéité	Fourniture et pose	7 000
Main-d'œuvre	Installation	5 000
Prix unitaire total		30 000 DA/unité

Calcul : 30 000 × 10 = 300 000 DA

6. Modification structurelle :

Désignation	Détail	Montant (DA/module)
Découpe de la tôle	Ouvertures portes/fenêtres	4 000
Renforcement métallique	Profilés de reprise	4 000
Main-d'œuvre	Soudure et finition	2 000
Prix unitaire total		10 000 DA/ouverture

Calcul : 10 000 × 4 = 40 000 DA

7. Panneaux solaires et batteries :

Désignation	Détail	Montant (DA/kit)
Panneaux photovoltaïques	8 panneaux	180 000
Batteries de stockage	2 batteries	120 000
Onduleur et régulateur	2 onduleurs et régulateurs	60 000
Câblage et accessoires	2	20 000
Prix unitaire total		380 000 DA/kit

Calcul : 1 840 000 DA

8. Système de récupération des eaux pluviales :

Désignation	Détail	Montant (DA/unité)
Cuve de stockage	Réservoir 3000l	45 000
Pompe et filtre	Distribution	30 000
Réseau de raccordement	Tuyauterie	1000da/m
Main-d'œuvre	Pose	20 000
Prix unitaire total		103 000 DA/unité

Calcul : 103 000 × 2 = 206 000 DA

9. Mobilier intérieur :

Désignation	Détail	Montant (DA/unité)
Meubles	Mobilier complet	285 000
Mobilier cuisine	Cuisine équipée	195 000
Mobilier salle de bain	Équipements sanitaires	118 000

Totaux : 570 000 DA, 390 000 DA, 236 000 DA

10. Transport du conteneur :

Désignation	**Détail**	**Montant**
Transport spécialisé du port de Ghazaouet à Tlemcen	5 000 DA/km × 72 km	360 000 DA

11. Installation et montage :

Désignation	Détail	Montant (DA/jour)
Mise en place à la grue-camion	Location et manutention	2000DA

Calcul : 2000 × 16 = 32 000 DA

Polaris est le nom donné à ce projet en référence à l'étoile polaire, repère céleste qui guide les voyageurs dans l'obscurité. Il symbolise un lieu d'espoir, de stabilité et de réconfort, destiné à accueillir celles et ceux qui dérivent au gré des épreuves les plus sombres de la vie.

Conçu à partir de conteneurs maritimes, ce projet réinvente leur vocation initiale : autrefois destinés au transport de marchandises, ils deviennent ici les vecteurs d'un renouveau et d'une seconde chance.

À travers ce nom, Polaris incarne une architecture innovante et profondément humaine, où chaque module raconte une histoire de régénération, de résilience et de solidarité.

Polaris

un dernier voyage... vers une nouvelle vie !



