

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

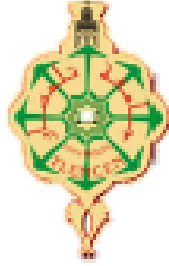
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

**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** : BENSALAH NARIMANE RADJA

### **Sujet**

## **CENTRE D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE D'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE à ORAN**

Soutenu publiquement, le Dimanche 26 Juin 2022, devant le jury composé de :

Mme BOUKLIKHA FADIA	Architecte	Univ. Tlemcen	PRESIDENTE
Mr CHIALI ABDESSAMAD	MAA	Univ. Tlemcen	ENCADRANT
Mr MESSAR ABDELKADER	MAA	Univ. Tlemcen	EXAMINATEUR
Mme ANGADI HANANE	MAA	Univ. Tlemcen	EXAMINATRICE

Année universitaire : 2021/2022

## REMERCIEMENTS

Avant tout, je tiens à remercier mon promoteur, Monsieur **CHIALI ABDESSAMAD**, pour avoir supervisé ce travail avec le plus grand attention et bienveillance. Un merci tout particulier à lui pour ses conseils, son aide à porter des jugements sur les hypothèses liées à l'étude menée dans l'élaboration de ce travail, et son soutien, qui m'ont permis d'atteindre mes objectifs.

Ensuite, je voudrais remercier ma mère d'avoir pris le temps et la patience de lire attentivement ma thèse. Mon père, **ALI**, et mes sœurs ont tous aidé à la création et prodigué de précieux conseils.

Ensuite, je voudrais remercier tous ceux qui ont permis à mes efforts de progresser, notamment, qui ont pris le temps de répondre à mes questions. Je voudrais remercier Mr **TESFAOUT ABDALLAH**, Mme **DJEBAR KARIMA** et Mme **ANGADI HANANE**, les architectes, d'avoir pris le temps de m'aider et donner leurs avis et leurs idées. Il est également essentiel de remercier madame la présidente de jury **BOUKLIKHA FADIA** les membres du jury, le professeur Mr **MESSAR ABDELKADER** et Mme **ANGADI HANANE**, pour avoir accepté avec enthousiasme d'évaluer la qualité de mon travail.

Enfin, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ma famille et à mes amis proches pour leurs contributions et leur soutien indéfectible au cours de ces cinq années de formation en architecture. Ce travail est l'apogée de ma carrière universitaire et je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ceux qui m'ont aidé tout au long de mon parcours, de près ou de loin.

## DEDICACES

Je rends grâce à Dieu qui nous a fourni le courage pour mener à bien notre travail malgré les obstacles rencontrés.

A la mémoire de mon grand-père, Que dieux garde son âme dans son vaste paradis.

Je dédie ce modeste travail aux êtres qui me sont les plus chers :

A mes chers parents, pour tous leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur soutien et leurs prières tout au long de mes études, que dieu me les garde toujours près de moi.

A mes chères sœurs : Imene, Marwa, Douaa et Sirine, pour leurs encouragements permanents, et leur soutien moral.

A mes chers frères : Mohammed Ala Eddine et Akram tous mes oncles et tantes, à tous mes cousins et cousines.

A toute ma famille sans exception, pour leur soutien tout au long de mon parcours universitaire.

A ma chère amie BETTAHAR FERIEL pour ses conseils, son aide et son soutien durant ces années.

Et en dernier lieu, je remercie tous ceux qui ont contribué à la réussite de ce travail de près ou de loin.

NARIMANE RADJA

# RESUME

Avec la pénurie de main-d'œuvre qualifiée, l'accélération du progrès technologique, la flexibilité et la personnalisation, la réduction des coûts de productivité, la faible consommation d'énergie, l'invention des bâtiments intelligents et l'accélération de la vitesse de construction. La préfabrication et l'intelligence artificielle sont plus que jamais indispensable et incontournables pour répondre aux enjeux de demain et ces techniques.

C'est dans le cadre de ces différentes approches que nous proposons de concevoir un équipement national à caractère novateur dédié au renforcement des technologies d'intelligence artificielle visant à atteindre les objectifs de la future vocation d'affaire dans la région d'el akid Lotfi.

Notre projet intitulé « Centre d'innovation technologique d'intelligence artificielle » se distingue par son architecture industrialisée intégrant diverses techniques et solutions préfabriquées pour gagner du temps et de l'argent, améliorer la qualité du centre, à améliorer la gestion des risques, la gestion des délais, la surveillance environnementale sur site, et, surtout, ajuster la structure optimale. Ce projet intègre en dans sa vocation le domaine de l'innovation en général, et celui d'intelligence artificielle en particulier et assure le processus d'innovation, de la formation puis la recherche et fabrication jusqu'à la commercialisation de nouvelles technologies.

**Mots clés :** Industrialisation, préfabrication, système constructif, innovation technologique, intelligence artificielle.

## ملخص

مع نقص اليد العاملة الماهرة، وتسارع التقدم التكنولوجي، المرونة والتكيف، انخفاض تكاليف الإنتاجية انخفاض استهلاك الطاقة واختراع المباني الذكية وتسريع سرعة البناء. التجهيز الجاهز والذكاء الاصطناعي لا غنى عنها. وضرورية أكثر من أي وقت مضى لمواجهة تحديات الغد وهذه التقنيات

إنه في سياق هذه النهج المختلفة أن نقترح تصميم مبنى مبتكر مخصص لتعزيز تقنيات الذكاء الاصطناعي والبحوث في الجزائر. وهو أيضا مشروع وطني يهدف إلى تحقيق أهداف مهنة الأعمال في المستقبل في منطقة العقيد لطفي

مشروعنا المعنون "مركز ابتكار تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي" يتميز بهيكلة الصناعي الذي يدمج مختلف التقنيات والحلول سابقة التجهيز توفير الوقت والمال، وتحسين نوعية المركز تحسين إدارة المخاطر، وإدارة الوقت، والرصد البيئي، وقبل كل شيء، تعديل الهيكل الأمثل. ودمج هذا المشروع في مهمته مجال الابتكار. بشكل عام. والذكاء الاصطناعي على وجه الخصوص ويضمن هذه العملية. الابتكار والتدريب ثم البحث والتصنيع حتى حين تسويق التكنولوجيا الجديدة

المفاتيح: التصنيع، التجهيز المسبق، نظام البناء، الابتكار التكنولوجي، الذكاء الاصطناعي

## SUMMARY

With the shortage of skilled labor, the acceleration of technological progress, flexibility and customization, the reduction of productivity costs, low energy consumption, the invention of intelligent buildings and the acceleration of building speed. Prefabrication and artificial intelligence are more essential than ever and essential to meet the challenges of tomorrow and these techniques.

It is within the framework of these different approaches that we propose to design innovative national equipment dedicated to the strengthening of artificial intelligence technologies aimed at achieving the objectives of the future business vocation in the region of el akid Lotfi.

Our project entitled "Artificial Intelligence Technological Innovation Center" is distinguished by its industrialized architecture integrating various techniques and prefabricated solutions to save time and money, improve the quality of the center, improve risk management, deadline management, on-site environmental monitoring, and, above all, adjusting the optimal structure. This project integrates in its vocation the field of innovation in general, and that of artificial intelligence in particular and ensures the process of innovation, from training then research and manufacturing to the marketing of new technologies.

**Keywords:** Industrialization, prefabrication, construction system, technological innovation, artificial intelligence.

# TABLE DES MATIERES

REMERCIEMENTS.....	I
DEDICACES.....	II
RESUME.....	III
ملخص.....	IV
SUMMARY.....	V
TABLE DES MATIERES.....	VI
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	XI
INTRODUCTIN GENERALE.....	XV
INTRODUCTION GENERALE :.....	1
PROBLEMATIQUE GENERALE :.....	2
PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :.....	2
HYPOTHESES :.....	3
OBJECTIFS :.....	3
STRUCTURE DU MEMOIRE.....	4
<b>I.    Chapitre : GENERALITES ET DEFINITIONS SEMANTIQUES DE L'INDUSTRIALISATION ET LA PREFABRICATION DU CADRE BATI.....</b>	<b>I</b>
INTRODUCTION :.....	5
L'industrialisation et la préfabrication du bâtiment :.....	5
I.1    L'innovation technologique dans la construction :.....	5
I.2    La technologie de préfabrication :.....	6
a    Principe de standardisation :.....	6
b    La normalisation :.....	6
I.2.1    Principe de la préfabrication :.....	6
I.2.2    Histoire de la préfabrication :.....	7
I.2.3    Méthode de la préfabrication :.....	7

I.2.4	Etapes de la préfabrication : .....	8
I.2.5	Classes de la préfabrication : .....	8
I.2.6	Systèmes constructifs de la préfabrication : .....	9
1.	Portique en Bois .....	10
2.	Portique en Acier .....	10
3.	Portique en Béton.....	10
1.	Panneaux en Bois empilés .....	11
2.	Panneaux en Bois massifs .....	11
3.	Panneaux en Béton.....	11
4.	Panneaux en Acier .....	11
I.2.7	Les éléments préfabriqués : .....	12
I.2.8	Les assemblages : .....	17
I.2.9	Systèmes de coffrages industrialisés .....	19
I.2.10	Joints dans les bâtiments préfabriqués .....	19
I.2.11	Les façades et l'enveloppes préfabriqués .....	20
I.2.12	Les couvertures préfabriquées .....	20
I.2.13	Avantages de la préfabrication .....	21
I.2.14	Inconvénients de la préfabrication .....	21
	Conclusion.....	21

**II. Chapitre : ÉTUDE ET ANALYSE DES CENTRES D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE..... II**

	INTRODUCTION : .....	22
II.1	CHOIX DU THEME : .....	22
II.2	L'innovation technologique : .....	23
II.2.1	L'innovation .....	23
II.2.2	La technologie .....	23
II.2.3	L'innovation technologique .....	23



II.2.4	Les formes d'innovation technologique .....	23
II.2.5	Le développement de l'innovation dans la construction .....	24
II.3	L'intelligence artificielle .....	24
II.3.1	L'apprentissage automatique .....	24
II.3.2	Applications possibles de l'IA dans la construction .....	24
II.4	Structures d'appui pour l'insertion des chercheurs d'innovation à la vie professionnelle.....	25
II.4.1	Models des structures d'appui .....	26
II.5	ANALYSE DES EXEMPLES .....	28
II.5.1	PARC AI / CONCEPTION XING .....	28
II.5.2	I-Factory – centre d'innovation .....	29
II.5.3	Richardson Centre innovation .....	29
II.5.4	Centre d'innovation Jack, Joseph et Morton Mandel .....	29
II.5.5	Centre d'innovation 2.0 / SCOPE Architekten .....	30
II.5.6	Centre d'innovation UTC (compiegne university of technology) .....	30
II.6	Programme prévisionnel.....	39
	CONCLUSION .....	41

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

	Introduction .....	42
	Analyse contextuelle.....	42
III.1	La ville d'Oran.....	42
III.1.1	Choix de la ville d'Oran.....	43
III.1.2	L'histoire de la ville .....	43
III.1.3	L'accessibilité .....	44
III.1.4	Situation démographique .....	44
III.1.5	Climat de la ville.....	44
III.2	Analyse du Quartier.....	45

III.2.1	Situation : .....	48
III.2.2	Historique.....	49
III.2.3	Les nœuds .....	50
III.2.4	Les points de repères.....	50
III.2.5	Environnement immédiat.....	51
III.2.6	Les fonctions urbaines .....	51
III.2.7	Accessibilité.....	52
III.2.8	Les gabarits .....	52
III.2.9	Architecture du milieu .....	53
III.3	Analyse de terrain.....	54
III.3.1	Forme de terrain.....	54
III.3.2	L'accessibilité .....	54
III.3.3	Lisibilité et visibilité de terrain .....	54
III.3.4	Le climat : .....	55
III.3.5	Topographie :.....	55
III.4	Synthèse de SWOT.....	55
	Conclusion.....	56

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

	Introduction .....	57
IV.1	Programmation :.....	57
IV.1.1	Le concept de fonctionnement du centre :.....	59
IV.1.2	Matrice fonctionnelle.....	59
IV.1.3	Organigramme fonctionels .....	59
IV.1.4	Programme spécifique Tableau 6 programme surfacique. (Auteur)	59
IV.1.5	Les espaces programmés .....	63
IV.2	Recommandations d'espaces.....	67
IV.3	Le concept .....	67

IV.4	Synthèse liée au contexte.....	67
IV.5	Synthèse liée au thématique .....	69
IV.6	La Genèse du projet.....	70
IV.7	De la formalisation à la concrétisation du projet.....	74
	CONCLUSION .....	82
<b>V.</b>	<b>Chapitre : APPROCHE TECHNIQUE.....</b>	<b>V</b>
	INTRODUCTION :.....	83
V.1	Le système constructif utilisé : « le portique ».....	83
V.2	Le matériau utilisé : « le béton » .....	84
V.3	Composants de la structure.....	84
V.4.1	Infrastructure du projet.....	84
V.4.2	Superstructure du projet.....	85
V.4.3	Façades.....	87
V.4.4	Les joints .....	89
V.4	Les connexions .....	90
V.5	Technologies utilisées : .....	92
	Conclusion.....	95
	CONCLUSION GENERALE .....	VI
	Bibliographie .....	96

