

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان -

Université Aboubakr Belkaïd- Tlemcen –  
Faculté de TECHNOLOGIE



## **MEMOIRE**

Présenté pour l'obtention du **diplôme** de **MASTER** en **ARCHITECTURE**

**Spécialité** : Architecture

**Option** : Architecture et nouvelles technologies

**Par** : Djeziri Hind

**Matricule** : 181837018063

**Sujet**

# **Incubateur maritime connecté à Ghazaouet**

Soutenu publiquement, le 18 / 06 / 2023 , devant le jury composé de :

M DJEDID Abdelkader	Pr	Univ. Tlemcen	Président
M Chiali Abdessamed	MAA	Univ. Tlemcen	Encadrant
Mme TOUHAMI Lamia	Invité	Univ. Tlemcen	Examineur
Mme ANGADI Hanane	MAA	Univ. Tlemcen	Examineur

## Remerciements

Tout d'abord, je remercie Dieu le Tout puissant qui nous conduit toujours sur le bon chemin et m'a donné le courage et la volonté de mener à bien un travail de recherche.

Je veux commencer par exprimer mes sincères remerciements aux personnes qui ont joué un rôle essentiel dans ma formation, mes Précieux parents et mes sœurs qui m'ont toujours encouragée, soutenue et apprise à être la meilleure version de moi-même.

Je voudrais dans un premier temps remercier, mon encadrant M. Chiali Abdessamed, enseignant d'architecture à l'université de Tlemcen, pour la qualité de son enseignement, ses conseils et son intérêt incontestable qu'il porte à tous les étudiants.

Ensuite, j'aimerais remercier tous ceux qui ont fait avancer mes efforts, en particulier ceux qui ont pris le temps de répondre à mes questions. Je tiens à remercier M. Tesfaout Abdallah. Je souhaite exprimer ma gratitude aux membres du jury, qui m'ont fait l'honneur de bien vouloir étudier avec passion mon travail, Mme. Touhami Lamia et Mme. Angadi Hanane pour avoir accepté d'être rapporteurs de cette thèse, M. DJEDID Abdelkader pour avoir accepté de présider ce jury.

À la fin, j'aimerais exprimer ma profonde reconnaissance envers ma famille et mes amis les plus proches pour leur précieuse contribution et leur soutien tout au long de mes cinq années d'études en architecture. Ce travail représente le point culminant de ma carrière universitaire et je tiens à exprimer ma gratitude sincère à tous ceux qui m'ont apporté leur aide, de près ou de loin, tout au long de mon parcours.

## Dédicaces

Je dédie ce mémoire à :

**Mes chers parents**, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études. Votre fidélité et votre confiance en moi ont été les fondements de ma réussite. Je suis infiniment reconnaissant de vous avoir à mes côtés, me guidant et m'inspirant à chaque étape de ma vie. Votre amour inconditionnel et vos encouragements constants ont été ma force. Merci du fond du cœur pour tout ce que vous avez fait et continuez de faire pour moi. Je vous aime profondément.

**Mes chères sœurs**, Chahinez et Sanaa, qui ont été mes compagnes de vie. Votre présence constante, votre soutien et votre amour ont été des sources d'inspiration et de motivation irremplaçables pour moi. Je suis profondément reconnaissant d'avoir grandi à vos côtés, de partager des moments précieux et d'avoir bénéficié de votre influence positive dans ma vie.

A toute la famille **Djeziri**, et la famille **Bekhti**. Merci pour votre présence constante et votre encouragement. Votre amour et votre soutien ont été les piliers de ma réussite.

À ma chère amie **Khaldi Aya**, Je tiens à t'exprimer toute ma gratitude pour tes précieux conseils tout au long de ce parcours. Ta présence et tes encouragements m'ont aidé dans la réalisation de ce travail.

Et pour conclure, mes remerciements s'adressent à tous ceux qui ont joué un rôle, directement ou indirectement, dans la réussite de ce travail.

## Résumé

La préfabrication est devenue une pratique incontournable dans l'industrie de la construction grâce à la révolution technologique et à l'importance accordée à la résolution des problèmes de coût, de temps et de main-d'œuvre. Cette méthode offre de nombreux avantages, notamment une optimisation des ressources, une meilleure qualité et une réduction des délais. Elle permet une fabrication précise en usine, évitant les retards dus aux conditions météorologiques et réduisant les coûts de main-d'œuvre.

Dans ce contexte, nous mettrons en place un incubateur maritime novateur, axé sur l'amélioration de la technologie maritime et la promotion des activités commerciales futures et l'entrepreneuriat dans la région de Ghazaouet. Notre projet sera un centre d'excellence pour la recherche, l'expérimentation et la mise en œuvre de projets innovants dans des domaines tels que la navigation, la gestion des ressources marines, les énergies renouvelables et la protection de l'environnement.

Grâce à notre infrastructure moderne et à nos services spécialisés, nous fournirons aux entrepreneurs et aux start-ups du secteur maritime les outils nécessaires pour concrétiser leurs idées et les accompagner tout au long de leur parcours entrepreneurial. Notre objectif est de stimuler l'émergence de solutions novatrices, d'accélérer la transformation numérique de l'industrie maritime et de renforcer la compétitivité de la région en tant que pôle d'innovation maritime.

**Mots clés:** Préfabrication, innovation, Connectivité, incubateur maritime, développement économique ...

## ملخص

أصبح التصنيع المسبق ممارسة أساسية في صناعة البناء بفضل الثورة التكنولوجية والأهمية الموضوعية على حل مشاكل التكلفة والوقت والعمالة. توفر هذه الطريقة العديد من المزايا، بما في ذلك تحسين الموارد وتحسين الجودة وتقليل المهل الزمنية. تمكن من التصنيع الدقيق في المصنع، وتجنب التأخير بسبب الظروف الجوية وتقليل تكاليف العمالة

في هذا السياق، سننشئ حاضنة بحرية مبتكرة، تركز على تحسين التكنولوجيا البحرية وتعزيز أنشطة الأعمال المستقبلية وزيادة الأعمال في منطقة الغزوات. سيكون مشروعنا مركزاً متميزاً للبحث والتجربة وتنفيذ المشاريع المبتكرة في مجالات مثل الملاحة وإدارة الموارد البحرية والطاقات المتجددة وحماية البيئة

بفضل بنيتنا التحتية الحديثة وخدماتنا المتخصصة، سنزود رواد الأعمال والشركات الناشئة في القطاع البحري بالأدوات اللازمة لإحياء أفكارهم ودعمهم طوال رحلتهم الريادية. هدفنا هو تحفيز ظهور الحلول المبتكرة، وتسريع التحول الرقمي للصناعة البحرية وتعزيز القدرة التنافسية للمنطقة كمركز للابتكار البحري.

المفاتيح: التصنيع المسبق، الابتكار، الاتصال، الحاضنة البحرية، التنمية الاقتصادية ...

## Summary

Prefabrication has become an essential practice in the construction industry due to the technological revolution and the importance placed on solving the problems of cost, time and labor. This method offers many advantages, including optimization of resources, better quality and reduced lead times. It enables precise manufacturing in the factory, avoiding delays due to weather conditions and reducing labor costs.

In this context, we will set up an innovative maritime incubator, focused on improving maritime technology and promoting future business activities and entrepreneurship in the Ghazaouet region. Our project will be a center of excellence for research, experimentation and the implementation of innovative projects in areas such as navigation, management of marine resources, renewable energies and environmental protection.

Thanks to our modern infrastructure and our specialized services, we will provide entrepreneurs and start-ups in the maritime sector with the necessary tools to bring their ideas to life and support them throughout their entrepreneurial journey. Our goal is to stimulate the emergence of innovative solutions, accelerate the digital transformation of the maritime industry and strengthen the region's competitiveness as a maritime innovation hub.

**Keywords:** Prefabrication, innovation, connectivity, maritime incubator, economic development

...

## Sommaire

Remerciements .....	1
Dédicaces.....	2
Résumé .....	3
ملخص.....	4
Summary .....	5
Sommaire.....	6
Table des illustrations.....	13
Introduction générale.....	16
Problématique Générale .....	18
Hypothèse.....	19
Objectifs. ....	20
CHAPITRE I: INTRODUCTION AUX CONCEPTS CLES DE L'INDUSTRIALISATION ET DE LA PREFABRICATION DANS LE DOMAINE DE LA CONSTRUCTION .....	22
Introduction. ....	23
I.1. Définition : .....	23
I.1.1.la préfabrication : .....	23
I.1.2. L'industrialisation :.....	23
I.1.3. La standardisation : .....	23
I.1.4. L'architecture industrielle :.....	23
II. ....	23
Apperçu historique : .....	23
III.Catégorie de la préfabrication : .....	24
IV. Typologies de la préfabrication :.....	26
a) La préfabrication légère : .....	26
b) La préfabrication lourde :.....	26

La Préfabrication moyennement lourde :	26
V. Le processus de préfabrication : Le processus standard du système de construction industriel :	27
VI. Classification des systèmes de construction industrialisée :	27
VI.1. Les Systèmes Constructifs à ossatures préfabriquée :	27
Le système constructif à ossature en béton :	28
Le système Constructif à ossature métalliques :	28
Le système constructif à ossature en bois :	28
o Les composants de l'ossature :	29
- Les poteaux :	29
- Les poutres :	29
- Les murs :	29
- Les planchers :	29
- La toiture :	29
VI.2. Les systèmes constructifs portiques :	29
Portiques totalement encastrés :	31
Les portiques à deux articulations :	31
Portiques à trois articulations :	31
VI.3. Les Systèmes constructifs des Panneaux préfabriquées :	32
a. Panneaux en béton :	33
b. Panneaux en bois empilés :	33
c. Panneaux en bois massifs :	34
d. Panneaux en acier :	34
e. Panneaux simples :	34
f. Panneaux composites :	35
g. Panneaux sandwiches à voiles solidaires :	35
h. Panneaux sandwiches à voile extérieur librement dilatable :	35
VI.4. Les Systèmes constructifs modulaires :	36

VI.5. Les Systèmes de coffrage industriels: .....	37
1. La table banche :.....	37
2. Le coffrage tunnel : .....	38
VI. Les éléments préfabriqués :.....	38
1-Fondations préfabriquées :.....	38
2-Les poteaux préfabriqués : .....	39
3-Longrines préfabriquées :.....	40
4-Poutres préfabriquées :.....	40
5-Planchers préfabriqués :.....	41
6-Escaliers préfabriqués :.....	43
VIII.les caractéristiques de la préfabrication :.....	43
VIII.1.Avantages de la préfabrication : .....	44
VIII.2. Inconvénients de la préfabrication : .....	44
Conclusion :.....	44
CHAPITRE II : ÉTUDE ET ANALYSE DES INCUBATEURS & CENTRES DE RECHERCHE MARITIME.....	45
Introduction : .....	46
II.1. Choix du theme :.....	46
II.2. Notion d'incubateur et de startup : .....	46
II.2.1. Qu'est-ce qu'un incubateur de startup ? .....	47
II.2.2. les types d'incubateurs :.....	47
II.2.3. Quels sont les services proposés par les incubateurs ?.....	48
II.2.4. Méthodologie d'hébergement et d'accompagnement de l'incubateur : .....	48
II.3. Analyse des exemples :.....	49
II.3.1. Exemple 1 : L'incubateur Cyber Parc de Sidi Abdellah.....	49
II.3.1.1. Présentation du projet : .....	49
II.3.1.4. Le programme :.....	51
II.3.1.5. Ambiances interieurs : .....	51

II.3.2. Exemple 2 : centre de recherche maritime de Karlovac et l'aquarium d'eau douce ...	52
II.3.2.1. Présentation du projet : .....	52
II.3.2.2. Plan de masse : .....	52
II.3.2.3. Analyse des plans : .....	53
II.3.2.4. Le programme : .....	53
II.3.2.5. Ambiance intérieure : .....	54
II.3.3. Exemple 3 : Marine Research Center Bali : .....	54
II.3.3.1. Présentation du projet : .....	54
II.3.3.2. Volumétrie : .....	54
II.3.3.3. Analyse des plans : .....	55
II.3.3.4. Le programme : .....	55
II.3.4. Exemple 4 : Centre national de la mer (Nausicaá) .....	55
II.3.4.1. Présentation du projet : .....	56
II.3.4.2. Plan de Masse : .....	56
II.3.4.3. Analyse des plans : .....	56
II.3.4.4. Le programme : .....	57
Synthèse : .....	57
Conclusion : .....	58
CHAPITRE III: ANALYSE CONTEXTUEL ET IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT. ....	59
Introduction .....	60
Analyse contextuelle .....	60
III.1. La ville de Ghazaouet : .....	60
III.1.1. Pourquoi la ville de Ghazaouet ? .....	61
III.1.2. L'histoire de la ville : .....	61
III.1.3. L'accessibilité : .....	61
III.1.4. Situation démographique : .....	62
III.1.5. Climat de la ville : .....	62

III.1.6. Potentialités de l'agglomération:.....	63
III.2. Analyse du Quartier : .....	64
III.2.1. Etude comparative des deux sites :.....	64
III.2.2. Situation : .....	65
III.2.3. Les points de repères : .....	66
III.2.4. Environnement immédiat : .....	66
III.2.5. Les fonctions urbaines :.....	66
III.2.6. Accessibilité : .....	67
III.2.7. Architecture du milieu : .....	67
III.3. Analyse de terrain :.....	68
III.3.1. Forme de terrain : .....	68
III.3.2. L'accessibilité :.....	68
III.3.3. Lisibilité et visibilité de terrain : .....	68
III.3.4. Le climat :.....	68
III.3.5. Topographie : .....	69
III.4. Synthèse SWOT : .....	69
Conclusion.....	71
CHAPITRE IV : CONCEPTION DU PROJET ARCHITECTURAL. ....	72
Introduction .....	73
IV.1. Programmation :.....	73
IV.1.1. Que va-t-on réaliser ?.....	73
IV.1.2. Pour qui va-t-on le réaliser ? .....	73
IV.1.3. Quels sont les objectifs du projet ? .....	73
IV.1.4. Le programme de base « comment ? ».....	74
IV.1.5. Matrice Fonctionnelle : .....	76
IV.1.6. Organigramme Fonctionnel : .....	76
IV.1.7. Programme Spécifique :.....	77

IV.1.8. Les espaces programmés :	79
IV.2. Les décisions :	82
IV.2.1. La morphologie :	82
IV.2.2. Les acces :	82
IV.2.3. Le recul :	82
IV.2.4. Implantations et ortientation :	83
IV.3. La genèse du projet :	83
IV.4. De la formalisation à la concrétisation du projet :	86
IV.4.1. Description du projet :	86
IV.4.2. Accessibilité :	86
IV.4.3. Description des façades :	86
IV.4.3. Spatialisation du projet :	87
CONCLUSION	89
Chapitre V: APPROCHE TECHNIQUE	90
Introduction	91
V.1. le système constructif utilisé « portique » :	91
V.2. Le matériau utilisé : « l'acier inoxydable »	92
V.3. Composants de la structure :	92
V.3.1. Infrastructure du projet :	92
V.3.2. Superstructure du projet :	92
a- Les poteaux :	92
b- Les poutres en I :	92
c- Les cages d'escaliers préfabriqués :	93
d- Plancher collaborant :	93
V.3.3. Façades :	94
V.3.4. Les joints :	95
V.3.5. Les corps d'état secondaire :	95

V.3.5.1. Climatisation Centrale :.....	95
V.3.5.2. Alimentation en eau chaude et froide :.....	95
V.3.5.3. Systeme de drainage et d'assainissement:.....	95
V.3.5.4. Efficacite d'eau :.....	96
V.3.5.5. Protection contre l'incendie :.....	96
V.3.5.6. Les systèmes innovants utilisés dans le bâtiment :.....	96
Conclusion :.....	97
Conclusion Générale .....	98
Bibliographie .....	100
Annexe.....	104

## Table des illustrations

### Figures.

Figure 1 chronologie de la préfabrication (Auteur).....	24
Figure 2 Atelier Précaire à l'air libre au pied de l'ouvrage à édifier .....	24
Figure 3 Exemple de plan d'aménagement d'un atelier de préfabrication.....	25
Figure 4 Mise en place d'un panneau de mur aveugle .....	26
Figure 5 Construction à ossature préfabriquée typique avec noyau central pour la stabilité.....	27
Figure 6 Aperçu des types de poutres préfabriquées.....	29
Figure 7 Dimensions et poids des principaux types de planchers préfabriqués .....	29
Figure 8 Construction à portiques avec éléments de toiture en béton cellulaire ou en éléments alvéolés précontraints .....	29
Figure 9 Les composants de portique.....	30
Figure 10 types de portiques. (Auteur).....	31
Figure 11 Exemple d'une construction en panneaux portants (Leçon 2 – Systèmes de construction en préfabrication) .....	32
Figure 12 Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire .....	33
Figure 13 maison en panneau bois massif.....	33
Figure 14 Systèmes de panneaux isolés pour toiture et mur en métal .....	34
Figure 15 panneau simple composé de deux treillis électro soudés pour construire des bâtiments jusqu'à trois niveaux d'hauteur .....	34
Figure 16 Batiment Modulaire. (Building Systems) .....	36
Figure 17 systèmes de coffrage industrialisé, la table banche ( <a href="https://3dwarehouse.sketchup.com/">https://3dwarehouse.sketchup.com/</a> ) .....	37
Figure 18 systèmes de coffrage industrialisé, le coffrage tunnel. (Facebook : Ingénieur du Suivi des Chantiers) .....	38
Figure 19 Fondations Préfabriqués. ( <a href="https://www.monachinotechnology.com/">https://www.monachinotechnology.com/</a> ).....	38
Figure 20 Longrines Préfabriqués. ( <a href="https://www.rector.fr/produits/longrine/">https://www.rector.fr/produits/longrine/</a> ).....	40
Figure 21 Poutres Préfabriqués. ( <a href="https://www.kpl.fr/produits/poutre-pap/">https://www.kpl.fr/produits/poutre-pap/</a> ).....	40
Figure 22 Plancher Préfabriqué. ( <a href="https://www.rector.fr/produits/predalle-bp/">https://www.rector.fr/produits/predalle-bp/</a> ).....	41
Figure 23 Dalle alvéolée en béton armé.....	42
Figure 24 Plancher à prédalles .....	42

Figure 25 Dalle nervurée avec appuis de pilier en acier .....	42
Figure 26 Escalier Préfabriqué. ( <a href="https://maconnerie.bilp.fr/guide-construction-escalier/construction/prefabrication/">https://maconnerie.bilp.fr/guide-construction-escalier/construction/prefabrication/</a> ) .....	43
Figure 27 Principe d'incubation. (Google Image, traité par l'auteur) .....	47
Figure 28 Les différents types d'incubateur (Auteur) .....	47
Figure 29 Méthodologie d'hébergement Incubateur (Auteur) .....	48
Figure 30 L'incubateur de sidi Abdallah (ANPT).....	49
Figure 31 Situation du projet (Google Earth).....	49
Figure 32 Plan sous sol (ANPT).....	50
Figure 33 Plan RDC (ANPT).....	50
Figure 34 Plan 1 <sup>er</sup> Etage (ANPT) .....	51
Figure 35 ambiances interieures de CyberParc (ANPT) .....	51
Figure 36 centres de recherche maritime de Karlovac et l'aquarium d'eau douce (Archdaily) .....	52
Figure 37 Plan de masse du centre de recherche maritime de Karlovac (Archdaily, traité par l'auteur) .....	52
Figure 38 Plan de sous sol et de RDC du centre de recherche maritime de karlovac (Archdaily, traité par l'auteur).....	53
Figure 39 ambiances intérieures de l'aquarium de karlovac (Archdaily).....	54
Figure 40 Centre de recherche marine de bali (Archdaily) .....	54
Figure 41 Coupe perspective du centre (Archdaily) .....	54
Figure 42 les plans du centre de recherche maritime de bali (Archdaily, traitée par l'auteur) .....	55
Figure 43 Centre national de la mer ( <a href="http://www.ville-boulogne-sur-mer.fr">www.ville-boulogne-sur-mer.fr</a> ) .....	56
Figure 44 Plan de Masse du centreNausicaá (Préfecture du Pas-de-Calais).....	56
Figure 45 Les plans de Centre national de la mer (Nausicaá) (Préfecture du Pas-de-Calais).....	56
Figure 46 Carte de la ville de Ghazaouet (Auteur) .....	60
Figure 47 l'histoire de la ville de Ghazaouet (Auteur) .....	61
Figure 48 L'accessibilité de la ville (Auteur).....	62
Figure 49 Évolution de la population de la ville de Ghazaouet (Auteur).....	62
Figure 50 Température moyenne de la ville de Ghazaouet (Auteur) .....	62
Figure 51 Carte des potentialités de l'agglomération (économique) (Auteur).....	63
Figure 52 Carte des potentialités de l'agglomération (touristique) (Auteur) .....	64
Figure 53 Tableau comparatif des 2 sites (Auteur) .....	65
Figure 54 Situation du site (Auteur).....	65
Figure 55 L'usine Al-zinc (Google).....	66

Figure 56 Hotel Ziri (Google) .....	66
Figure 57 le port de Ghazaouet (Google).....	66
Figure 58 Accessibilité du site (Auteur).....	67
Figure 59 façades entourées (Auteur) .....	67
Figure 60 Plan de terrain (Auteur) .....	68
Figure 61 Accessibilité du terrain (Auteur).....	68
Figure 62 les différentes vues sur terrain d'intervention. (Auteur) .....	68
Figure 63 climatologies du terrain (Auteur).....	68
Figure 64 Coupe b-B (Auteur) .....	69
Figure 65 La topographie du terrain (Auteur) .....	69
Figure 66 Coupe A-A (Auteur) .....	69
Figure 67 Les photos prise du site (Auteur) .....	69
Figure 68 Matrice Fonctionnelle (Auteur) .....	76
Figure 69 Organigramme Fonctionnel (Auteur) .....	76
Figure 70L'immobilier d'un bureau. (Neufert) .....	79
Figure 71 Laboratoire (Neufert) .....	80
Figure 72 Module d'un atelier de travail (Neufert).....	80
Figure 73 dimenssions pour une bibliothèque (Neufert).....	80
Figure 74 Diagramme du Premier Etage (Auteur) .....	89
Figure 75 le portique métallique du projet (Auteur) .....	91
Figure 76 Semelle isolée (Auteur).....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 77 Poteaux (Auteur).....	92
Figure 78 Poutre en I (Auteur) .....	93
Figure 79 Les composants d'un escalier (Les cloisons et les escaliers).....	93
Figure 80 Coupe perspective Plancher Collaborant (Travauxbeton.fr) .....	93
Figure 81 Dalle végétalisé Détail (Auteur) .....	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
Figure 92 Détails de « Screen Facade» .....	94

## Tableaux.

Tableau 1 Exemple des dimensions de la section des colonnes standardisées .....	28
Tableau 2 l'évaluation de la production industrielle .....	63
Tableau 3 Typologie des équipements ( <b>Auteur</b> ) .....	66
Tableau 4 Le programme de base (Auteur).....	75

Tableau 6. Taux de croissance démographique en région Tlemcenienne **Erreur ! Signet non défini.**

## **Introduction générale**

L'architecture est un domaine en constante évolution, où les avancées technologiques ont un impact significatif sur la manière dont les bâtiments sont conçus et construits. Elle doit s'adapter aux défis actuels tels que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et la nécessité de construire rapidement des bâtiments respectueux de l'environnement.

Dans ce contexte, la préfabrication apparaît comme une solution de plus en plus prometteuse pour répondre aux défis de la construction moderne la rapidité, l'efficacité, la qualité et la durabilité. Elle consiste à concevoir des éléments de construction préfabriqués en usine, puis à les assembler sur le chantier pour construire le bâtiment final. Ce système constructif permet d'optimiser les processus de normalisation, d'organisation, de coût et de valeur, de mécanisation et d'automatisation, tout en garantissant une haute qualité de construction.

Outre, pour concevoir les bâtiments de demain, des bâtiments intelligents, des constructions qui sera facile à construire, flexible, respectueux de l'environnement, réduira les déchets et les nuisances en ville, et permettra une meilleure maîtrise des coûts, le secteur de BTP doit s'améliorer.

Ce mémoire présente les avantages et les limites de cette méthode de construction dans le cadre du projet d'incubateur maritime connecté à Ghazaouet, un lieu qui a pour vocation de stimuler l'innovation et la créativité dans le domaine maritime. Situé à Ghazaouet, ce projet ambitieux vise à développer un environnement bâti individualisé de haute qualité en optimisant les processus intégrés de normalisation, d'organisation, de coût et de valeur, de mécanisation et d'automatisation.

Avec ce travail, on vise à remonter le défi de la préfabrication, et à contribuer à la réflexion sur les enjeux actuels de la construction en utilisant le projet d'incubateur maritime connecté à Ghazaouet. Enfin, ce mémoire s'inscrit dans une démarche de promotion de l'innovation et de l'usage des nouvelles technologies dans le domaine de l'architecture, en offrant des perspectives intéressantes sur les possibilités offertes par la préfabrication.

## **Problématique Générale**

La construction traditionnelle présente souvent des difficultés dans la gestion des délais et des budgets, ce qui peut avoir des conséquences négatives sur la qualité des bâtiments. De plus, la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et les contraintes environnementales poussent les acteurs du BTP à rechercher des solutions innovantes pour répondre à ces défis.

Pour répondre à la demande de construction dans différents secteurs tout en assurant une qualité urbaine, architecturale, sociale et économique, il est nécessaire de faire appel à des techniques industrielles innovantes qui permettent de concilier les contraintes de délais et de qualité. Ainsi, les bâtiments construits pourront offrir un environnement de vie confortable et agréable pour les utilisateurs.

De plus, la ville de Ghazaouet dispose de nombreux avantages, notamment sa position géographique stratégique en tant que ville portuaire et montagnaise dotée de terres agricoles fertiles. Elle possède également un patrimoine culturel et architectural riche en histoire, en plus de ses ressources naturelles, maritimes et forestières, qui contribuent grandement à son attrait touristique.

Cet emplacement stratégique de Ghazaouet lui offre des opportunités d'ouverture, d'échange et de relations économiques, culturels et sociaux avec les autres régions du monde. Cette localisation privilégiée en bord de mer, à proximité de l'Espagne et de la ville d'Oran, ainsi que de plusieurs axes routiers et ferroviaires importants, constitue un véritable atout pour le développement de la ville. En effet, la ville de Ghazaouet est en mesure d'attirer de nouveaux investisseurs, de favoriser les échanges commerciaux et de renforcer ses liens avec les villes voisines et les pays étrangers. Cette situation géographique exceptionnelle est donc un véritable levier pour l'ouverture et la croissance de Ghazaouet.

- Comment concevoir un projet architectural innovant qui favorise le développement économique de Ghazaouet et renforce son rôle métropolitain, tout en préservant son patrimoine culturel et architectural ?
- Comment encourager et accompagner l'entrepreneuriat à long terme à Ghazaouet pour contribuer à la création de valeurs économiques durables ? Comment pallier le manque d'institutions dédiées à l'accompagnement des jeunes startups et leur offrir l'encadrement nécessaire pour leur réussite ?

## **Problématique Spécifique :**

Depuis quelques années, l'Algérie s'est engagée dans une transformation économique et sociale majeure pour renforcer sa position sur la scène internationale. Parmi les enjeux majeurs de ce processus, l'innovation technologique apparaît comme un élément clé pour stimuler la compétitivité et la croissance de l'économie nationale. Cependant, le développement de l'innovation en Algérie se heurte à plusieurs défis, tels que l'insuffisance des infrastructures, le manque de financements et le faible niveau de formation des ressources humaines. Pour surmonter ces obstacles, les pouvoirs publics ont lancé diverses initiatives pour favoriser la création d'incubateurs technologiques à travers le pays.