Plan de Situation

Echelle Graphique

0 500m

Rocade

Bouhanak

Pole universitaire

Laboratoire de recherche



Cité Administrative

Plan de Masse

Echelle Graphique

0 10 40 90

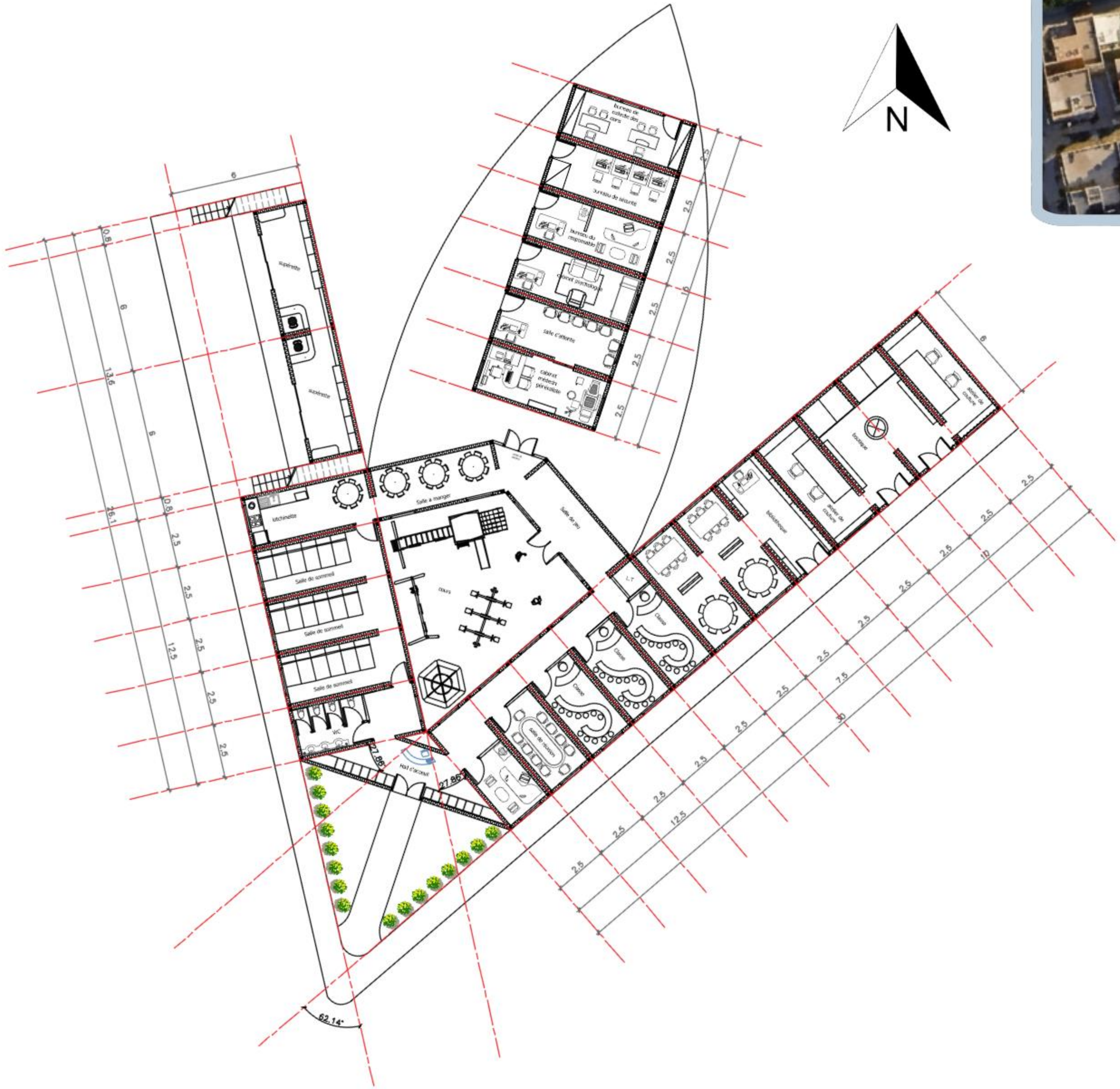
Université

Cité Militaire

Laboratoire de recherche

accès mécanique

Habitatation Indiduelle





Plan du Rez-De-Chaussée

Echelle Graphique

0 2 8 16

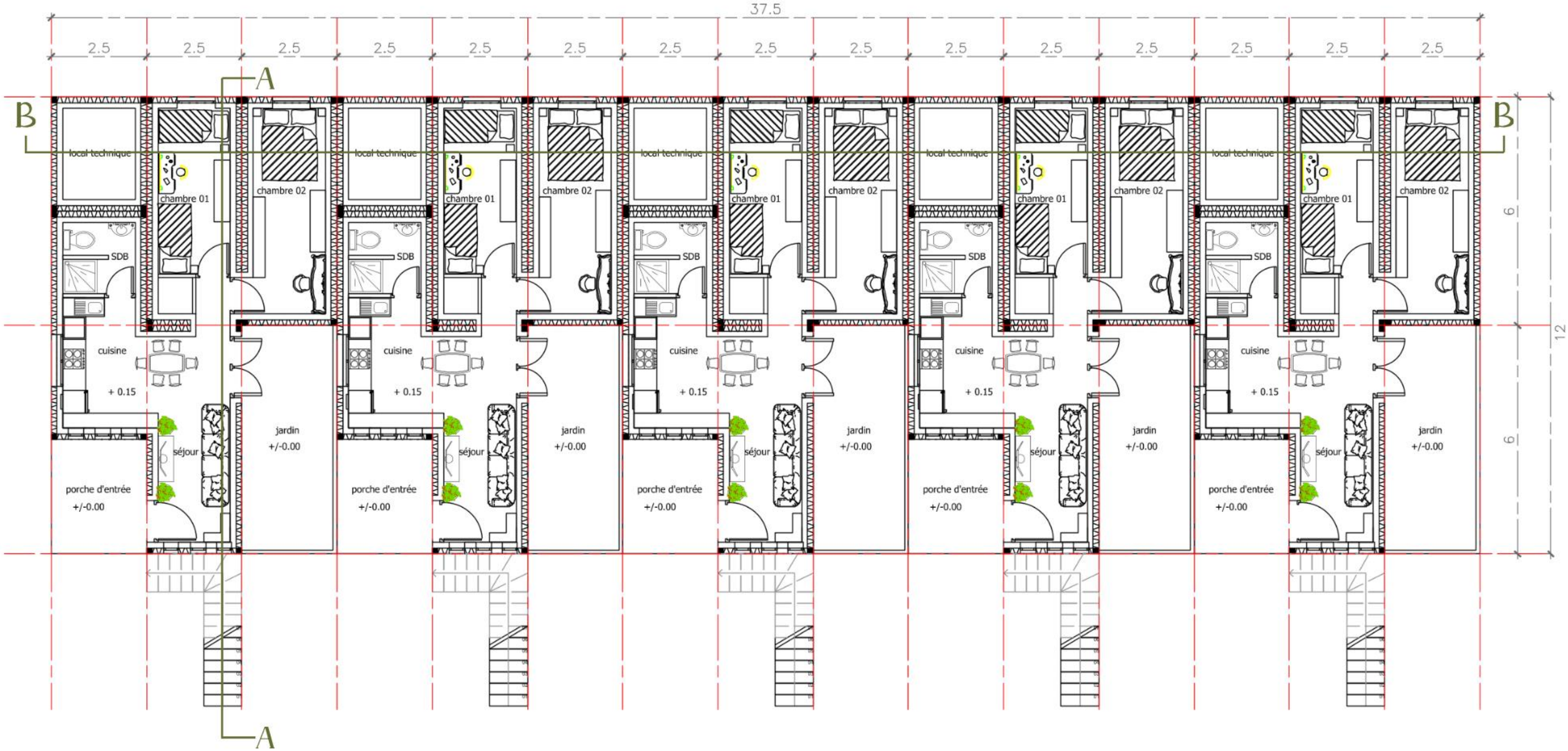
Plan du Rez-DE-Chaussée

Echelle Graphique

0 1 4 8