# TABLE DES ILLUSTRATIONS

## Figures.

Figure 1 chronologie de la préfabrication. (BTP s.d.).....	7
Figure 2 Installation d'un module complet. (hors-site s.d.).....	8
Figure 3 Installation d'un panneau Façade. (pinterest 2022) .....	8
Figure 4 types de portiques. (Auteur).....	10
Figure 5 Assemblage des modules 3D. (martin-calais 2019).....	12
Figure 6 Exemple d'un hotel complètement préfabriqués. (hors-site, le-plus-haut-hotel-modulaire-de-new-york 2022).....	12
Figure 7 Dalles alvéolées avec ses canaux longitudinaux typiques. (FEBEFLOOR 2020)	13
Figure 8 Plancher a prédalle. (batiproducts s.d.).....	13
Figure 9 Types de poutres pour planchers préfabriqués poutre-entrevous. (CIVILE s.d.) .	13
Figure 11 Poteaux préfabriqués. (monachinotechnology s.d.).....	14
Figure 12 Type de poutres. (rector s.d.) .....	14
Figure 13 types des poutres a membrures parallèles. (construiracier s.d.).....	14
Figure 14 types des poutres a membrures non parallèles. (construiracier s.d.).....	15
Figure 15 Les fermes. (construiracier s.d.).....	15
Figure 16 Types des contreventements. (construiracier s.d.) .....	15
Figure 17 Fondations préfabriqués. (monachinotechnology s.d.).....	15
Figure 18 Escaliers préfabriquées. (google s.d.) .....	16
Figure 19 Liaison poteau en bois et fondations (handbook s.d.).....	17
Figure 20 Liaison poteau et poutre primaire (handbook s.d.) .....	17
Figure 21 Liaison poteaux et traversés (handbook s.d.).....	17
Figure 22 Type de liaisons poteau poteau. (Landowski 2005).....	18
Figure 23 Assemblage articulé poteau poutre. (Landowski 2005).....	18
Figure 24 liaison poutre poutre. (Landowski 2005) .....	18
Figure 25 liaison poutre et paroi (Landowski 2005) .....	18
Figure 26 assemblage béton par occlusion (slideplayer s.d.) .....	19
Figure 27 Les formes d'innovation. (stephanie.buisine.free s.d.).....	23
Figure 28 Développement d'innovation dans l'immobilier. (Auteur).....	24
Figure 29 structures d'aide à l'innovation. (ia-energie-construction s.d.).....	26
Figure 33 PARC AI / CONCEPTION XING face à l'eau. (Xing design 2021).....	29
Figure 34 II. I-Factory – Fabrique de l'innovation. (z-architecture 2019).....	29

Figure 35 Richardson Centre d’Innovation. (Richardson 2020) .....	29
Figure 36 Centre d'innovation Jack, Joseph et Morton Mandel. (Center 2020).....	30
Figure 37 Centre d'innovation 2.0. (Architekten 2017).....	30
Figure 38 Centre d'innovation UTC. (compiegne-univeristy-of-technology 2014).....	30
Figure 39 Fonctions de base du centre. (Auteur).....	39
Figure 40 Carte de la ville d'Oran (Auteur).....	42
Figure 41 l'histoire de la ville d’Oran (Auteur) .....	43
Figure 42 accessibilité de la ville (Auteur).....	44
Figure 43 Répartition de la population par sexe et par âge. (ONS s.d.) .....	44
Figure 44 Température moyenne de la ville d'ORAN. (climat-ville-ORAN s.d.) .....	45
Figure 49 Carte géographique sur les 3 terrains. (Google-earth) .....	46
Figure 50 Carte sur le 1er terrain avec ses caractéristiques (Google-earth).....	46
Figure 51 Carte sur le 2eme terrain avec ses caractéristiques (Google-earth) .....	47
Figure 52 Carte sur le 3eme terrain avec ses caractéristiques (Google-earth) .....	47
Figure 53 Carte d'ORAN (Auteur) .....	48
Figure 54 Situation du site. (Auteur).....	49
Figure 55 histoire du site d'intervention. (Auteur) .....	49
Figure 56 Emplacement des nœuds et points de repères. (Auteur) .....	50
Figure 57 rond-point de seddikia. (Auteur).....	50
Figure 58 rond-point palais d'or (Auteur).....	50
Figure 59 rond-point centre de conventions. (Auteur) .....	50
Figure 60 résidence El Bahia. (Google) .....	51
Figure 61 hôtel méridien. (Google).....	51
Figure 62 carte des fonctions urbaines. (Auteur) .....	51
Figure 63 Accessibilité du site. (Auteur).....	52
Figure 64 Gabarits de l'environnement immédiats (Auteur).....	52
Figure 65 façades entourées (Auteur).....	53
Figure 66 Façade EST (Auteur).....	53
Figure 67 Façade SUD (Auteur).....	53
Figure 68 Plan de terrain (Auteur).....	54
Figure 69 accessibilité du terrain. (Auteur).....	54
Figure 70 les différentes vues sur terrain d'intervention. (Auteur).....	54
Figure 71 photos prise du site (Auteur).....	55
Figure 72 climatologie du terrain. (Auteur).....	55

Figure 76 topographie (Auteur).....	55
Figure 75 COUPE A-A .....	55
Figure 73 COUPE B-B .....	55
Figure 74 schéma de principe (Auteur) .....	56
Figure 77 schéma de principe de fonctionnement d'un centre d'innovation. (Auteur) .....	59
Figure 78 Matrice fonctionnel des relations. (Auteur) .....	59
Figure 80 L'immobilier d'un bureau. ....	63
Figure 81 salle de conférence. (SINGH 2019) .....	63
Figure 82 Dimensions pour espace de travail individuel. (SINGH 2019).....	64
Figure 83 type des modules de bureaux. (SINGH 2019) .....	64
Figure 84 dimensions coworking. (SINGH 2019) .....	65
Figure 85 salle de réunions. (SINGH 2019).....	65
Figure 86 salle de classe. (SINGH 2019) .....	66
Figure 87 salle de pause. (SINGH 2019).....	66
Figure 88 organigramme fonctionel. (Auteur) .....	67
Figure 89 synthèse d'analyse de site (Auteur) .....	68
Figure 90 intelligence artificielle (google s.d.).....	70
Figure 91 Zoning (Auteur) .....	74
Figure 92 style architecturale à Oran (MEGUENNI-Nesrine 2016).....	76
Figure 93 diagramme de programme.....	77
Figure 94 Diagramme Rez de chaussée (Auteur).....	79
Figure 95 Diagramme R+1 (Auteur) .....	79
Figure 96 Diagramme R+2 (Auteur) .....	80
Figure 97 Diagramme R+3 (Auteur) .....	80
Figure 98 Diagramme R+4 (Auteur) .....	81
Figure 99 Diagramme R+5 (Auteur) .....	81
Figure 100 Diagramme R+6 (Auteur) .....	82
Figure 101 Diagramme R+7 (Auteur) .....	82
Figure 102 le portique du centre (Auteur).....	83
Figure 104 composant de la structure (Auteur).....	84
Figure 105 les semelles isolées (Auteur).....	85
Figure 106 soubassement de structure (Auteur).....	85
Figure 107 poteaux (Auteur) .....	85
Figure 108 poutre à inertie constante. (Auteur).....	85

Figure 109 les pannes en T (Auteur) .....	85
Figure 110 Assemblage d'escalier éclaté. (Home-Design-Tutorials. s.d.) .....	86
Figure 111 plancher TT. (Auteur) .....	86
Figure 112 détails toiture jardin.....	86
Figure 113 détails collecte d'eau. (Auteur).....	87
Figure 114 façade perforée. (Auteur) .....	87
Figure 115 façade sandwich (Auteur).....	88
Figure 116 façade en panneaux aluminium. (Auteur).....	88
Figure 117 Plan jardin verticale. (Auteur).....	89
Figure 118 coupe jardin verticale. (Auteur) .....	89
Figure 119 système mur d'eau. (Auteur) .....	89
Figure 120 détails joints (joints s.d.) PDF les joints.....	89
Figure 122 détails du mastic et du joint (joints s.d.).....	90
Figure 121 détails fenêtre (joints s.d.) .....	90
Figure 125 assemblage deux poteaux (Connections s.d.).....	91
Figure 123 assemblage des dalles (type-de-connexion s.d.) .....	91
Figure 124 Assemblage poteau poutre (Auteur).....	91
Figure 126 assemblage de plancher TT (type-de-connexion s.d.).....	91
Figure 130 Détail de fixation d'escalier en porte-à-faux (Home-Design-Tutorials. s.d.)....	91
Figure 128 assemblage de deux panneaux (type-de-connexion s.d.) .....	91
Figure 129 détails poteau préfabriqué (type-de-connexion s.d.).....	91
Figure 131 system de climatisation et chauffage. (google s.d.) .....	92
Figure 132 système d'évacuation des eaux pluviales. (Auteur) .....	93
Figure 133 gestions techniques du batiment. (google s.d.) .....	94
Figure 134 système de GTB (une-GTB-ou-une-GTC s.d.).....	95

### **Tableaux.**

Tableau 2 types panneaux sandwich. (google s.d.).....	17
Tableau 3 etude comparative des exemples (Auteur).....	30
Tableau 4 Un programme de base (Auteur) .....	40
Tableau 5 etude comparative des sites .....	46
Tableau 6 programme surfacique. (Auteur) .....	59
Tableau 7 constats et recommandations (Auteur) .....	68
Tableau 8 genese du projet. (Auteur) .....	70

## **INTRODUCTIN GENERALE**



## **INTRODUCTION GENERALE :**

L'industrialisation de la construction est un changement de pensée et de pratique visant à améliorer la production de la construction et à créer 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.

En effet, la difficulté de trouver de la main-d'œuvre qualifiée et le besoin de construction à grande échelle ont permis le développement de processus de conceptualisation plus rapides, comme la préfabrication. La préfabrication est un système constructif basé sur la conception d'éléments préfabriqués assemblés sur le chantier.

Outre, pour inventer le bâtiment de demain, un bâtiment intelligent, rapide à construire, plus flexible, respectueux de l'environnement de générer moins de déchets et moins de nuisances en ville avec une meilleure maîtrise des coûts, le secteur du BTP doit se transformer. Et pour cela, « les deux outils clés seront l'intelligence artificielle et la préfabrication qui vont résolument de pair pour répondre aux enjeux de demain et ces techniques sont plus que jamais indispensables et incontournables dans le secteur de la Construction. ».

Il est facile de voir comment l'intelligence artificielle combinée aux méthodes industrielles peut développer et programmer de nouvelles machines qui augmentent la productivité de la construction.

Notre projet comprendra alors un centre d'innovation technologique d'IA qui abritera trois entités pour la création, la promotion et le développement de nouvelles technologies innovantes dans le domaine de l'intelligence artificielle, leur création et émergence au sein de l'incubateur, l'Expérimente du centre de recherche à commercialiser au sein du marketing Plate-forme. Il s'agit d'un projet d'envergure qui sera implanté sur le terrain du quartier El Akid Lotfi à Oran, adapté à son environnement, respectueux de son environnement et à un système constructif préfabriqué.

Avec ce projet, nous cherchons à relever le défi de la préfabrication, en devenant un acteur clé de la machine d'innovation technologique de l'intelligence artificielle en Algérie tout en offrant les moyens de commodités, de soutien, d'accompagnement et de rencontres, jeunes innovateurs, chercheurs et investisseurs.

## **PROBLEMATIQUE GENERALE :**

Les principaux éléments de l'industrialisation sont "besoin de sécurité, - besoin d'un contrôle de qualité accru, - besoin d'une meilleure santé au travail, - besoin d'une meilleure protection de l'environnement, - besoin d'une fabrication moins chère, - pénurie de main-d'œuvre formée ; les conditions technologiques requises par l'industrialisation : - outils mécaniques, - des outils automatisés, - des outils intelligents, les séquelles de l'industrialisation « la production de masse personnalisée, la préfabrication, la standardisation et la modularisation » .

Le secteur de la construction a augmenté à un rythme exponentiel, ce qui a contribué à la croissance du pays, en particulier dans les zones urbaines. En raison des percées dans les technologies de conception et de construction, ainsi que d'une attention accrue portée aux coûts de construction, au temps et aux difficultés de main-d'œuvre, l'utilisation de la technologie de préfabrication s'est révélée plus pratique que jamais.

La préfabrication est le mariage d'une conception supérieure, de composants actuels de haute performance et de techniques de production contrôlées en qualité. Cette combinaison se décompose en deux étapes : la fabrication des composants dans un autre lieu que le lieu définitif et leur assemblage en place. La recherche se concentre sur rentabilité et l'influence des technologies de préfabrication sur le cycle de construction.

- Quelle est l'impact de la technologie de préfabrication sur la rentabilité et son impact sur le cycle de construction !
- Comment rattraper le retard accumulé rapidement et à moindre coût en termes de construction avec la technique de système constructif de la préfabrication ?

## **PROBLEMATIQUE SPECIFIQUE :**

La mise en place d'équipements adéquats en Algérie est devenue une condition nécessaire pour offrir un environnement propice à : la recherche, l'innovation, la communication et l'entrepreneuriat. C'est pour cette raison que le gouvernement algérien a décidé de soutenir particulièrement ces efforts. L'innovation est le remède aux crises sociaux, environnementaux et économiques actuels du monde. Choisissons Oran parce que c'est une capitale économique de l'ouest, métropole universitaire, ce qui signifie qu'elle ne dispose de personnes hautement qualifiées et bien éduquées pour aider les économies locales et nationales à se développer.

"Construire plus vite et mieux, réduire les risques, répondre intelligemment à la densification des villes..." sont les priorités d'avenir.

L'intelligence artificielle pourrait trouver de nouvelles utilisations dans divers secteurs au cours de la pandémie 2020. Par conséquent, il est temps d'examiner de plus près ce sujet dans l'industrie primaire du bâtiment. Et, en 2018, une start-up d'intelligence artificielle a annoncé que son intelligence artificielle sera la clé pour résoudre les retards et les prix élevés du projet. Nous prévoyons qu'à l'avenir, l'intelligence artificielle permettra d'améliorer la gestion des risques, la gestion des délais, la gestion des sous-traitants, la surveillance environnementale sur site et une sécurité optimale. Ainsi, les questions principales qui doit être posés sont :

- Comment peut-on inclure un projet architectural qui promeut l'innovation technologique nationale ?
- Quelle est son influence totale sur Oran, notamment le quartier el Akid Lotfi ?
- Le centre d'innovation technique d'intelligence artificielle peut-il aider à la planification du chantier algérien ?

#### **HYPOTHESES :**

Afin de répondre aux questions posées, nous avons développé les hypothèses suivantes

- La réalisation d'un Centre d'innovation de création, de recherche et de développement des compétences permet d'attirer les professionnels de haut niveau, par une construction rapide, durable et une meilleure qualité architecturale et environnementale.
- Un projet qui contribue à la croissance économique et au développement durable de la ville d'Oran dans des délais concurrentiels.