Le secteur maritime algérien est en pleine expansion, offrant de nombreuses opportunités aux entrepreneurs locaux et aux investisseurs étrangers. Cependant, pour soutenir cette croissance et encourager l'innovation dans le secteur, il est nécessaire de construire des infrastructures et des services adaptés aux besoins des entreprises locales, tout en intégrant les dernières avancées technologiques en matière de connectivité et de gestion d'infrastructures portuaires. Ainsi, les questions principales qui doivent être posées sont :

- Comment peut-on inclure un projet architectural favorisant l'innovation et l'entrepreneuriat dans le secteur maritime local en Algérie, tout en tirant parti de la présence de son port?
- Quelle est son influence totale sur Ghazaouet, notamment sur son port ?

### **Hypothèse.**

A partir de cette problématique, il est possible de formuler diverses hypothèses et réponses provisoires, qui seront vérifiées à la fin de notre travail. Parmi ces hypothèses, on peut citer :

- L'utilisation de techniques de construction industrialisées et innovantes peut contribuer à la réduction des délais et des coûts de construction tout en garantissant une qualité de bâtiment satisfaisante.
- Le développement d'un projet architectural innovant qui valorise le patrimoine culturel et architectural de Ghazaouet peut contribuer à renforcer son attractivité touristique et économique.
- La création d'incubateurs et d'accélérateurs de startups à Ghazaouet peut encourager l'entrepreneuriat et la création d'emplois durables dans la ville.
- Le renforcement des relations économiques, culturelles et sociales entre Ghazaouet et les autres régions du monde peut favoriser son développement économique et renforcer son rôle métropolitain.

- On peut supposer que l'absence d'institutions pour accompagner les jeunes startups contribue au faible taux d'entrepreneuriat et à la baisse du revenu économique. Par conséquent, il serait nécessaire de mettre en place un projet qui soutient l'incubation des jeunes entreprises afin de remédier à cette situation.

### **Objectifs.**

- Donner une nouvelle image de Ghazaouet par concevoir un projet architectural innovant qui contribue à son développement économique
- créer une institution d'accompagnement pour les jeunes startups afin de favoriser l'entrepreneuriat et de stimuler la création de valeur économique durable.
- renforcer le rôle métropolitain de Ghazaouet en stimulant les échanges commerciaux et en attirant de nouveaux investisseurs.
- remédier au manque d'institutions dédiées à l'accompagnement des jeunes startups en vue de favoriser la création d'entreprises innovantes.

## **STRUCTURE DU MEMOIRE**

Une approche méthodologique est indispensable pour structurer notre thèse pour cela nous avons organisé notre travail de la manière suivante :

**Introduction générale :** comprend une introduction générale au sujet et un ensemble de problématiques, d'hypothèses et d'objectifs, ainsi la structure de mémoire

**Chapitre I : Introduction aux concepts clés de l'industrialisation et de la préfabrication dans le domaine de la construction :** Premièrement, c'est d'élaborer un travail théorique. Le choix de la préfabrication dans le domaine de construction qui s'est épanoui au fil des ans. Pour explorer le sujet autant que possible, j'ai feuilleté des livres et des magazines. La compréhension du vocabulaire est le point de départ de cette section théorique afin d'acquérir une meilleure compréhension du sujet.

**Chapitre II : Étude et analyse des incubateurs maritimes :** La deuxième partie touche l'architecture d'un incubateur maritime et son impact sur la construction.

**Chapitre III : Analyse du site et impact sur l'environnement :** cette partie comprend l'analyse et la recherche du contexte d'intervention et la connaissance du périmètre de recherche à l'échelle mondiale dans la ville de Ghazaouet, passant par le site intermédiaire du quartier Chfek, jusqu'au

champ d'intervention de l'îlot public. Ce chapitre présente diverses données liées au site d'intervention, au contexte, aux données climatiques et environnementales.

**Chapitre IV : Conception du projet architectural :** Dans ce chapitre nous allons nous intéresser à la réalisation d'un projet architectural, en expliquant les différentes phases de notre projet de la conception à la matérialisation.

**Chapitre V : Approche technique :** Ce dernier chapitre explique les solutions et les différentes technologies utilisées dans notre projet dans le domaine de l'industrialisation de la préfabrication et des nouvelles technologies.

**Conclusion générale :** Nous terminons par une conclusion générale en quatre chapitres résumant les différentes phases du développement de ce projet.

**CHAPITRE I:**

**INTRODUCTION AUX CONCEPTS CLES DE**

**L'INDUSTRIALISATION ET DE LA PREFABRICATION**

**DANS LE DOMAINE DE LA CONSTRUCTION**

## **Introduction.**

La préfabrication est une méthode de construction qui connaît une popularité croissante dans l'industrie du bâtiment. Grâce aux avancées technologiques, cette méthode permet de construire des bâtiments de manière plus rapide, moins coûteuse et avec une qualité supérieure à celle des méthodes traditionnelles. C'est pourquoi, ce chapitre se concentre sur l'analyse de la préfabrication dans le cadre bâti. Elle aborde les principes de cette technologie, les différents systèmes constructifs, ainsi que les avantages et limites associés à son utilisation.

### **I.1. Définition :**

**I.1.1. la préfabrication :** c'est un processus de construction qui implique la fabrication de composants préfabriqués en usine, qui sont ensuite transportés sur le site de construction pour être assemblés sur place. Cette approche permet une construction plus rapide, plus efficace et plus rentable.

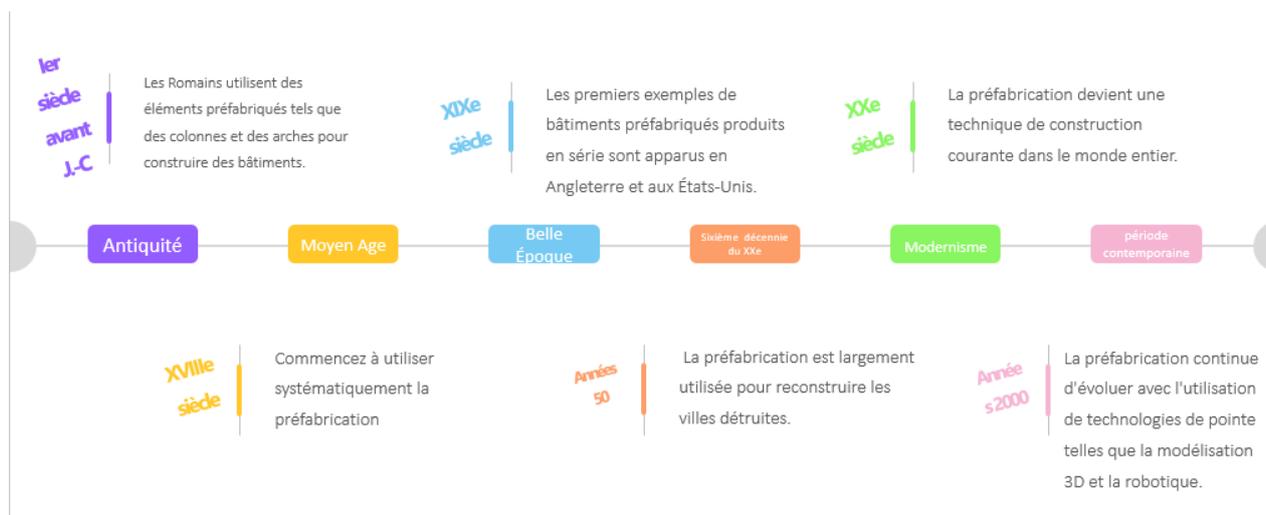
**I.1.2. L'industrialisation :** c'est le processus de transformation d'une économie basée sur l'agriculture et l'artisanat en une économie dominée par l'industrie manufacturière. Cela se produit généralement lorsque les innovations technologiques permettent la production en série de biens industriels à des coûts plus faibles et à des volumes plus importants

**I.1.3. La standardisation :** c'est le processus de développement et d'adoption de normes et de spécifications pour un produit, un processus ou un système. Elle vise à garantir la qualité, la sécurité et la compatibilité des produits et des systèmes, ce qui facilite la production en série et la commercialisation des produits.

**I.1.4. L'architecture industrielle :** c'est un domaine de l'architecture qui se concentre sur la conception de bâtiments industriels tels que des usines, des entrepôts, des centres logistiques et des centres de distribution. Cette architecture vise à maximiser l'efficacité opérationnelle et la fonctionnalité des bâtiments en utilisant des matériaux durables, en intégrant des équipements de production et de stockage, en prévoyant des zones de chargement et de déchargement, et en prévoyant d'autres caractéristiques spécifiques à l'industrie.

## **II. Aperçu historique :**

Figure 1 chronologie de la préfabrication (Auteur)



### III. Catégorie de la préfabrication :

- **Atelier précaire :**

Il s'agit d'un espace de travail temporaire ou provisoire qui n'est pas conçu pour être durable ou sûr, utilisé comme espace de production temporaire pour la fabrication de composants de bâtiments. Ils peuvent être des structures provisoires telles que des tentes, des cabanes, des abris ou des bâtiments démontables. Ils peuvent également être des espaces de travail improvisés dans des bâtiments non conçus pour l'industrie, tels que des garages, des sous-sols ou des espaces de stockage.



Figure 2 Atelier Précaire à l'air libre au pied de l'ouvrage à édifier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> « Chapitre1-Notion-prefabrication-construction.pdf ».

- **Atelier foraine :**

Un atelier forain pour la préfabrication dans la construction fait référence à un espace de travail mobile spécialement conçu pour la fabrication de composants de bâtiments préfabriqués. Cet atelier itinérant permet d'effectuer des activités de production ou de transformation de manière temporaire et flexible, sans nécessiter d'installations permanentes sur place. Il est utilisé comme espace de production temporaire pour la fabrication de composants de bâtiments, en particulier dans des régions éloignées ou dans des situations où les installations fixes sont insuffisantes. Les moules utilisés dans un tel atelier seront réemployés ultérieurement sur un autre site, la distance entre les deux emplacements étant telle qu'il est plus économique de déplacer les moules que de transporter les éléments préfabriqués, on bétonne dans des moules généralement métalliques conçus pour être rapidement déplacés et chauffés à la vapeur sous bâche.

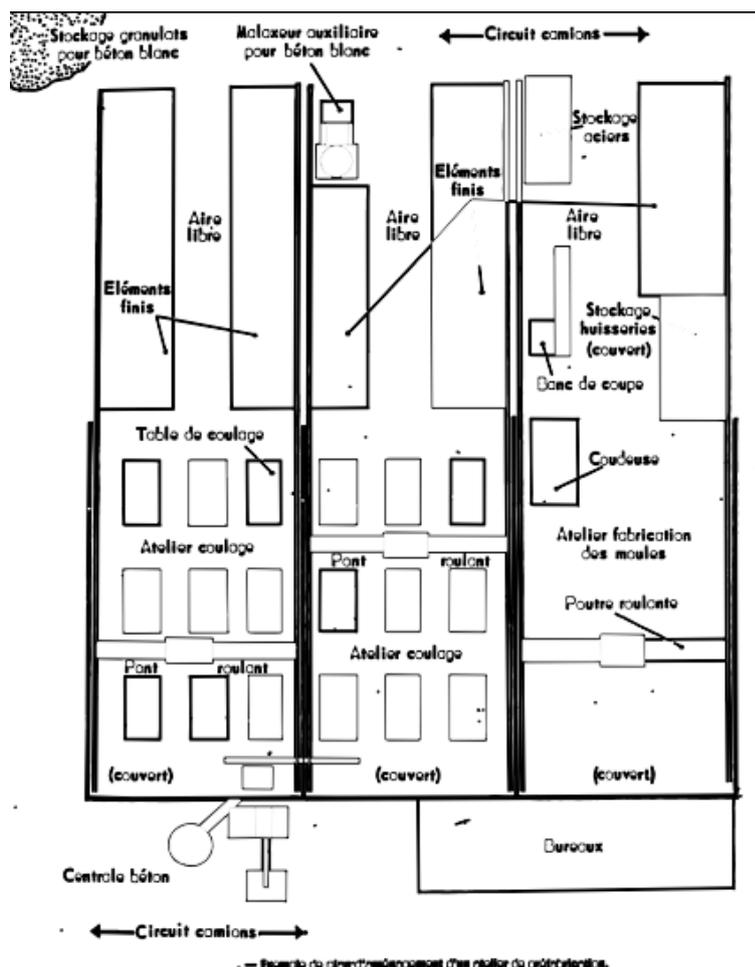


Figure 3 Exemple de plan d'aménagement d'un atelier de préfabrication (Neufert)

- **Usines fixes :**

Ce sont des installations permanentes conçues pour la production de composants de bâtiments dans le cadre du processus de préfabrication. Elles permettent de réaliser des travaux de fabrication en usine dans des conditions contrôlées et optimales, avec une main-d'œuvre qualifiée, des outils et des équipements spécialisés, et un environnement de production stable.

#### **IV. Typologies de la préfabrication :**

On distingue essentiellement 3 grands types de préfabrication de la Construction :

##### **a) La préfabrication légère :**

Les composants préfabriqués sont généralement fabriqués à partir de matériaux légers tels que le béton cellulaire, le bois ou le métal léger. Cette méthode est souvent utilisée pour les petites structures telles que les murs, les plafonds et les toits.

##### **b) La préfabrication lourde :**

Les composants préfabriqués sont généralement fabriqués à partir de matériaux plus lourds tels que le béton armé, l'acier ou les pierres. Cette méthode est souvent utilisée pour les structures plus grandes et plus lourdes telles que les fondations, les murs porteurs et les poutres.

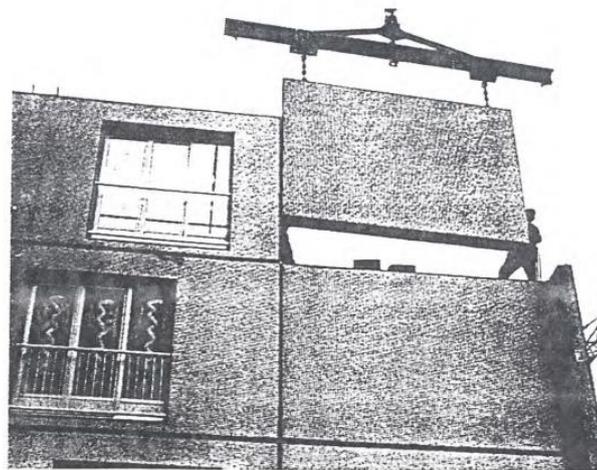


Figure 4 Mise en place d'un panneau de mur aveugle (Google)

##### **La Préfabrication moyennement lourde :**

Les composants préfabriqués sont généralement fabriqués à partir de matériaux plus lourds que les matériaux légers, mais plus légers que les matériaux lourds. Cette méthode est souvent utilisée pour les structures plus grandes et plus complexes, telles que les passerelles et les escaliers.

## V. Le processus de préfabrication : Le processus standard du système de construction

### <sup>2</sup>industriel :

- 1- Conception et planification : cette étape consiste à concevoir et à planifier la structure préfabriquée en fonction des besoins du client et des exigences du projet. Les ingénieurs et les architectes travaillent ensemble pour élaborer des plans précis et détaillés.
- 2- Fabrication en usine : une fois les plans approuvés, la production peut commencer en usine. Les composants préfabriqués sont fabriqués avec précision à l'aide d'outils et d'équipements spécialisés.
- 3- Contrôle de la qualité : une fois les composants préfabriqués terminés, ils sont soumis à un contrôle de la qualité rigoureux pour s'assurer qu'ils répondent aux spécifications et aux normes de qualité requises.
- 4- Transport sur le site : les composants préfabriqués sont ensuite transportés sur le site de construction et stockés en attendant leur installation.
- 5- Installation sur le site : les composants préfabriqués sont ensuite installés sur le site de construction en utilisant des grues ou d'autres équipements de levage. Les professionnels qualifiés effectuent l'installation en suivant les plans et les spécifications.
- 6- Finitions et mise en service : une fois que les composants préfabriqués sont installés, les finitions peuvent être appliquées, telles que la peinture, les revêtements de sol et les systèmes électriques et de plomberie. La structure peut alors être mise en service.

## VI. Classification des systèmes de construction

### industrialisée :

#### VI.1. Les Systèmes Constructifs à ossatures préfabriquée :

Ce sont une forme courante de préfabrication utilisée dans la construction de bâtiments. Les éléments d'ossature, tels que les poutres et les colonnes, sont fabriquées en usine et transportés sur le site de construction pour être installés. Les murs, les planchers et les toits sont ensuite installés entre les éléments d'ossature.



Figure 5 Construction à ossature préfabriquée typique avec noyau central pour la stabilité

<sup>2</sup> « Chapitre1 notion-prefabrication-construction ».

### **Le système constructif à ossature en béton :**

C'est un type de système constructif préfabriqué qui utilise du béton pour les éléments d'ossature, tels que les poutres et les colonnes. Ce système est généralement utilisé pour les bâtiments à étages tels que les immeubles de logements, les immeubles de bureaux et les centres commerciaux. Les avantages de l'utilisation de ce système constructif incluent une longue durée de vie, une résistance aux incendies, une excellente isolation thermique et acoustique et une résistance élevée aux forces sismiques. De plus, le béton est un matériau durable et écologique qui peut être recyclé à la fin de la vie du bâtiment.

### **Le système Constructif à ossature métalliques :**

C'est un type de système constructif préfabriqué qui utilise des métaux tels que l'acier ou l'aluminium pour les éléments d'ossature, tels que les poutres et les

b / h (mm)	300	400	500	600	800
300					
400					
500					
600					
colonnes rondes					

Tableau 1 Exemple des dimensions de la section des colonnes standardisées

colonnes. Ce système est souvent utilisé pour les bâtiments industriels, les entrepôts et les

bâtiments à usage mixte, car il offre une grande liberté de conception et une grande flexibilité pour les modifications futures. Les avantages de l'utilisation de ce système constructif incluent une grande résistance aux incendies, une faible densité, une grande résistance mécanique et une grande durabilité. De plus, les éléments d'ossature métalliques peuvent être fabriqués en usine et transportés sur le site de construction pour une installation rapide et efficace.

### **Le système constructif à ossature en bois :**

C'est un type de système constructif préfabriqué qui utilise du bois pour les éléments d'ossature, tels que les poutres et les colonnes. Ce système est souvent utilisé pour les bâtiments résidentiels tels que les maisons individuelles et les immeubles d'habitation à plusieurs étages. Les avantages de l'utilisation de ce système constructif incluent une faible densité, une excellente isolation thermique, une résistance élevée aux forces sismiques, une durabilité accrue en comparaison avec d'autres matériaux et une esthétique naturelle. De plus, le bois peut être récolté de manière durable, ce qui en fait un choix plus écologique que d'autres matériaux.

○ **Les composants de l'ossature :**

- **Les poteaux :**

Les colonnes en béton sont des éléments verticaux qui supportent les charges horizontales des poutres et du toit. Ils peuvent être carrés ou rectangulaires et sont généralement renforcés avec des barres d'acier pour améliorer leur résistance.

- **Les poutres :**

Les poutres en béton sont des éléments horizontaux qui soutiennent les charges verticales, telles que les murs et les planchers. Ils peuvent être en forme de T, de I ou de L et sont généralement renforcés avec des barres d'acier pour améliorer leur résistance.

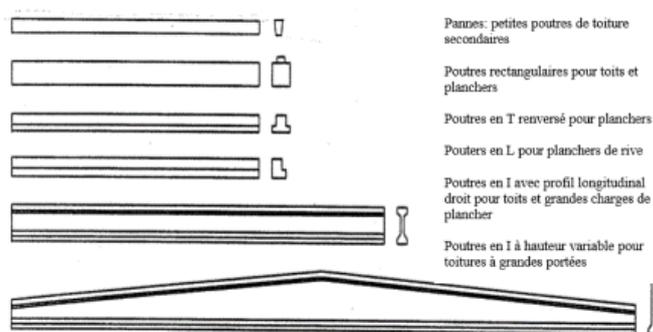


Figure 6 Aperçu des types de poutres préfabriquées

- **Les murs :**

Les murs en béton peuvent être porteurs ou non porteurs. Les murs porteurs sont nécessaires pour soutenir les charges verticales du bâtiment, tandis que les murs non porteurs sont utilisés pour séparer les différents espaces intérieurs du bâtiment.

- **Les planchers :**

Les planchers en béton sont des éléments horizontaux qui soutiennent les charges verticales, telles que les meubles et les personnes. Ils peuvent être en béton armé, en

béton préfabriqué ou en béton léger.

- **La toiture :**

La toiture en béton peut être en forme de dalle plate ou de dôme et est conçue pour soutenir les charges du toit, telles que la neige et les eaux pluviales.

Type de plancher	Portée maximale (m)	Épaisseur de plancher (mm)	Largeur de plancher la plus utilisée (m)	Poids éléments (kN/m <sup>2</sup> )
	7	120 - 200	300 - 600	2.1 - 3.2
	± 20	120 - 500	600 - 1200	2.2 - 5.2
	24 (30)	200 - 800	2400	2.0 - 5.0
	9	150 - 300	600	1.5 - 3.5
	6	100 - 250	300 - 600	0.7 - 3.0
	7	100 - 200	600 - 2400	2.4 - 4.8
	7	200 - 300	200 - 600	1.8 - 2.4

Figure 7 Dimensions et poids des principaux types de planchers préfabriqués



Figure 8 Construction à portiques avec éléments de toiture en béton cellulaire ou en éléments alvéolés précontraints

**VI.2. Les systèmes constructifs portiques :**

Un portique est un système de structure qui utilise des éléments verticaux et horizontaux, appelés poteaux et poutres, pour soutenir les charges du bâtiment. Les poteaux sont disposés à intervalles réguliers le long des murs extérieurs du bâtiment et soutiennent les poutres horizontales, qui à leur tour supportent les planchers et le toit.

Les avantages du système constructif à portiques comprennent :

- Flexibilité : Les portiques peuvent être utilisés pour créer des formes architecturales complexes et peuvent facilement être modifiés pour accueillir des modifications futures au bâtiment.
- Rapidité de construction : Le système à portiques peut être rapidement installé sur le terrain, ce qui peut réduire le temps nécessaire pour construire le bâtiment.
- Efficacité énergétique : Les portiques peuvent être conçus pour maximiser l'efficacité énergétique du bâtiment, en permettant l'installation de fenêtres plus grandes et en fournissant une structure solide pour l'isolation thermique.

Les composants de portique : Ces composants peuvent varier en fonction de la taille, de la forme et de la fonction du portique, mais ce sont les éléments de base qui le composent.<sup>3</sup>

- 1) Poteau.
- 2) Montant
- 3) Traverse
- 4) Sablière (poutre de rive)
- 5) Contreventement
- 6) Contreventement vertical
- 7) Contreventement rasant
- 8) Pans courants
- 9) Pans basses (sablières)
- 10) Fermes
- 11) Bracon (contrefiche)
- 12) Bracon

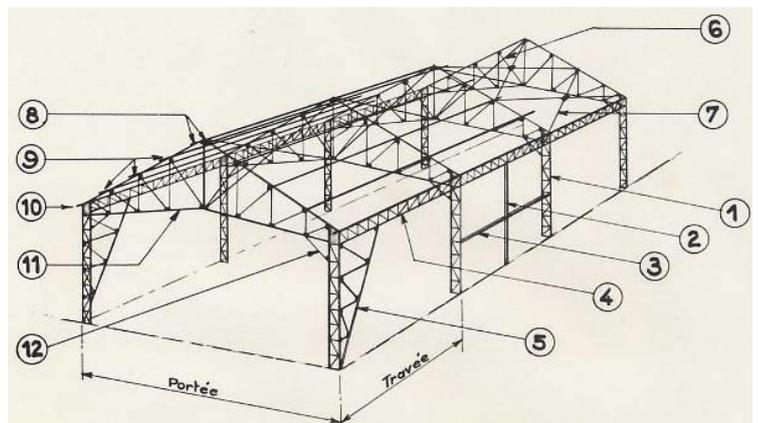
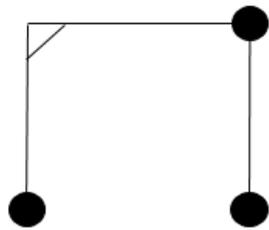


Figure 9 Les composants de portique

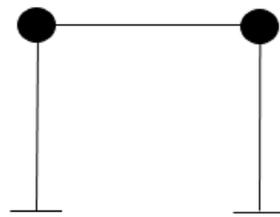
Les différents types de portiques :

<sup>3</sup> « La terminologie en construction métallique ».

Figure 10 types de portiques. (Auteur)



Portique à 3 articulations



Portique à 2 articulations



Portiques totalement encastés

### **Portiques totalement encastés :**

Les portiques totalement encastés sont des structures en acier ou en béton qui sont enterrées dans le sol et ne dépassent pas la surface. Ce type de structure est souvent utilisé pour les portiques de levage et de levage de charge lourde, car il offre une stabilité maximale pour soutenir des charges lourdes. Les portiques totalement encastés sont également utilisés pour les ponts et les viaducs, car ils peuvent soutenir une charge considérable sans affecter la vue ou l'esthétique du paysage. La rigidification des liaisons permet de réduire les déformations de la structure. Ces portiques seront donc utilisés en lieu et place des ossatures poteaux / poutres articulés <sup>4</sup>

### **Les portiques à deux articulations :**

Sont des structures en acier ou en béton qui comportent deux points d'articulation ou de rotation. Ce type de portique est souvent utilisé pour les ponts et les viaducs, car il peut soutenir une charge considérable tout en permettant une certaine flexibilité pour s'adapter aux mouvements du sol et des charges. Les portiques à deux articulations peuvent également être utilisés pour les toits suspendus, les parcs d'attractions, les terrains de jeux, etc. Ils permettent de créer des structures uniques et attrayantes qui peuvent s'adapter à différents environnements et besoins. Il s'agit d'éléments de structure plus souples, cette souplesse se paye en retour par une moins grande résistance aux charges que pour les portiques encastés, ainsi que par des portés légèrement plus courtes

### **Portiques à trois articulations :**

---

<sup>4</sup> « Chapitre1 notion-prefabrication-construction ».

Les portiques à trois articulations sont des structures en acier ou en béton qui comportent trois points d'articulation ou de rotation. Ce type de portique est souvent utilisé pour les ponts, les viaducs et les toits suspendus, car il peut soutenir une charge considérable tout en permettant une plus grande flexibilité pour s'adapter aux mouvements du sol et des charges. Les portiques à trois articulations peuvent également être utilisés pour les parcs d'attractions, les terrains de jeux, les bâtiments industriels, etc. Ils permettent de créer des structures complexes et uniques qui peuvent s'adapter à différents environnements et besoins.