N





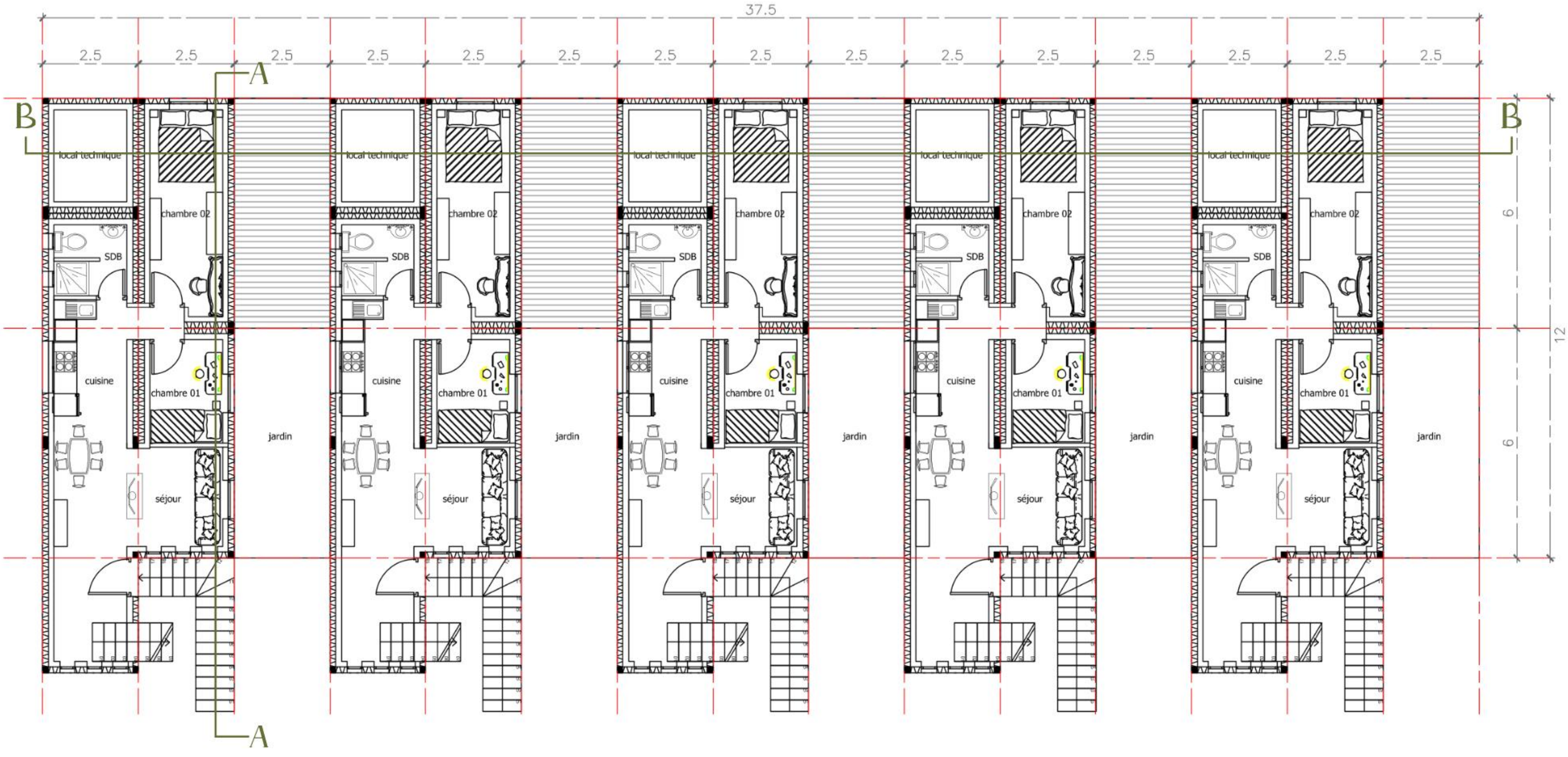
Plan du 1er étage

Echelle Graphique

0 1 4 8

N





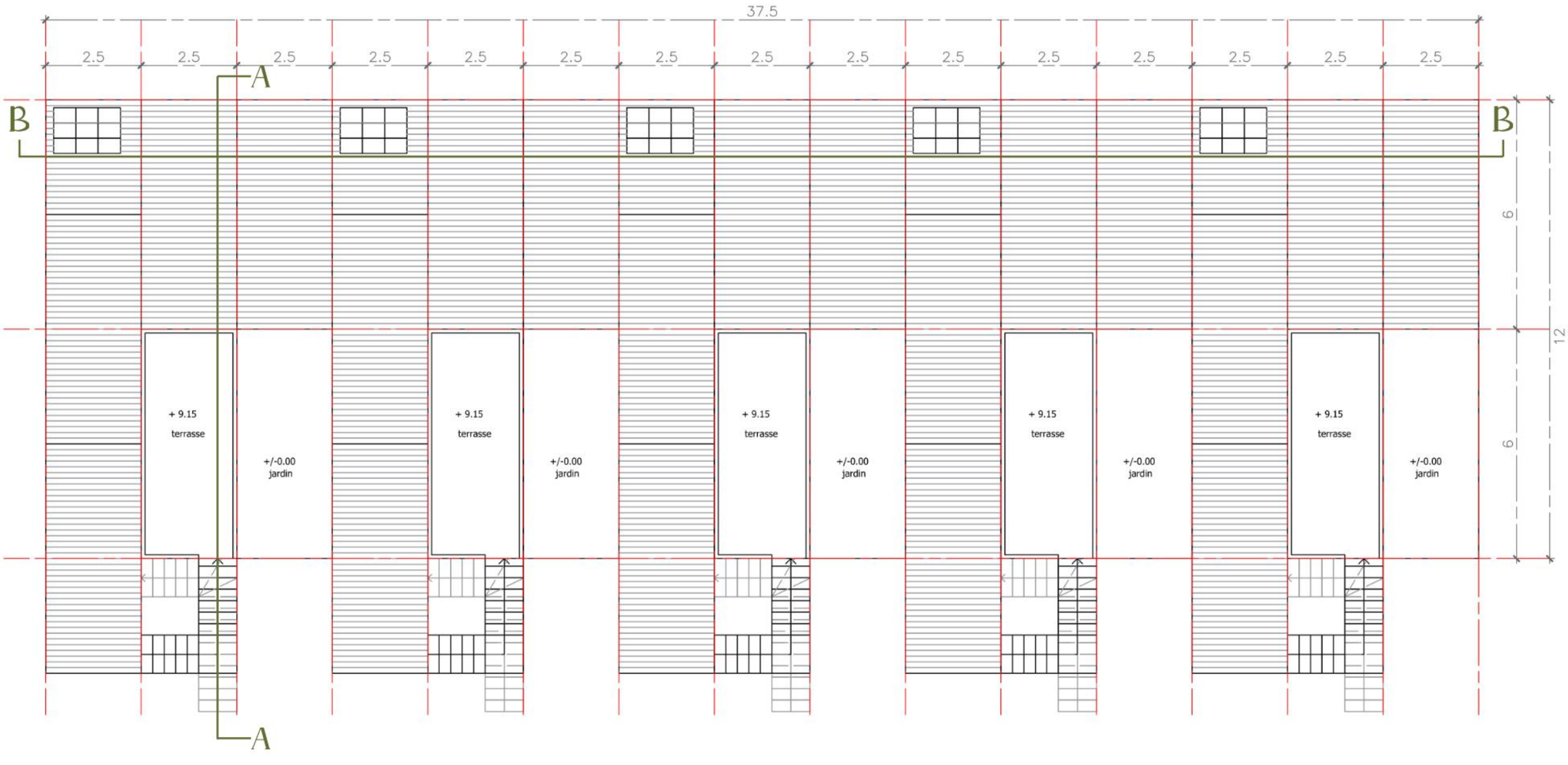
Plan de Toiture

Echelle Graphique

0 1 4 8

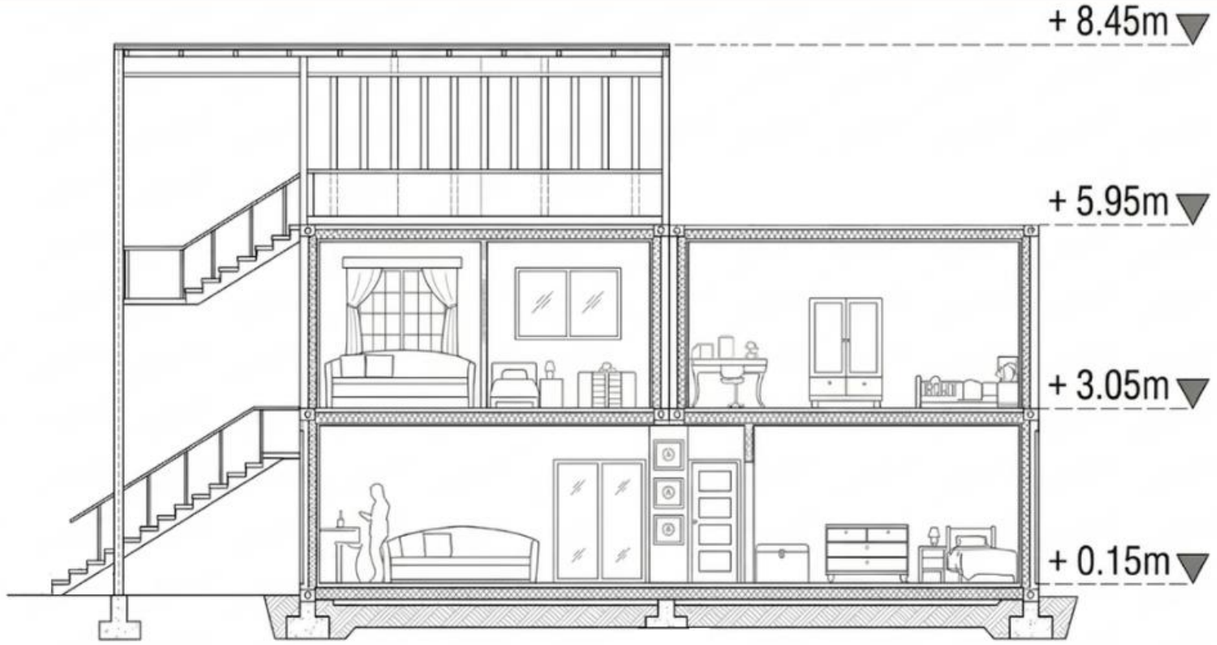
N





Coupe A-A

Echelle Graphique 0 1 4 8

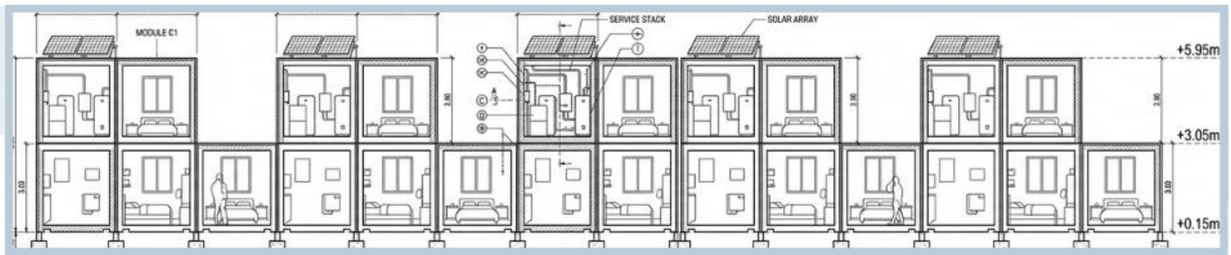




Echelle Graphique 0 2 8 16

Coupe B-B





Façade Principale

Echelle Graphique 0 1 4 8



Echelle Graphique 0 1 4 8

Façade postérieur