#### **OBJECTIFS :**

- Expliquer la méthode la plus efficace pour construire des structures en temps opportun et de manière rentable ;
- Connaitre La notion de structures préfabriquées ;
- Discutez des méthodes innovantes de construction et d'industrialisation des bâtiments ;
- Pour l'économies de temps et d'argent, amélioration de la qualité du centre et, surtout, adaptation de la structure optimale ;
- Classer types de systèmes préfabriqués ;

- Donner un lieu aux débutants pour apprendre et aux inventeurs pour inventer des technologies innovantes, ou accélérer l'exécution d'un travail ;
- Donner une nouvelle image à Oran, la transformer en une ville créative, et attirer les entreprises porteuses de projets de recherche et d'investissement à travers le pôle technique du quartier el Akid Lotfi ;

## **STRUCTURE DU MEMOIRE**

Une démarche méthodologique est bien nécessaire pour structurer notre mémoire pour cela nous avons organisé notre travail comme suit :

**Introduction générale :** Il comprend une introduction générale sur le thème et un ensemble de problématiques, hypothèses et objectifs, ainsi la structure de mémoire.

**Chapitre I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti :** Dans un premier temps, c'est la mettre en place un travail théorique. L'option de la préfabrication dans le secteur de construction qui est en plein essor depuis quelques années développés en profondeur. J'ai parcouru des ouvrages, des revues afin d'explorer au mieux le sujet. La compréhension du vocabulaire est le point de départ de cette partie théorique afin de mieux saisir la thématique.

**Chapitre II : Étude et analyse des centres d'innovation technologique :** La deuxième partie touche l'architecture du centre d'innovation technologique de l'intelligence artificielle et son impact sur la construction.

**Chapitre III : Analyse du site et impact sur l'environnement :** Il comprend l'analyse et la recherche du contexte de l'intervention et des connaissances du périmètre d'étude de l'échelle globale dans la ville d'Oran, à travers le site intermédiaire du quartier El Akid Lotfi, en arrivant au terrain d'intervention de l'ilot ppublic. Ce chapitre présente diverses données liées au site d'intervention, au contexte, aux données climatiques et environnementales.

**Chapitre IV : Conception du projet architectural :** Ce chapitre portera sur la réalisation d'un projet architectural, tout en expliquant les différentes étapes de notre projet de la conception à la matérialisation.

**Chapitre V : Approche technique :** Le dernier chapitre présentera les solutions et les différentes technologies utilisées dans notre projet en termes d'industrialisation de la préfabrication et de nouvelles technologies.

**Conclusion générale :** Nous terminons par une conclusion generale des quatres chapitres, qui synthétise les différentes étapes de la création de ce projet.

**I. Chapitre :**

**GENERALITES ET DEFINITIONS**

**SEMANTIQUES DE L'INDUSTRIALISATION ET**

**LA PREFABRICATION DU CADRE BATI**

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.**

---

### **INTRODUCTION :**

En raison de la révolution technologique de la conception et de construction, ainsi que de l'accent accru mis par l'industrie sur la résolution des problèmes de coût, de temps et de main-d'œuvre, l'adoption de la technologie de préfabrication s'est révélée plus pratique que jamais. Ce chapitre se concentre sur l'étude de la technologie de la préfabrication, couvrant ces principes, les nombreux systèmes constructifs (les matériaux, les éléments et leurs assemblages), les avantages et les limites associés à la préfabrication.

### **L'industrialisation et la préfabrication du bâtiment :**

L'industrialisation du bâtiment est la recherche des conditions optimales d'exécution des travaux de construction adaptés aux conditions économiques, modernes et au progrès technique par une préparation minutieuse et méthodique du travail. Elle implique, certes, l'emploi à tous les stades d'exécution, de moyens et d'engins mécaniques évolués pour la préparation, la fabrication manutention et la mise en œuvre des matériaux, mais elle impose aussi l'organisation scientifique du chantier et plus généralement, et d'une manière aussi impérieuse, l'organisation rationnelle de toutes les fonctions quelles qu'elles soient qui concourent à l'acte de bâtir. (Dubuisson 1962)

#### **I.1 L'innovation technologique dans la construction : <sup>1</sup>**

L'architecture présente un certain nombre de caractéristiques qui déterminent l'émergence et la diffusion de l'innovation technologique dans l'industrie. La fabrication est très différenciée et se déroule sur un grand nombre de sites éphémères, dispersés, aux caractéristiques diverses. Ils limitent souvent l'applicabilité à grande échelle des innovations développées dans le cadre du projet dominant. En termes de mise en œuvre, ils limitent également les possibilités d'automatisation et de standardisation de la plupart des activités de construction.

Les avantages en termes de productivité, de coût et de précision sont nombreux. Dimensions, suivi des performances. Production de masse standardisée. Basé sur l'adaptabilité des matériaux aux exigences spécifiques du projet, le besoin de devis personnalisés a également conduit à de nombreux développements dans le sens de la technologie.

---

<sup>1</sup> (construction 2020) <https://www.fedconstruction.fr/actualites/zoom-sur-l-utilisation-des-nouvelles-technologies-dans-la-construction>

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.**

---

### **I.2 La technologie de préfabrication : <sup>2</sup>**

*« Je définis la préfabrication : une méthode de construction par assemblage d'éléments identiques, fabriqués d'avance par longues séries, avec des moyens mécaniques. Le mode d'assemblage doit être rapide et exiger peu de main-d'œuvre, ce qui exclut par exemple, nos murs de briques »<sup>3</sup>*

#### **a Principe de standardisation :<sup>4</sup>**

L'idée de standardisation, à la base, consiste à décomposer les activités, les besoins, et même l'esprit des gens, puis à les analyser et à les quantifier, dans le but de trouver mathématiquement une moyenne, permettant l'élaboration des solutions spatiales réunies en quelques types.

#### **b La normalisation :**

C'est toute activité dans laquelle les dimensions, les caractéristiques et les méthodes par lesquelles le degré de conformité d'un produit à des spécifications prédéterminées sont fixées à l'avance. Elle permet également l'uniformisation de la fabrication, des mesures et des tests dans de nombreux secteurs d'activité économique, ainsi que la simplification de l'activité humaine. La règle concerne surtout la vie quotidienne.

#### **I.2.1 Principe de la préfabrication :**

- Moins de sinistres et de risques d'accidents :

Le travail en usine permet une amélioration de la qualité des composants grâce à une précision accrue et un renforcement des capacités de contrôle. L'abaissement des délais et la simplification de la mise en œuvre sur site diminuent le risque d'erreur et d'accident pour les équipes.

- Gardez les dépenses de construction sous contrôle :

La préfabrication, associée à la réplique en masse, offre une réponse innovante à l'exigence de baisse des prix de projets spécifiques.

---

<sup>2</sup> (Préfabrication s.d.) <https://civildigital.com/prefabricated-structures-prefabrication-concept-components-advantages-ppt/amp/>

<sup>3</sup> (FREYSSINET 1953) , no 28, janv. 1953, p. 1-3.

<sup>4</sup> (RESENDIZ-VAZQUEZ 13 juillet 2010 ) Thèse sur L'industrialisation du bâtiment Le cas de la préfabrication dans la construction scolaire en France (1951-1973).

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

- Raccourcir les délais :

La préfabrication permet de minimiser les délais en supprimant les contraintes liées à la fabrication sur site (disponibilité de l'espace, de la main d'œuvre, des conditions climatiques, etc....).

- Réduisez votre consommation d'énergie :

La diversification des matériaux de préfabrication, et l'introduction de nouveaux procédés, ouvrent la voie à une construction plus respectueuse de l'environnement et économe en énergie.

### I.2.2 Histoire de la préfabrication : <sup>5</sup>

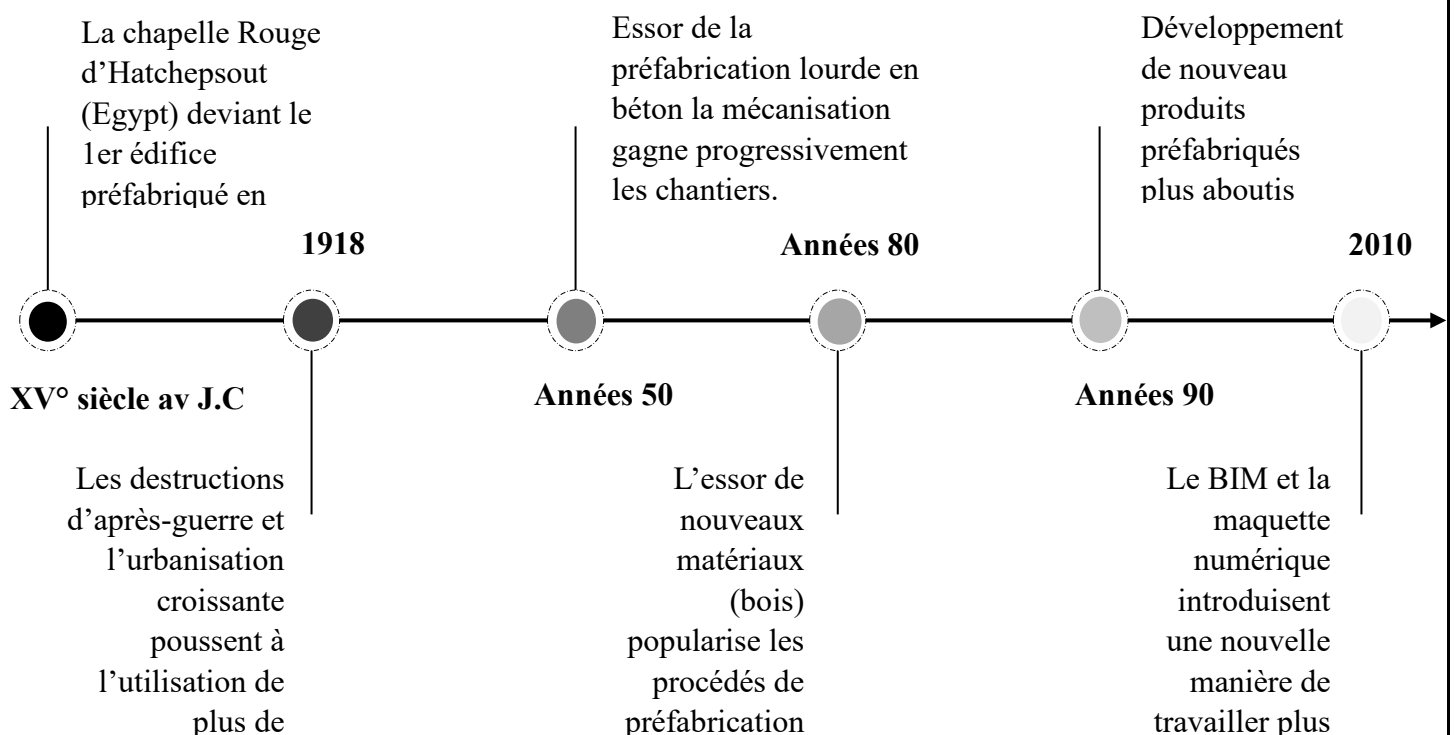


Figure 1 chronologie de la préfabrication. (BTP s.d.)

### I.2.3 Méthode de la préfabrication :

- Préfabrication en usine.
- Préfabrication sur chantier.

<sup>5</sup> (KHAN s.d.) Pdf-prefabricated housing.



## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### I.2.4 Etapes de la préfabrication :<sup>6</sup>

1. Idéation et conception.
2. Production des composants.
3. Livraison sur site.
4. Assemblage et montage.
5. Achèvement final de l'unité.

### I.2.5 Classes de la préfabrication :<sup>7</sup>

On distingue essentiellement deux grandes classes de préfabrication de la construction :

#### a. La préfabrication légère :

Elle fait appel à des éléments d'un poids maximal de l'ordre d'une tonne : éléments d'ossature (poutrelles, panneaux de façade, prédalles de petites dimensions, cloisons de séparation...).

#### b. La préfabrication lourde :

Elle met en jeu des éléments de construction de dimensions beaucoup plus importantes : planchers complets de pièces d'habitation, façade de la hauteur d'étage, éléments de couverture de grande portée.



**Figure 3** Installation d'un panneau Façade. (pinterest 2022)



**Figure 2** Installation d'un module complet. (hors-site s.d.)

<sup>6</sup> (Khairool 2020) [https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized\\_building\\_system](https://issuu.com/linshanen/docs/industrialized_building_system)

<sup>7</sup> (BENACHOUR Alaa Eddine 2020) MÉMOIRE DE MASTER EN GENIE CIVIL sur ETUDE D'UNE CONSTRUCTION PRÉFABRIQUÉE EN BETON ARMÉ

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bati.**

---

### **I.2.6 Systèmes constructifs de la préfabrication :**

**Systèmes :** Le terme système fait référence à une méthode de construction de structures qui utilise des éléments préfabriqués qui sont interdépendants en fonction et sont fabriqués selon un ensemble d'instructions avec certaines limites.

#### **I.2.6.1 Système d'ossature :<sup>8</sup>**

Le système d'ossature est souvent composé des éléments verticales (poteaux, piliers, colonnes) qui peuvent s'étendre sur un ou plusieurs niveaux et servir de support aux poutres de plancher et de toiture, ou d'un assemblage de poteaux et poutres qui forme l'ensemble poteaux et poutres (portiques).

##### **1. Ossature en Bois :<sup>9</sup>**

Des montants et traverses faiblement espacés formant des cadres (murs) contreventés à l'aide de panneaux de bois structurels (OSB).

##### **2. Ossatures en acier :<sup>10</sup>**

La charpente métallique est également composée des ossatures formées de montants verticaux, et de traverses horizontales solidement assemblées à tour de rôle pour former l'ensemble des (portiques). Les éléments horizontaux sont constitués de poutres principales de portées jusqu'à 16 m et de poutres secondaires de portées de 6 à 8 m.

- Les profils laminés à froid ont une section en forme de C de U, de Z ou de sigma.

##### **3. Ossature en Béton**

Avec colonnes et poutres comme composantes de base. Elles sont très souvent complétées par un ou plusieurs noyaux pour assurer la stabilité horizontale.