### **VI.3. Les Systèmes constructifs des Panneaux préfabriqués :**

Les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués sont des méthodes pour construire des bâtiments en utilisant des éléments préfabriqués qui sont produits en usine et assemblés sur le site. Les panneaux préfabriqués peuvent inclure des éléments tels que des murs, des planchers, des plafonds et des toits, qui sont produits en usine et transportés sur le site pour être assemblés

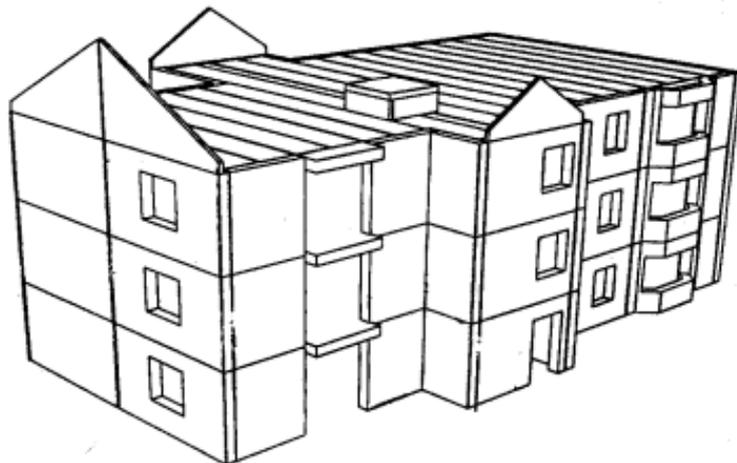


Figure 11 Exemple d'une construction en panneaux portants (Leçon 2 – Systèmes de construction en préfabrication)<sup>5</sup>

Il existe plusieurs avantages à utiliser des systèmes constructifs de panneaux préfabriqués :

- Rapidité de construction : Les panneaux préfabriqués peuvent être produits en usine pendant que les fondations sont en cours de construction, ce qui peut réduire les délais de construction sur le site.
- Qualité contrôlée : Les conditions de production en usine peuvent être contrôlées de manière plus stricte que sur le site, ce qui peut entraîner une meilleure qualité des panneaux préfabriqués.
- Coûts réduits : La production en série peut entraîner des économies d'échelle et une réduction des coûts pour les panneaux préfabriqués.

<sup>5</sup> « Madureira - 2017 - SISTEMA DE REFORÇO EM PAINÉIS DE CONCRETO ARMADO P.pdf ».

- Efficacité énergétique : Les panneaux préfabriqués peuvent être fabriqués avec des matériaux isolants pour améliorer l'efficacité énergétique du bâtiment.

#### **a. Panneaux en béton :**

Les panneaux en béton sont des éléments préfabriqués en béton armé qui peuvent être utilisés dans les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués. Les panneaux en béton sont produits en usine et transportés sur le site pour être assemblés pour former les murs, les planchers, les plafonds et les toits d'un bâtiment.<sup>6</sup>



Figure 12 Murs extérieurs en panneaux préfabriqués de grandes dimensions du type du type plaque pleine ou nervurée en béton ordinaire

Les panneaux en béton peuvent offrir plusieurs avantages par rapport aux

méthodes traditionnelles de construction en béton sur le site. Ils peuvent être produits rapidement en usine et livrés sur le site pour une installation rapide, ce qui peut réduire les délais de construction. De plus, les conditions de production en usine peuvent être contrôlées de manière plus stricte, ce qui peut entraîner une meilleure qualité du béton et une réduction des coûts.

#### **b. Panneaux en bois empilés :**

Les panneaux en bois empilés sont des éléments préfabriqués en bois qui peuvent être utilisés dans les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués. Les panneaux en bois empilés sont produits en usine et transportés sur le site pour être assemblés pour former les murs, les planchers, les plafonds et les toits d'un bâtiment. Les panneaux en bois empilés peuvent offrir plusieurs avantages par rapport aux méthodes traditionnelles de construction en bois sur le



Figure 13 maison en panneau bois massif

<sup>6</sup> « Mur en béton armé by Alpha Béton | ArchiExpo ».

site. Ils peuvent être produits rapidement en usine et livrés sur le site pour une installation rapide, ce qui peut réduire les délais de construction. De plus, le bois peut être un matériau plus respectueux de l'environnement que les autres matériaux de construction.<sup>7</sup>

**c. Panneaux en bois massifs :**

Les panneaux en bois massifs sont des éléments préfabriqués en bois massif qui peuvent être utilisés dans les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués. Les panneaux en bois massifs sont produits en usine et transportés sur le site pour être assemblés pour former les murs, les planchers, les plafonds et les toits d'un bâtiment. Les panneaux en bois massif peuvent offrir plusieurs avantages par rapport aux méthodes traditionnelles de construction en bois sur le site. Ils peuvent être produits rapidement en usine et livrés sur le site pour une installation rapide, ce qui peut réduire les délais de construction. De plus, le bois peut être un matériau plus respectueux de l'environnement que les autres matériaux de construction.

**d. Panneaux en acier :**

Les panneaux en acier sont des éléments préfabriqués en acier qui peuvent être utilisés dans les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués. Les panneaux en

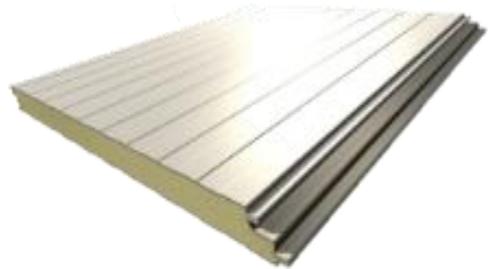


Figure 14 Systèmes de panneaux isolés pour toiture et mur en métal

acier sont produits en usine et transportés sur le site pour être assemblés pour former les murs, les

planchers, les plafonds et les toits d'un bâtiment. Les panneaux en acier peuvent offrir plusieurs avantages par rapport aux méthodes traditionnelles de construction. Ils peuvent être produits rapidement en usine et livrés sur le site pour une installation rapide, ce qui peut réduire les délais de construction. De plus, l'acier est un matériau très durable et résistant aux intempéries, ce qui peut augmenter la durabilité du bâtiment.<sup>8</sup>

**e. Panneaux simples :**

Les panneaux simples désignent généralement des éléments de construction simples tels que des plaques de plâtre ou des plaques de plastique qui sont utilisés pour finir les murs intérieurs d'un bâtiment<sup>9</sup>. Les



Figure 15 panneau simple composé de deux treillis électro soudés pour construire des bâtiments jusqu'à trois niveaux d' hauteur

<sup>7</sup> « Construction d'une maison en panneaux bois massif en vidéo ».

<sup>8</sup> « Metal Wall Panel Systems ».

<sup>9</sup> « Single Panel / PANNEAUX / PANNEAUX PRÉFABRIQUÉ »

panneaux simples sont généralement plus légers et moins coûteux que les autres types de panneaux préfabriqués, et peuvent être facilement coupés et installés sur place. Les panneaux simples peuvent être utilisés pour finir les murs intérieurs et les plafonds d'un bâtiment, pour dissimuler les tuyaux et les fils électriques, et pour ajouter une isolation thermique supplémentaire. Les panneaux simples peuvent également être utilisés pour construire des murs temporaires, tels que des cloisons, pour séparer les espaces intérieurs d'un bâtiment.

#### **f. Panneaux composites :**

Les panneaux composites sont des éléments de construction qui combinent différents matériaux pour offrir des avantages particuliers. Les panneaux composites sont souvent fabriqués en combinant des matériaux tels que le bois, le métal, le plastique, le béton ou d'autres matériaux pour créer un produit qui est plus fort, plus durable et plus résistant aux intempéries que les matériaux utilisés séparément. Les panneaux composites peuvent offrir une variété d'avantages pour les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués, notamment une meilleure résistance aux intempéries, une meilleure stabilité structurelle et une meilleure durabilité. Les panneaux composites peuvent également être fabriqués pour répondre à des spécifications particulières, telles que des exigences d'isolation thermique ou acoustique.

#### **g. Panneaux sandwichs à voiles solidaires :**

Les panneaux sandwichs à voiles solidaires sont des panneaux composites qui sont fabriqués en collant ensemble deux feuilles de matériau différent, souvent du bois ou du métal, avec une couche de mousse ou de matériau isolant entre les deux. Ce type de panneau est appelé "sandwich" en raison de sa structure en couches, et les "voiles solidaires" font référence à la façon dont les deux feuilles extérieures sont soudées ou collées ensemble pour former une structure solide et durable. Les panneaux sandwichs à voiles solidaires sont souvent utilisés dans les systèmes constructifs de panneaux préfabriqués en raison de leur durabilité, de leur faible poids et de leur excellente isolation thermique et acoustique. Les panneaux sandwichs à voiles solidaires peuvent également être fabriqués pour répondre à des spécifications particulières, telles que des exigences d'isolation thermique ou acoustique, ou pour résister à des conditions météorologiques difficiles, telles que des tempêtes ou des vents violents

#### **h. Panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable :**

Les panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable sont des panneaux composites semblables aux panneaux sandwichs à voiles solidaires, mais avec une différence importante

: le voile extérieur est librement dilatable, ce qui signifie qu'il peut bouger et se dilater sans affecter la structure globale du panneau. Cette caractéristique peut être utile pour les bâtiments soumis à des contraintes de dilatation, telles que les variations de température ou les mouvements du sol. Les panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable permettent aux bâtiments de bouger sans endommager la structure des panneaux.

#### VI.4. Les Systèmes constructifs modulaires :

La construction modulaire est une méthode de construction qui utilise des modules préfabriqués standardisés pour construire des bâtiments. Les modules sont fabriqués en usine à l'aide de machines et d'outils précis, puis transportés sur le site de construction pour être rapidement et efficacement installés. Les systèmes constructifs modulaires sont souvent utilisés pour construire des bâtiments tels que des maisons, des immeubles de bureaux.<sup>10</sup>

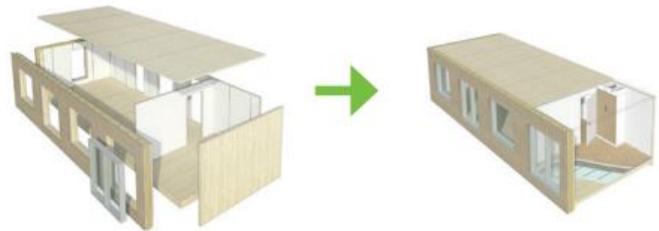


Figure 16 Bâtiment Modulaire. (Building Systems)

Les avantages des systèmes constructifs modulaires incluent une construction plus rapide et plus efficace, une meilleure qualité de construction grâce à la fabrication en usine et à la standardisation, une réduction des coûts grâce à une meilleure utilisation de la main-d'œuvre et à une plus grande précision dans la planification et la production, ainsi qu'une meilleure durabilité et une meilleure efficacité énergétique grâce à l'utilisation de matériaux de construction de qualité supérieure et à des normes de construction strictes., des hôtels, des écoles et des centres de soins de santé.

Il existe plusieurs types de bâtiments modulaires, notamment :

- **Maisons modulaires** : Ce sont des maisons entièrement construites en modules préfabriqués en usine, offrant une construction plus rapide et plus efficace.
- **Bâtiments de bureaux modulaires** : Ce sont des bâtiments de bureaux préfabriqués pour les entreprises, permettant une construction rapide et une flexibilité pour les extensions et les changements futurs.
- **Écoles modulaires** : Ce sont des bâtiments scolaires préfabriqués pour les écoles, offrant une construction rapide et une meilleure qualité de construction.

<sup>10</sup> « Koskimies - Inter-module connections in multi-storey modular t.pdf ».

- **Hôpitaux modulaires** : Ce sont des bâtiments hospitaliers préfabriqués pour les hôpitaux, permettant une construction rapide et une flexibilité pour les extensions et les changements futurs.
- **Complexes de logements modulaires** : Ce sont des complexes de logements préfabriqués pour les habitations, permettant une construction rapide et une meilleure qualité de construction.
- **Bâtiments modulaires temporaires** : Ce sont des bâtiments préfabriqués pour des utilisations temporaires telles que des événements, des concerts, des foires, etc.

## VI.5. Les Systèmes de coffrage industriels:

Les systèmes de coffrage industriels sont des outils utilisés pour les travaux de construction de béton armé. Ils permettent de former les moules pour les fondations, les planchers, les murs et d'autres éléments structurels en béton. Les systèmes de coffrage industriels peuvent être utilisés pour une variété de projets de construction, allant des petits bâtiments résidentiels aux grands projets de construction de tours.

### 1. La table banche :

La table banche est un type de système de coffrage industriel qui est souvent utilisé pour les planchers en béton. Il s'agit d'un ensemble de panneaux en bois ou en métal qui sont montés sur des poutres en bois pour former un moule plat pour le béton. Les tableaux banches sont souvent utilisés pour les projets de construction de grands bâtiments car ils peuvent être fabriqués à des tailles standard pour s'adapter aux besoins des différents projets. Les avantages de l'utilisation de tableaux banches incluent la rapidité et la simplicité de leur installation, leur capacité à être réutilisés pour différents projets, et leur capacité à soutenir une charge importante. Les inconvénients incluent leur poids, qui peut les rendre difficiles à manipuler, et leur coût, qui peut être plus élevé que les autres systèmes de coffrage industriels. <sup>11</sup>



Figure 17 systèmes de coffrage industrialisé, la table banche (<https://3dwarehouse.sketchup.com/>)

<sup>11</sup> « Snapshot ».

## 2. Le coffrage tunnel :

Le coffrage tunnel est un système de coffrage industriel utilisé pour les structures en béton de forme cylindrique ou ovale, telles que les tunnels, les pylônes, les silos et les cheminées. Il consiste en un ensemble de panneaux en acier ou en bois qui sont montés sur des supports en acier pour former un moule qui maintient la forme cylindrique ou ovale du béton pendant le durcissement.<sup>12</sup>



Figure 18 systèmes de coffrage industrialisé, le coffrage tunnel.  
(Facebook : Ingénieur du Suivi des Chantiers)

Les avantages de l'utilisation de coffrages tunnel incluent leur capacité à soutenir des charges lourdes, leur durabilité et leur capacité à être réutilisés plusieurs fois. Les inconvénients incluent le coût plus élevé que d'autres systèmes de coffrage industriels et la complexité de leur installation. Les coffrages tunnel nécessitent souvent une planification minutieuse et une main-d'œuvre spécialisée pour garantir un montage correct et une utilisation efficace. Il permet d'obtenir des structures portantes efficaces pour mieux résister au séisme

## VI. Les éléments préfabriqués :

Les avantages des éléments préfabriqués incluent une plus grande précision, une installation plus rapide et plus efficace, une qualité de construction plus uniforme et une meilleure performance environnementale grâce à la réduction des déchets de construction et à la réduction des gaz à effet de serre produits par les camions de transport.

### 1-Fondations préfabriquées :

Les fondations préfabriquées sont un type d'élément préfabriqué utilisé pour la construction de fondations. Elles sont fabriquées en usine à partir de béton armé, constitué d'une cage d'armature englobée à l'intérieur de parois en béton qui servent de coffrage. On peut produire la Semelle de Fondation Préfabriquée en différentes dimensions pour répondre à toute exigence du projet ou de la

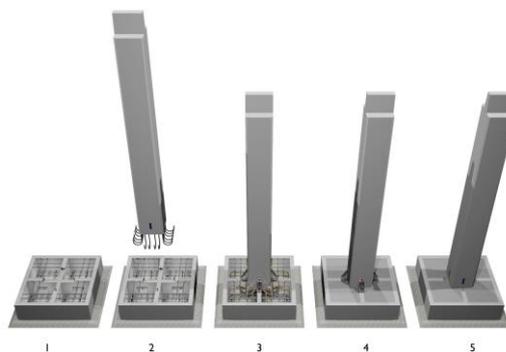


Figure 19 Fondations Préfabriquées.  
(<https://www.monachinotechnology.com/>)

<sup>12</sup> « ERTF ».

structure et la transportée sur le site de construction pour y être installées.<sup>13</sup>

### **Les Avantages :**

Les fondations préfabriquées présentent plusieurs avantages par rapport aux fondations traditionnelles<sup>14</sup> :

- Rapide et efficace : les fondations préfabriquées peuvent être installées rapidement, ce qui peut réduire le temps de construction global.
- Précision : les fondations préfabriquées sont fabriquées en usine avec une grande précision, ce qui garantit une qualité de construction uniforme et cohérente.
- Performance environnementale : la fabrication en usine des fondations préfabriquées peut réduire les déchets de construction et les émissions de gaz à effet de serre produits par les camions de transport.
- Coûts : les fondations préfabriquées peuvent être plus coûteuses que les fondations traditionnelles, en raison des coûts supplémentaires associés à la fabrication et au transport des éléments préfabriqués.

### **2-Les poteaux préfabriqués :**

Les poteaux préfabriqués sont des éléments de construction préfabriqués utilisés pour former les murs et les colonnes d'un bâtiment. Ils sont généralement fabriqués en usine à partir de béton, d'acier ou de bois et transportés sur le site de construction pour y être installés.

### **Les Avantages :**

- Réduction des efforts de montage
- Progression rapide de la construction
- Possibilité de piliers continus sur plusieurs étages
- Appui facile d'autres éléments de construction comme les poutres, les chevrons, etc. sur des consoles
- Des poteaux avec des consoles uniquement sur deux côtés opposés sont les plus faciles à produire
- Des consoles sur trois ou quatre côtés peuvent être fabriquées sans problème, nos systèmes de coffrage réduisent le temps de préparation

---

<sup>13</sup> « Fondation en beton prefabrique pour Premur ».

<sup>14</sup> « Fondazioni e Muri Prefabbricati ».

- Il est particulièrement économique d'installer les piliers dans des fondations en carquois ou en blocs

### 3-Longrines préfabriquées :

Les longrines préfabriquées sont des éléments de construction en béton préfabriqués utilisés pour former les fondations et les murs d'un bâtiment. Elles sont généralement fabriquées en usine et transportées sur le site de construction pour y être installées. La longrine préfabriquée permet une mise en œuvre plus rapide puisqu'elle supprime de nombreuses opérations manuelles de coffrage et de décoffrage<sup>15</sup>

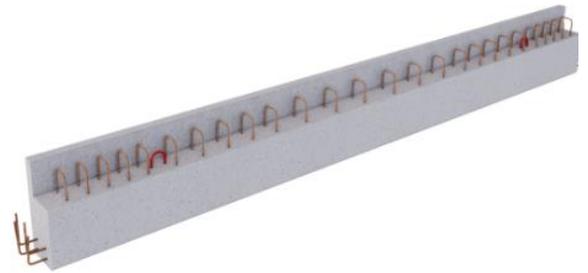


Figure 20 Longrines Préfabriquées.  
(<https://www.rector.fr/produits/longrine/>)

- Les Avantages :
  - Limitation des efforts de montage
  - évolution rapide de la construction
  - Capacité portante élevée
  - Achèvements plus minces en précontrainte
  - Capacité de charge plus élevée en précontraint
  - Géométries diverses

### 4-Poutres préfabriquées :

Les poutres préfabriquées sont des éléments de construction en béton préfabriqués utilisés pour former les planchers, les murs et les toits d'un bâtiment. Elles sont généralement fabriquées en usine et transportées sur le site de construction pour y être installées. Il existe une grande variété en matière de sections et de dimensions de poutres dans les différents catalogues de produits du pré fabricant. Ci-après sont décrits les types de poutres pour constructions à portiques et à ossature les plus fréquemment utilisés.<sup>16</sup>

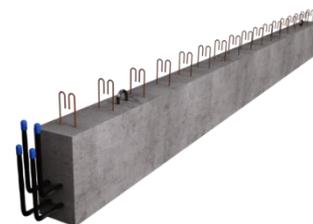


Figure 21 Poutres Préfabriquées.  
(<https://www.kp1.fr/produits/poutre-pap>)

- Les Avantages :

<sup>15</sup> « Longrine béton préfabriqué, Longrine béton armé : certifiées CSTBât | Rector ».

<sup>16</sup> « Poutre PAP | KP1 ».

- Réduction des efforts de montage
- Progression rapide de la construction
- Portée longue
- Exécutions plus minces en précontrainte
- Capacité de charge plus élevée en précontrainte
- Principaux types d'assemblage :

Il existe plusieurs types d'assemblage pour les poutres préfabriquées, chacun ayant ses propres avantages et inconvénients :

- Assemblage par boulonnage : c'est le type d'assemblage le plus courant. Il consiste à fixer les poutres entre elles à l'aide de boulons.
- Assemblage par soudure : les poutres sont soudées ensemble pour former un seul élément.
- Assemblage par goussets : des goussets sont ajoutés aux poutres pour renforcer la jonction.
- Assemblage par insertion : une poutre est insérée dans une autre pour former un assemblage solide.

### **5-Planchers préfabriqués :**

Les planchers préfabriqués sont des éléments de construction fabriqués en usine et transportés sur le chantier pour être installés. Ils peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux tels que le bois, le béton, l'acier ou le composite. Les avantages de l'utilisation de planchers préfabriqués incluent une installation plus rapide, une qualité de construction plus uniforme et une réduction des coûts par rapport aux méthodes traditionnelles. Elles font partie des plus anciens produits préfabriqués. Le marché propose une grande variété de systèmes préfabriqués pour planchers et toitures. Les trois systèmes les plus utilisés sont les suivants :<sup>17</sup>



Figure 22 Plancher Préfabriqué.  
(<https://www.rector.fr/produits/predalle-bp/>)

- Dalles alvéolées en béton armé ou précontraint

<sup>17</sup> F et al., « Prédalle BP béton, Prédalle en béton précontraint ».

Les dalles alvéolées en béton armé sont constituées d'un béton armé standard qui est coulé sur un support en acier en forme de maille. Leur structure alvéolée leur confère une excellente résistance à la compression, ce qui en fait un choix populaire pour les planchers de grands bâtiments tels que les immeubles de bureaux et les grands centres commerciaux. Les dalles précontraintes sont également en béton, mais elles sont renforcées par des câbles tendus précontraints qui augmentent considérablement leur résistance à la traction. Les dalles alvéolées en béton armé ou précontraint offrent un choix économique pour les planchers de grands bâtiments, car elles sont fabriquées en usine, ce qui accélère le temps de construction sur le site.<sup>18</sup>

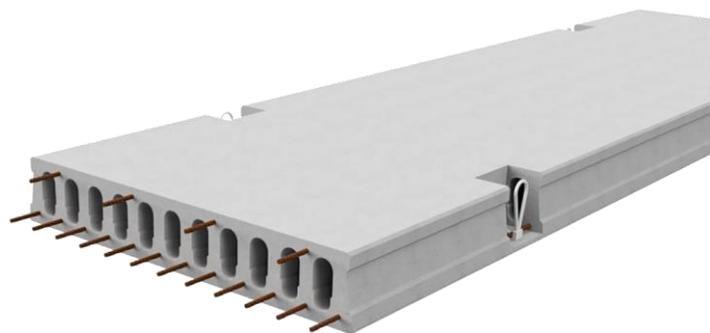


Figure 23 Dalle alvéolée en béton armé

### Planchers composites à prédalles

Les planchers composites à prédalles sont un type de plancher préfabriqué qui combinent le béton et l'acier pour offrir une solution robuste et durable. Les prédalles sont ensuite installées sur des poutres en acier et fixées à celles-ci pour former un plancher continu. Le béton armé dans les prédalles offre une excellente résistance à

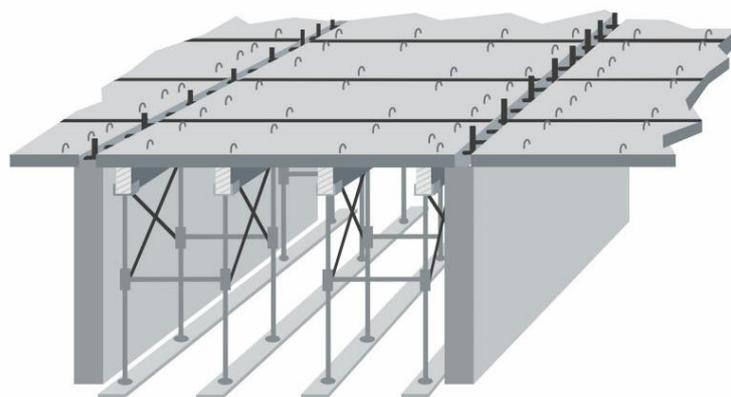


Figure 24 Plancher à prédalles

la compression, tandis que les poutres en acier fournissent une grande stabilité structurelle.

<sup>19</sup>

### Planchers nervurés

Les planchers nervurés sont un type de plancher préfabriqué qui se compose de poutres en acier qui sont fixées sur des supports de plancher en béton. Les poutres en acier sont soutenues par des nervures en acier



Figure 25 Dalle nervurée avec appuis de pilier en acier

<sup>18</sup> F et al., « Dalle alvéolée béton précontraint, Dalle Rector plancher grande portée ».

<sup>19</sup> « Planchers à prédalles : stabiliser la pose en phase provisoire - Prévention BTP ».

<sup>20</sup>qui sont insérées dans le béton et qui offrent une excellente résistance à la flexion. Les planchers nervurés peuvent être utilisés pour des applications variées, telles que les bâtiments industriels, les hangars, les garages et les entrepôts.

### **Cloisons préfabriquées :**

Les cloisons préfabriquées sont des éléments de construction qui sont fabriqués en usine et qui sont installés sur le site de construction pour former des parois intérieures ou des murs de séparation. Les cloisons préfabriquées peuvent être en béton, en métal, en bois ou en matériaux composites et sont souvent conçues pour être démontées et réutilisées ailleurs. Elles offrent de nombreux avantages, tels que la rapidité d'installation, une excellente résistance à la fois à l'incendie et aux vibrations, ainsi qu'une meilleure isolation thermique et acoustique. Les cloisons préfabriquées sont souvent utilisées dans les projets de construction de bâtiments commerciaux et industriels, mais elles peuvent également être utilisées dans les constructions résidentielles.

### **6-Escaliers préfabriqués :**

Les escaliers préfabriqués peuvent être fabriqués à partir de différents matériaux, tels que le béton, l'acier, le bois et les matériaux composites, et peuvent être conçus pour s'adapter à différents types de construction. Les escaliers préfabriqués offrent de nombreux avantages, notamment la rapidité d'installation, une meilleure qualité de construction, une meilleure résistance à l'incendie et aux vibrations, ainsi qu'une meilleure isolation thermique et acoustique.

- Principaux types d'assemblages :
- Appuis simples.
- Assemblages bétonnés avec armatures en attente.
- Assemblages brochés.
- Assemblages spéciaux de désolidarisation antibruit



Figure 26 Escalier Préfabriqué.  
(<https://maconnerie.bilp.fr/guide-construction-escalier/construction/prefabrication/>)

### **VIII.les caractéristiques de la préfabrication :**

---

<sup>20</sup> « genie\_civil3as-lessons.pdf ».

### **VIII.1. Avantages de la préfabrication :**

- Respecter l'environnement
- Cout moins élevé
- Grande flexibilité
- Contrôle qualité
- Perturbation diminuée
- Construction plus rapide
- Sécurité
- Matériaux durables

### **VIII.2. Inconvénients de la préfabrication :**

- Le manque de main d'œuvre qualifié.
- Transport des éléments préfabriqués dévient parfois problématique vue la taille de certains éléments et cette même étape contribue à l'élévation du pourcentage de la pollution.
- La complexité d'assemblage de quelque élément provoquer un manque de précision et un risque d'erreur.

### **Conclusion :**

Tout bien considéré, ce chapitre permet de mieux comprendre les concepts clés de l'industrialisation et de la fabrication dans le domaine de la construction. Nous avons pu identifier les avantages et les inconvénients de la préfabrication, ainsi que les différents types de préfabrication et les éléments préfabriqués qui composent les bâtiments. Nous avons également examiné les processus de préfabrifications standard et systèmes variés de construction industrialisés.