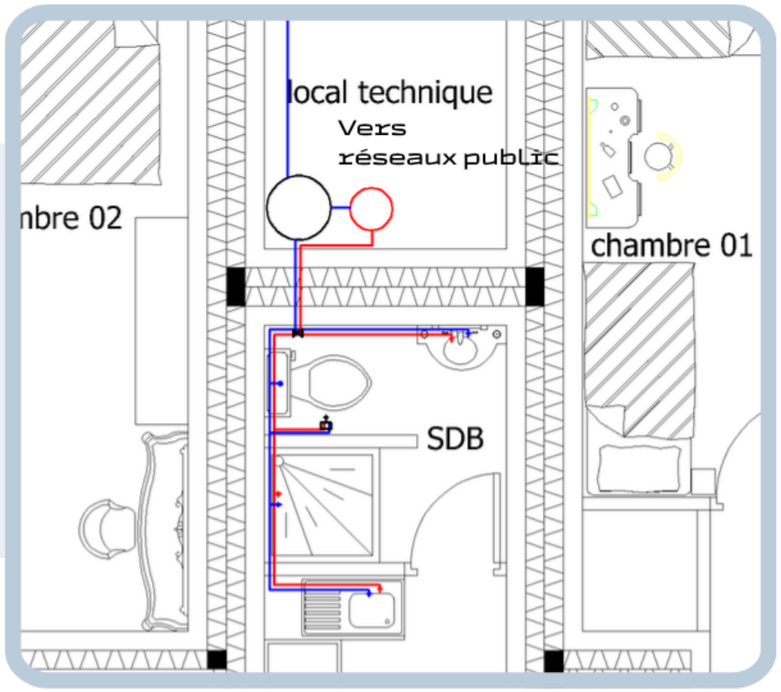
Plan de Plomberie -RDC-

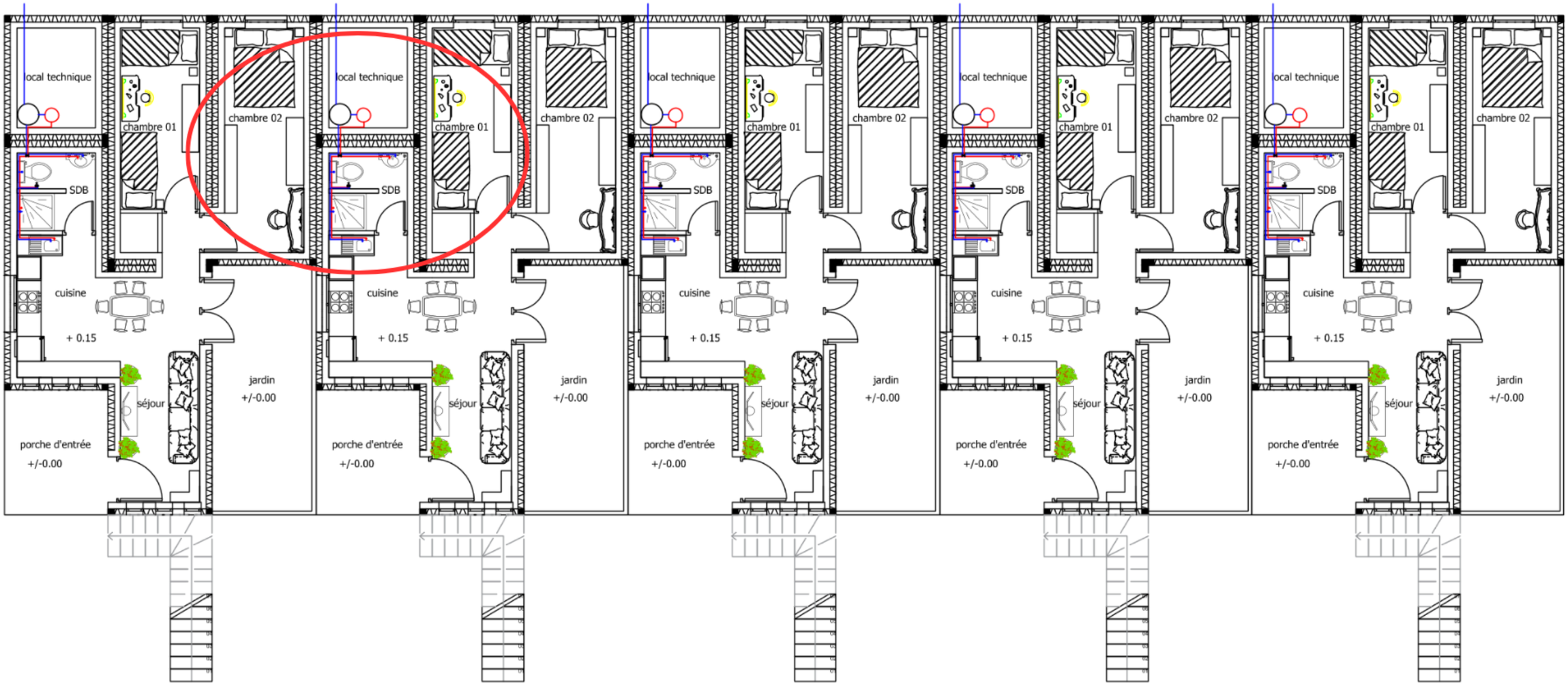
Echelle Graphique 0 1 4 8

N

Légende

- Eau Chaude
- Eau Froide
- Robinet d'arret
- Robinet chaud/froid
- Citerne d'eau
- Cumulus





Plan de Plomberie -1er-

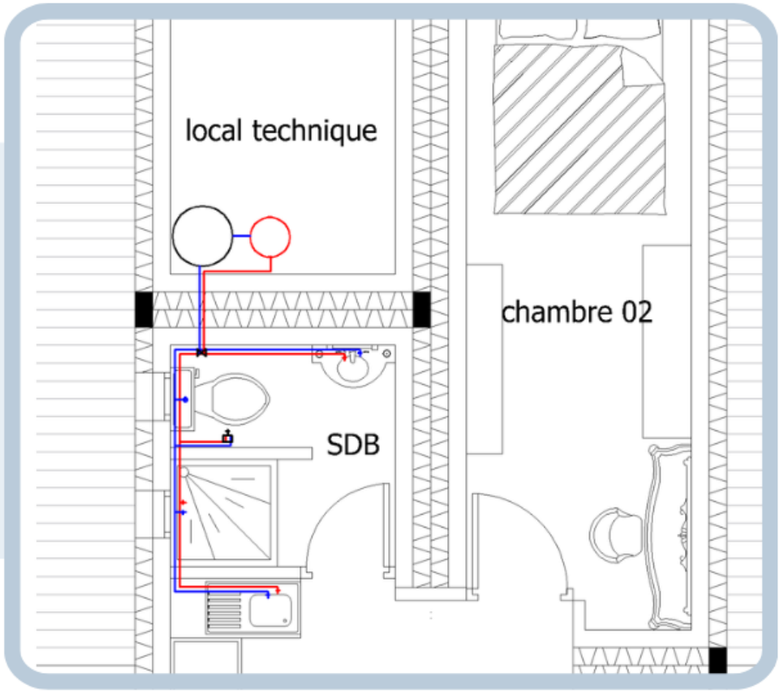
Echelle Graphique

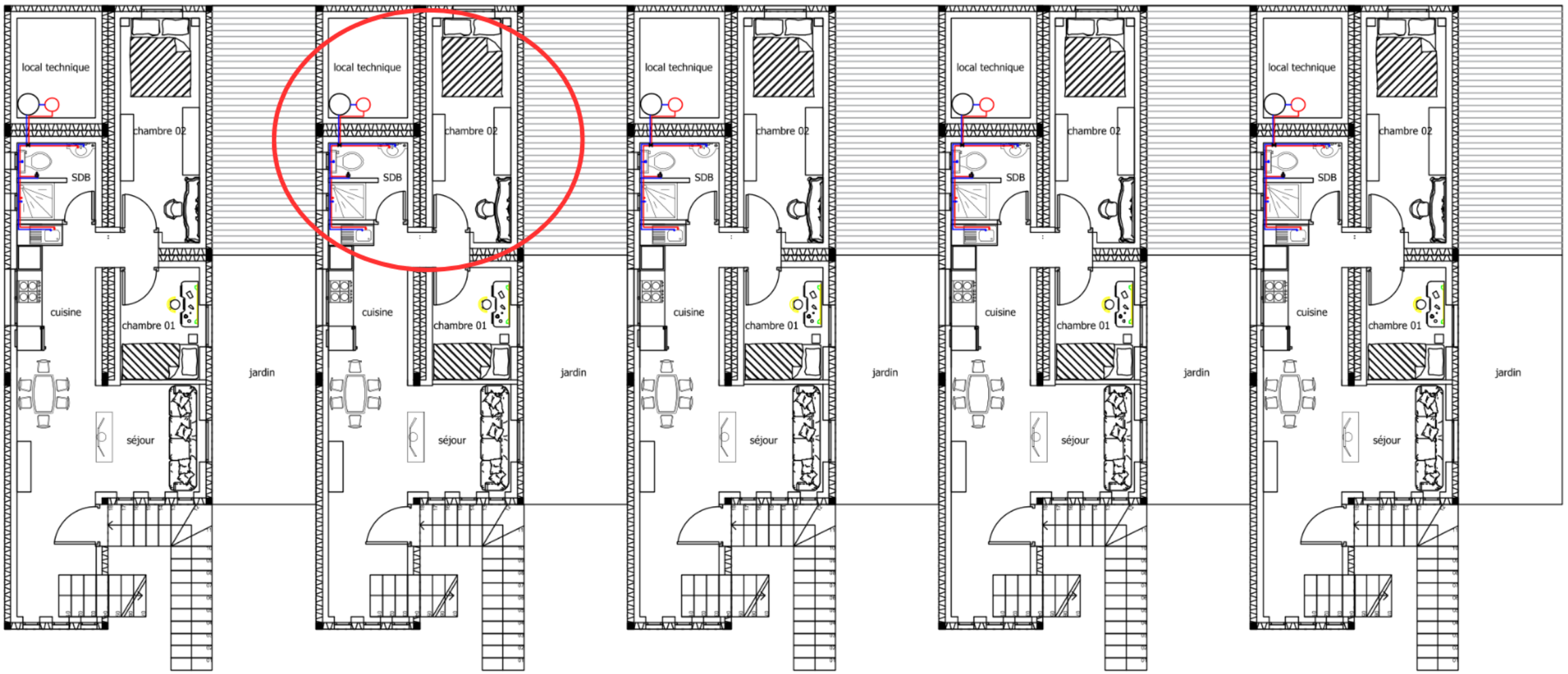
0 1 4 8

N

Légende

- Eau Chaude
- Eau Froide
- Robinet d'arret
- Robinet chaud/froid
- Citerne d'eau
- Cumulus