- La portée maximale des poutres est comprise entre 10 et 12 mètres.
- La distance maximale entre les poutres est comprise entre 4,5 et 6,5 m ; si cette distance dépasse 6,5 m, des poutres secondaires intermédiaires sont utilisées.
- La hauteur au sol varie de 3,06 à 5 m, la moyenne étant de 3,20 m.

---

<sup>8</sup> (Sekfali s.d.) PDF : chapitre III Les structures

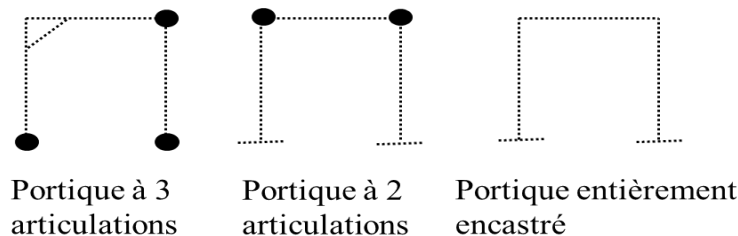
<sup>9</sup> (Thomas 2014) Travail de fin d'études sur Concept de maison en bois favorisant l'autoconstruction.

<sup>10</sup> (construiracier s.d.) <https://www.construiracier.fr/technique/solutions-constructives/structures/ossatures-legeres/>

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### I.2.6.2 Structure portique <sup>11</sup>

Le portique est un élément structurel qui sert à la fois de pilier et de poutre ; il ressemble à un arc avec des angles droits. Il est composé de deux éléments verticaux et d'un élément horizontal qui se combinent pour former un seul corps homogène encastres dans la fondation. Et on trouve :



**Figure 4** types de portiques. (Auteur)

- 1) Portiques encastres : La rigidification des liaisons permet de réduire les déformations de la structure.
- 2) Portique à deux articulations : Il s'agit d'éléments de structures plus souples que dans l'exemple précédent.
- 3) Portiques à trois articulations : Ce sont des éléments de structure dérivés des précédents auxquels on a ajouté une articulation située généralement au milieu de la poutre haute.

#### 1. Portique en Bois <sup>12</sup>

Structure formée de poteaux et de poutres disposés à intervalles réguliers, et contreventée à l'aide de croix de Saint-André.

#### 2. Portique en Acier <sup>13</sup>

Les portiques qui permettent d'assembler de manière continue les poutres ou les arbalétriers et les poteaux, sont l'un des éléments caractéristiques de la construction métallique. Les portiques peuvent être constitués de I et de H, de tubes, de PRS à section variable ou non, de caissons, d'éléments en treillis.

#### 3. Portique en Béton

Avec colonnes et grandes poutres de toiture. Ils sont principalement utilisés pour des bâtiments comportant de grands espaces intérieurs dégagés, comme des halls d'usine, bâtiments de stockage, bâtiments commerciaux, etc... ;

<sup>11</sup> (slideshares s.d.) <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/systemes-constructifs>

<sup>12</sup> (Thomas 2014) Travail de fin d'études sur Concept de maison en bois favorisant l'autoconstruction.

<sup>13</sup> (construiracier s.d.) <https://www.construiracier.fr/technique/solutions-constructives/structures/cadres-articules-et-les-portiques/>

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.**

---

### **I.2.6.3 Systèmes constructifs des Panneaux préfabriqués 2D**

Il s'agit de constructions planes, le plus souvent utilisés pour la construction des murs, des planchers et des toits. Sont également inclus dans cette catégorie les panneaux isolants structurels et les murs rideaux.

#### **1. Panneaux en Bois empilés <sup>14</sup>**

Les pièces de bois (madriers) s'empilent les unes sur les autres, avec assemblages à mi-bois au niveau des angles et des croisements et s'emboîtent à leurs extrémités.

#### **2. Panneaux en Bois massifs <sup>15</sup>**

Le système utilise des panneaux de bois massifs de grandes dimensions en planches contrecollées en plusieurs plis croisés. Ces panneaux peuvent être utilisés aussi bien en murs qu'en planchers ou toitures. Panneaux massifs préfabriqués au moyen de lattes assemblées par collage (panneaux contrecollés) ou par clouage (panneaux contre cloués). Il existe de nombreux types de panneaux en bois massif ; on peut citer les panneaux contrecollés à plis croisés, à plis croisés chevillés, les planches juxtaposées collées ou clouées, etc... Ces panneaux jouent un rôle porteur mais aussi d'enveloppe.

#### **3. Panneaux en Béton**

Utilisées pour des parois intérieures de bâtiments et des noyaux centraux. Elles sont surtout utilisées dans des bâtiments résidentiels ;

Les panneaux sont classés en quatre sous-familles selon leur constitution interne :

- Panneaux pleins ;
- Panneaux nervurés ;
- Panneaux sandwichs à voiles solidaires ;
- Panneaux sandwichs à voile extérieur librement dilatable.

Ils peuvent être porteurs, autoporteurs, portés ou suspendus.

#### **4. Panneaux en Acier <sup>16</sup>**

Il existe deux types de panneaux de remplissage en acier :

- a. **Les panneaux simples** Ils sont fabriqués avec une tôle en acier, la plupart du temps plane mais raidie par pliage des bords, formant soit des lames emboîtées soit des

---

<sup>14</sup> (Thomas 2014) Travail de fin d'études sur Concept de maison en bois favorisant l'autoconstruction.

<sup>15</sup> (Thomas 2014) Travail de fin d'études sur Concept de maison en bois favorisant l'autoconstruction.

<sup>16</sup> (Landowski 2005) Concevoir et construire en acier, Arcelor, Luxembourg, 2005

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

cassettes à joints creux. Ils peuvent être plans, pliés en angles ou cintrés, voire emboutis. Ils peuvent être réalisés en acier prélaqué ou en inox. On peut les poser horizontalement ou verticalement.

- b. **Le panneau composite** (ou panneau sandwich ou encore panneau moussé) est constitué d'un parement en acier plan ou nervuré associé à une seconde feuille d'acier. Le vide intérieur est injecté d'une mousse de polyuréthane ou de laine minérale (coupe-feu) pour obtenir une âme isolante thermiquement.

### I.2.6.4 Systèmes volumétriques 3D :<sup>17</sup>

Les unités de construction volumétriques ou modulaires peuvent être fabriquées à partir de panneaux muraux 2D et de cassettes de sol ils ont un niveau de finition préfabriqué de 80 à 95% en atelier, et elles sont assemblées dans des « boîtes » ou des « sections 3d » porteuses qui sont aménagées et transportées sur le chantier. Leur taille varie en fonction de leur localisation dans le bâtiment et de contraintes dues au transport.



**Figure 5** Assemblage des modules 3D. (martin-calais 2019)

### I.2.6.5 Systèmes de bâtiments complets <sup>18</sup>

Des systèmes de construction complets, qui comprennent des composants modulaires, et sont essentiellement entièrement finis avant la livraison sur le site. Ces systèmes sont sensibles à des problèmes d'entretien, et sont principalement utilisés comme abris temporaires.



**Figure 6** Exemple d'un hotel complètement préfabriqué. (hors-site, le-plus-haut-hotel-modulaire-de-new-york 2022)

### I.2.7 Les

**éléments préfabriqués :**

<sup>17</sup> (ModularPrefabricatedArchitecture juin 2016) BOAFO Fred Edmond, KIM Jin-Hee, KIM Jun-Tae, Performance of Modular Prefabricated Architecture: Case Study-Based Review and Future Pathways, Sustainability, Kongju National University, Juin 2016.

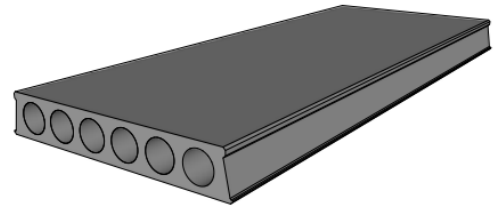
<sup>18</sup> (construction-modulaire s.d.) <https://www.karmod-france.fr/la-construction-modulaire/>

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### a. Les planchers préfabriqués

#### i. Dalles alvéolées en béton armé ou précontraint :

La dalle alvéolée a une épaisseur réduite (entre 16 à 25 cm) ; elle peut franchir des portées importantes allant jusqu'à 12m, grâce à son poids très léger (250 à 330 kg/m) ;

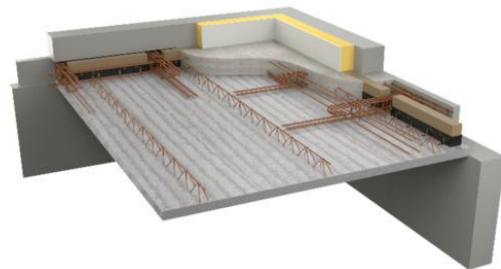


**Figure 7** Dalles alvéolées avec ses canaux longitudinaux typiques. (FEBEFLOOR 2020)

La rapidité de la mise en œuvre grâce à la mécanisation. La largeur standard est de 120 cm.

#### ii. Planchers composites à prédalles :

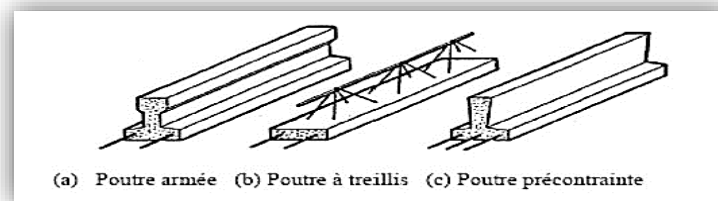
Le principal avantage des planchers à prédalles réside dans l'absence de coffrages, excepte l'étaisage temporaire, et que l'armature inférieure de l'ensemble du plancher est déjà bétonnée dans la prédalle. L'armature supérieure est généralement composée d'un treillis armé bétonné dans la couche de solidarisation coulée en place.



**Figure 8** Plancher à prédalle. (batiproducts s.d.)

#### iii. Planchers nervurés :

Ils sont constitués de poutres en T ou en double T dont la nervure généralement trapézoïdale est associée à un hourdis supérieur de 2,50 m de largeur standard.



**Figure 9** Types de poutres pour planchers préfabriqués poutre-entrevous. (CIVILE s.d.)

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### b. Les poteaux préfabriqués :

Ce sont des éléments porteurs verticaux. Ils servent de point d'appui pour recevoir les charges et surcharges des différents niveaux et les transmettre aux fondations.



Figure 10 Poteaux préfabriqués. (monachinotechnology s.d.)

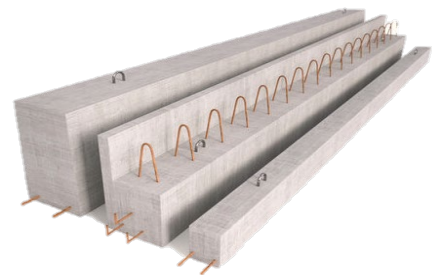
Les types de poteaux et de bielles possibles sont

- Les profilés en I ou en H ;
- Les tubes de section circulaire, carrée, elliptique ou demi-elliptique ;
- Les poteaux reconstitués par laminés assemblés ;
- Les caissons.
- Les poteaux treillis.

### c. Les poutres :

#### i. Les poutres en L :

Les poutres sont réalisées dans le but de réduire l'encombrement de la structure, englobant leurs propres hauteurs dans celles du plancher qu'elles supportent.



#### ii. Les poutres en T renversées :

Elles ont une utilisation similaire à celles en L, en ce sens qu'elles englobent leurs propres hauteurs dans celles du plancher.

#### iii. Les poutres rectangulaires :

Elles peuvent dans certains cas, être étayées. Elles sont utilisées pour des portés de 5m à 15 m. Hauteur et bases variables (par banc complet).

#### iv. Les poutres à membrures parallèles

Il en existe plusieurs sortes et notamment :

- les poutres à treillis en N.
- les poutres à treillis en V, dites poutres Warren.
- les poutres à treillis en croix de Saint-André

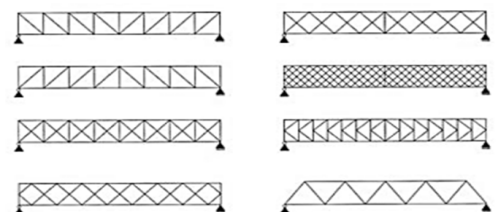
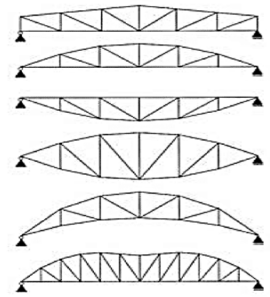


Figure 12 types des poutres à membrures parallèles. (construiracier s.d.)

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

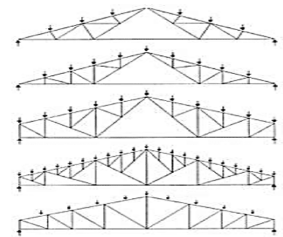
### v. Les poutres à membrures non parallèles

Ces poutres permettent de répondre de manière optimale aux efforts auxquels elles sont soumises. Il est même possible que les membrures ne soient pas de même profil, l'une étant en compression, l'autre étant en traction. Le profil comprimé contient en effet le maximum de matière, le câble ou tirant (tendu), le minimum. **Figure 13** types des poutres a membrures non parallèles. (construiracier s.d.)



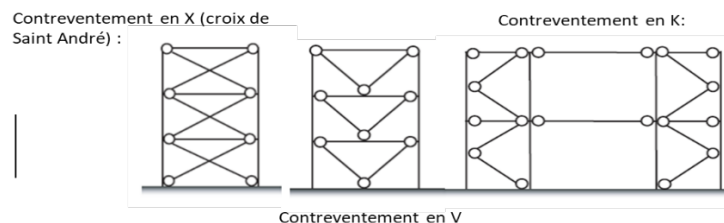
### vi. Les fermes

Les fermes sont des poutres en treillis dont les membrures supérieures suivent la pente de la toiture. L'entrait des fermes est souvent retroussé pour mieux dégager le gabarit ou l'espace libre sous la charpente. **Figure 14** Les fermes. (construiracier s.d.)



### d. Les contreventements

Les systèmes des contreventements sont des éléments stabilisateurs ayant pour principal rôle d'assurer la stabilité des structures non autostables vis-à-vis des actions horizontales provoquées par les tremblements de terre, le vent, les chocs...etc.