Cette notion nous permet de mieux comprendre comment utiliser la préfabrication et l'industrialisation pour optimiser les projets de construction, réduire les coûts et les délais de construction, tout en améliorant la qualité et la sécurité sur les chantiers. Cependant, il est important de tenir compte des limites de ces approches et de trouver un équilibre entre standardisation et personnalisation pour répondre aux besoins spécifiques de chaque projet.

En résumé, ce chapitre fournit une base solide pour comprendre les concepts clés de la préfabrication et de l'industrialisation dans le domaine de la construction, ce qui aidera dans la suite de ce mémoire.

**CHAPITRE II : ÉTUDE ET ANALYSE DES  
INCUBATEURS & CENTRES DE RECHERCHE  
MARITIME**

## **Introduction :**

L'industrie maritime est en constante évolution et est soumise à des pressions économiques, environnementales et technologiques qui nécessitent une adaptation rapide. Pour rester compétitif, il est essentiel d'investir dans la recherche et l'innovation pour développer de nouvelles technologies, améliorer les processus et répondre aux défis du marché.

Dans ce chapitre, nous allons étudier et analyser les incubateurs de startup et les centres de recherche maritimes, en examinant leur rôle et leur importance dans l'industrie maritime. Nous allons également examiner les différents types d'incubateurs de startup et de centres de recherche maritimes, ainsi que leur disposition des espaces, leurs programmes et leurs différents aménagements.

Cette étude approfondie des incubateurs de startup et des centres de recherche maritimes va nous permettre d'adopter des pratiques innovantes et des approches novatrices dans la conception de notre projet dans l'industrie maritime.

### **II.1. Choix du theme :**

Comme dans de nombreuses villes algériennes, Ghazaouet fait face à des défis économiques tels que la faible croissance économique, la faible compétitivité des entreprises locales et la difficulté à attirer des investissements étrangers. Pour y faire face, des solutions novatrices doivent être mises en place pour stimuler l'économie locale et attirer des investissements.

En outre, l'industrie maritime est un secteur en constante évolution et en croissance rapide. C'est un domaine où les nouvelles technologies, les innovations et les pratiques de pointe ont un impact significatif sur les performances des entreprises et sur leur compétitivité

Dans ce contexte, le choix du thème est porté sur une infrastructure d'accompagnement pour les entrepreneurs dans le domaine maritime afin d'accélérer l'économie maritime locale et attirer des investissements.

### **II.2. Notion d'incubateur et de startup :**

**Notion 01 « Incubateur » :** Terme de médecine désignant un appareil qui permet l'incubation, c'est-à-dire le développement de l'embryon du bébé de façon artificielle à l'intérieur d'une couveuse.

**Notion 02 « startup »** : un mot anglais composé de Start qui désigne " le commencement ", et de Up qui désigne " l'élevation ou le sommet ". La startup est donc une entreprise de petite taille nouvellement créée.

### II.2.1. Qu'est-ce qu'un incubateur de startup ?

Un incubateur d'entreprises est une structure d'accompagnement pour les entrepreneurs et les startups. Il offre un ensemble de services et d'outils pour les aider à développer leurs projets et à les transformer en entreprises bien constitués.

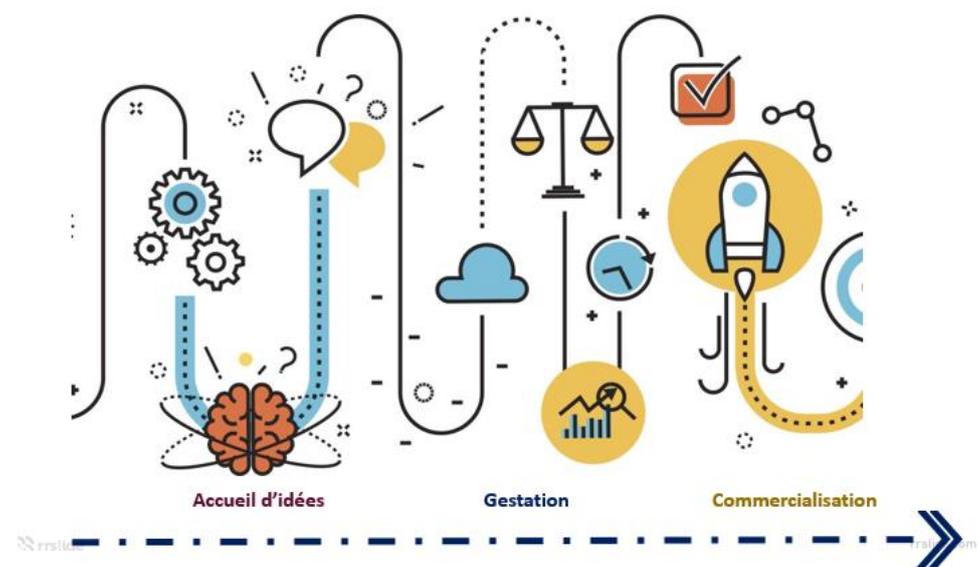


Figure 27 Principe d'incubation. (Google Image, traité par l'auteur)

### II.2.2. les types d'incubateurs :

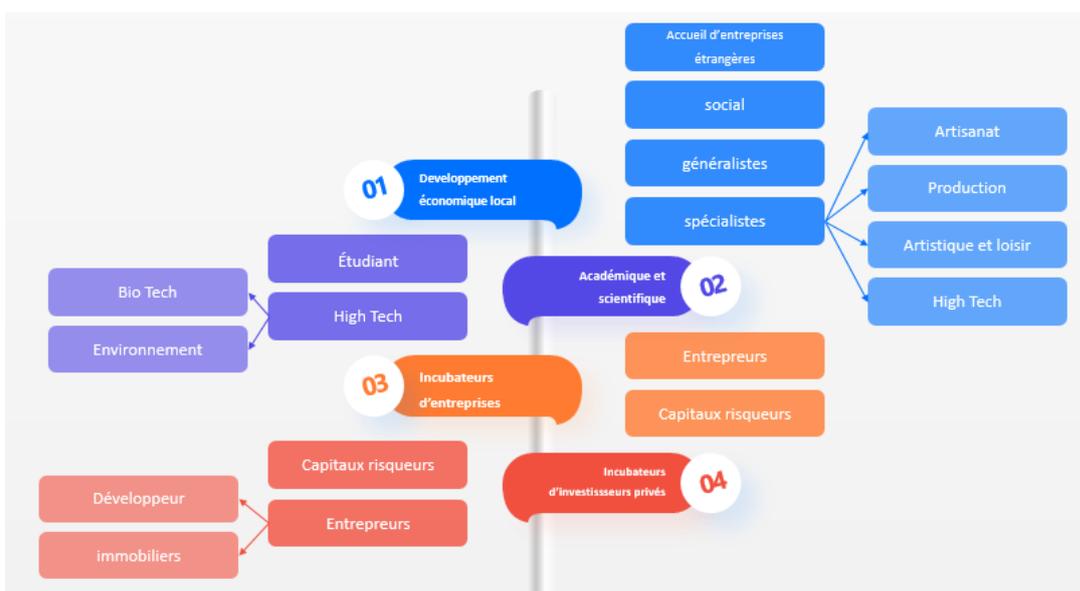


Figure 28 Les différents types d'incubateur (Auteur)

Effectivement, il existe plusieurs types d'incubateurs, de ce fait il a été possible de Recenser les principales familles qui sont :

Il est possible de définir les incubateurs en fonction de six variables principales :

- Leur promoteur : c'est la clé...
- Type de projets auquel il s'adresse
- Type de services offerts
- Le modèle de financement
- Le contexte qui est caractérisé par le milieu ou s'exerce l'activité de l'incubateur

### II.2.3. Quels sont les services proposés par les incubateurs ?

Les services proposés par les incubateurs peuvent varier en fonction du type d'incubateur et de son objectif spécifique, mais en général, les incubateurs fournissent un large éventail de services aux entreprises en démarrage. Voici quelques exemples courants de services offerts par les incubateurs :

1. Les incubateurs offrent un espace de travail dédié aux entreprises en démarrage
2. Bénéfice d'un mentorat et d'un encadrement individualisés de la part d'incubateurs
3. Les startups peuvent établir des liens avec des investisseurs, des partenaires et des clients à l'aide d'incubateurs.
4. Organisation des formations, des ateliers et des programmes de développement des compétences.
5. Les services de soutien, y compris la gestion des opérations, la comptabilité, les ressources humaines, l'assistance juridique et d'autres services professionnels, sont fournis par les incubateurs.

### II.2.4. Méthodologie d'hébergement et d'accompagnement de l'incubateur :



Figure 29 Méthodologie d'hébergement Incubateur (Auteur)

On peut classer les différentes attentes des créateurs de startups qui optent pour un hébergement au sein d'un incubateur de la manière suivante :

### II.3. Analyse des exemples :

#### II.3.1. Exemple 1 : L'incubateur Cyber Parc de Sidi Abdellah

##### II.3.1.1. Présentation du projet :

Surface : 9800 m<sup>2</sup>

Année: 2017

Gabarit: R+2

Capacité d'accueil : 250 p



Figure 30 L'incubateur de sidi Abdallah (ANPT)

Le Cyber Parc de Sidi Abdallah est un projet d'incubateur technologique situé à Alger, en Algérie. Il vise à soutenir le développement des entreprises innovantes et des startups dans le domaine des technologies de l'information et de la communication (TIC). L'incubateur offre un écosystème favorable pour les entrepreneurs, fournissant des espaces de travail, des services de soutien, des programmes de formation et de mentorat, ainsi que des opportunités de réseautage.

##### II.3.1.2. Situation de projet :

Il se situe à Alger, en Algérie. Il est localisé dans la zone de Sidi Abdallah, offrant un environnement propice au développement des entreprises technologiques et des startups.

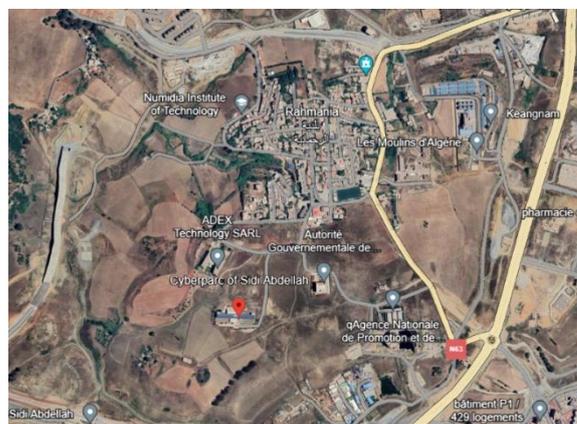


Figure 31 Situation du projet (Google Earth)

##### II.3.1.3. Analyse des plans :

Le projet est réparti sur trois niveaux. Au sous-sol, il comprend un parking de 70 places, des salles techniques et mécaniques nécessaires au fonctionnement du bâtiment, ainsi que des salles de conférences et de repos individuelles, ainsi qu'une bibliothèque.



Figure 32 Plan sous sol (ANPT)

Au rez-de-chaussée, on trouve l'accueil, l'administration et un atrium central autour duquel sont organisés les espaces suivants : des laboratoires d'ordinateurs, des salles de formation, une salle des professeurs, une cafétéria et une cuisine en tant qu'espaces communs.



Figure 33 Plan RDC (ANPT)

À l'étage, se trouvent les bureaux.

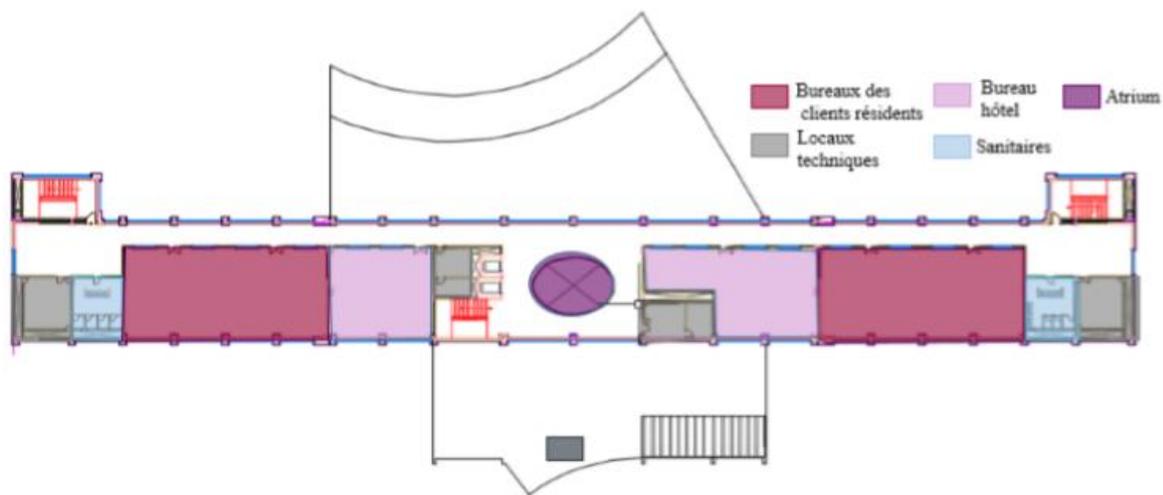


Figure 34 Plan 1<sup>er</sup> Etage (ANPT)

Malgré le manque de structures d'accompagnement locales adéquates, l'unique incubateur existant fonctionne bien sur le plan architectural et est idéalement situé à proximité d'un écosystème favorable (triple hélice : université + zone industrielle...). Pourtant, cette réalisation ne prend pas en compte les principes de l'architecture bioclimatique et du développement durable.<sup>21</sup>

#### II.3.1.4. Le programme :

- Une grande salle d'études et de recherche des TIC (comprenant principalement des laboratoires de recherche et de développement, des laboratoires, de test des plateformes de transfert technologiques)
- Deux grands Open Spaces
- 7 salles réservées à la start-up
- 3 salles réservées à la formation.
- 3 salles réservées à l'innovation.
- Un grand auditorium de 600 places
- 192 suites, d'un club sportif et un vaste espace vert pour assurer le confort aux usagers

#### II.3.1.5. Ambiances intérieurs :



Figure 35 ambiances intérieures de CyberParc (ANPT)

<sup>21</sup> « ANPT ».

## II.3.2. Exemple 2 : centre de recherche maritime de Karlovac et l'aquarium d'eau douce<sup>22</sup>

### II.3.2.1. Présentation du projet :

Architectes : 3LHD

Surface : 8327 m<sup>2</sup>

Année: 2016

Capacité d'accueil : 300 p

Le projet est implanté à proximité de la rivière Korana, avec une partie du bâtiment qui est encastrée dans le sol et recouverte de talus de terre et de verdure depuis ses limites extérieures. L'objectif était de créer un nouveau point central dans la ville et de mettre en valeur la promenade le long de la rivière.

### II.3.2.2. Plan de masse :

Au cœur du bâtiment de l'aquarium se trouve une zone carrée qui divise le bâtiment en trois parties : un espace d'exposition, une salle de lecture avec un café-bar et des espaces de bureaux. Trois parcours piétons traversent l'aquarium et la place, permettant un accès depuis la place centrale avec chaque partie ayant sa propre façade orientée vers celle-ci. Les faces arrière du bâtiment sont tournées vers les limites de la parcelle et sont intégrées au parc environnant,



Figure 36 centres de recherche maritime de Karlovac et l'aquarium d'eau douce (Archdaily)



Figure 37 Plan de masse du centre de recherche maritime de Karlovac (Archdaily, traité par l'auteur)

<sup>22</sup> « Karlovac Freshwater Aquarium and River Museum / 3LHD ».

comprenant des aires de jeux et des allées, avec des matériaux en terre utilisés pour leur revêtement.

### II.3.2.3. Analyse des plans :

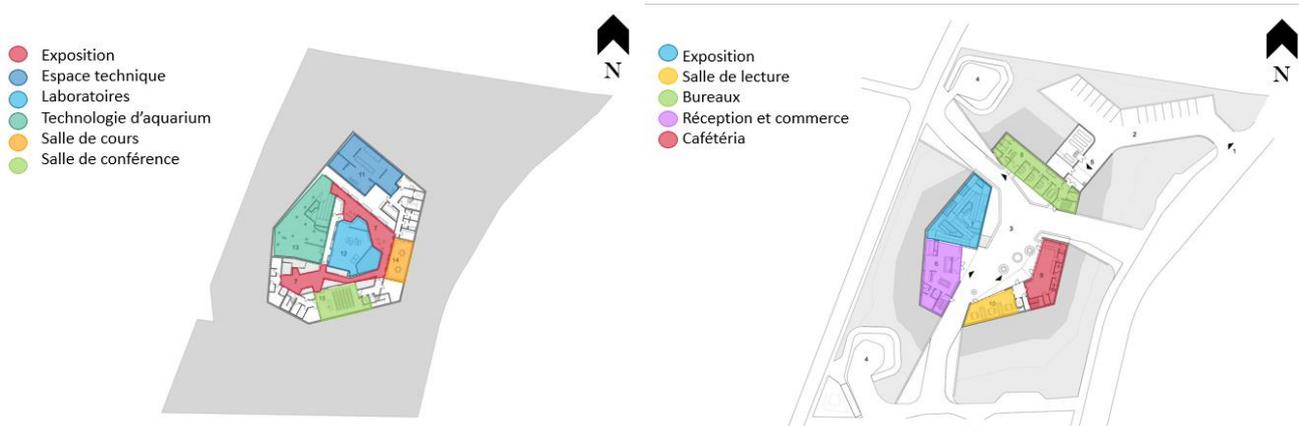


Figure 38 Plan de sous sol et de RDC du centre de recherche maritime de karlovac (Archdaily, traité par l'auteur)

### II.3.2.4. Le programme :

Aquarium

Grottes artificielles

Tunnel

Laboratoires

Salles de cours

Salle de conférence

Cafétéria

Salle de lecture

Boutique de souvenirs

Espace de jeux

Bureaux

Exposition

Technologie d'aquarium

Espace technique

### II.3.2.5. Ambiance intérieure :



Figure 39 ambiances intérieures de l'aquarium de karlovac (Archdaily)

### II.3.3. Exemple 3 : Marine Research Center Bali<sup>23</sup> :

#### II.3.3.1. Présentation du projet :

Architectes : AVP architecte

Surface : 2638 m<sup>2</sup>

Capacité d'accueil : 100 P

Le Marine Research Center Bali Indonesia est un bâtiment exceptionnel de 2 500 mètres carrés construit en plein



Figure 40 Centre de recherche marine de bali (Archdaily)

milieu des eaux marines, dans le but de faciliter une étude approfondie des tremblements de terre sous-marins et de mieux comprendre les tsunamis qui affectent l'île indonésienne. Son emplacement unique permet de mener des recherches avancées visant à améliorer la compréhension et la prévention de ces phénomènes dévastateurs.

#### II.3.3.2.

##### Volumétrie :

La conception repose sur une interaction fondamentale entre le solide et le liquide, la terre et la mer.

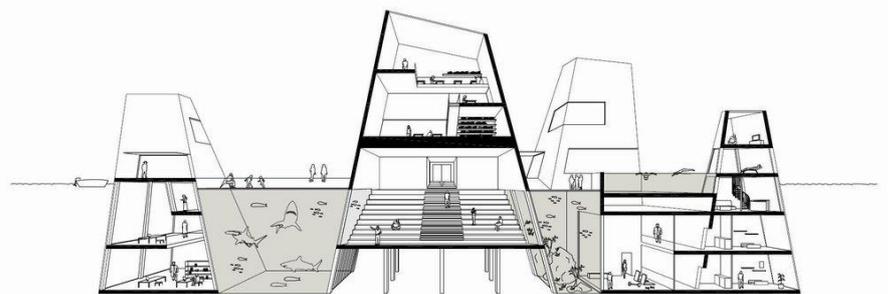


Figure 41 Coupe perspective du centre (Archdaily)

<sup>23</sup> « Marine Research Center Bali / AVP\_arhitekti | ArchDaily ».

En créant des vides au sein de la structure du bâtiment d'origine, plusieurs espaces se remplissent naturellement d'eau, tandis que des volumes solides émergent à la surface, rappelant les sommets des volcans reliés au niveau sous-marin. Cette approche unique fusionne harmonieusement les éléments naturels et architecturaux pour créer un environnement distinctif et évocateur.

### II.3.3.3. Analyse des plans :

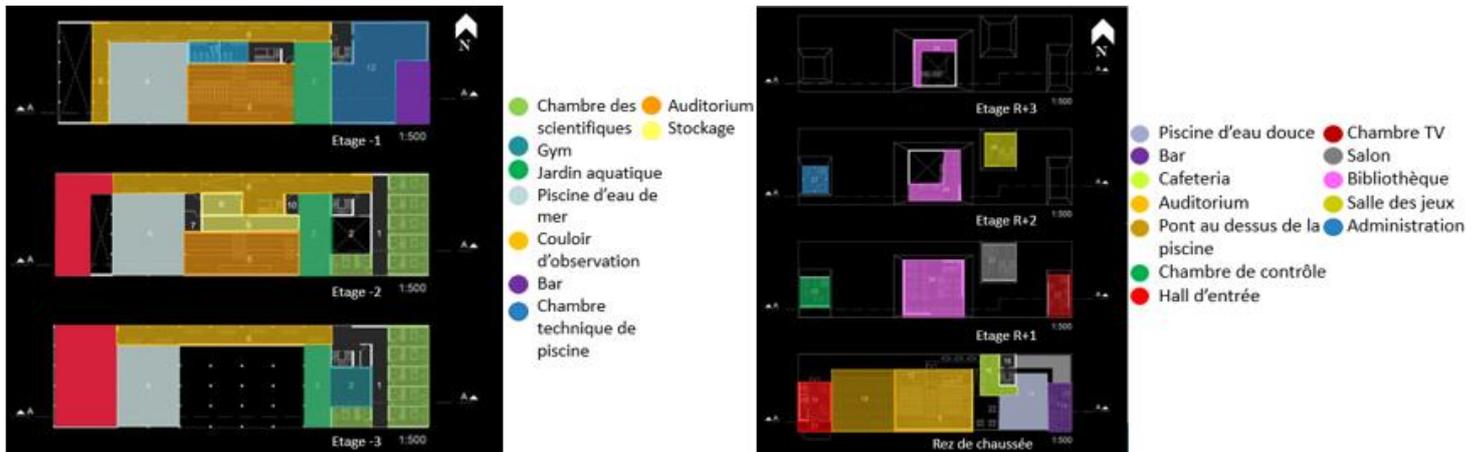


Figure 42 les plans du centre de recherche maritime de Bali (Archdaily, traitée par l'auteur)

### II.3.3.4. Le programme :

L'objectif du programme était de regrouper toutes les fonctions du MRC - semi-publique, publique et privée - et de les répartir horizontalement à travers l'ensemble du bâtiment. Cela a abouti à une division de base en trois zones égales qui servent également de grille structurelle. Cette approche permet une organisation efficace et équilibrée des différentes activités au sein du bâtiment, offrant une cohérence fonctionnelle tout en contribuant à la stabilité et à la solidité de la structure.

- Hébergement pour les scientifiques
- Salle de sport
- Jardin aquatique
- 2 aquariums d'eau de mer
- Piscine
- Laboratoires
- Auditorium
- Restaurant
- Salle de TV
- Bibliothèque
- Salle de jeux
- Administration

### II.3.4. Exemple 4 : Centre national de la mer (Nausicaá)<sup>24</sup>

<sup>24</sup> « Le projet de Jacques Rougerie et Vinci retenu pour le Grand Nausicaà | Mer et Marine ».

### II.3.4.1. Présentation du projet :

Architectes : IDOM

Surface: 10 000 m<sup>2</sup>

Année: 1991



Figure 43 Centre national de la mer ([www.ville-boulogne-sur-mer.fr](http://www.ville-boulogne-sur-mer.fr))

### II.3.4.2. Plan de Masse :

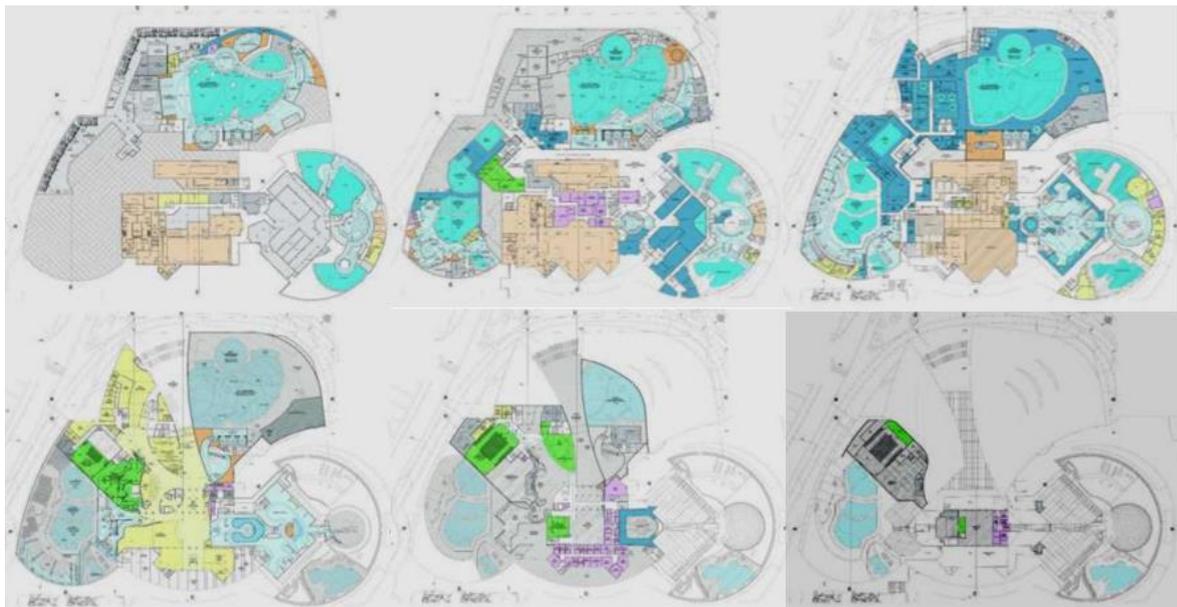
Le projet du "Grand Nausicaá" s'inscrit pleinement dans la continuité de l'Axe-Liane en direction de la mer, devenant même son point focal. Il comprend l'aménagement de promenades, l'extension du jardin, la réorganisation du quai des Paquebots, le développement immobilier des "Terrasses de la Falaise" et la construction d'un parking de 800 places dédié notamment aux visiteurs du Centre National de la Mer. Ensemble, ces éléments contribuent à la valorisation de la zone et créent un environnement accueillant pour les visiteurs du "Grand Nausicaá".<sup>25</sup>



Figure 44 Plan de Masse du centre Nausicaá (Préfecture du Pas-de-Calais)

### II.3.4.3. Analyse des plans :

Le projet est une véritable embarcation dont les courbes rappellent celles d'une raie manta déployant ses ailes vers l'océan, créant ainsi une ouverture lumineuse s'ouvrant sur l'horizon marin



<sup>25</sup> « Rapport ICPE Nausicaa.pdf ».

pour former un espace vivant unique. Ce projet se distingue par une architecture d'une valeur symbolique significative, celle d'un édifice emblématique qui rassemble autour de sa vocation culturelle et rayonne à travers le monde tel un phare de connaissances marines.

#### **II.3.4.4. Le programme :**

Ce projet comprend également un incubateur, dont je vais détailler les espaces.