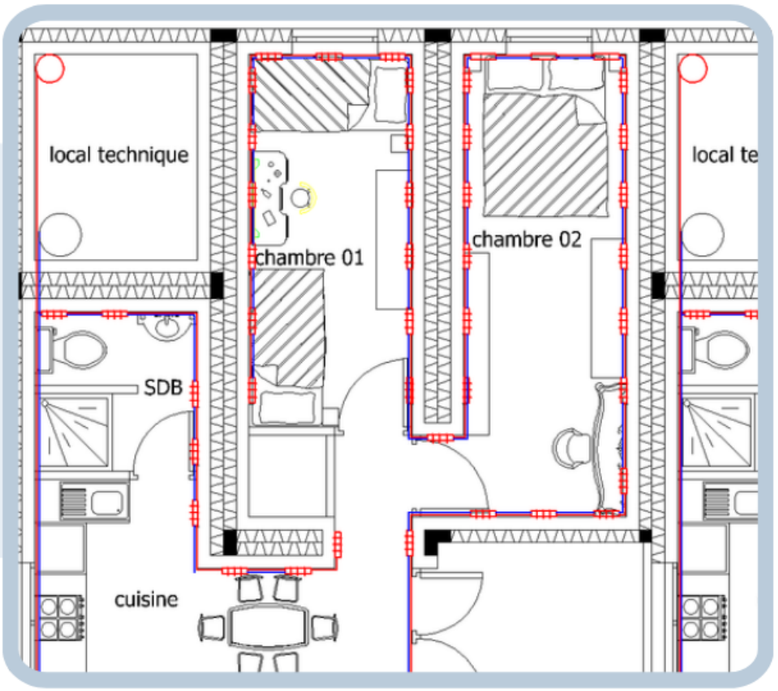
Plan de Chauffage -RDC-

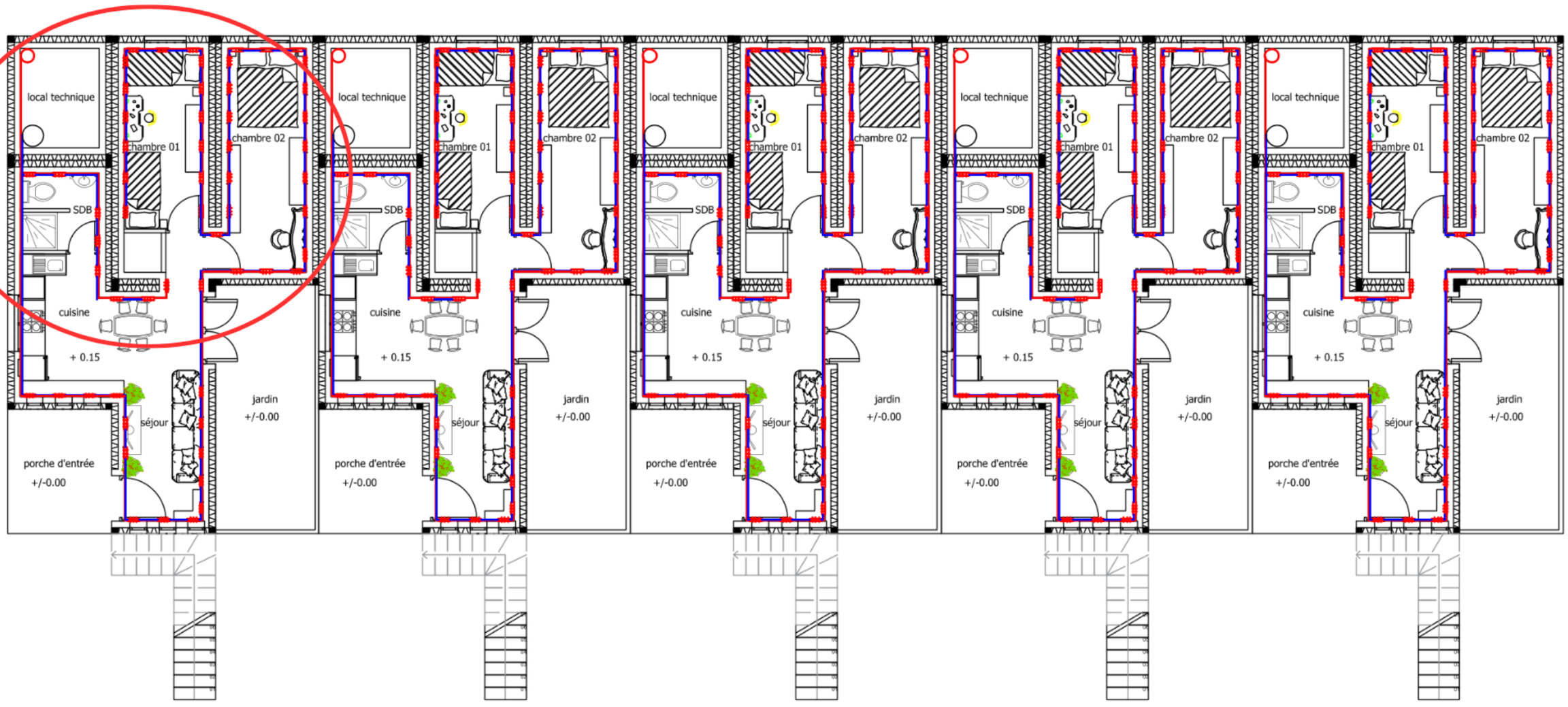
Echelle Graphique 0 1 4 8

N

Légende

- Eau Chaude
- Eau Froide
- Robinet d'arret
- Plinthe chauffante
- Citerne d'eau
- chaudière