**Figure 15** Types des contreventements. (construiracier s.d.)

### e. Les fondations

Les constructions par éléments préfabriqués font appel aux mêmes types de fondations que les structures coulées en place :

- Semelles continues.
- Semelles isolées.
- Massifs de fondation.
- Pieux de fondation.



Elles sont définies en fonction de la nature du sol et de la rigidité de la structure supportée

**Figure 16** Fondations préfabriquées. (monachinotechnology s.d.)



## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### f. Les escaliers préfabriqués <sup>19</sup>

Ils sont classés en deux grandes sous-familles :

- Les escaliers monoblocs constitués d'une volée ou d'une fraction de volée (un quart, un tiers, un demi).
- Les escaliers à marches indépendantes assemblées entre elles ou sur une ossature assurant la stabilité de l'ensemble.

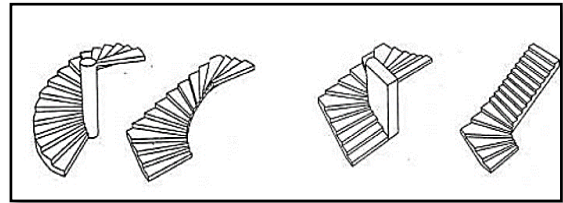


Figure 17 Escaliers préfabriquées. (google s.d.)

### g. Les cloisons préfabriquées :

Ce sont les murs intérieurs de la maison. Pour remplir parfaitement cette fonction, les cloisons doivent être :

- Peu épaisses afin d'économiser au maximum la surface intérieure.
- Solides pour participer dans certains cas au contreventement.
- Insonores afin d'éviter que les bruits ne se transmettent d'une pièce à l'autre, rendant.
- Isolantes pour faciliter les économies d'énergie.

### i. Mur de soutènement <sup>20</sup>

En soutènement, deux types d'éléments en béton armé sont généralement utilisés :

#### ▪ Les parois de soutènement :

Elles peuvent être constituées de plaques ou « écailles » associées à des tirants ou enfichées directement dans le sol sur une hauteur d'ancrage permettant d'équilibrer les efforts de poussée.

#### ▪ Les murs de soutènement :

Ils transmettent au sol les efforts de poussée par l'intermédiaire d'une fondation

### h. Les panneaux sandwich :

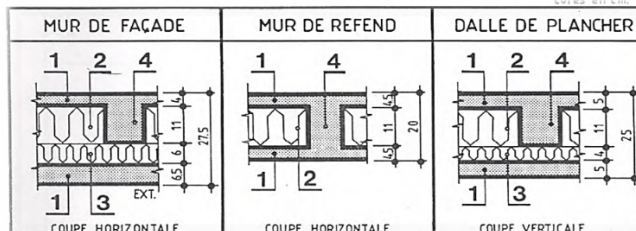
<sup>19</sup> (BÉTON-PRÉFABRIQUÉ s.d.) <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/pdf/CT-B62-2.pdf>

<sup>20</sup> (BÉTON-PRÉFABRIQUÉ s.d.) <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/pdf/CT-B62-2.pdf>

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bati.

Les panneaux sont constitués de deux canapés de béton, l'une de 6 cm au moins pour des raisons de durabilité, l'autre de 10 cm et plus, pour jouer le rôle de porteur. Entre les deux, une couche d'isolant de très bonne qualité formée généralement de polystyrène expansé. Les panneaux sandwich sont généralement utilisés comme murs extérieurs.

Tableau 1 types panneaux sandwich. (google s.d.)



**Légende :**

- 1 -Voile de béton armé d'un treillis soudé.
- 2 -Entrevous en polystyrène expansé disposés entre des nervures en BA
- 3 -Plaque de polystyrène expansé.
- 4 -Nervure en béton armé

### I.2.8 Les assemblages :

#### 1. Eléments en Bois :

##### ▪ Poteau et supports maçonnés :

La liaison mécanique des poteaux avec les fondations est réalisée par l'intermédiaire d'un connecteur en acier galvanisé appelé "pied de poteau ou sabot" constitué de ferrures à tôle en âme ancré dans la maçonnerie.

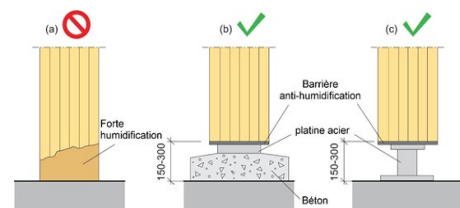


Figure 18 Liaison poteau en bois et fondations (handbook s.d.)

##### ▪ Poteaux et poutres primaires :

Les poutres primaires hautes et basses sont fixées contre les poteaux à l'aide de tire-fond à longue tige filetée et de boulons.

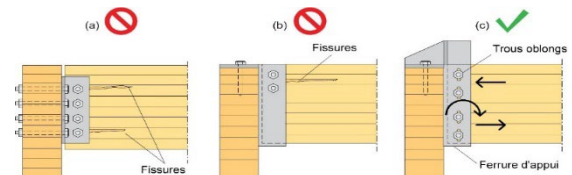


Figure 19 Liaison poteau et poutre primaire (handbook s.d.)

##### ▪ Poteaux et traversés :

La liaison des traversés avec les poteaux est réalisée par l'intermédiaire de connecteurs mécaniques cloués sur les poteaux.

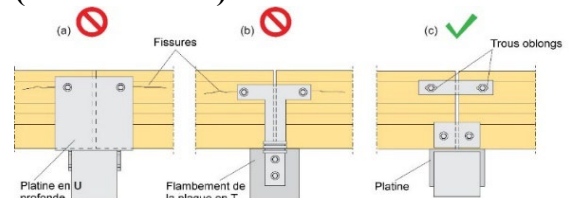


Figure 20 Liaison poteaux et traversés (handbook s.d.)

#### 2. Eléments en Acier <sup>21</sup>

##### a. Appui au sol d'un poteau

##### ▪ Pied de poteau articulé

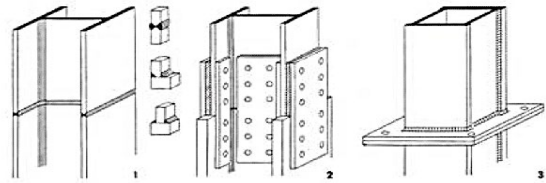
<sup>21</sup> (Landowski 2005) Concevoir et construire en acier, Arcelor, Luxembourg, 2005

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bati.

La mise en œuvre la plus courante consiste à souder une platine à l'extrémité du poteau. Elle est traversée par deux tiges d'ancrage et repose sur l'élément de fondation en béton.

### ▪ Pied de poteau encastré

La platine soudée à l'extrémité du poteau est traversée par quatre tiges ancrées dans le béton. Afin que les contraintes soient admissibles et les déformations faibles pour un encastrement,



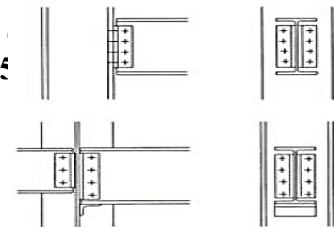
### b. Liaison poteau-poteau

Ci-contre, trois types de liaisons poteau-poteau 1- Soudage bout à bout des tronçons 2- Liaison par éclisses boulonnées 3- Liaison par platines d'extrémités soudées.

### c. Liaison poteau-poutre

- **Assemblage articulé** L'attache d'une poutre sur un poteau est considérée comme articulée quand la flexibilité des cornières de liaison autorise de faibles rotations.

Figure 21 Type (Landowski 2005)



- **Assemblage par encastrement** peut se faire par soudure directe. On renforce ainsi la fixation.

Figure 22 Assemblage articulé poteau poutre. (Landowski 2005)

### d. Liaison poutre-poutre

La liaison peut être articulée ou encastree. L'articulation au faitage de deux demi-portiques est un cas fréquent dans les halles à rez-de-chaussée.

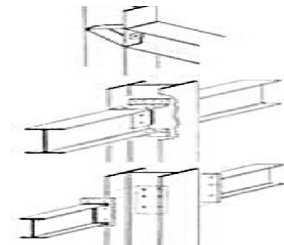


Figure 23 liaison poutre poutre. (Landowski 2005)

### e. Liaison d'une poutre métallique avec une paroi en béton

L'attache de la poutre peut s'effectuer de trois manières différentes : par des corbeaux en béton formant une console ; par l'engagement des abouts des poutres dans des logements réservés dans le béton avec des dispositifs d'appui ; par des platines noyées dans le béton sur lesquelles sont fixés les abouts de poutre par âme de liaison ou corbeaux pré-soudés en atelier.

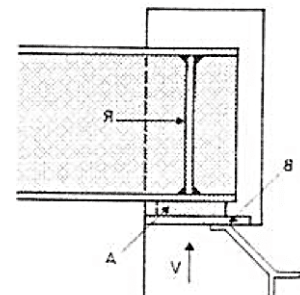


Figure 24 liaison poutre et paroi (Landowski 2005)

## 3. Eléments en Béton

## CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.

### ▪ Occlusion

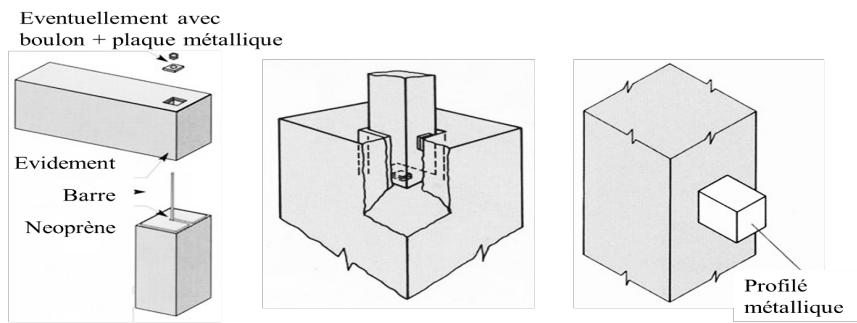
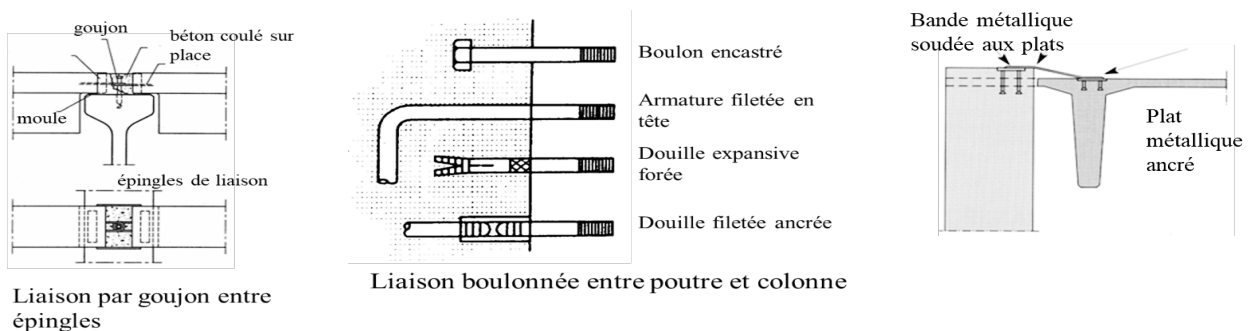


Figure 25 assemblage béton par occlusion (slideplayer s.d.)

### ▪ Recouvrement d'armatures



### ▪ Soudure

### ▪ Boulonnage

## I.2.9 Systèmes de coffrages industrialisés

### 1. La Table banche :<sup>22</sup>

Les banches sont des éléments verticaux souvent métalliques servant de moules aux voiles. Elles ont la hauteur du mur à construire. Leur taille dépend des fabricants mais elles sont assemblables pour pouvoir couler la longueur de paroi voulue.

### 2. Le coffrage tunnel :<sup>23</sup>

Le système de coffrage tunnel est un système de coffrage en acier qui fabrique les surfaces faisant face au béton avec de la tôle et permet le coulage rapide du béton de pavage rideau.

## I.2.10 Joints dans les bâtiments préfabriqués

<sup>22</sup> (ABDERAOUF 2019) Mémoire master 2 génie civile de Mr. DARDOUNE ABDERAOUF Etude D'UN BATIMENT R+9 TECHNIQUE COFFRAGE TUNNEL

<sup>23</sup> Mémoire master 2 génie civile de Mr. BENGHANEM Larbi sur Etude d'une opération de démolition et de reconstruction de bâtiments en adoptant le procédé de préfabrication

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bâti.**

---

La conception et l'industrialisation des joints doivent être évaluées selon les critères suivants

**Stabilité et résistance :** La capacité de charge des joints dans le scénario spécifique dans lequel ils doivent fonctionner doit être utilisée pour évaluer la stabilité des joints.

**Praticabilité :** La quantité et le type de matériau, ainsi que le temps de production et d'assemblage, doivent tous être pris en compte lors de la détermination de la praticabilité du joint.

**La résistance :** est définie par le comportement prévu des joints en réponse aux surcharges probables et à l'exposition aux conditions climatiques, chimiques ou au feu.

**Apparence :** Lors de la création de poutres apparentes, plusieurs considérations esthétiques peuvent être prises en compte.

### **I.2.11 Les façades et l'enveloppes préfabriqués**

- **Façades lourdes :** Ce sont des éléments préfabriqués de grandes dimensions dont le poids surfacique est de 350 kg/m<sup>2</sup>. La hauteur est généralement celle d'un étage courant d'habitation, la longueur maximale est généralement de l'ordre de 6.00 m et le poids ne doit pas dépasser 8 tonnes.
- a. **Façades légères :** On appelle façade légère qui contribue à la fermeture d'un local et dont le poids surfacique est inférieur à 100 kg par m<sup>2</sup>. Les façades légères se divisent comme suit :
  - **Panneau de façade :** Le panneau va de plancher à plancher ; il peut soit remplir les alvéoles du gros œuvre, soit passer devant les poteaux qui sont eux-mêmes situés en retrait des rives des planchers.
  - **Rideau de façade :** le panneau passe devant les planchers. Il peut également passer devant les poteaux pour former l'enveloppe du bâtiment et constituer un rideau intégral.