- espace de co-working
- ateliers de co-design
- Boutique de gestion
- Chambre de commerce et d'industrie
- pôle de compétitivité sur les produits aquatiques
- plateforme d'innovation "Nouvelles vagues"

#### **Synthèse :**

Une synthèse préliminaire a été créée, incluant des propositions conceptuelles, en accord avec l'analyse thématique et l'étude des exemples :

**Désignation :** Le projet d'incubateur maritime connecté vise à créer un centre de recherche marine moderne qui répond à toutes les exigences, combinant la recherche scientifique et l'industrie maritime, tout en offrant une maîtrise optimale de la conception des espaces. Cet incubateur maritime connecté servira de plateforme pédagogique pour la découverte du monde marin, la présentation des écosystèmes marins et l'étude des ressources marines.

**Situation :** Il est prévu qu'il soit installé sur un terrain restreint en bordure du littoral, à proximité d'un port, en intégrant harmonieusement le contexte naturel, historique ou urbain environnant.

**Surface et capacité d'accueil :** Les exemples analysés présentent des superficies allant de 2 638 m<sup>2</sup> à 10 000 m<sup>2</sup>, offrant une capacité d'accueil de plus de 300 visiteurs et chercheurs.

**Accessibilité :** il est impératif qu'on intègre le projet dans un site facilement accessible, en prévoyant à la fois un accès pour les véhicules et les piétons, tout en tenant compte des besoins des personnes à mobilité réduite.

**Aspect formel :** Dans le cadre de l'architecture des équipements en milieu marin, il s'agit de trouver des solutions stratégiques qui tiennent compte des défis posés par les forces du vent et de la mer.

**Aspect fonctionnel :** En se basant sur l'analyse de programme des quatre exemples, on peut synthétiser cet aspect par les grandes fonctions suivantes : Recherche, Rencontre, Diffusion, Gestion et Loisir

**Aspect spatial :** La distinction des espaces en fonction des utilisateurs et la liaison entre ces espaces par les lieux de rencontre et de circulation.

**Conclusion :**

Grâce à ce deuxième chapitre, j'ai pu approfondir mes connaissances sur un centre de recherche maritime et un incubateur, où il a présenté une analyse des exemples thématiques, permettant ainsi de rassembler toutes les notions liées à la conception d'un tel projet et d'identifier les principales fonctions de notre projet. Ce chapitre constitue la première partie de la phase analytique. Le prochain chapitre se concentrera quant à lui sur l'analyse contextuelle de mon sujet de recherche.

**CHAPITRE III: ANALYSE CONTEXTUEL ET IMPACT  
SUR L'ENVIRONNEMENT.**

## Introduction

Lorsqu'il s'agit de créer une œuvre architecturale, la prise en compte du contexte revêt une importance primordiale. En effet, c'est à travers ce contexte que le projet développera sa relation avec son environnement.

Afin de mieux appréhender le site, ce chapitre débutera par une analyse contextuelle articulée autour de trois échelles : l'introduction à la ville de Ghazaouet, en tant que contexte global. Ensuite, nous aborderons l'analyse du milieu intermédiaire, le quartier Chfek, avec une étude approfondie de ses caractéristiques urbaines, climatiques et environnementales. Cette démarche nous permettra de proposer des axes architecturaux essentiels pour la conception du projet, en vue d'une meilleure adaptation aux différents milieux identifiés.

## Analyse contextuelle

### III.1. La ville de Ghazaouet :

Ghazaouet est une ville portuaire située sur la côte nord-ouest de l'Algérie. Elle est connue pour son importance économique et sa capacité à rassembler les compétences les plus diverses dans un environnement ouvert sur la mer et le monde. Grâce à sa position géographique stratégique, la ville offre de nombreuses opportunités pour le développement économique et l'ouverture sur les échanges internationaux. En outre, Ghazaouet est un lieu de convergence de différentes cultures, grâce à son histoire riche et sa situation géographique privilégiée. Cette ville est également réputée pour ses sites touristiques, son patrimoine naturel, son port et ses infrastructures industrielles qui en font une destination d'intérêt pour les investisseurs et les visiteurs.



Figure 46 Carte de la ville de Ghazaouet (Auteur)

La ville de Ghazaouet est située à l'extrême nord-ouest de l'Algérie, dans la wilaya de Tlemcen, à environ 90 kilomètres de la ville de Tlemcen et à environ 35 kilomètres de la frontière marocaine. Elle est située sur la côte méditerranéenne, offrant une vue sur la mer

### III.1.1. Pourquoi la ville de Ghazaouet ?

La ville de Ghazaouet dispose d'une solide base de développement et d'un potentiel de relations nationales et internationales effectif. Elle est un lieu central de la vie économique et sociale, réputé pour sa puissance, sa production et sa capacité à rassembler les compétences les plus diverses dans un environnement ouvert sur la mer et le monde.

Sur le plan économique, Ghazaouet possède deux unités industrielles ayant une envergure nationale et internationale, notamment Al-zinc et la zone d'activités. Le port de Ghazaouet, quant à lui, est l'un des ports les plus importants d'Algérie, destiné aux échanges économiques et commerciaux, à la pêche et au transport de passagers. En outre, la ville de Ghazaouet fait partie du littoral et offre un potentiel touristique intéressant.

### III.1.2. L'histoire de la ville <sup>26</sup>:

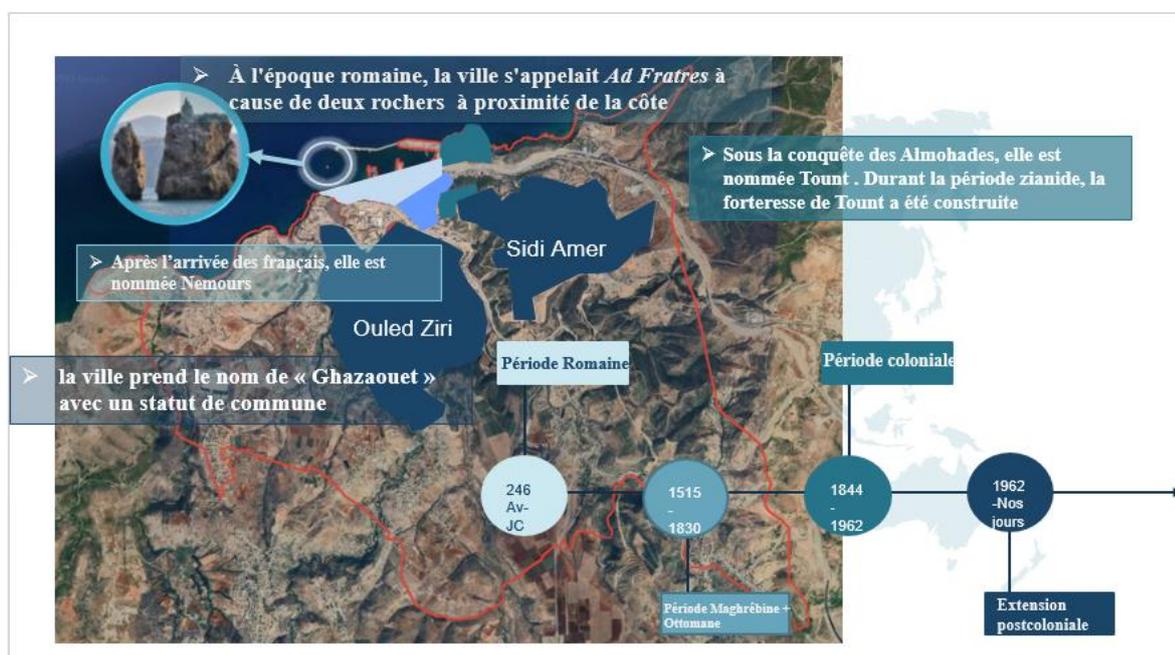


Figure 47 l'histoire de la ville de Ghazaouet (Auteur)

### III.1.3. L'accessibilité :

<sup>26</sup> « Ghazaouet la ville aux cinq noms ».

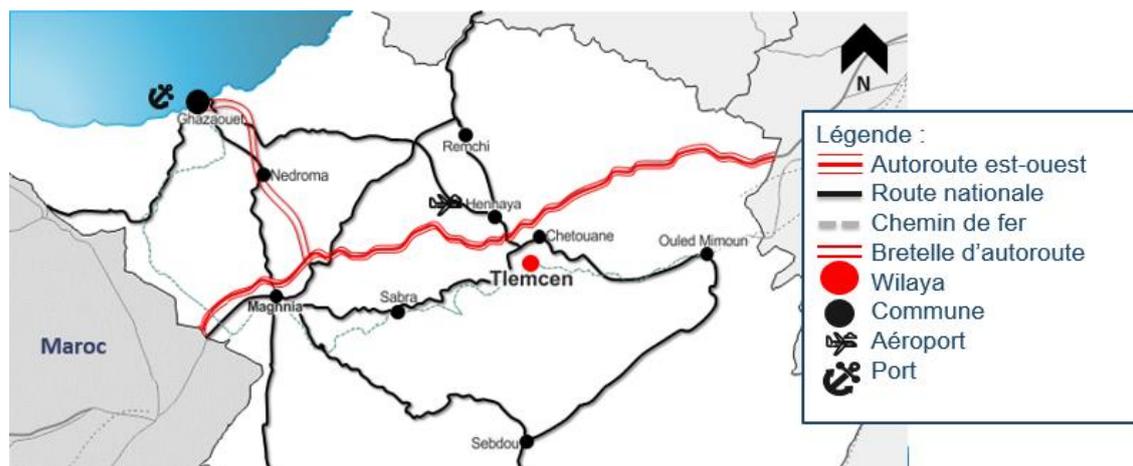
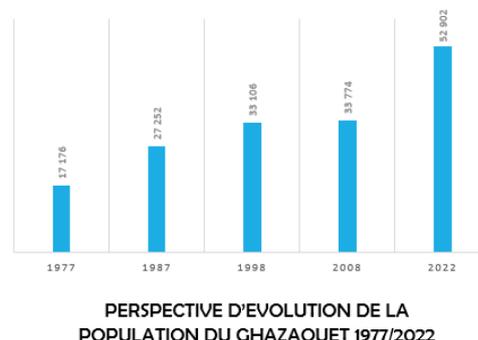


Figure 48 L'accessibilité de la ville (Auteur)

La ville de Ghazaouet est accessible par différents moyens de transport. Elle est située à environ 80 kilomètres à l'ouest d'Oran, la deuxième plus grande ville d'Algérie, ce qui la rend facilement accessible par la route. La ville est desservie par l'autoroute Est-Ouest qui relie les principales villes d'Algérie, ainsi que par plusieurs routes nationales et locales. Elle dispose également d'un port important qui est utilisé pour le commerce, la pêche et le transport des passagers.

### III.1.4. Situation démographique :

Ghazaouet a une population totale de 52 902 habitants, avec une densité de population de 1 155 habitants par km<sup>2</sup>.<sup>27</sup>



### III.1.5. Climat de la ville :

La ville de Ghazaouet a un climat méditerranéen, avec des hivers doux et des étés chauds et secs.

Les températures moyennes en hiver varient entre 8 et 16°C, tandis que les températures estivales moyennes varient entre 22 et 30°C.<sup>28</sup>

Figure 49 Évolution de la population de la ville de Ghazaouet (Auteur)

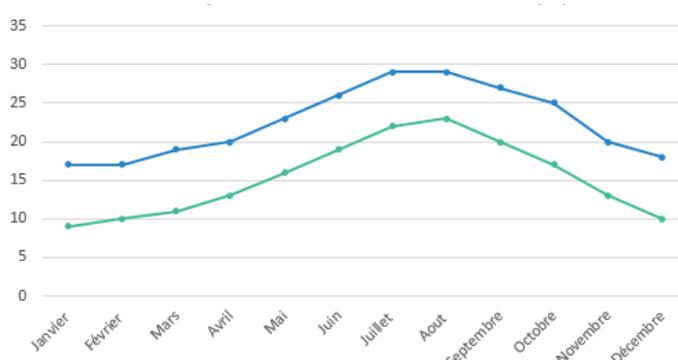


Figure 50 Température moyenne de la ville de Ghazaouet (Auteur)

<sup>27</sup> « Ghazaouet, Ghazaouet, Tlemcen, Algérie - DB-City ».

<sup>28</sup> <https://www.facebook.com/Acontresens>, « Météo à Ghazaouet (Algérie) en Mars - Climat et température ».

### III.1.6. Potentialités de l'agglomération:

#### Potentialité économique :

Le port : Le port de Ghazaouet joue un rôle économique très important, il est situé dans une région à forte puissance économique. S'étalant sur une superficie de 23 ha de terre-pleins et 25 ha de plans d'eau répartis sur 4 bassins

La pêche : il était le premier port de pêche d'Algérie. Ghazaouet est connue surtout par ses sardines et anchois

Industrie : Ghazaouet comprend deux unités industrielles qui ont un rayonnement national et international. (Al-zinc et la zone d'activités)



Figure 51 Carte des potentialités de l'agglomération (économique) (Auteur)

Les unités	Superficie en ha	Nombre d'emploi	Production	Marché	Année de création
ALZINC	12	686	40 TN/an Zinc, 70 TN/an Hso, 150 T/an CH	National+ International	1974
Zone d'activités	39	/	/	National	2006

Tableau 2 l'évaluation de la production industrielle

#### Agriculture :

Ghazaouet a un fort potentiel en sols agricoles qui dominent la partie ouest et sud-ouest de la commune sur une surface de 1620 ha dont 264 sont irrigués où la production agricole est diversifiée :

- Grande culture (céréale/ jachère, forage, légumes secs) : 540 ha
- Maraîchage : 822 ha dont 195 ha en irrigué.
- Plastique : 2 ha
- Arboriculture : 190 ha dont 65 ha en irrigué.

#### Potentialité touristique :

D'après le rapport de PDAU : « Etant donné que la ville de Ghazaouet fait partie du littoral, elle bénéficie donc d'une vue panoramique intéressante avec la présence de la plage. » Pour cela le tourisme doit être exploité et apporter un atout pour cette ville balnéaire.



Figure 52 Carte des potentialités de l'agglomération (touristique) (Auteur)

### III.2. Analyse du Quartier :

La ville de Ghazaouet présente une densité urbaine élevée, mais dispose toutefois de nombreux espaces libres, qui pourront être utilisés pour accueillir un projet innovant dynamise l'activité économique. La réussite d'un tel projet dépendra de l'intégration harmonieuse de ses structures dans le tissu urbain existant, notamment en prenant en compte les exigences spécifiques des processus culturels, commerciaux et d'affaires. L'emplacement idéal pour ce projet devra se trouver à proximité du port pour permettre la diffusion internationale des nouvelles technologies et stimuler ainsi l'économie de la ville. Une analyse des variations du terrain sera nécessaire pour choisir le meilleur site pour notre projet.

#### III.2.1. Etude comparative des deux sites :

**Site 01 :** Algérie, Ghazaouet, centre-ville, le terrain se trouve au sommet d'une haute falaise, le terrain offre une vue exceptionnelle sur la méditerranée et le centre-ville. Situé sur la côte Nord de la ville de Ghazaouet

**Site 02 :** Algérie, Ghazaouet, quartier Chfek, Le terrain, situé en haut d'une falaise, offre une vue panoramique spectaculaire sur la Méditerranée et le centre coloniale de la ville.

Après avoir analysé les deux sites, nous avons choisi le site 01 en se basant sur les critères mentionnés dans le tableau et les avantages qu'il propose.

Terrain		
Situation	Quartier Chfek – Ghazaouet	Centre ville - Ghazaouet
Surface	2,33 ha	5,26 ha
Accessibilité	Bonne accessibilité	Mauvaise accessibilité
Ensoleillement	Un bon ensoleillement	Un bon ensoleillement
Positionnement	Près du port	près du port
Morphologie	Terrain en pente	Terrain en pente
Visibilité	Bonne visibilité	mauvaise visibilité

Figure 53 Tableau comparatif des 2 sites (Auteur)

- Critères de choix du site :
  - Sa position avantageuse près du port
  - Il a une grande surface, environ 3,71 ha
  - Les quatre façades sans restriction
  - Les frontières naturelles comme la littorale
  - Excellente accessibilité, depuis la RN98, la RN 7 AA et la RN99

### III.2.2. Situation :

Le site choisi pour le projet se situe à « Chfek », une zone connue pour ses réserves à explorer, à seulement 1.5 kilomètres du centre-ville de Ghazaouet, plus précisément au nord-ouest de



Figure 54 Situation du site (Auteur)

Ghazaouet. Il est situé sur une haute falaise qui offre une vue imprenable sur la Méditerranée et le centre-ville.

La zone Quartier Chfek est limitée par :

- Au nord Par : le littorale
- A l'ouest par : le littorale
- A l'est par : centre-ville
- Au Sud par : quartier Ramla



Figure 57 le port de Ghazaouet (Google)



Figure 56 Hotel Ziri (Google)



Figure 55 L'usine Al-zinc (Google)

### III.2.3. Les points de repères :

Le fragment d'étude est aisément identifiable grâce à la présence de nombreux équipements dans ses environs immédiats :

- Al-zinc
- Hôtel Ziri
- Le port de Ghazaouet

### III.2.4. Environnement immédiat :

L'endroit où nous intervenons est situé dans une zone stratégique donnant sur la route nationale 7AA et est entouré de différents équipements et logements collectifs.

### III.2.5. Les fonctions urbaines :

Typologie d'équipement	Les équipements
équipement industriel	Al-zinc
équipement éducatif	Lycée, collège, primaire...
équipement médical	EPSP
équipement administratif	GHAZOUANA SARL - Contrôle Technique de Véhicules
équipement de sécurité	Pompiers
équipement de service	Station de service
équipement commerciale	Cafétéria, magasin de vêtements
Equipement résidentiel	Hôtel Ziri

Tableau 3 Typologie des équipements (Auteur)

Il y a deux types de fonctions prédominantes dans la zone étudiée. Il y a d'abord l'habitat, et quelques autres fonctions d'accompagnement

### III.2.6. Accessibilité :

Les routes principales de notre région sont soumises à des flux importants de circulation mécanique et piétonne.

On observe un flux de circulation significatif qui varie en fonction de l'importance de L'axe N7AA reliant le centre-ville au quartier Chfek à forte fréquentation mécanique.

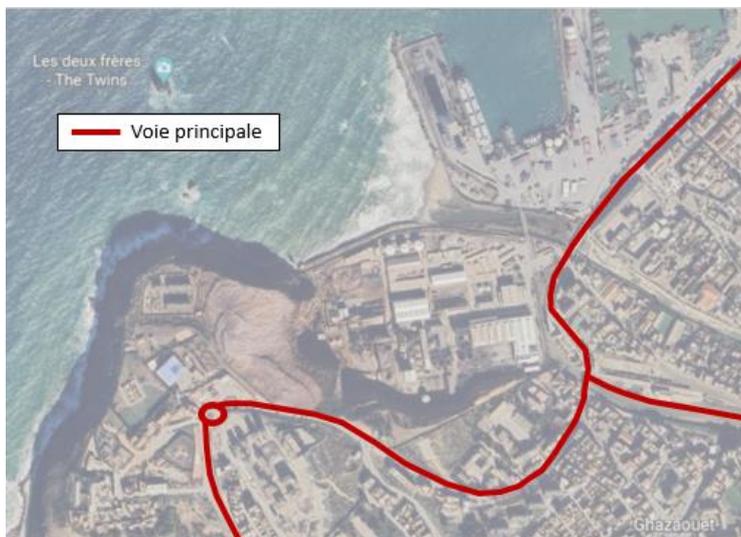


Figure 58 Accessibilité du site (Auteur)

### III.2.7. Architecture du milieu :

Notre emplacement est situé dans un contexte architectural monotone et ennuyeux.

Les façades sont soigneusement agencées dans un ordre linéaire, sans qu'aucune ne se distingue particulièrement en termes de qualité.



<b>Type d'ouverture :</b>	<b>carré, rectangulaire.</b>	<b>Système de toiture :</b>	<b>plat.</b>
<b>Structure :</b>	poteaux poutres.	<b>Type d'architecture :</b>	moderne
<b>Matériaux :</b>	béton armé	<b>Le plein :</b>	70%.
<b>Couleur dominante :</b>	blanc, beige, gris.	<b>Le vide :</b>	30%

Figure 59 façades entourées (Auteur)

### III.3. Analyse de terrain :

#### III.3.1. Forme de terrain :

Le terrain, d'une superficie de 2,33 ha, présente une forme irrégulière et offre une ouverture significative de tous les côtés.



Figure 60 Plan de terrain (Auteur)

#### III.3.2. L'accessibilité :

Le terrain est accessible par deux voies, une principale à flux fort et l'autre une voie tertiaire

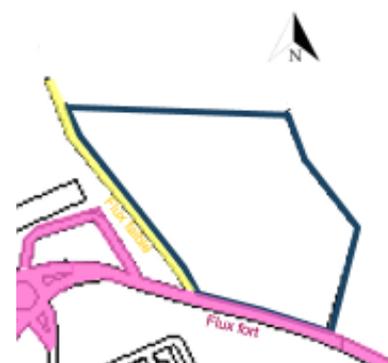


Figure 61 Accessibilité du terrain (Auteur)

#### III.3.3. Lisibilité et visibilité de terrain :

Grâce à son emplacement ayant vue sur une route principale, offre une visibilité remarquable avec un angle de vue clairement défini (perset visuel).

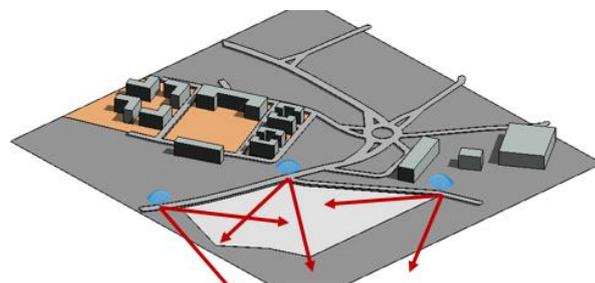


Figure 62 les différentes vues sur terrain d'intervention. (Auteur)

#### III.3.4. Le climat :

- La température, les moyennes annuelles dépassent les 19.7°C
- La moyenne des minimums en janvier descend rarement au-dessous de 9 °C
- Les moyennes maximales observées en aout dépassent les 29 °C
- Les vents dominants proviennent du nord et nord-ouest, apportant avec eux un air froid et humide.
- Les précipitations sont en moyenne de 387.8mm.

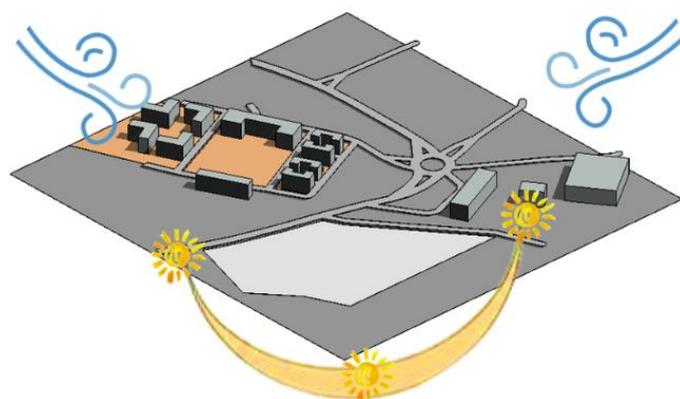


Figure 63 climatologies du terrain (Auteur)

### III.3.5. Topographie :

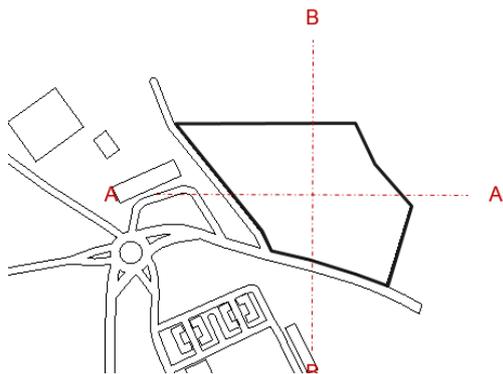


Figure 65 La topographie du terrain (Auteur)

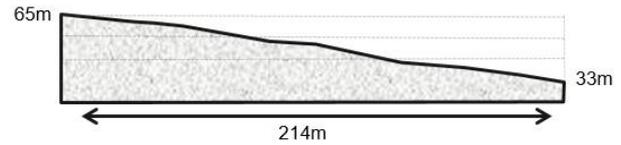


Figure 66 Coupe A-A (Auteur)

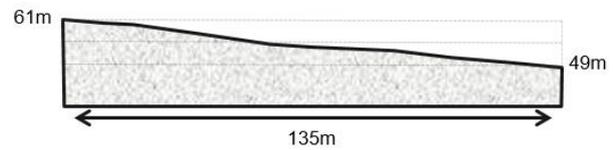


Figure 64 Coupe b-B (Auteur)



Figure 67 Les photos prise du site (Auteur)

### III.4. Synthèse SWOT :

#### Forces :

- Le lieu est facilement accessible et offre une forte visibilité.
- Il est idéalement situé près du port, ce qui en fait un endroit stratégique.
- L'emplacement bénéficie d'une exposition ensoleillée.

#### Faiblesses :

- Présence de pollution sonore.
- Les façades architecturales ne bénéficient pas d'un traitement approprié.

#### Opportunité :

- Contribuer au développement des activités portuaires.
- Favoriser les échanges intellectuels.
- Créer un environnement dynamique.

## Menaces :

- Impact environnemental des activités industrielles.
- Présence de pollution atmosphérique.

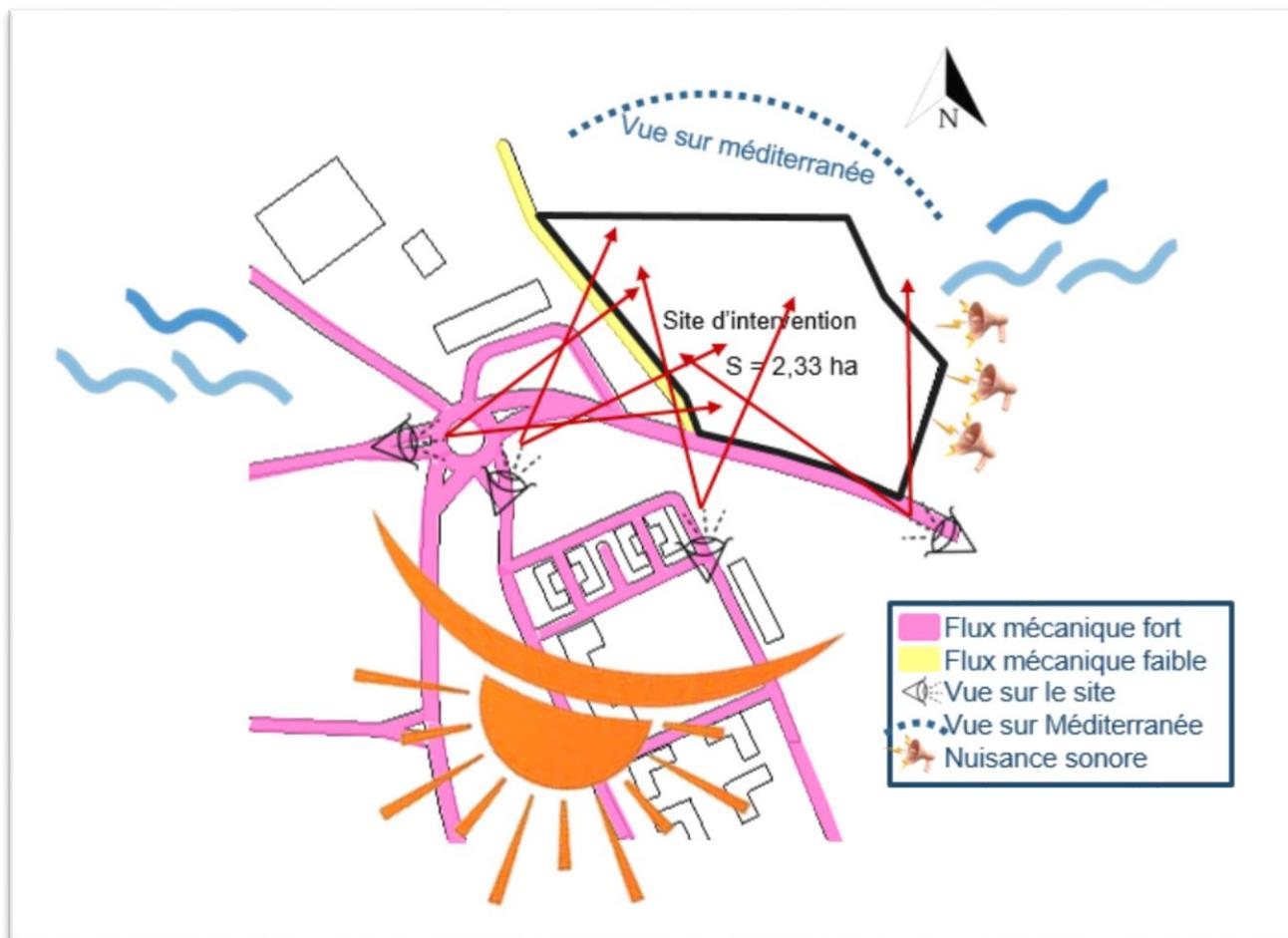


Figure 68 Schéma de principe (Auteur)

## **Conclusion**

Ce chapitre a permis une analyse approfondie du terrain choisi, en évaluant ses besoins, en prenant des décisions d'intégration du projet et en identifiant ses atouts et ses faiblesses. L'analyse du contexte global de la ville de Ghazaouet et du quartier Chfek a fourni des constats importants. La comparaison de différents sites a également été réalisée, en tenant compte de leurs caractéristiques physiques, de leur accessibilité et de leur climatologie. Cette recherche nous a permis d'identifier les forces, les faiblesses, les opportunités et les menaces du site sélectionné. Ces informations serviront de base solide pour la formulation et la mise en œuvre de notre projet, en créant une attraction touristique valorisant pleinement le potentiel du site.