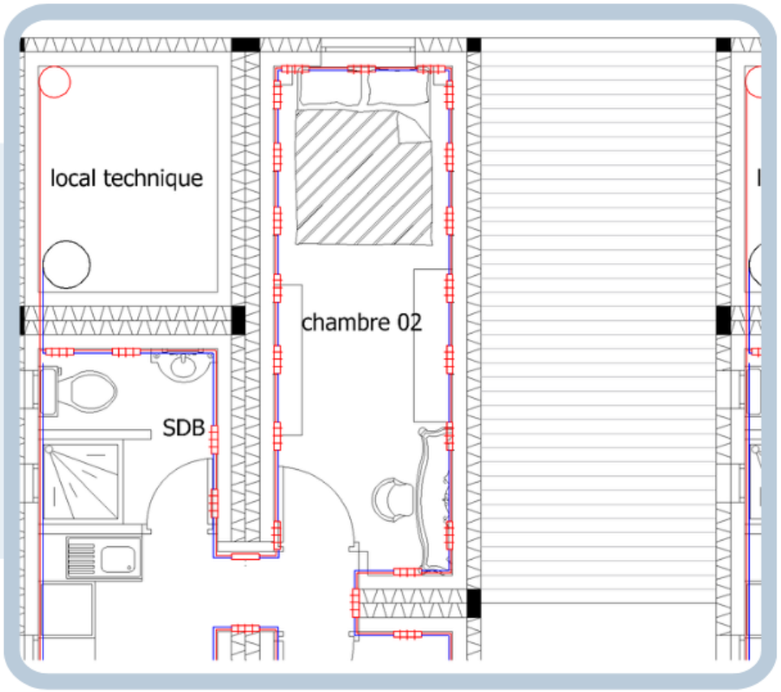
Plan de Chauffage -1er-

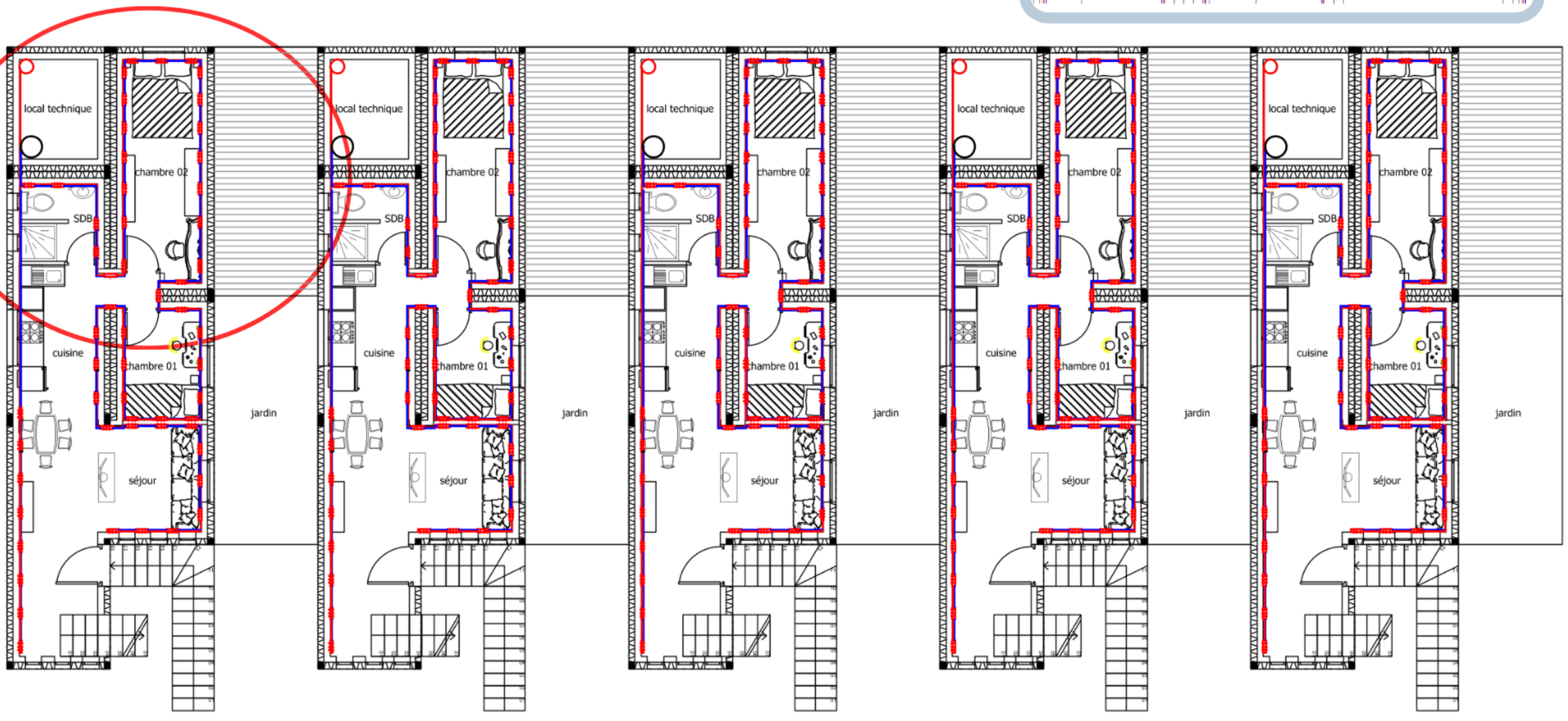
Echelle Graphique 0 1 4 8

N

Légende

- Eau Chaude
- Eau Froide
- Robinet d'arret
- Plinthe chauffante
- Citerne d'eau
- chaudière





Plan d'électricité -RDC-

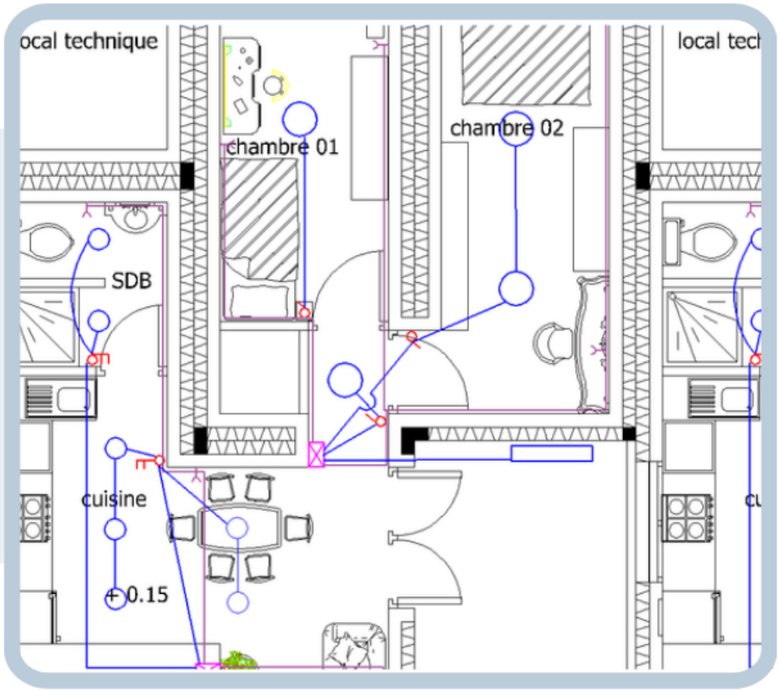
Echelle Graphique

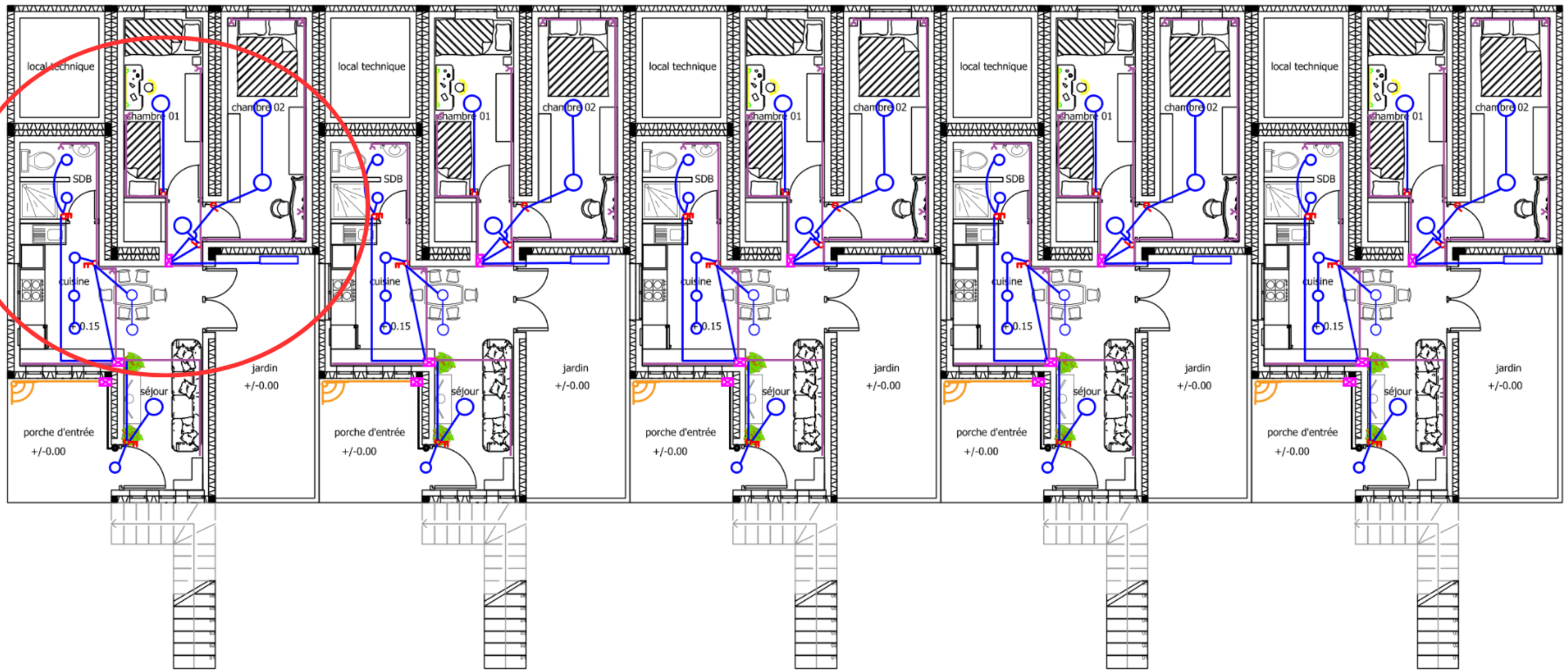
0 1 4 8

N

Légende

- 2×1,5 + T
- 2×2,5 + T
- interrupteur simple allumage
- interrupteur double allumage
- Boite de dérivation
- Lustre
- Prise
- Spot LED