### **I.2.12 Les couvertures préfabriquées <sup>24</sup>**

Ce sont des éléments porteurs assurant à eux seuls, ou par l'adjonction d'autres matériaux, les fonctions suivantes : – résistance et stabilité ; – sécurité en cas d'incendie ; – étanchéité.

---

<sup>24</sup> (BÉTON-PRÉFABRIQUÉ s.d.) <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/pdf/CT-B62-2.pdf>

## **CHAPITRE I : Généralités et définitions sémantiques de l'industrialisation et la préfabrication du cadre bati.**

---

Ces éléments remplissent d'autres fonctions qui relèvent du confort des occupants :  
– éclairage zénithal ; – isolation acoustique.

### **I.2.13 Avantages de la préfabrication <sup>25</sup>**

- Des composants autoportants prêts à l'emploi sont utilisés. Alors. Les coffrages et les échafaudages ne sont plus nécessaires.
- Le temps de construction est raccourci et les structures sont achevées plus tôt, ce qui se traduit par un retour sur investissement plus rapide.
- Le contrôle de la qualité sur une chaîne de montage en usine peut être plus facile que sur un chantier de construction.
- Sur le chantier, le temps passé dans des conditions météorologiques extrêmes ou dans des environnements dangereux est réduit au minimum.

### **I.2.14 Inconvénients de la préfabrication <sup>26</sup>**

- Pour éviter une défaillance de l'assemblage, une attention particulière doit être accordée à la résistance et à la résistance à la corrosion de l'assemblage de la section préfabriquée.
- Des fuites peuvent également apparaître au niveau des joints des composants préfabriqués.
- Les grandes constructions préfabriquées nécessitent l'utilisation de grues lourdes ainsi qu'une mesure et une manipulation soigneuses.
- Une grande collection de structures préfabriquées du même type a tendance à sembler morne et répétitive.

### **Conclusion.**

Jetons un coup d'œil aux bâtiments préfabriqués à la fin de ce chapitre, où nous pouvons recueillir beaucoup d'informations importantes avant tout. Étudier en profondeur la définition, l'histoire et le processus de cette émergence technologique, les différents systèmes préfabriqués. Nous avons identifié les variables les plus essentielles favorisant l'essor de la préfabrication dans les bâtiments et les cadres formels, Les techniques et les matériaux de construction ont évolué au fil du temps, facilitant la tâche.

---

<sup>25</sup> (prefabricated-structure s.d.) PDF cour genie civile prefabricated structure.

<sup>26</sup> PDF cour génie civile prefabricated structure

**II. Chapitre :**  
**ÉTUDE ET ANALYSE DES CENTRES**  
**D'INNOVATION TECHNOLOGIQUE**

### **INTRODUCTION :**

Nous vivons dans un monde où les idées fraîches et créatives ne sont pas toujours bien accueillies. C'est une bataille en nous-mêmes et avec les autres autour de nous pour voir si ces idées se concrétisent. Un centre d'innovation technologique sur l'intelligence artificielle est une installation centrée sur le concept de conversion des idées en réalité.

Dans cette approche que nous voulons inscrire la thématique de notre projet à savoir « Centre d'innovation technologique d'intelligence artificielle ». Dans le but de mieux comprendre cette thématique, il est nécessaire d'avoir une connaissance et un maximum d'informations sur le sujet, c'est une étape primordiale avant d'entamer la conception architecturale.

Ce chapitre sera consacré à présenter les caractéristiques fondamentales de l'innovation technologique, ainsi que ces nombreux modèles et idées d'intelligence artificielle dans le secteur de la construction, seront d'abord expliqués. Ensuite, il y a les nombreuses façons du centre d'innovation technologique qui décrivent la créativité et ses différentes formes. À la suite de ces derniers, nous passerons à la compréhension concrète d'un centre d'innovation technologique d'intelligence artificielle par l'étude des exemples illustrant la disposition des espaces et leurs différents aménagements.

Cette approche représente une source d'inspiration créative de l'architecture, il va nous servir pour la conception de notre projet.

### **II.1 CHOIX DU THEME :**

La recherche et l'innovation sont devenues le moteur du retour de la croissance et portent l'espoir de sortie de la crise et le moteur fondamental du changement et de la restructuration économique qui s'opère en Algérie. L'innovation et le développement technologique continuent de créer de nouvelles entreprises et de transformer ou de fermer des entreprises existantes, d'améliorer les technologies à valeur ajoutée, les capacités d'ingénierie et l'équipement technologique disponible, et de promouvoir le transfert des résultats de la recherche vers les secteurs de développement, augmentant ainsi l'adaptabilité des technologies importées. C'est pourquoi nous avons choisi un centre d'innovation technologique.

L'intelligence artificielle, qui comprend des avancées technologiques et un soupçon de science-fiction, est devenue une préoccupation économique essentielle. Dans les métiers du



## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

bâtiment, le planning des travaux est un indispensable, organiser et coordonner les travaux. Pour ces raisons, nous nous sommes concentrés sur l'innovation technologique d'intelligence artificielle, en en faisant un point focal d'échanges entre les laboratoires de recherche, les entreprises et le marché pour la diffusion de nouvelles technologies pour améliorer la durée et la qualité des projets de construction.

### II.2 L'innovation technologique :

#### II.2.1 L'innovation <sup>27</sup>

L'innovation est une avancée substantielle d'un produit, d'un service ou d'un processus de fabrication ; il découle d'un nouveau concept qui demande de l'imagination, la création, une réalité tangible et une réaction aux attentes du marché.

#### II.2.2 La technologie <sup>28</sup>

Tout ce que l'on peut dire de l'état de l'art en matière d'outils et de savoir-faire à travers l'histoire, L'art, les métiers, les sciences appliquées sont tous inclus.

#### II.2.3 L'innovation technologique

L'innovation technologique se définit comme la création ou l'intégration d'une nouvelle technologie ou l'amélioration d'un mix de technologies dans le but de répondre à une demande du marché ou de prévoir des besoins existants ou futurs.

#### II.2.4 Les formes d'innovation technologique <sup>29</sup>

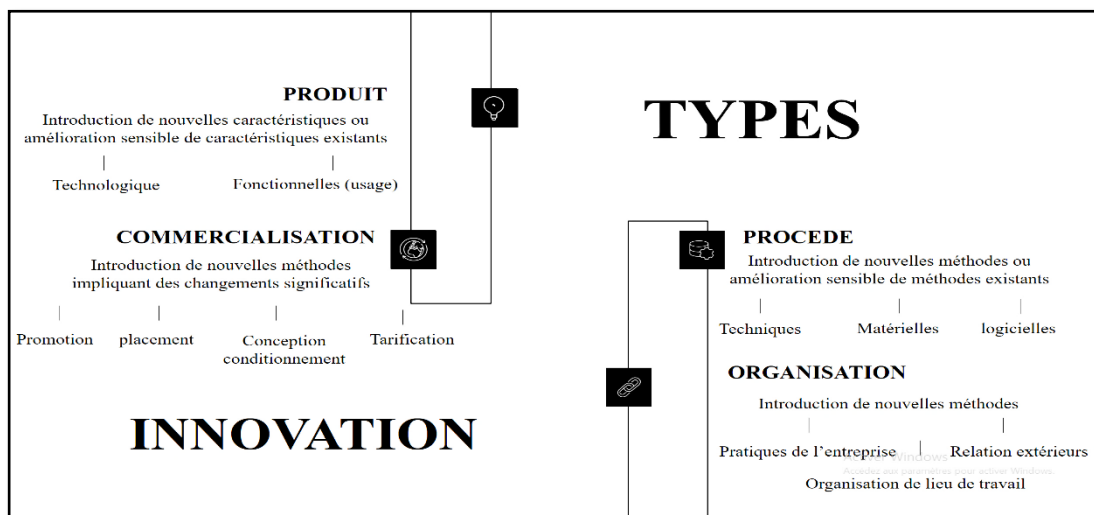


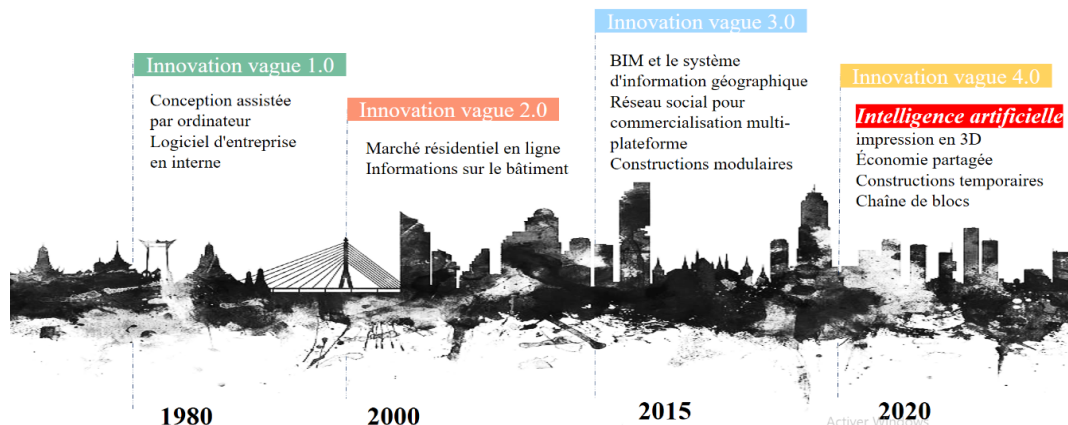
Figure 26 Les formes d'innovation. (stephanie.buisine.free s.d.)

<sup>27</sup> (Innovation s.d.) <https://www.toupie.org/Dictionnaire/Innovation.htm>

<sup>28</sup> (technologie s.d.) <https://www.etudier.com/dissertations/La-Technologie/64824403.html>

<sup>29</sup> (d'innovation s.d.) <https://www.institutreindus.fr/wp-content/uploads/2017/11/6-Ouvrage-Chap-1.pdf>

### II.2.5 Le développement de l'innovation dans la construction <sup>30</sup>



**Figure 27** Développement d'innovation dans l'immobilier. (Auteur)

Pour Gartner, l'intelligence artificielle est dans l'ensemble sur le point de vivre une correction des attentes exagérées qu'elle a suscitées et de commencer à générer une plus-value pour les entreprises. Il est donc grand temps de considérer de plus près ce sujet pour ce qui concerne le secteur principal de la construction.

### II.3 L'intelligence artificielle <sup>31</sup>

(IA) est un terme global qui désigne la capacité d'une machine à imiter les fonctions cognitives humaines, notamment la résolution de problèmes, l'identification de structures et l'apprentissage.

#### II.3.1 L'apprentissage automatique <sup>32</sup>

Une sorte d'IA qui utilise des techniques statistiques pour permettre aux systèmes informatiques « d'apprendre » des données sans avoir besoin d'une programmation spécifique : plus ils sont alimentés en données, plus ils deviennent efficaces.

#### II.3.2 Applications possibles de l'IA dans la construction <sup>33</sup>

##### i. Conception <sup>34</sup>

<sup>30</sup> (intelligence-artificielle-dans-la-construction s.d.) <https://baumeister.swiss/fr/lintelligence-artificielle-dans-la-construction/>

<sup>31</sup> (intelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets s.d.) [https://newsroom.actia.com/lintelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets/#:~:text=L'intelligence%20artificielle%20\(IA\)%20est%20un%20terme%20global%20qui,%E2%80%93%20et%20l'apprentissage.](https://newsroom.actia.com/lintelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets/#:~:text=L'intelligence%20artificielle%20(IA)%20est%20un%20terme%20global%20qui,%E2%80%93%20et%20l'apprentissage.)

<sup>32</sup> <https://intelligence-artificielle.com/machine-learning-definition/>

<sup>33</sup> (intelligence-artificielle-dans-la-construction s.d.) <https://baumeister.swiss/fr/lintelligence-artificielle-dans-la-construction/>

<sup>34</sup> (ia-energie-construction s.d.) <https://clusters.wallonie.be/federateur/index.php/fr/news/flashback-ia-energie-construction-challenges-et-opportunités>

- Conception et analyse des propriétés et des performances des bâtiments, structure, acoustique, accessibilité, performances thermiques, ...
- Optimisation des matériaux.
- Prédiction du comportement du sol.
- Évaluation des risques de planning, des dépassements de budget, ...

### **ii. Construction**

- Aide à la décision et transfert de connaissance de chantier à chantier.
- Gestion logistique.
- Administration et suivi automatisés du planning.
- Identification de personnes, matériels et zones à risque.
- Détection atomisée de malfaçons et de non conformités.
- Gestion des stocks.

### **iii. Exploitation**

- Optimisation des ressources : énergie, eau, air.
- Détection précoce de problèmes critiques.
- Amélioration du confort : qualité de l'air, ...
- Maintenance prédictive.
- Connexion au réseau intelligent.
- Détection de chutes à domicile.

## **II.4 Structures d'appui pour l'insertion des chercheurs d'innovation à la vie professionnelle**

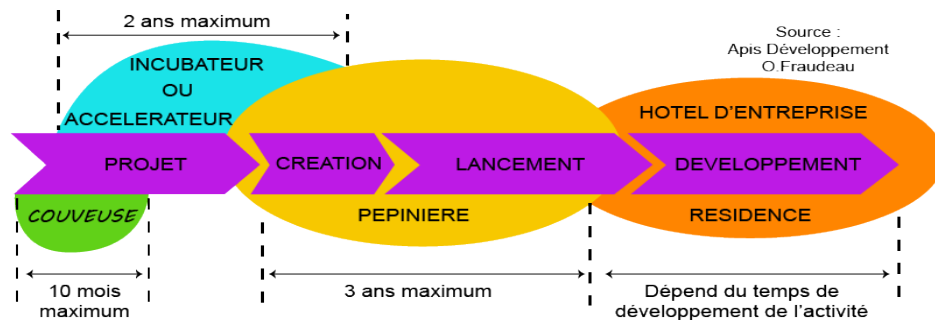
### **▪ Définition <sup>35</sup>**

Les structures d'accompagnement offrent une solution au problème du chômage des jeunes diplômés. Ils accordent une attention croissante à l'innovation, qui est considérée comme un moteur clé de la croissance économique et du progrès technique.