**CHAPITRE IV : CONCEPTION DU PROJET  
ARCHITECTURAL.**

## **Introduction**

Pour commencer le processus de conception, ce chapitre implique un examen rigoureux des données environnementales, climatiques, thématiques et du programme. Notre objectif est de créer un projet qui s'intègre parfaitement à son environnement tout en répondant aux besoins particuliers du thème en question. En prenant en compte ces éléments, nous chercherons à créer une solution qui soit à la fois fonctionnelle, esthétique et respectueuse de son environnement.

Après prise en compte des analyses préalables, afin de répondre aux exigences décrites dans l'approche thématique, nous procéderons à un examen approfondi du projet, en approfondissant sa fonctionnalité et les programmes utilisés par diverses entités. Pour déterminer l'organisation, les volumes et les surfaces des éléments de construction, nous nous appuierons sur l'analyse d'exemples précis. Notre objectif est de garantir que les espaces sont de la plus haute qualité et qu'ils sont agencés de manière optimale pour faciliter un fonctionnement efficace.

On conclure par créer de nombreux représentations graphiques du projet, tout en sélectionnant les structures développées tout au long du projet.

### **IV.1. Programmation :**

La programmation architecturale l'aspect narratif de l'architecture. Son rôle est de décrire le contenu d'un projet afin de permettre au Maître d'Ouvrage ou à l'équipe de Maîtrise d'Œuvre de comprendre pleinement le sens et le contenu du projet à réaliser. L'objectif du programme est de créer une solution spatiale en intégrant différentes activités et caractéristiques.

#### **IV.1.1. Que va-t-on réaliser ?**

Un incubateur Maritime Connecté appliquée au secteur de la construction, offrant un programme complet comprenant la recherche, la rencontre, le loisir, l'exposition, et bien plus encore.

#### **IV.1.2. Pour qui va-t-on le réaliser ?**

Des chercheurs, des ingénieurs, des techniciens, des entrepreneurs, des investisseurs, des startups, des partenaires, des étudiants (des filières comme l'architecture, la création, le design, ...), designers, des scientifiques, des entreprises établis

#### **IV.1.3. Quels sont les objectifs du projet ?**

- promouvoir l'entrepreneuriat et l'innovation dans le domaine maritime.



	Se connecter Eduquer Cultiver	imprimerie et tirage salle d'animation
Accueil	Accueillir Réceptionner Orienter Diriger	Hall d'accueil Réception Salon d'attente
Administration	Conseiller Gérer Obtenir Guider	Bureaux administratifs
Détente	Reposer Détendre Relaxer	Salle de repos Club sportif Salle de jeux Salle TV
Service	Servir	Infirmierie
Consommation	Manger, Préparer Acheter, Vendre	Restaurant Cafeteria
Gestion	Réparer Entretenir Controler Alimenter	chaufférie Groupe électrogène La bâche à eaux Dépôt de maintenance Centrale de climatisation

Tableau 4 Le programme de base (Auteur)

#### IV.1.5. Matrice Fonctionnelle :

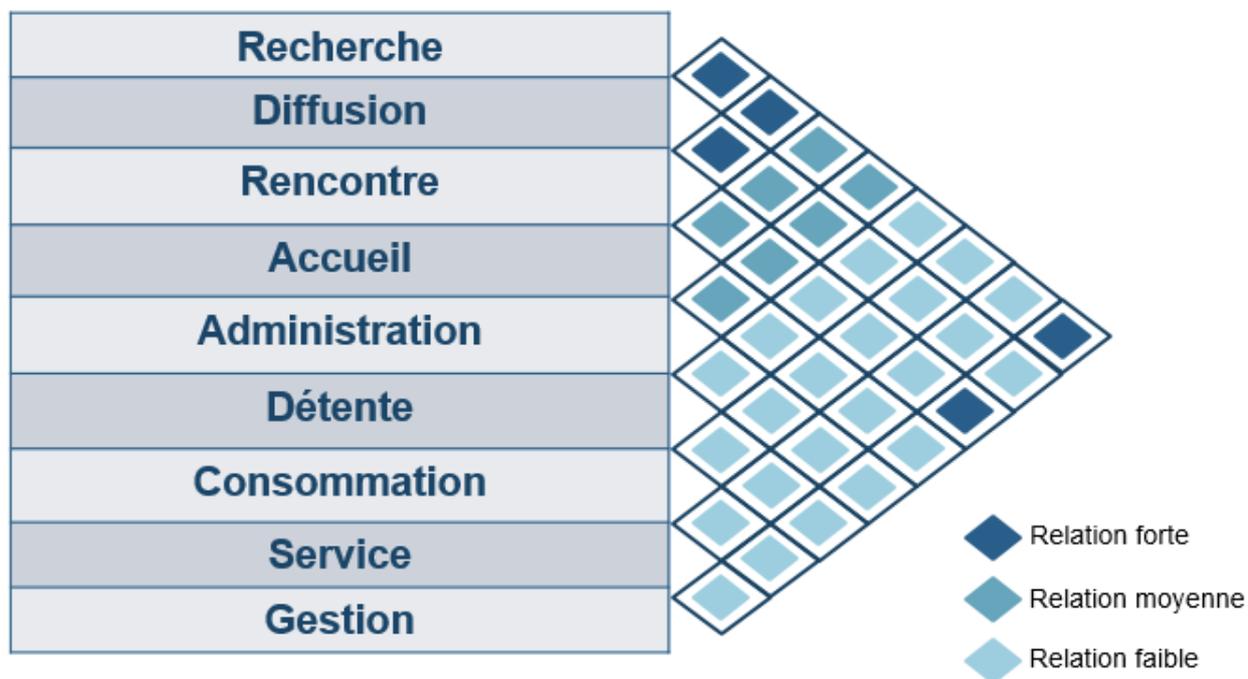


Figure 68 Matrice Fonctionnelle (Auteur)

#### IV.1.6. Organigramme Fonctionnel :

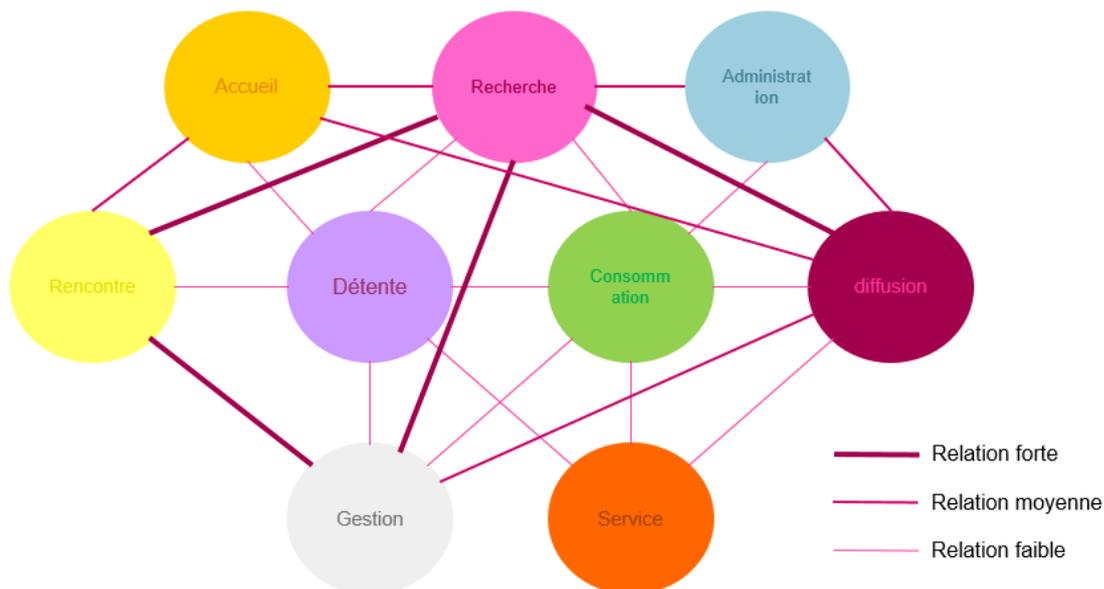


Figure 69 Organigramme Fonctionnel (Auteur)

#### IV.1.7. Programme Spécifique :

Fonction	Espace	Sous espace	Nombre	Surface	Surface totale
Accueil et Réception	Hall d'accueil	Hall d'accueil	1	110.49 m <sup>2</sup>	225.19m <sup>2</sup>
		Salon d'attente	1	54.70m <sup>2</sup>	
		Sanitaire	2	60 m <sup>2</sup>	
Rencontre	espace de réunion		1	60.88m <sup>2</sup>	238.31m <sup>2</sup>
	Espace de conférence		1	62.36m <sup>2</sup>	
	Espace de conférence vidéo		1	78.67m <sup>2</sup>	
	Espace de connexion		1	36.40m <sup>2</sup>	
Recherche Scientifique	Bureaux semi cloisonnés		2	101.09m <sup>2</sup>	2447.27m <sup>2</sup>
	Laboratoires		2	89.43m <sup>2</sup>	
	Ateliers de travail		1	90.05m <sup>2</sup>	
	Bibliothèque		1	265.70 m <sup>2</sup>	
	Open space		2	314.97m <sup>2</sup>	
	Salle des machines		1	75.99m <sup>2</sup>	
	Salle de projection		1	84.45m <sup>2</sup>	
	Salle polyvalente		1	103.78m <sup>2</sup>	
	Ateliers de prototype		2	82.56m <sup>2</sup>	
	Stations expérimentales		2	58.74m <sup>2</sup>	
	Médiathèque		1	250.66m <sup>2</sup>	
	Espaces d'expositions		1	283.06m <sup>2</sup>	
Loisir	Salle de repos		1	60.98m <sup>2</sup>	926.51m <sup>2</sup>
	Club sportif		1	749.10 m <sup>2</sup>	

	Salle de jeux		1	60.53m <sup>2</sup>	
	Salle TV		1	55.90m <sup>2</sup>	
Consommation	Restaurant	Espace de consommation	1	177.46m <sup>2</sup>	455.39m <sup>2</sup>
		Cuisine	1	57.28m <sup>2</sup>	
		Chambre Froide	1	12.16m <sup>2</sup>	
		Sanitaire client	1	15m <sup>2</sup>	
Cafétéria	Espace de consommation	Espace de consommation	1	153.92m <sup>2</sup>	
		Cuisine	1	24.57m <sup>2</sup>	
		Sanitaire client	1	15m <sup>2</sup>	
Administration	Bureau de directeur	Bureau	1	50m <sup>2</sup>	206.81m <sup>2</sup>
		Secrétaire			
		Sanitaire			
	Secrétariat général	Bureau	1	21.36m <sup>2</sup>	
	Service financement	Bureau	1	21.17m <sup>2</sup>	
	Service comptabilité	Bureau	1	21.56m <sup>2</sup>	
	Service juridique	Bureau	1	20.50m <sup>2</sup>	
	Service gestion	Bureau	1	20.10m <sup>2</sup>	
Responsable marketing	Bureau	1	20.80m <sup>2</sup>		
	Archives	1	31.32m <sup>2</sup>		
Service	Infirmierie		1	27.59m <sup>2</sup>	27.59m <sup>2</sup>
Sécurité	agent de sécurité		1	45.99m <sup>2</sup>	90.38m <sup>2</sup>
	Salle de surveillance		1	44.39m <sup>2</sup>	
Espaces extérieurs	Locaux techniques		1	210.06m <sup>2</sup>	1444.03m <sup>2</sup>
	Espace de travail		1	365.98 m <sup>2</sup>	
	Espace de détente		1	250m <sup>2</sup>	
	Bassin de spectacle		1	617.99m <sup>2</sup>	
Stationnement	Stationnement	Stationnement	32 places	416m <sup>2</sup>	416m <sup>2</sup>
<b>La surface de bati</b>			6477.48m <sup>2</sup>		

<b>La surface totale</b>	
<b>CES</b>	0.339
<b>COS</b>	0.278

Tableau 5 programme surfacique. (Auteur)

### Capacité d'accueil :

Généralement, la fréquentation d'un lieu est influencée par différents facteurs, notamment le nombre de résidents locaux, les visiteurs en provenance d'autres villes, les touristes nationaux et les touristes étrangers.

Le nombre de visiteurs du notre incubateur maritime connecté s'inspire du Centre national de la mer (Nausicaá). La ville de Boulogne sur mer comprend 62 200 habitants et le centre Nausicaá a une superficie de 10 000 m<sup>2</sup> et recueillir 300 personnes, de l'autre côté la ville de Ghazaouet inclut 52 902 habitants.

En analysant les données, nous pouvons conclure que pour une surface de 7921.51 m<sup>2</sup>, la capacité d'accueil de notre centre est de 250 personnes.

#### IV.1.8. Les espaces programmés :

- 1) **Hall d'accueil :** le hall d'accueil d'un incubateur doit être conçu avec soin pour créer une première impression positive et professionnelle. Les éléments clés de la conception comprennent le mobilier, l'éclairage, l'organisation de l'espace, la sécurité et l'accessibilité. Le résultat final doit être un espace confortable, accueillant et fonctionnel pour les visiteurs de l'incubateur.

0,2 m<sup>2</sup> → 1 personne

50 m<sup>2</sup> → 250 personnes

- 2) **Administration :** L'administration dans le contexte d'un incubateur englobe les activités de gestion et de coordination essentielles pour garantir un fonctionnement optimal. Elle inclut généralement des responsabilités telles que la gestion des locaux, la gestion des ressources, la gestion financière, la gestion des programmes et des services, la coordination des événements, ainsi que la communication et les relations avec les parties prenantes.

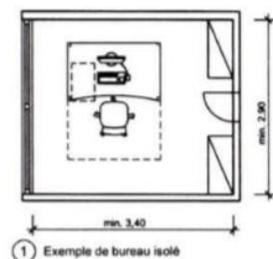


Figure 70 L'immobilier d'un bureau. (Neufert)

3) **Laboratoires** : c'est la partie essentielle dans un incubateur qui offre aux startups un espace dédié pour mener leurs recherches, développer des prototypes et tester des produits. Ces espaces sont équipés de matériel spécialisé et de dispositifs de sécurité appropriés pour soutenir les activités de recherche et de développement.

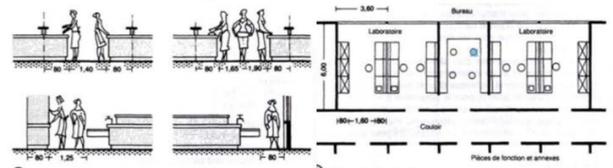


Figure 71 Laboratoire (Neufert)

4) **Atelier de travail** : c'est un espace dédié où les entrepreneurs et les startups peuvent réaliser des activités pratiques et créatives liées à la conception, à la fabrication et à la production de prototypes ou de produits.

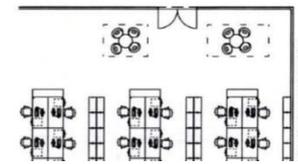


Figure 72 Module d'un atelier de travail (Neufert)

5) **Bibliothèque** : joue un rôle essentiel dans la promotion de l'apprentissage continu, la recherche d'informations fiables et la stimulation de l'esprit d'exploration et d'innovation parmi les entrepreneurs

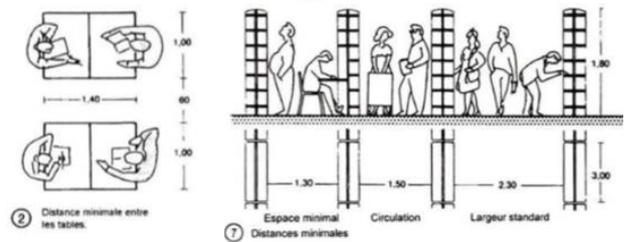


Figure 73 dimensions pour une bibliothèque (Neufert)

hébergés.

6) **Open Space** : un concept d'aménagement d'espace de travail dans lequel les bureaux individuels sont remplacés par un environnement de travail commun et partagé.

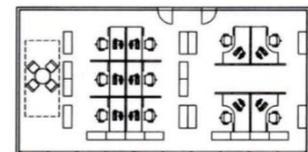


Figure 76 Exemple de disposition de bureaux dans un Open Space (Neufert)

Il est important de garantir une bonne circulation de l'air et de la lumière naturelle pour améliorer la qualité de vie des occupants et leur productivité.

7) **atelier de prototypage** : Les ateliers de prototypage sont des espaces de travail équipés d'outils et de machines pour la fabrication de prototypes de produits ou services (imprimantes 3D, des fraiseuses, des découpeuses laser, etc.). Ils offrent un environnement sécurisé, équipé de systèmes d'extraction pour éliminer les émissions toxiques. Ils doivent également être adaptables aux besoins des entreprises en développement.

8) **station expérimentale** : Les stations expérimentales sont des espaces dédiés aux tests et aux expérimentations scientifiques pour les entreprises qui développent des technologies innovantes. Elles sont équipées d'appareils de mesure, d'outils d'analyse et de systèmes de contrôle pour garantir des résultats précis et reproductibles.

9) **Espace d'expositions** : Les espaces d'exposition dans un incubateur sont des lieux dédiés à la présentation des produits et services des jeunes entreprises. Ils doivent être conçus

pour mettre en valeur les produits et services de manière efficace, avec des systèmes d'éclairage et de sonorisation adaptés, des dispositifs de présentation et de stockage, ainsi que des équipements pour les événements.

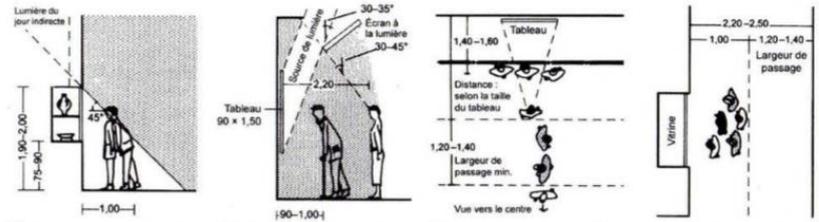


Figure 77 visibilité et circulation pour tableaux (Neufert)

10) **Salle de projection** : c'est un espace dédié où les entrepreneurs et les startups peuvent organiser des présentations, des séances de formation, des conférences, des démonstrations

de produits ou d'autres événements visuels. C'est un endroit où les membres de la communauté entrepreneuriale peuvent partager leurs idées, échanger des connaissances et interagir avec un public plus large.

Elle nécessite un espace suffisant pour accueillir les participants et offrir une bonne visibilité de l'écran ou de la scène. Elle doit être équipée d'un système audiovisuel de qualité, comprenant un projecteur, un écran et des haut-parleurs. Un aménagement ergonomique avec des sièges confortables, un contrôle de l'éclairage, une connectivité Internet fiable et une flexibilité d'espace sont également importants.

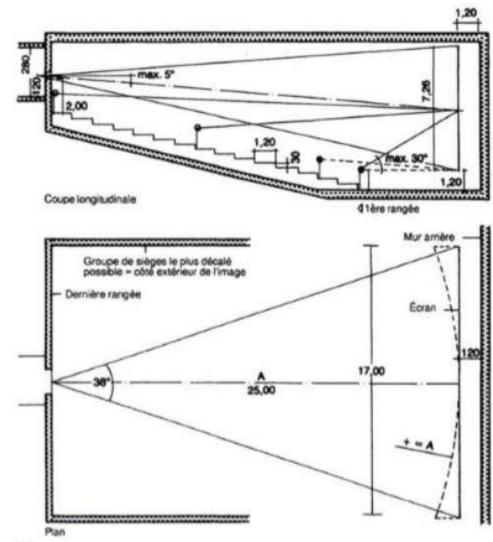


Figure 78 Plan et coupe d'une salle de projection (Neufert)

11) **Salle polyvalente** : Une salle polyvalente dans un incubateur est un espace flexible conçu pour accueillir différents types d'événements et d'activités. Elle peut être utilisée pour des réunions, des ateliers, des formations, des conférences, des présentations ou d'autres activités entrepreneuriales. Les caractéristiques d'une salle polyvalente peuvent inclure une configuration modulable avec des sièges mobiles ou rétractables, une connectivité Internet fiable, des équipements audiovisuels polyvalents tels qu'un système de projection et de sonorisation, et une adaptabilité pour répondre aux besoins spécifiques des événements.

12) **Espace de repos** : C'est un espace dédié au repos et à la détente des employés et entrepreneurs

Une salle de repos doit inclure : Une superficie minimale de 4m<sup>2</sup> par personne, Des installations sanitaires proches, Un accès facile et sécurisé pour les personnes à mobilité réduite

## IV.2. Les décisions :

### IV.2.1. La morphologie :

Le terrain est situé sur un relief accidenté, ce qui entraîne la la formation de 2 plateformes d'une hauteur de 1m.

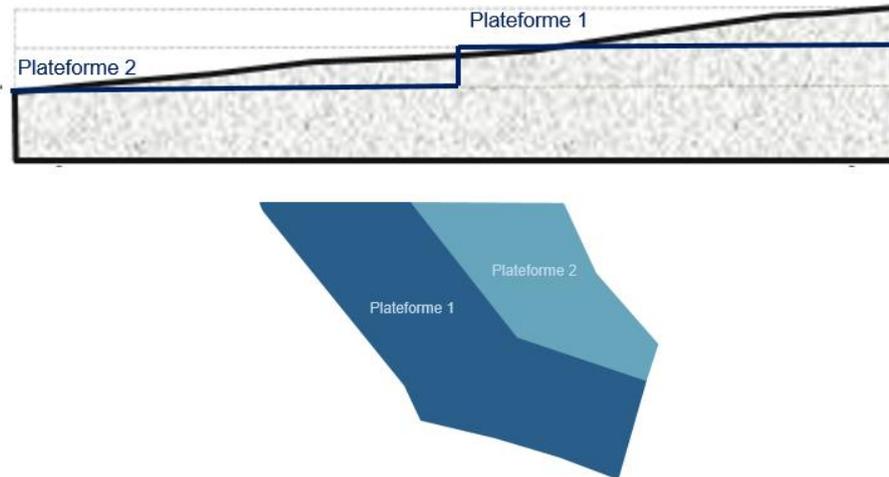


Figure 79 Plate Formes de terrain (Auteur)

### IV.2.2. Les acces :

Puisque le site présente 2 voies mécaniques, une majeure qui génère un flux mécanique important, et une autre tertiaire qui préente un flux mécanique faible, j'ai projeté l'accessibilité mécanique pour le personnel dans le coté sud dans un parking privé dans le site, et l'accessibilité piétonne sur le coté ouest du site.

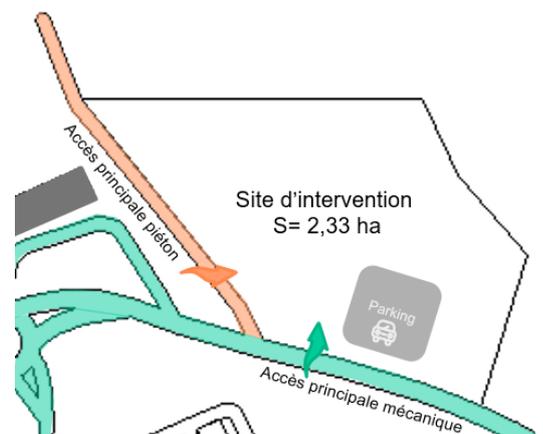


Figure 80 les accès mécanique et piétonne (Auteur)

### IV.2.3. Le recul :

On a projeté un recul sur le coté est et nord-est en raison de sécurité et afin de concrétiser notre projet.



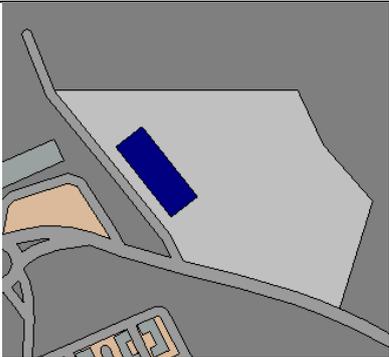
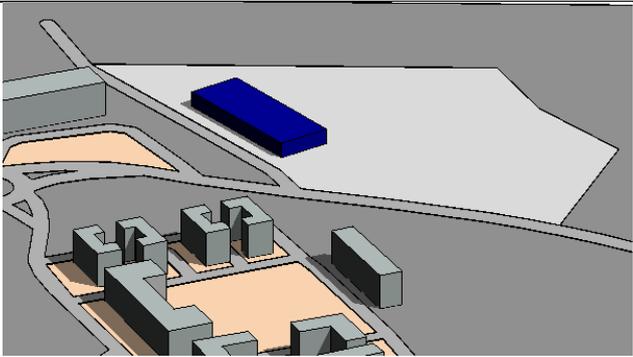
#### IV.2.4. Implantations et orientation :

Notre projet bénéficie d'un endroit stratégique entouré d'infrastructures importantes. Cette situation offre des potentialités paysagères considérables grâce à la présence de la mer. Donc, on a intégré harmonieusement notre projet dans son environnement, permettant ainsi de profiter de vues panoramiques exceptionnelles sur la mer. Cette approche nous permet de créer un lien harmonieux entre notre projet et son environnement, en valorisant au maximum les atouts paysagers et en offrant une expérience visuelle unique.