Plan d'électricité -1er-

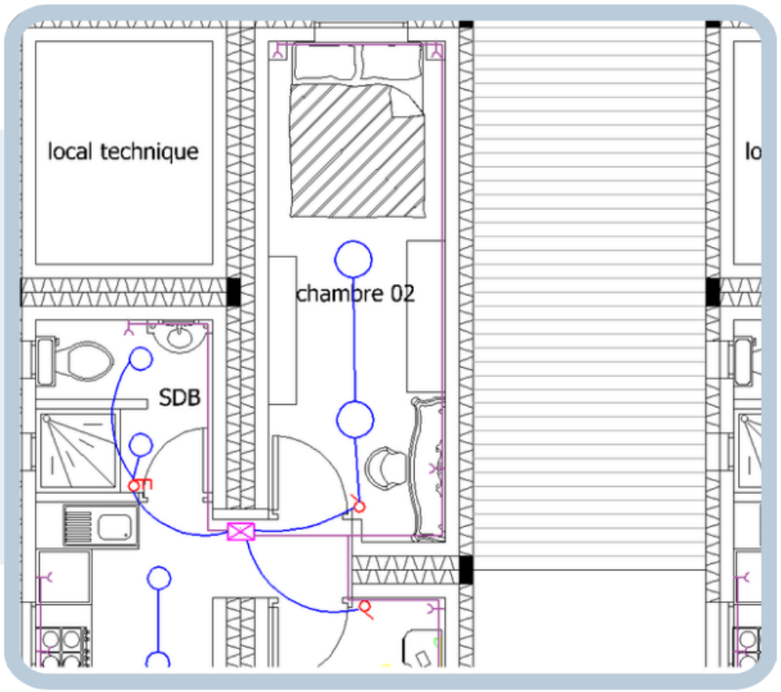
Echelle Graphique

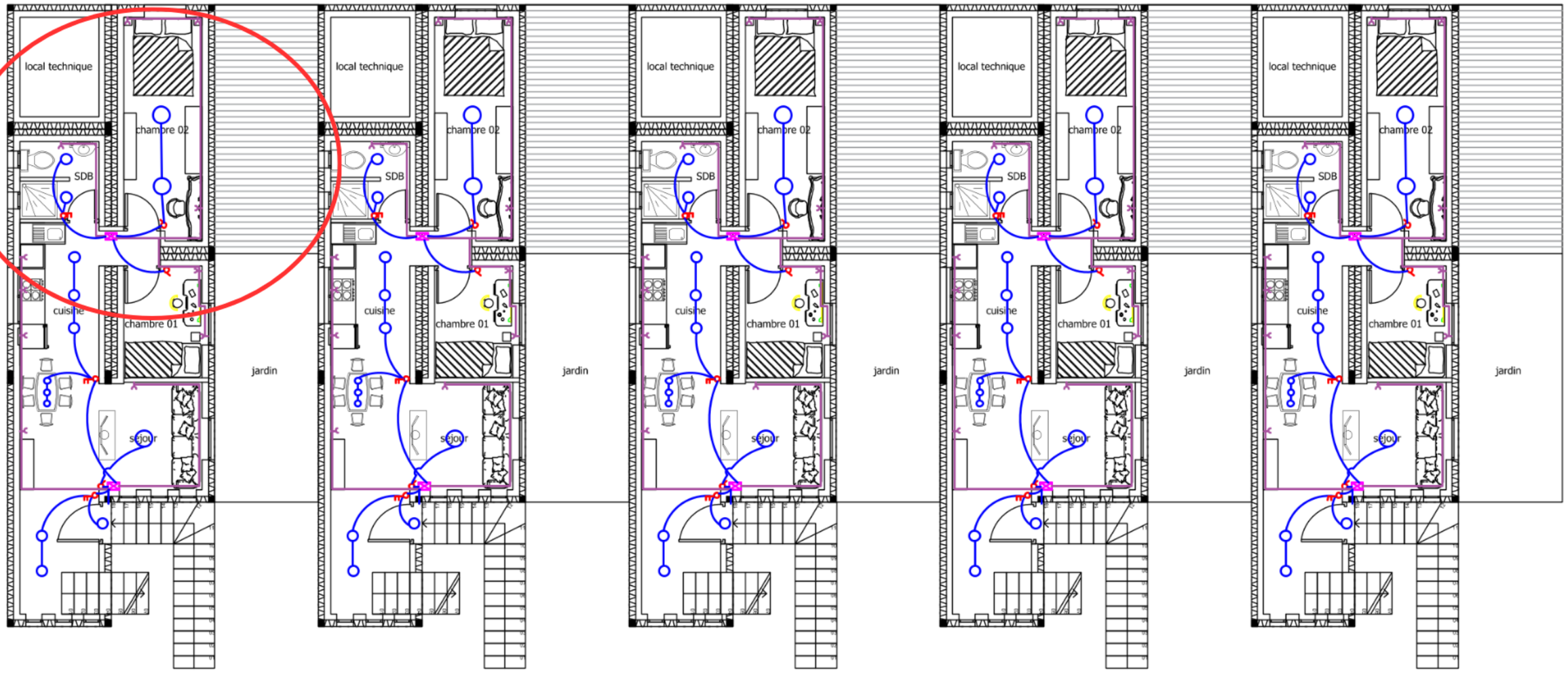
0 1 4 8

N

Légende

- 2×1,5 + T
- 2×2,5 + T
- interrupteur simple allumage
- interrupteur double allumage
- Boite de dérivation
- Lustre
- Prise
- Spot LED