---

<sup>35</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

Ces structures jouent le rôle d'assistance, de coordination, de formation professionnelle et d'accompagnement des entreprises. De plus, ils permettent la promotion de l'innovation ainsi que la technologie et le transfert technologique.



**Figure 28** structures d'aide à l'innovation. (ia-energie-construction s.d.)

### ▪ **STARTUP**<sup>36</sup>

D'après Larousse : « Une startup est une jeune entreprise innovante, dans le secteur des nouvelles technologies ».

Le succès d'une startup est déterminé par l'unicité de son concept principal, l'analyse des demandes du marché, des éventuels concurrents et fournisseurs, et la pertinence de ses produits. La durée de vie d'une startup est limitée à quatre ans, après quoi elle doit quitter la structure d'accueil qui la contrôle et entrer dans la vie professionnelle, si ses résultats le permettent.

#### II.4.1 Modèles des structures d'appui<sup>37</sup>

##### 1. LES TECHNOPOLES<sup>38</sup>

Une technopole est un lieu technologique urbain dont les structures favorisent le développement de technologies innovantes.

##### 2. La pépinière d'entreprise<sup>39</sup>

L'incubateur d'entreprises est un cadre qui accueille, héberge et soutient les nouvelles entreprises en mettant à disposition des locaux, des équipements et des services partagés, permettant des économies de coûts ainsi qu'un accompagnement individualisé lors de la croissance des opérations de l'entreprise.

<sup>36</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>37</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>38</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>39</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

### **3. INCUBATEURS <sup>40</sup>**

Un incubateur est un dispositif d'accompagnement des porteurs de projets de création d'entreprise qui leur permet de concrétiser leurs idées ou projets en une entreprise structurée et pérenne en leur apportant les compétences et les ressources nécessaires à la réussite du démarrage et du développement d'une entreprise innovante.

### **4. Les parcs scientifiques <sup>41</sup>**

Un parc scientifique est une organisation administrée par des professionnels dont le but premier est d'accroître la richesse de sa communauté en soutenant la culture de l'innovation et la compétitivité de ses entreprises et institutions du savoir connectées ou déployées.

### **5. TIERS-LIEUX, LES NOUVEAUX ESPACES PARTAGES DE L'INNOVATION <sup>42</sup>**

- a. **UN TIERS-LIEU**
- b. **LE COWORKING**
- c. **FAB LAB (FABRICATION LABORATORY)**
- d. **ART LAB**

### **6. LES CENTRES D'INNOVATION <sup>43</sup>**

#### **6.1. Définition**

Les campus universitaires disposent de centres d'innovation étroitement liés à des groupes de recherche ou d'enseignement. Investis d'une mission d'intérêt général, ils sont constitués des acteurs économiques majeurs d'un territoire pour fournir une offre intégrée de conseil et d'accompagnement des initiatives innovantes, contribuant ainsi au développement régional et local.

#### **6.2. Rôles des centres d'innovation**

- Elle constitue pour les entreprises, un moyen efficace d'accroître leur compétitivité et d'accéder à une position plus concurrentielle dans l'économie mondiale.
- Ils permettent aux entreprises de prioriser les initiatives de développement du transfert technologique.

---

<sup>40</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>41</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>42</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

<sup>43</sup> (mahmoud 2017) <https://issuu.com/hayfamahmoud/docs/hayfa>

- Donner aux entreprises un service professionnel de soutien à l'innovation et pour s'engager dans le transfert de technologies prometteuses en termes de développement.

### **6.3. Types des centres d'innovation <sup>44</sup>**

- **Les centres d'innovation favorisant l'apprentissage multidisciplinaire <sup>45</sup>**

Cette reconnaissance inspire la création de centres d'innovation, qui favorisent la pollinisation croisée et l'intégration de professions créatives afin d'augmenter les possibilités de développement de produits innovants et d'applications dans le monde réel.

- **Centres d'innovation favorisant les partenariats de l'industrie <sup>46</sup>**

Les universités peuvent également utiliser les centres d'innovation comme un mécanisme précieux pour une collaboration accrue avec l'industrie qui offrent des avantages réciproques en offrant d'excellentes expériences d'apprentissage aux étudiants, qui appliquent ensuite leurs compétences pour faire face aux difficultés des entreprises et de l'industrie.

- **Centre d'innovation encourageant l'entrepreneuriat <sup>47</sup>**

Grâce à l'expansion révolutionnaire de notre tissu conjonctif technologique, il est maintenant plus simple que jamais pour les étudiants d'utiliser des idées pour créer de nouvelles entreprises.

## **II.5 ANALYSE DES EXEMPLES**

Nous tenterons de montrer notre méthode interrogative via l'examen d'exemples de référence afin de dégager des principes essentiels au projet architectural.

### **II.5.1 PARC AI / CONCEPTION XING <sup>48</sup>**

---

<sup>44</sup> (Dalal-AboulAziz 2017) Dalal-AboulAziz, Rapport sur Artificial Intelligence Innovation Center de graduation project 2017.

<sup>45</sup> (Dalal-AboulAziz 2017) Dalal-AboulAziz, Rapport sur Artificial Intelligence Innovation Center de graduation project 2017.

<sup>46</sup> (Dalal-AboulAziz 2017) Dalal-AboulAziz, Rapport sur Artificial Intelligence Innovation Center de graduation project 2017.

<sup>47</sup> (Dalal-AboulAziz 2017) Dalal-AboulAziz, Rapport sur Artificial Intelligence Innovation Center de graduation project 2017.

<sup>48</sup> (Xing design 2021) <https://xing.design/portfolio/ai-park/>

AI PARK, la zone pilote de AI CITY du groupe Terminus, est un projet passionnant conçu par XING DESIGN, Shanghai. L'un des principaux fournisseurs mondiaux de services intelligents d'IA, Terminus Group se consacre à des produits de haute qualité axés sur les villes d'IA, le développement durable et la robotique.



**Figure 29** PARC AI / CONCEPTION XING face à l'eau. (Xing design 2021)

### II.5.2 I-Factory – centre d'innovation <sup>49</sup>

Un bâtiment au cœur du Campus de LyonTech la Doua, I-Factory est intégré au projet « Fabrique de l'innovation » de l'IDEX LYON. I-Factory est un véritable hub de l'innovation incarnera la volonté de l'Université de Lyon de renforcer ses capacités d'innovation, d'entrepreneuriat, d'expérimentation.



**Figure 30 II.** I-Factory – Fabrique de l'innovation. (z-architecture 2019)

### II.5.3 Richardson Centre innovation <sup>50</sup>

Richardson Innovation Centre est un laboratoire de science alimentaire de nouvelle génération et un centre de recherche situé au centre-ville de Winnipeg, au Canada.



**Figure 31** Richardson Centre d'Innovation. (Richardson 2020)

### II.5.4 Centre d'innovation Jack, Joseph et Morton Mandel <sup>51</sup>

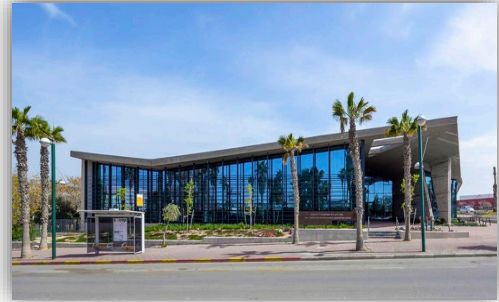
<sup>49</sup> (z-architecture 2019) <https://www.z-architecture.fr/i-factory-la-fabrique-de-linnovation-concours-gagne/>

<sup>50</sup> (Richardson 2020) [https://www.archdaily.com/971673/richardson-innovation-centre-number-ten-architectural-group?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/971673/richardson-innovation-centre-number-ten-architectural-group?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

<sup>51</sup> (Center 2020) [https://www.archdaily.com/941967/jack-joseph-and-morton-mandel-innovation-center-auerbach-halevy-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/941967/jack-joseph-and-morton-mandel-innovation-center-auerbach-halevy-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab)

Situé dans le désert du Néguev, Le centre d'innovation MindCet, un centre d'innovation Ed-Tech pour développer une technologie innovante basée sur des solutions d'apprentissage éducatif et d'apprentissage à distance.

**Figure 32** Centre d'innovation Jack, Joseph et Morton Mandel. (Center 2020)



### II.5.5 Centre d'innovation 2.0 / SCOPE Architekten <sup>52</sup>

Centre d'innovation 2.0 est un lieu privilégié pour le développement de logiciels et une place particulière pour l'entreprise SAP.

**Figure 33** Centre d'innovation 2.0. (Architekten 2017)



### II.5.6 Centre d'innovation UTC (compiègne university of technology) <sup>53</sup>

Le centre d'innovation de l'UTC, s'articule autour de plateformes technologiques, FabLabs, salles de créativité d'une part, accueillant les idées d'où qu'elles viennent, et de la maturation d'autre part, transformant les inventions en innovations pour le marché.

**Figure 34** Centre d'innovation UTC. (compiègne-univeristy-of-technology 2014)



**Tableau 2** etude comparative des exemples (Auteur)

<sup>52</sup> (Architekten 2017) <https://www.archdaily.com/868212/innovatin-center-scope-architekten>

<sup>53</sup> (Compiègne-UTC 2020) [https://www.utc.fr/wp-content/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette\\_Recherche\\_MarsAvril\\_FR\\_web.pdf](https://www.utc.fr/wp-content/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette_Recherche_MarsAvril_FR_web.pdf)

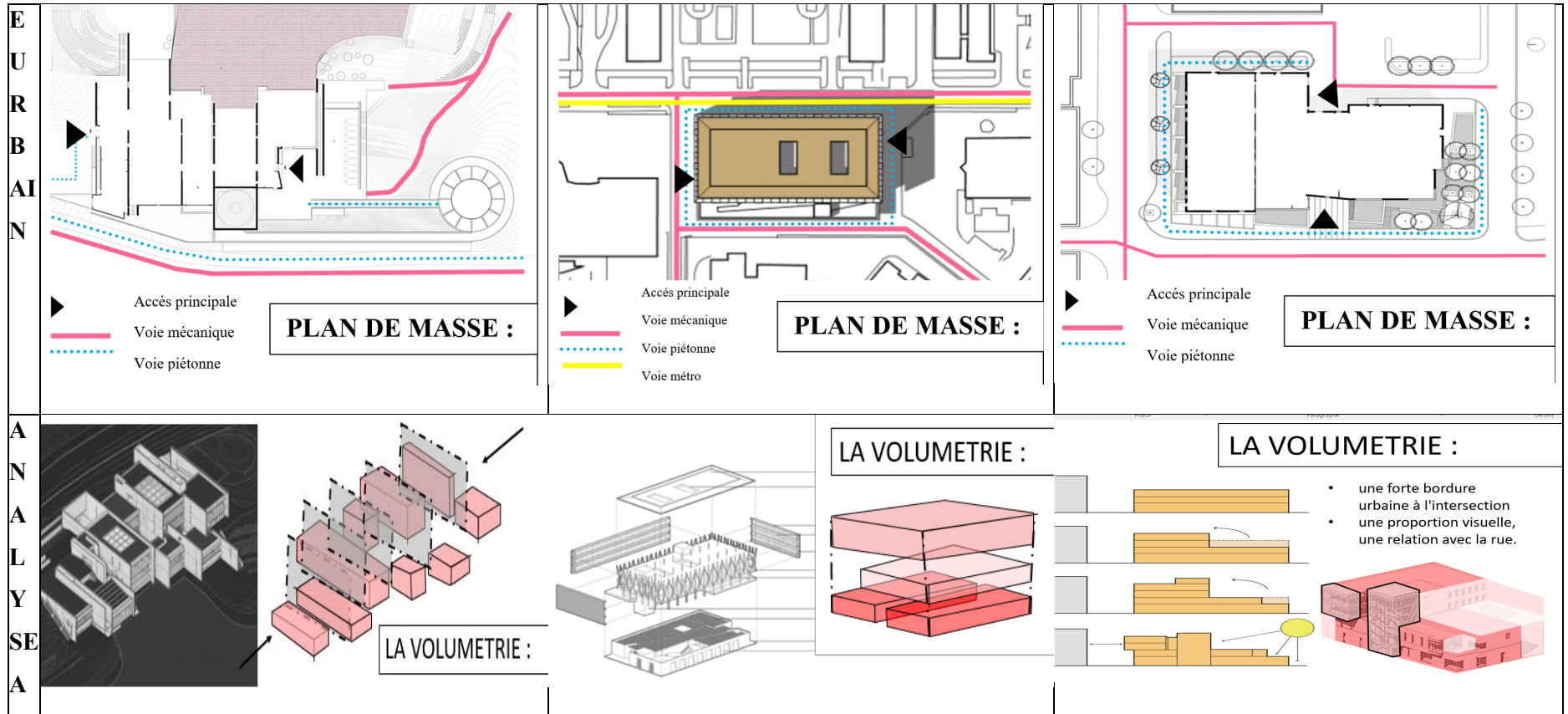
[https://www.utc.fr/wp-content/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette\\_Recherche\\_MarsAvril\\_FR\\_web.pdf](https://www.utc.fr/wp-content/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette_Recherche_MarsAvril_FR_web.pdf)