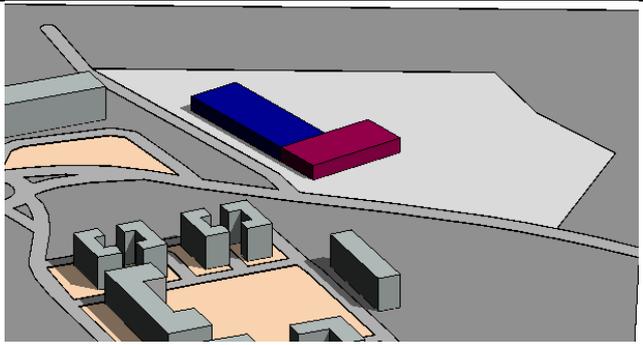
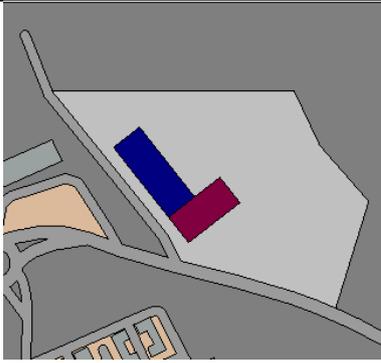
#### IV.3. La genèse du projet :

Les diagrammes conceptuels ont pour but de décrire le processus des étapes de la recherche conceptuelle. Ils jouent également un rôle essentiel dans la compréhension des éléments qui ont conduit au concept final. De plus, l'utilisation de formes simples et leur disposition contribue à renforcer la notion de base.

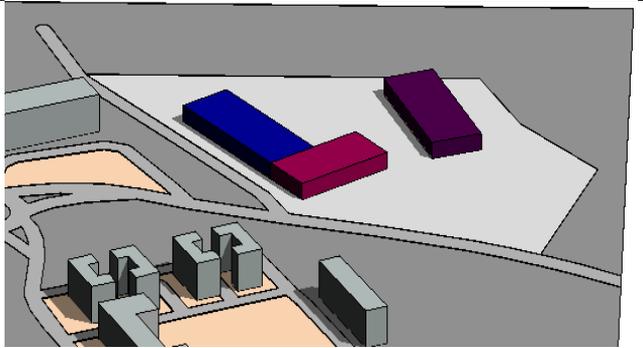
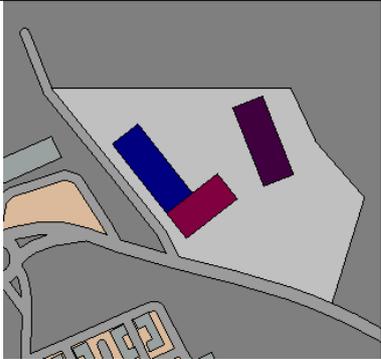
#### L'idée du concept :

Etape	2D	3D
J'ai implanté le premier volume réservé à l'entité Recherche, Travail et Co-working sur la plate-forme la plus élevée et la partie la plus calme du terrain, avec une forme basique rectangulaire et je l'ai orienté d'une façon qu'il profiterait d'une bonne orientation vers la mer.		

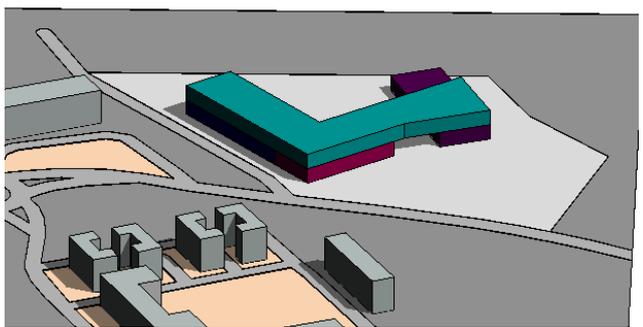
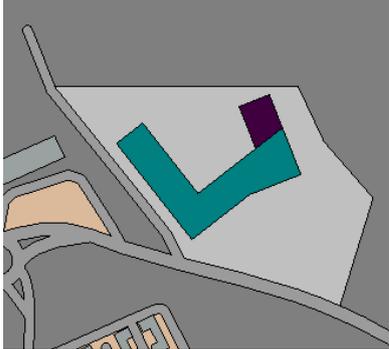
par la suite j'ai ajouté un autre volume rectangulaire formant un L, réservé à l'accueil et l'administration, en assurant une liaison visuelle entre l'espace extérieur et intérieur



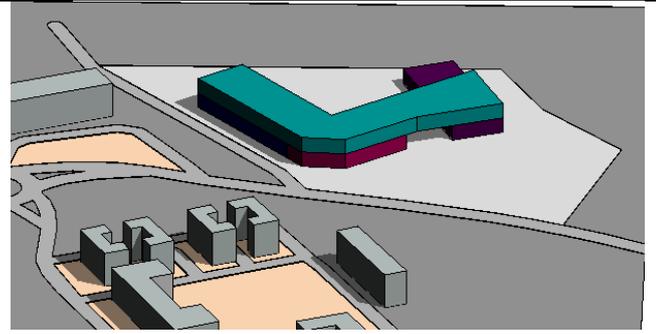
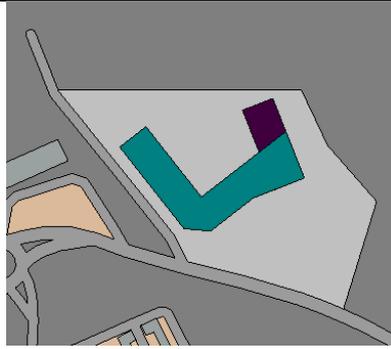
Ensuite J'ai placé le troisième volume, réservé à l'entité Communication & Détente sur la plateforme la plus basse, afin de bénéficier pleinement des vues panoramiques sur la mer et le port, et ainsi maximiser l'appréciation de ces paysages exceptionnels.



Dans un second temps l'addition d'un autre volume pour marquer l'accès secondaire, et Garantir la relation spatiale et fonctionnelle entre tous les volumes.



J'ai créé un recul au niveau du volume central pour marquer l'entrée principale



Pour terminer, j'ai ajoutée des terrasses en porte-à-faux orientées vers la mer et le port, afin de tirer pleinement parti des espaces extérieurs en hauteur.

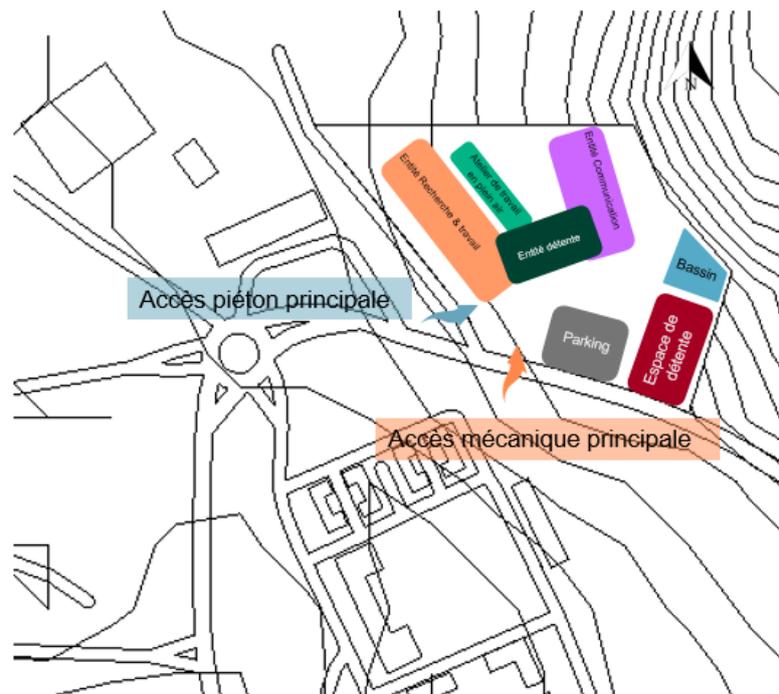
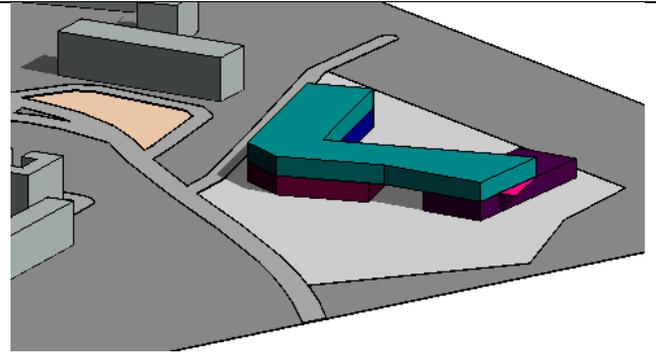
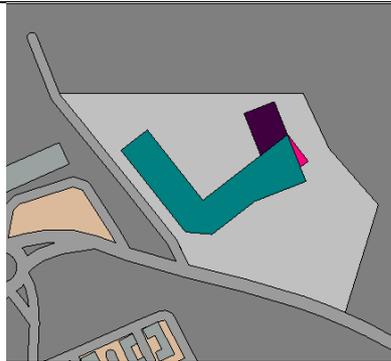


Figure 81 Zoning (Auteur)

## **IV.4. De la formalisation à la concrétisation du projet :**

### **IV.4.1. Description du projet :**

L'incubateur maritime connecté est un projet novateur qui vise à créer un environnement propice à l'innovation et à la croissance des entreprises dans le domaine maritime. Situé dans la ville de Ghazaouet, le projet se déploie sur une parcelle de 2,33 hectares, offrant un espace généreux pour accueillir des infrastructures modernes et fonctionnelles. L'objectif est de créer un centre dynamique qui favorise la collaboration, la créativité et l'entrepreneuriat dans le secteur maritime.

Le design de l'incubateur maritime connecté met l'accent sur des formes simples et épurées, favorisant à la fois l'esthétique contemporaine et la fonctionnalité. Les bâtiments préfabriqués seront soigneusement intégrés dans l'environnement, créant un cadre harmonieux qui met en valeur la beauté naturelle des environs maritimes.

L'incubateur offrira une variété d'espaces et de services pour répondre aux besoins des start-ups et des entrepreneurs maritimes. Des bureaux, des laboratoires, des espaces de co-working et des salles de conférence seront utilisés pour faciliter la collaboration et l'interaction entre les entreprises. Une infrastructure technologique de pointe sera intégrée, permettant aux start-up de bénéficier d'un environnement connecté propice à l'innovation.

De plus les espaces intérieurs, une attention particulière sera également portée aux espaces extérieurs. Des aménagements paysagers plaisants et des aires de loisirs seront créés pour offrir aux occupants un environnement inspirant et vivifiant. Les terrasses en porte-à-faux face à la mer et au port permettent des vues panoramiques tout en offrant un espace extérieur agréable pour des réunions et événements informels.

### **IV.4.2. Accessibilité :**

- Notre projet est accessible principalement depuis la route RN98 grâce à un accès mécanique, bénéficiant ainsi d'un important flux de circulation.
- Un accès piéton principal depuis le côté ouest du terrain est prévu pour assurer la sécurité des visiteurs.

### **IV.4.3. Description des façades :**

Le traitement des façades de notre projet, situé en bord de mer avec une vue directe sur l'océan, revêt une importance particulière. Pour mettre en valeur cet emplacement privilégié, nous avons

opté pour une screen façade. La screen façade est un choix stratégique qui permet d'harmoniser l'esthétique du bâtiment avec son environnement marin. Elle offre plusieurs avantages, notamment la protection solaire, la gestion thermique et la création d'un motif visuel intéressant. Grâce à cette solution, nous assurons un confort optimal à l'intérieur du bâtiment tout en offrant une apparence moderne et attirante à l'extérieur.

Elle sera conçue de manière à préserver la vue sur la mer, en permettant un passage libre de la lumière naturelle tout en minimisant l'impact des rayonnements solaires directs. Cela garantira un environnement intérieur agréable et lumineux, tout en réduisant les besoins en climatisation.

En choisissant la screen façade, nous souhaitons créer une synergie entre l'architecture du bâtiment et son environnement côtier. Nous mettrons l'accent sur des matériaux durables et résistants aux intempéries, assurant ainsi une longévité et une performance optimales face aux conditions maritimes.



#### **IV.4.3. Spatialisation du projet :**

Les diagrammes de programmation du projet détaillent les multiples fonctions et espaces - pièces, zones, etc. Ils fournissent une représentation visuelle du programme et de l'organisation d'utilisation du projet, permettant ainsi de mettre en évidence la corrélation entre le programme et

la configuration du bâtiment.

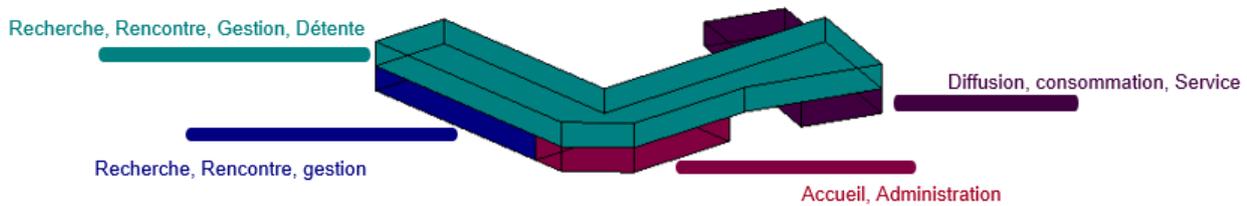


Figure 82 Diagramme de programme (Auteur)

• **Plan de Rez-de-chaussée :**

Ce niveau se caractérise par un vaste hall d'accueil, offrant une atmosphère accueillante avec une réception chaleureuse ainsi qu'un salon d'attente confortable. De plus, un escalier central facilite l'accès immédiat aux fonctions de recherche, favorisant ainsi une interaction fluide entre les différentes parties du bâtiment.



Figure 83 Diagramme Rez de Chaussée (Auteur)

A gauche de l'entrée principale on trouve un ensemble d'espaces dédiés à la recherche, travail et Co-working. De plus, deux sorties distinctes mènent à l'extérieur où on trouve un atelier de travail en plein air ainsi que des espaces de détente, ainsi que l'entité communication où sont regroupés différents espaces dédiés à la diffusion de l'information et à la restauration.

Cette conception minutieusement conçue nous offre un équilibre harmonieux entre les espaces de recherche, de travail, de communication et de détente, créant ainsi un environnement dynamique. Chaque zone est conçue pour répondre aux besoins spécifiques des utilisateurs, favorisant la collaboration, l'innovation et le bien-être.

- **Plan premier étage :**

La continuité cohérente des espaces de recherche, travail et Co-working, de plus de ces espaces nous avons prévu un espace d'exposition spacieux offrant une plateforme dynamique pour valoriser les réalisations et les découvertes. Ainsi quelques espaces de détente comme un espace de repos et un club sportif

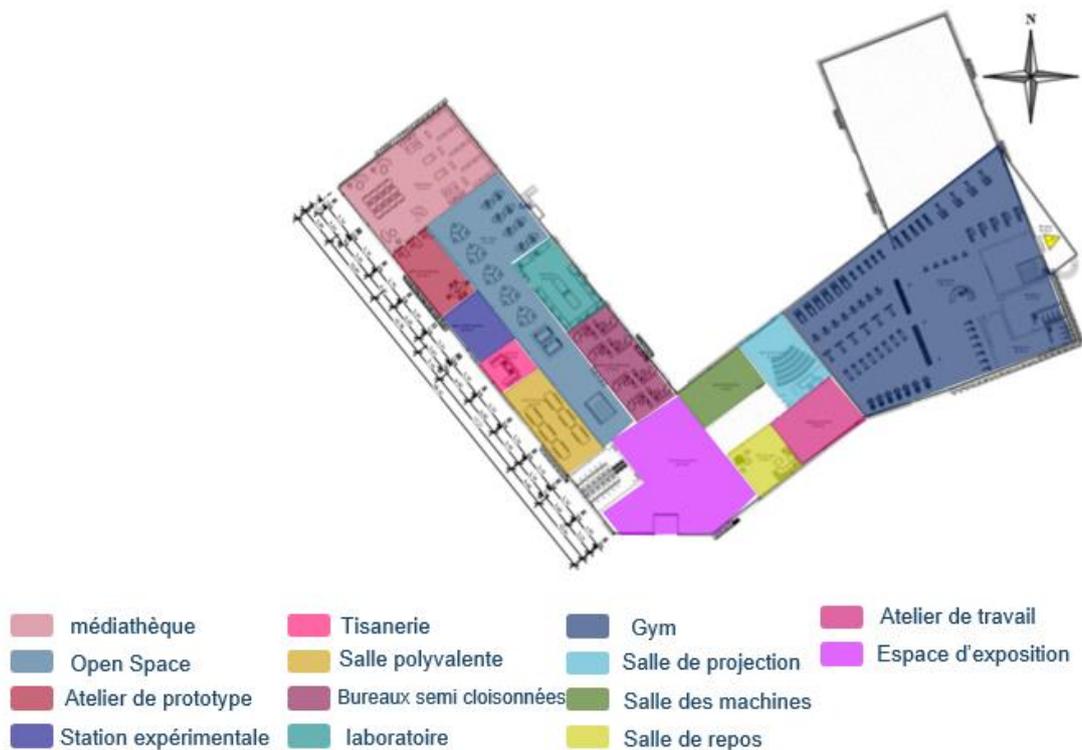


Figure 74 Diagramme du Premier Etage (**Auteur**)

Pour assurer le bien être des employés, nous avons également projeté des espaces de détente au sein du projet. Un espace de repos accueillant sera aménagé, offrant un endroit paisible où les utilisateurs pourront se ressourcer, se détendre et recharger leurs énergies. De plus, un club sportif sera intégré, proposant des installations sportives modernes pour favoriser la pratique d'activités physiques et le maintien d'un équilibre sain entre travail et vie personnelle.

Ces espaces de détente contribueront à améliorer le bien-être physique et mental des occupants, en créant un environnement équilibré et propice à la productivité et à la créativité.

## CONCLUSION

Dans ce chapitre, nous avons découvert en détail le processus de conception de notre projet en suivant ses nombreuses étapes. Nous sommes commencées par esquisser les premières lignes, en puisant notre inspiration dans l'idée principale. Ensuite, nous avons développé et affiné progressivement notre idée en prenant en compte les différentes facettes et concepts qui l'entourent. Ce projet se positionne comme la clé et la solution aux diverses problématiques qui émergent de l'interaction entre le contexte et les thèmes abordés dans les premiers chapitres. Il s'intègre harmonieusement dans son environnement immédiat et répond aux enjeux urbains à différentes échelles, tant au niveau global qu'au niveau du site spécifique.

## **Chapitre V:**

# **APPROCHE TECHNIQUE**

## Introduction

Dans ce chapitre technique, nous plongeons dans les détails techniques et de comprendre les décisions prises pour assurer la solidité et la fonctionnalité de notre projet. Tout en soulignant l'importance de l'interaction entre la conception architecturale et les choix techniques, en mettant en évidence la façon dont ils se complètent mutuellement pour créer une réalisation harmonieuse et solide.

### V.1. le système constructif utilisé « portique » :



Figure 75 le portique métallique du projet (Auteur)

Nous avons choisi une structure portique préfabriquée à deux articulations pour notre incubateur maritime en métal. Cette structure répond aux critères de stabilité, sécurité, esthétique et durabilité. Il est composé de poteaux et poutres, pour soutenir les charges du bâtiment. Les poteaux sont disposés à intervalles réguliers le long des murs extérieurs du bâtiment et soutiennent les poutres horizontales, qui à leur tour supportent les planchers et le toit.

#### Caractéristiques de cette structure :

- une portée importante
- une hauteur élevée
- une réduction des points porteurs intermédiaires dans les zones d'activités
- une résistance technique à des environnements agressifs, aux chocs et à la sécurité incendie
- une solution économique pour la construction de bâtiments

## V.2. Le matériau utilisé : « l'acier inoxydable »

L'acier inoxydable est un alliage de fer, de carbone et d'autres éléments tels que le chrome, le nickel et le molybdène. Il est préservé contre l'oxydation à cause d'une fine couche d'oxyde de chrome à la surface.

C'est un matériau adaptable à une grande variété d'applications, grâce à son excellente résistance mécanique et sa résistance à la corrosion. Il peut être façonné, formé, usiné et soudé pour répondre à toutes les exigences, ce qui le rend idéal pour une utilisation dans les industries de la fabrication, du transport, de la construction, de la médecine, de l'aérospatiale, de l'alimentation et autres.

## V.3. Composants de la structure :

### V.3.1. Infrastructure du projet :

- a. Fondations :** Pour une efficacité optimale, la sélection du système de fondation préfabriqué idéal nécessite une analyse approfondie de la composition du sol, des charges et des résultats calculés. Pour garantir la stabilité structurelle, l'ancrage au sol et le transfert efficace des efforts de la structure vers le sol sont essentielles. C'est pourquoi nous recommandons l'utilisation de semelles isolées, qui offrent une solution fiable et efficace pour répondre à ces exigences.



Figure 76 Figure 76 Semelle isolée (Auteur)

### V.3.2. Superstructure du projet :

#### a- Les poteaux :

Un poteau en acier inoxydable favorise la stabilité et à la résistance globale d'une structure, conçu pour résister aux forces verticales, telles que la gravité, ainsi qu'aux forces horizontales, comme celles générées par des mouvements sismiques.



Figure 77 Poteaux (Auteur)

#### b- Les poutres en I :

Également appelées poutres en double T, offrant de plusieurs avantages comme une résistance élevée, une excellente résistance à la corrosion, une durabilité à long terme et une esthétique attrayante.



Figure 78 Poutre en I (Auteur)

### c- Les cages d'escaliers préfabriqués :

L'escalier est dévisé en 2 parties, les assemblages de volées supérieures et inférieures. Il offre de nombreux avantages notamment : réduire le délai de construction, meilleure qualité de fabrication, installation plus rapide sur le site, grande flexibilité.

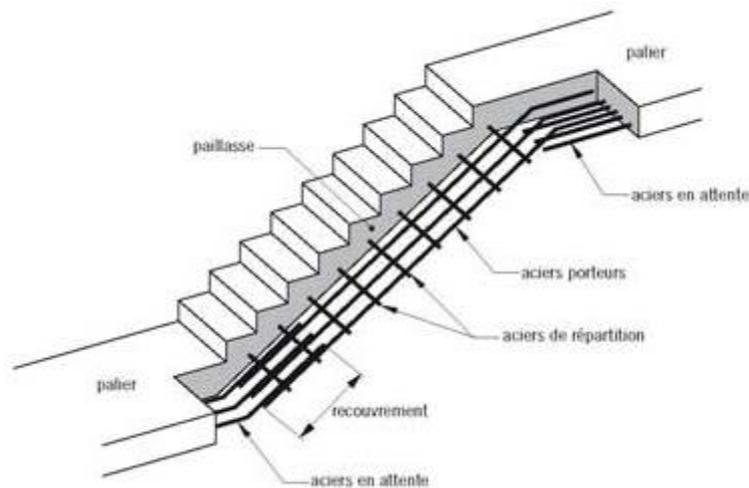


Figure 79 Les composants d'un escalier (Les cloisons et les escaliers)

### d- Plancher collaborant :

C'est un plancher béton-acier constitué de bacs acier en guise de coffrage, d'armatures et d'une dalle en béton coulée sur place. L'acier et le béton se complètent: l'acier est ductile et résiste à la traction, le béton à la compression. Les tôles fixées agissent comme coffrage et armatures grâce à leurs nervures longitudinales.

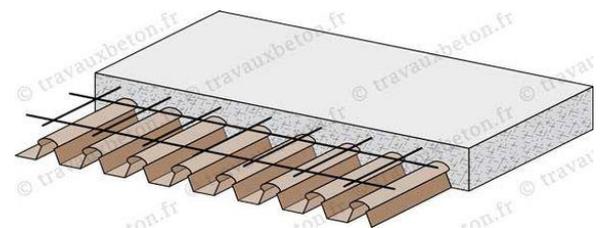


Figure 80 Coupe perspective Plancher Collaborant (Travauxbeton.fr)

#### o Dalle végétalisée :

Une dalle végétalisée est une couverture de bâtiment intégrant un jardin ou une végétation en remplacement de toitures conventionnelles en béton, tuiles ou métal. Elle est recouverte de

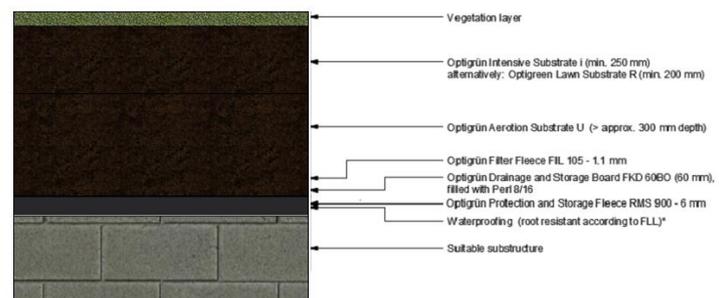


Figure 81 Figure 81 Dalle végétalisée Détail (Auteur)

plantes, d'herbes, de fleurs ou d'arbustes variés. Résumé : raccourcir un texte.

La dalle végétalisée inclut plusieurs éléments qui favorisent la croissance des plantes et un système opérationnel. Les éléments courants sont une membrane d'étanchéité, qui prévient les infiltrations d'eau. Elle utilise des matériaux perméables tels que des nattes, géotextiles ou plaques. Le substrat est le milieu de croissance des plantes. Le substrat retient l'eau grâce à une couche qui la redistribue aux plantes en cas de besoin.

### V.3.3. Façades :

La façade de notre incubateur maritime est un élément clé de la conception globale du bâtiment. Elle a été conçue pour refléter l'identité maritime du projet tout en étant à la fois fonctionnelle et esthétique.

- **Screen Façade :** c'est un système de façade innovants qui permet d'obtenir des effets de transparence, de légèreté et de dynamisme.

Elle consiste en une série de panneaux en acier perforé et léger, disposés à des angles différents, qui créent un effet de mouvement et de texture tout en permettant une certaine visibilité vers l'extérieur tout en préservant l'intimité des espaces intérieurs.

Cette façade est composée d'un treillis métallique tendu, qui est fixé à la structure du bâtiment à

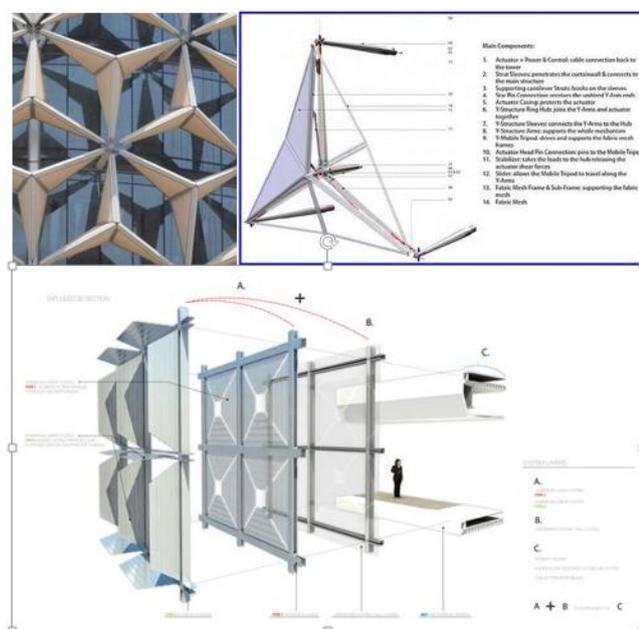


Figure 81 Détails de « Screen Façade»

l'aide de câbles en acier. Ce treillis métallique réalisé en acier inoxydable. Les câbles en acier sont tendus pour créer la tension nécessaire pour maintenir le treillis en place et lui donner sa forme et sa stabilité

- **Façade en panneaux en béton :** la façade en panneaux en béton est fréquemment employée pour habiller les façades. Les panneaux de béton sont durables, résistants aux intempéries, aux UV, à la corrosion et au feu, ce qui en fait un choix fiable pour protéger les bâtiments.