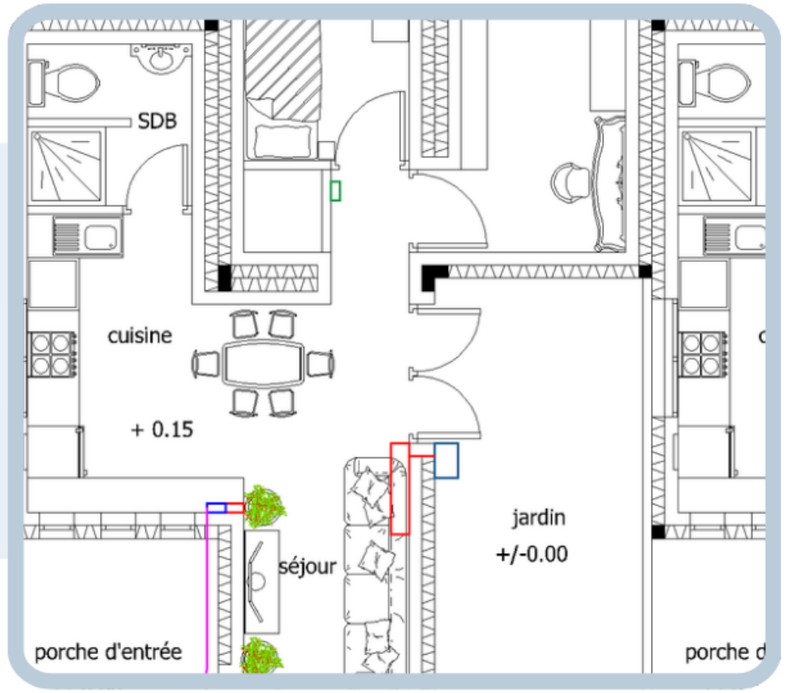
Climatisation+Réseau faible -RDC-

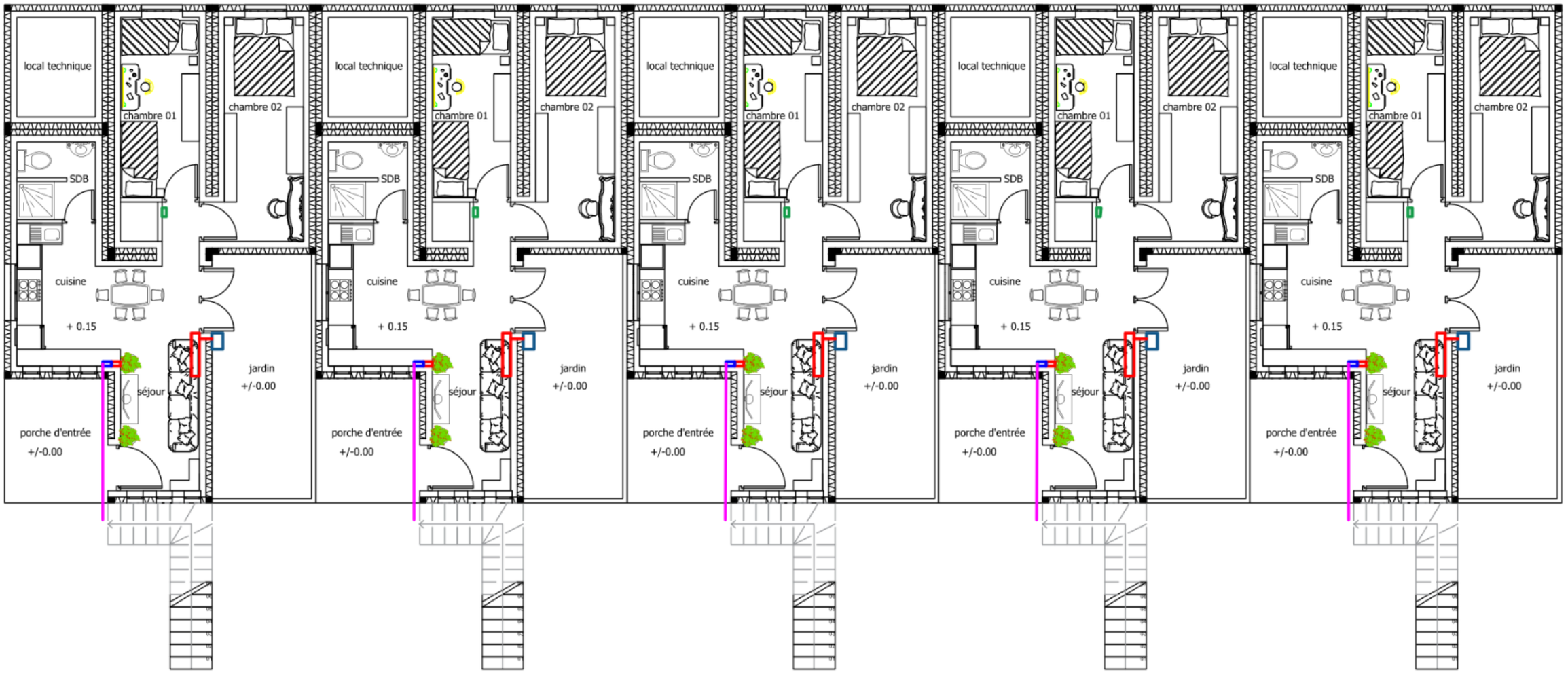
Echelle Graphique 0 1 4 8

N

Légende

- unité intérieure
- Groupe extérieur
- Téléphone fixe
- ADSL
- file ADSL
- Rooteur





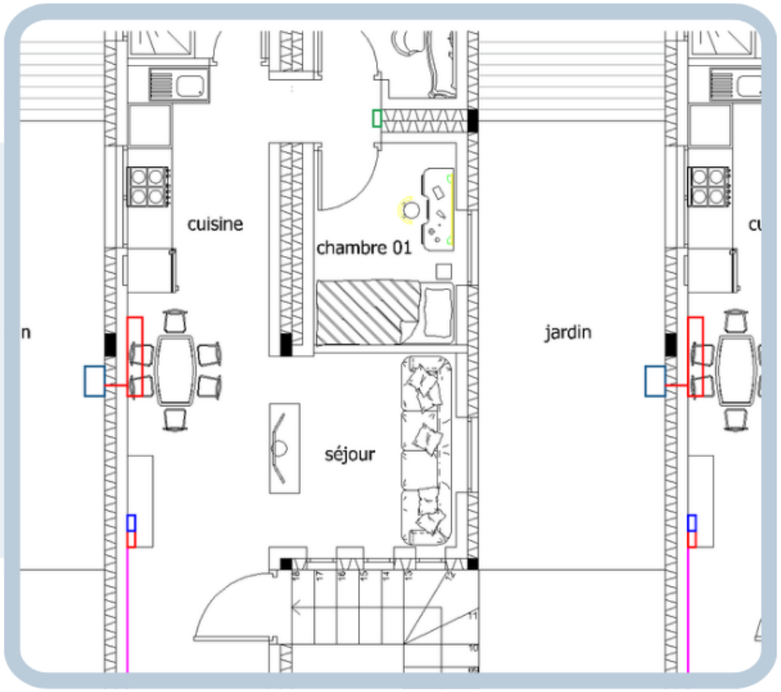
Climatisation+Réseau faible -1er-

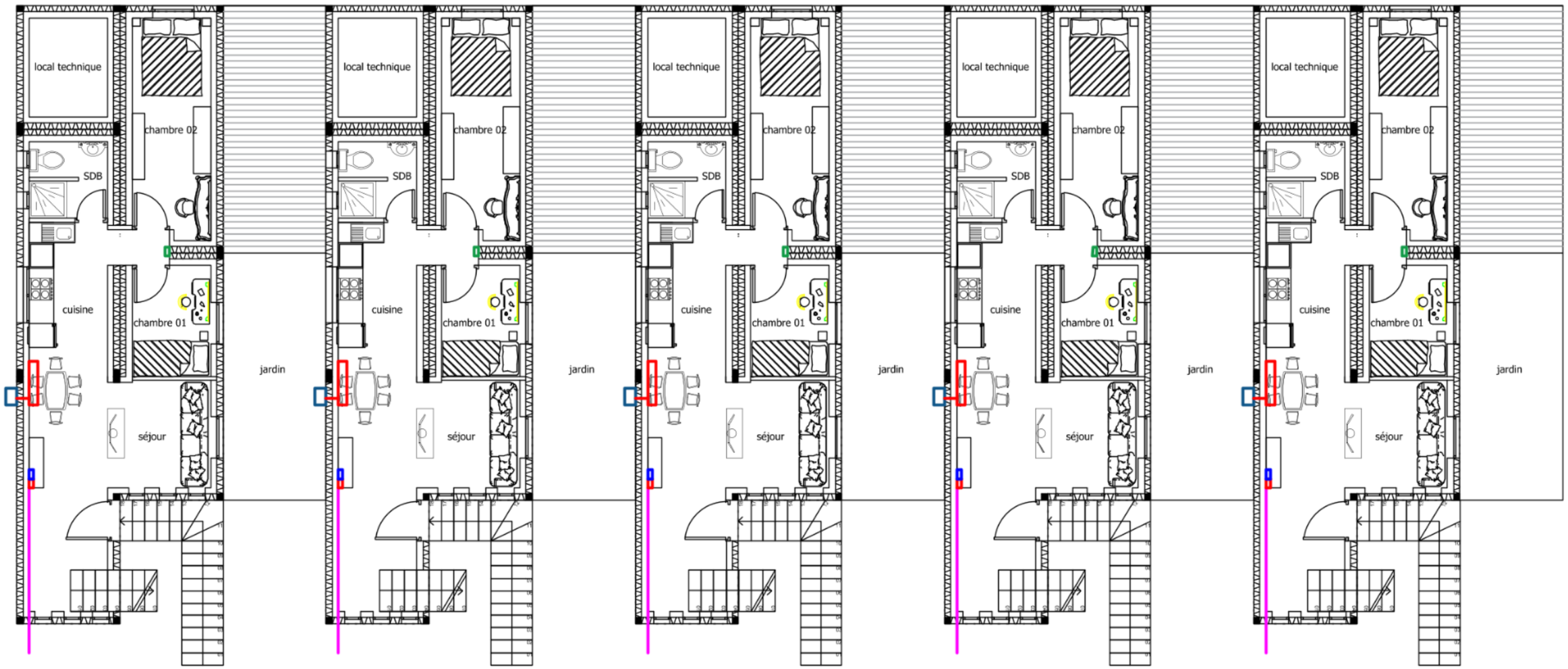
Echelle Graphique 0 1 4 8

N

Légende

- unité intérieure
- Groupe extérieur
- Téléphone fixe
- ADSL
- file ADSL
- Rooteur







Et ainsi naquit Polaris... comme une étoile dans la nuit, guidant les âmes vers un horizon où l'espoir retrouve enfin un foyer.



















Bassin de récupération des eaux pluviale

stationnements de vélos