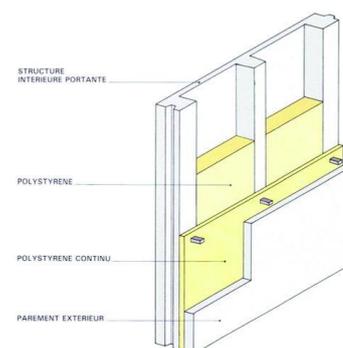


Figure 82 Panneau de façade en béton à isolation (batiproduis.com)

### **V.3.4. Les joints :**

Les joints en construction sont des coupures qui permettent aux parties de bouger indépendamment. Les joints réduisent les conséquences des tassements différents et limitent le phénomène de retrait du béton. Les joints atténuent les vibrations causées par les machines et les véhicules et limitent la déformation due à la pression du vent.

### **V.3.5. Les corps d'état secondaire :**

#### **V.3.5.1. Climatisation Centrale :**

La climatisation centrale est une installation de climatisation permettant de climatiser la totalité d'un bâtiment.

Les besoins du bâtiment sont alors traités dans leur ensemble, l'installation visant à homogénéiser la température et la qualité de l'air du bâtiment tout en réduisant la consommation énergétique de l'ensemble.

#### **V.3.5.2. Alimentation en eau chaude et froide :**

Pour alimenter les appareils en eau froide, eau chaude et gaz, il est nécessaire de disposer d'un réseau de canalisations. Ce réseau peut être réalisé avec des canalisations en différents matériaux : acier galvanisé, cuivre, multicouche, PER et PEHD.

L'alimentation en eau chaude est acheminée depuis l'appareil de production de l'eau chaude. En outre l'alimentation en eau froide peut être fournie par la distribution en eau de la ville ou par un puits (forage) en utilisant le tube PEHD jusqu'au robinet placé à l'intérieur. Le choix des matériaux des canalisations est fonction de la pièce à équiper.

Pour l'intérieur, l'installateur proposera soit des canalisations en tube en cuivre, en multicouche ou en PER.

#### **V.3.5.3. Systeme de drainage et d'assainissement:**

Le drainage : Les ouvrages de drainage servent à recueillir les eaux de pluie s'écoulant sur une plateforme ainsi que les eaux d'écoulement provenant des talus ou des bassins versants mais également les eaux d'infiltration.

L'assainissement : La fonction principale d'un ouvrage d'assainissement est d'assurer la collecte, le transport mais également la rétention des eaux usées ainsi que des eaux pluviales en procédant à

leur prétraitement suivi de leur traitement avant de finalement les rejeter dans le milieu naturel. Dans le domaine de la maçonnerie, les ouvrages d'assainissement sont : Les puisards, Les fosses septiques

#### V.3.5.4. Efficacite d'eau :

L'efficacité de l'eau consiste à réduire le gaspillage de l'eau en mesurant la quantité d'eau requise pour un usage particulier et la quantité d'eau utilisée ou fournie.

L'efficacité de l'eau diffère de la conservation de l'eau en ce qu'elle met l'accent sur la réduction des déchets, et non sur la limitation de l'utilisation.

Les solutions pour une utilisation rationnelle de l'eau visent non seulement à réduire la quantité d'eau potable utilisée, mais également à réduire l'utilisation d'eau non potable, le cas échéant (toilettes à chasse d'eau, paysage d'arrosage, etc).

#### V.3.5.5. Protection contre l'incendie :

La prévention des incendies n'est pas un nouveau concept. Elle existe depuis des siècles et les méthodes de prévention ont beaucoup évolué au fil du temps. Mais il existe toujours 4 grands axes principaux à suivre en matière de prévention des incendies :

- Être préparé aux risques d'incendie
- Favoriser l'évacuation du public
- Limiter la propagation du feu
- Faciliter l'intervention des secours



Figure 83 les éléments de système d'anti incendie

#### V.3.5.6. Les systèmes innovants utilisés dans le bâtiment :

- **des capteurs IoT** : L'internet des objets se définit par des appareils qui collectent des informations, analysent ces dernières et les traitent pour offrir une réponse adaptée.

Concrètement : un capteur envoie des données vers une plateforme via un réseau, pour un faible coût. Il s'agit d'une technologie plus ou moins complexe qui mesure des données et détecte des changements dans l'environnement. Ainsi, ce petit appareil joue un rôle primordial dans le fonctionnement de l'internet des objets – IoT ou Internet of Things.

Le capteur IoT, véritable technologie de connectivité et intelligence, est donc l'un des trois éléments principaux d'un écosystème IoT.

- **système de projection connecté** : Un système de projection connecté est un dispositif qui permet de diffuser du contenu visuel sur une surface à l'aide d'une projection. Il est doté de fonctionnalités connectées qui lui permettent d'interagir avec d'autres appareils ou systèmes, tels que des ordinateurs, des smartphones, des tablettes ou des réseaux sans fil.
- **système de gestion connecté** : font référence à des solutions technologiques qui permettent de gérer et de contrôler divers aspects d'un environnement ou d'un système à l'aide de la connectivité et des technologies de l'information. Ces systèmes utilisent généralement des capteurs, des dispositifs de collecte de données, des réseaux de communication et des logiciels de gestion pour surveiller, analyser et contrôler les différentes fonctionnalités ou paramètres.
- **écrans interactifs** : Les écrans interactifs tactiles sont nés du mélange de plusieurs innovations en matière d'écrans plats et de technologie tactile. La combinaison a donné lieu à des dispositifs "tout-en-un", faciles à installer et entretenir, très confortables à manipuler, "plug and play", à la qualité d'image incomparable, et aux performances inégalées.

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous explorons plusieurs des techniques utilisées dans le projet et nous cherchons à établir des liens entre les options d'industrialisation du bâtiment et les projets dans leurs différentes composantes, dans le but de mieux comprendre les méthodes et les systèmes d'industrialisation susceptibles d'accélérer et de réduire les délais.

## **Conclusion Générale**

## **Conclusion.**

En conclusion, ce mémoire a exploré en profondeur le domaine de la préfabrication dans le contexte spécifique de l'incubateur maritime connecté. Nous avons examiné les nombreuses facettes de ce sujet, en mettant l'accent sur son application dans le domaine maritime et les avantages qu'il peut offrir.

Au cours de ce travail, nous avons pu démontrer l'importance de la préfabrication dans l'industrie maritime. En analysant les défis, les besoins et les opportunités, nous avons pu formuler une approche solide et stratégique pour répondre aux problématiques identifiées.

Nous avons également souligné l'importance d'une planification minutieuse, d'une coordination efficace et d'une gestion rigoureuse pour assurer le succès du projet.

En conclusion, l'incubateur maritime connecté basé sur la préfabrication représente une solution prometteuse pour favoriser l'innovation et la croissance dans le secteur maritime. Ce mémoire a permis de mettre en évidence les avantages de la préfabrication dans ce contexte spécifique et a ouvert de nouvelles perspectives pour les futurs projets d'incubateurs maritimes.

## **Bibliographie**

## Site Web

- [1] « ANPT ». <https://anpt.dz/technoparc-de-sidi-abdellah/incubateur> (consulté le 7 juin 2023).
- [2] « ANPT », ANPT. <https://anpt.dz/technoparc-de-sidi-abdellah> (consulté le 7 juin 2023).
- [3] oggy91300, « Banche SATECO SC9015 2 ». <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/ce643b9372a04d57ad630a9f864bebca/Banche-SATECO-SC9015-2> (consulté le 7 juin 2023).
- [4] E. Neufert et J. Kister, Éd., *Bauentwurfslehre: Grundlagen, Normen, Vorschriften über Anlage, Bau, Gestaltung, Raumbedarf, Raumbeziehungen, Maße für Gebäude, Räume, Einrichtungen, Geräte mit dem Menschen als Maß und Ziel ; Handbuch für den Baufachmann, Bauherrn, Lehrenden und Lernenden*, 39., Überarb. und aktualisierte Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner, 2009.
- [5] « Chapitre1 notion-prefabrication-construction ». <https://www.slideshare.net/ManelAddad/chapitre1-notionprefabricationconstruction> (consulté le 6 juin 2023).
- [6] « Chapitre1 notion-prefabrication-construction ». <https://fr.slideshare.net/ManelAddad/chapitre1-notionprefabricationconstruction> (consulté le 7 juin 2023).
- [7] « Construction d'une maison en panneaux bois massif en vidéo ». <https://une-maison-en-bois.fr/le-panneau-bois-massif-en-video/> (consulté le 7 juin 2023).
- [8] R. L. S. M. 16 rue de H.-B. P. 2538- F, 68058, Mulhouse, et F. V. l'itinéraire, « Dalle alvéolée béton précontraint, Dalle Rector plancher grande portée », Rector. <https://www.rector.fr/produits/dalle-alveolee/> (consulté le 7 juin 2023).
- [9] « ERTF », Mesa İmalat. <https://www.mesaimalat.com.tr/fr/urun/ertf/> (consulté le 7 juin 2023).
- [10] « Fondation en beton prefabrique pour Premur ». <https://www.monachinotechnology.com/fondation-en-beton-prefabrique-pour-premur.html> (consulté le 6 juin 2023).
- [11] « Fondazioni e Muri Prefabbricati ». <https://www.monachinotechnology.com/> (consulté le 7 juin 2023).
- [12] « Ghazaouet la ville aux cinq noms », vitaminedz.com. <https://www.vitaminedz.com/fr/Algerie/ghazaouet-la-ville-aux-cinq-noms-74890-Articles-0-0-1.html> (consulté le 7 juin 2023).

- [13] « Ghazaouet, Ghazaouet, Tlemcen, Algérie - DB-City: Toutes les infos sur les Pays, Régions, Villes et Villages ». <https://fr.db-city.com/fr.db-city.com/Alg%C3%A9rie--Tlemcen--Ghazaouet--Ghazaouet> (consulté le 7 juin 2023).
- [14] « Karlovac Freshwater Aquarium and River Museum / 3LHD », ArchDaily, 21 novembre 2016. <https://www.archdaily.com/799671/karlovac-freshwater-aquarium-and-river-museum-3lhd> (consulté le 7 juin 2023).
- [15] « L’histoire de la préfabrication, du fort romain au logement modulaire moderne », 5 octobre 2021. <https://redshift.autodesk.fr/videos/histoire-de-la-prefabrication> (consulté le 6 juin 2023).
- [16] « La terminologie en construction métallique ». <https://notech.franceserv.com/terminologie.html> (consulté le 7 juin 2023).
- [17] M. Béton, « Le plancher collaborant | Prix, pose, livraison béton », 25 septembre 2017. <https://travauxbeton.fr/plancher-collaborant/> (consulté le 6 juin 2023).
- [18] « Le projet de Jacques Rougerie et Vinci retenu pour le Grand Nausicaà | Mer et Marine », 16 juin 2014. <https://www.meretmarine.com/fr/science-et-environnement/le-projet-de-jacques-rougerie-et-vinci-retenu-pour-le-grand-nausicaa> (consulté le 7 juin 2023).
- [19] « Longrine | KP1 ». <https://www.kp1.fr/produits/longrine> (consulté le 6 juin 2023).
- [20] « Longrine béton préfabriqué, Longrine béton armé: certifiées CSTBât | Rector ». <https://www.rector.fr/produits/longrine/> (consulté le 7 juin 2023).
- [21] « Marine Research Center Bali / AVP\_arhitekti | ArchDaily ». [https://www.archdaily.com/102048/marine-research-center-bali-avp\\_arhitekti](https://www.archdaily.com/102048/marine-research-center-bali-avp_arhitekti) (consulté le 7 juin 2023).
- [22] « Metal Wall Panel Systems », Kirby Building Systems. <https://www.kirbybuildingsystems.com/products/wall-panel-systems/> (consulté le 7 juin 2023).
- [23] <https://www.facebook.com/Acontresens>, « Météo à Ghazaouet (Algérie) en Mars - Climat et température », Le planificateur de voyages. <https://planificateur.acontresens.net/afrique/algerie/wilaya-de-tlemcen/ghazaouet/2496042-mars.html> (consulté le 7 juin 2023).
- [24] « Mur en béton armé by Alpha Béton | ArchiExpo ». <https://www.archiexpo.fr/prod/alpha-beton/product-59640-143498.html> (consulté le 7 juin 2023).
- [25] « Planchers à prédalles: stabiliser la pose en phase provisoire - Prévention BTP ». [https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/planchers-a-predalles-stabiliser-la-pose-en-phase-provisoire\\_EkmrADsHzv2RjHvYlQbqSV](https://www.preventionbtp.fr/ressources/solutions/planchers-a-predalles-stabiliser-la-pose-en-phase-provisoire_EkmrADsHzv2RjHvYlQbqSV) (consulté le 7 juin 2023).

- [26] « Poutre PAP | KP1 ». <https://www.kp1.fr/produits/poutre-pap> (consulté le 7 juin 2023).
- [27] R. L. S. M. 16 rue de H.-B. P. 2538- F, 68058, Mulhouse, et F. V. l'itinéraire, « Prédalle BP béton, Prédalle en béton précontraint », Rector. <https://www.rector.fr/produits/predalle-bp/> (consulté le 7 juin 2023).
- [28] « S Pose de Longrines Mode Operatoire | PDF | Pont | Conception architecturale », Scribd. <https://fr.scribd.com/document/414176452/S-Pose-de-Longrines-Mode-Operatoire> (consulté le 6 juin 2023).
- [29] « Semelles de Fondation Préfabriquées ». <https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html> (consulté le 6 juin 2023).
- [30] « Single Panel / PANNEAUX / PANNEAUX PRÉFABRIQUÉ ». <https://www.schnellgroup.fr/fr/Produits/Panneau-isolant-prefabrique-Single-Panel/> (consulté le 7 juin 2023).
- [31] « Système modulaire de construction avec éléments préfabriqués en béton – MAX-truder GmbH ». <https://maxtruder.com/fr/elements-en-beton-prefa/el%C3%A9ments-constructifs-pr%C3%A9fabriqu%C3%A9s/> (consulté le 6 juin 2023).
- [32] « Systèmes constructifs ». <https://www.slideshare.net/Saamysaami/systmes-constructifs> (consulté le 6 juin 2023).

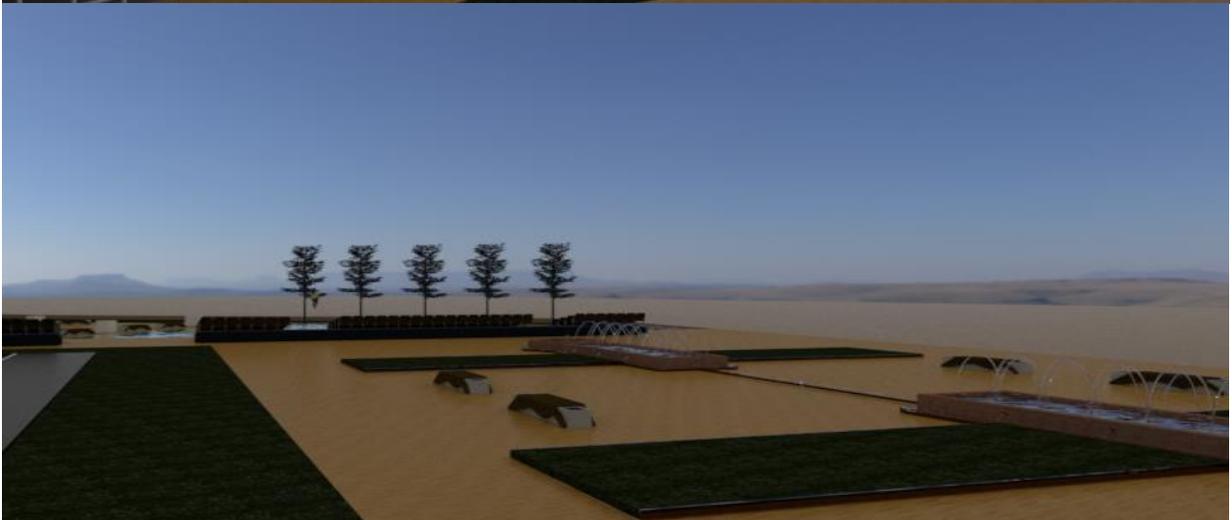
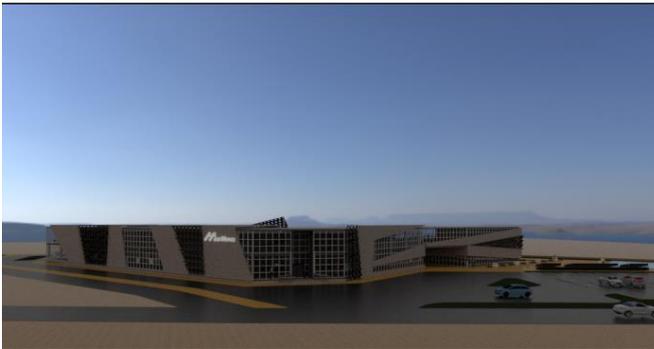
## Ouvrages

- [1] T. Tuomainen, « Building Systems by Stora Enso ».

## Rapports

- [1]
- [2] [En ligne]. Disponible sur: <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/18890/1/Ms.Arc.Boussaid.pdf>
- [3] [En ligne]. Disponible sur: <https://www.febe.be/frontend/files/userfiles/files/Andere%20Publicaties/Modelcursus/Lecon%202%20-%20systemes%20de%20construction%20en%20prefabrication.pdf>
- [4] [En ligne]. Disponible sur: <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/10456/1/Ms.Arc.Laouedj%20Belkebir.pdf>
- [5] M. B. Fadia, M. B. Batoul, M. B. Meriem, et M. C. Abdessamad, « CREATION D’CENTRE SPORTIF BALNEAIRE TEMOUCHENT ».
- [6] J. Koskimies, « Inter-module connections in multi-storey modular timber buildings ».
- [7] « Mémoire de Belghit ». [En ligne]. Disponible sur: <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/14784/1/Ms.Arc.Belghit.pdf>
- [8] N. G. Madureira, « SISTEMA DE REFORÇO EM PAINÉIS DE CONCRETO ARMADO PRÉ-MOLDADOS PARA VIABILIZAÇÃO DE PROJETOS ARQUITETÔNICOS », 2017.

## **Annexe**





Station de Service

Acces  
Secondaire

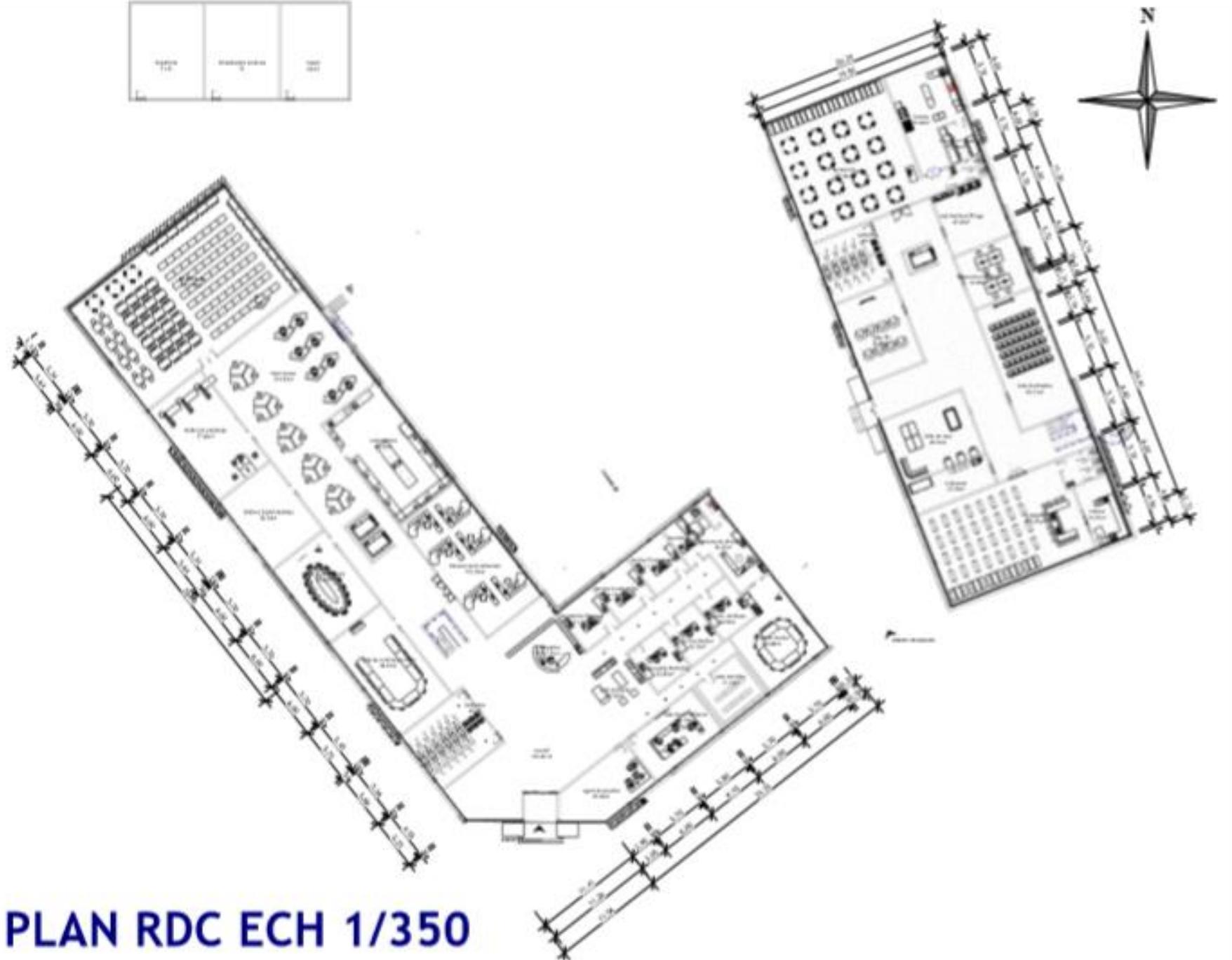
Acces  
Principale

Acces  
Mécanique

PLAN DE MASSE ECHELLE 1/750

Habitat Collectif

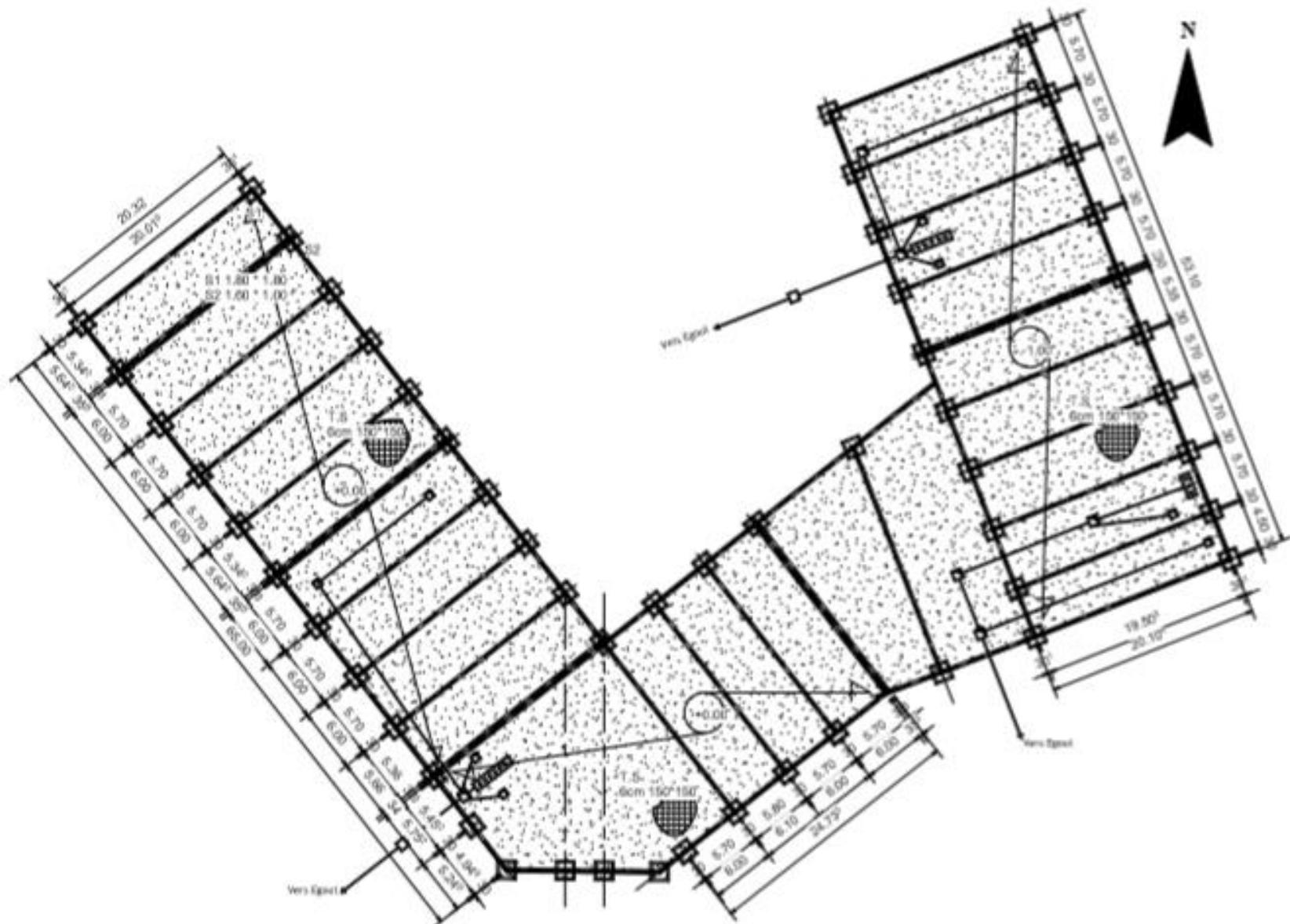




**PLAN RDC ECH 1/350**



**PLAN PREMIER ETAGE ECH 1/350**



PLAN DE FONDATIONS ECH 1/350





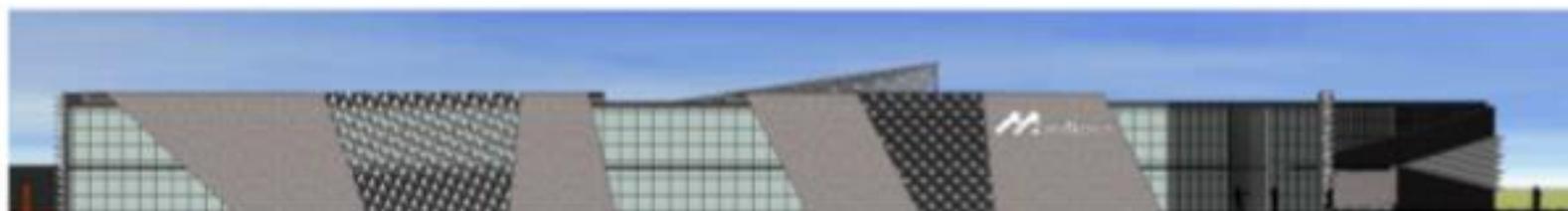
**COUPE A-A ECHELLE 1/250**



**COUPE B-B ECHELLE 1/250**



**FACADE PRINCIPALE SUD ECHELLE 1/300**



**FACADE OUEST ECHELLE 1/300**