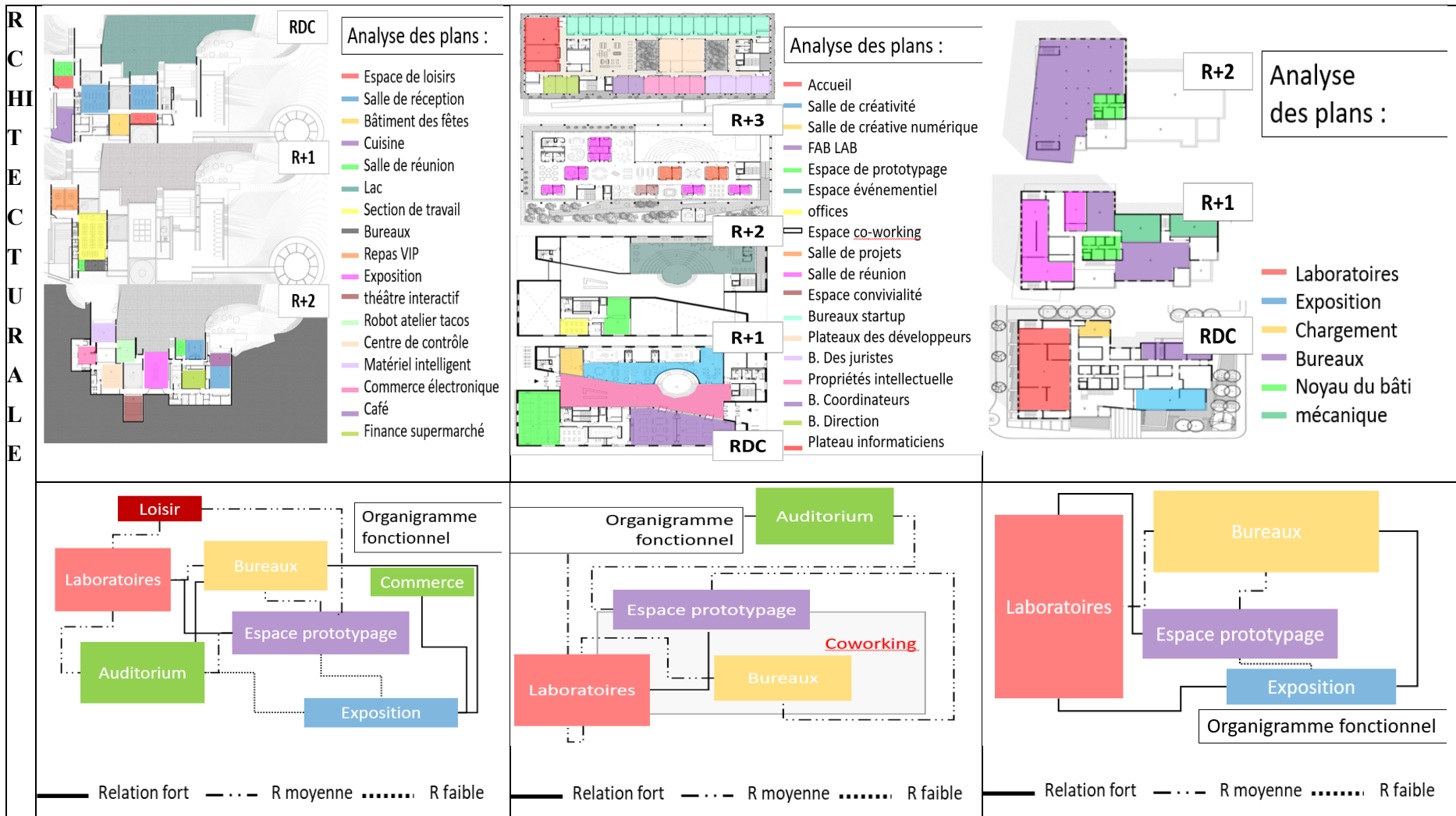
**CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.**

L E S E X E M P L E S			
	<b>EX 1 : PARC AI / CONCEPTION XING</b>	<b>EX 2 : I-Factory – centre d'innovation</b>	<b>EX 3 : Richardson Centre innovation</b>
	Date de réalisation : 2021	Date de réalisation : 2019	Date de réalisation : 2020
	Surface : 5500 m <sup>2</sup>	Surface : 6 500 m <sup>2</sup>	Surface : 5700 m <sup>2</sup>
Gabarit : R+3	Gabarit : R+5	Gabarit : R+2	
SE C O N T E X T			
	<b>CHONGQING, CHINA</b>	<b>LYON, FRANCE</b>	<b>WINNIPEG, CANADA</b>

## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.



# CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.



## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

<p><b>Programme :</b> Espaces de loisir, salle de reception, salle polyvalente, restaurant, salles de reunion, section de travail, bureaux, exposition, theatre, atelier robot, commerce, cafétéria.</p>	<p><b>Programme :</b> Accueil, Salle de créativité, Salle de créative numérique, FAB LAB , Espace de prototypage, Espace événementiel, Espace co-working, Salle de projets, Salle de réunion, Bureaux startup, Plateaux des développeurs, Bureaux, Plateau informaticiens.</p>	<p><b>Programme :</b> Laboratoires, Exposition, Chargement, Bureaux, Noyau du bâti, mécanique</p>
<p><b>T</b> <b>E</b> <b>C</b> <b>H</b> <b>N</b> <b>I</b> <b>Q</b> <b>U</b> <b>ES</b></p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Murs métalliques en forme de copeaux</li> <li>▪ Rampes robotisées des équipements matériels, des serveurs, des puits, des prises et des structures de support intégrés</li> <li>▪ le système intelligent de contrôle des espaces urbains</li> <li>▪ Des "puces" insérées dans la Terre</li> <li>▪ Techniques de Construction innovantes</li> <li>▪ Technologies de smart building</li> </ul>	<p>la transparence de la façade .</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ le béton de terre coulé .</li> <li>▪ une double peau en verre simple vitrage</li> <li>▪ une lame orientables.</li> <li>▪ façade active.</li> <li>▪ un jeu de réflexion.</li> <li>▪ lames vibrent avec l'environnement et la lumière du soleil.</li> </ul> 	  <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Légère boîte de verre vacillant sur un socle en pierre.</li> <li>▪ Un gradient de fritte céramique personnalisé sur le mur-rideau réduit l'éblouissement, le gain de chaleur et la consommation d'énergie.</li> <li>▪ Un champ de calcaire Tyndall local</li> <li>▪ La toile de fond d'un motif aléatoire de Tyndall</li> <li>▪ Des couleurs contrastées profondes</li> <li>▪ Des bords rugueux créent des ombres dynamiques</li> <li>▪ Profondes fenêtres perforées</li> <li>▪ Un composition moderne.</li> </ul>

**CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.**

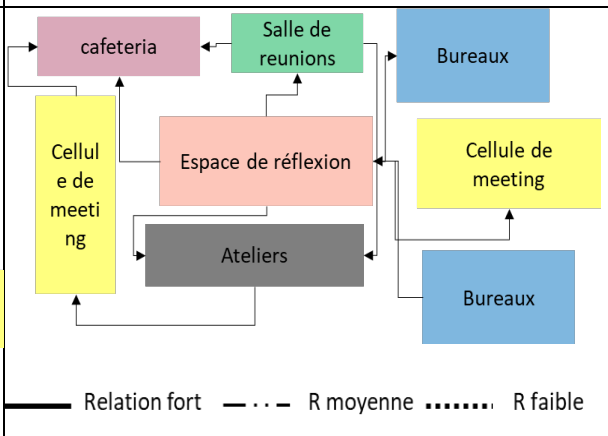
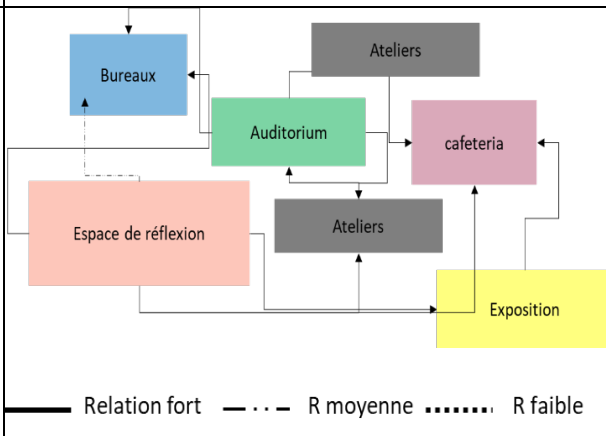
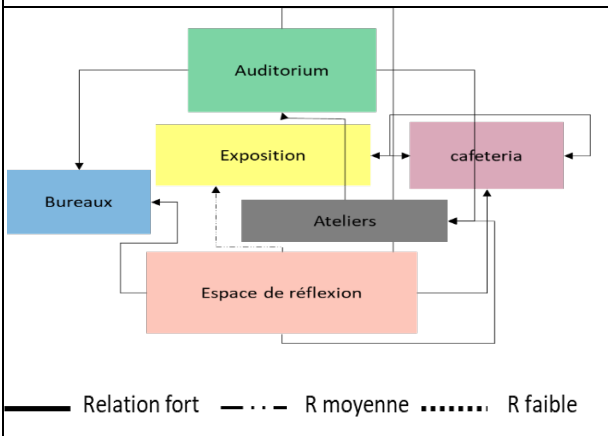
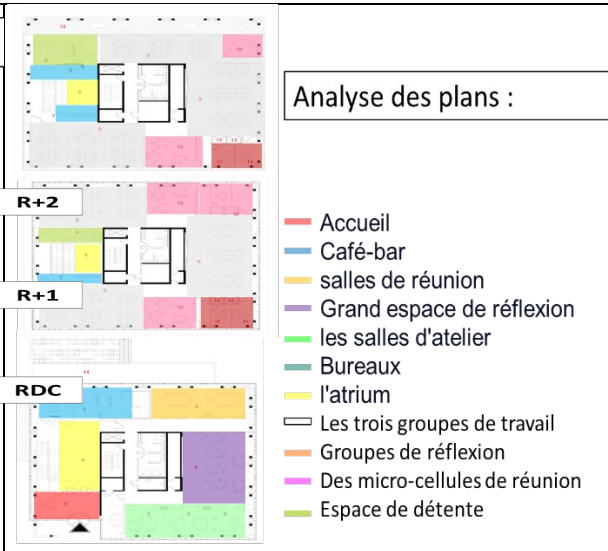
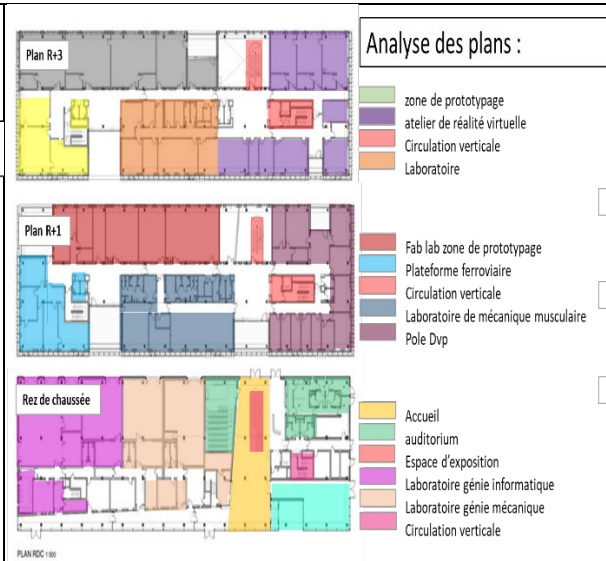
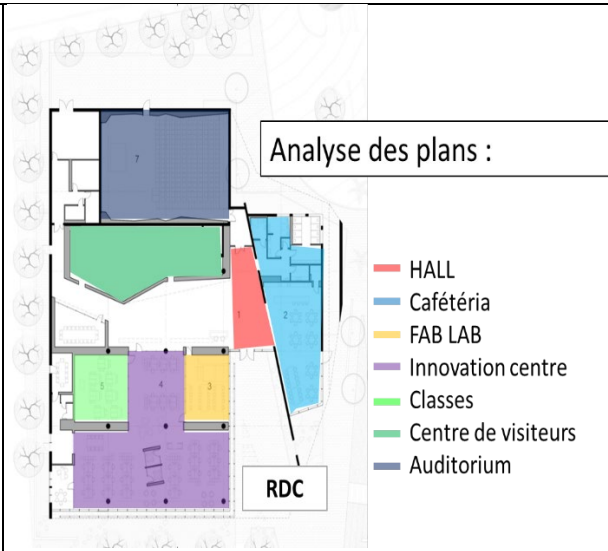
<p><b>LE S EX E M P L E S</b></p>	 <p><b>EX 1 : Centre d'innovation Jack, Joseph et Morton Mandel</b></p>	 <p><b>EX 2 : I-Factory – centre d'innovation</b></p>	 <p><b>EX 3 : Richardson Centre d'Innovation</b></p>
<p><b>AN AL YS</b></p>	<p>Date de réalisation : 2020</p> <p>Surface : 1800 m<sup>2</sup></p> <p>Gabarit : RDC</p>	<p>Date de réalisation : 2014</p> <p>Surface : 5200 m<sup>2</sup></p> <p>Gabarit : R+3</p>	<p>Date de réalisation : 2016</p> <p>Surface : 5400 m<sup>2</sup></p> <p>Gabarit : R+3</p>
<p><b>C O N T E N T E X T E U R</b></p>	 <p><b>YERUHAM, PALESTINE</b></p>	 <p><b>COMPIÈGNE, FRANCE</b></p>	 <p><b>POTSDAM, GERMANY</b></p>

CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

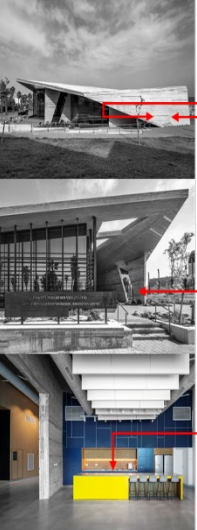
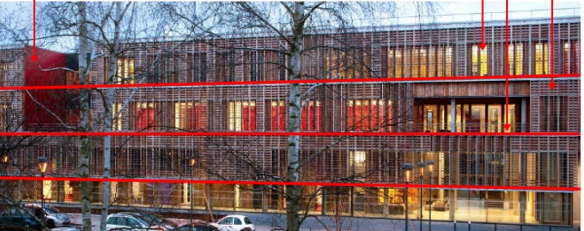
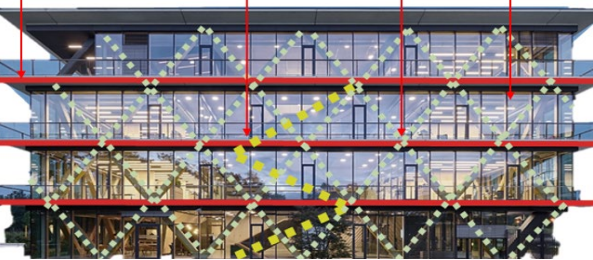
<p><b>BA IN</b></p>	<p><b>PLAN DE MASSE :</b></p> <p>— VOIE MECANIQUE — VOIE PIETONNE ▲ ACCES</p>	<p><b>PLAN DE MASSE :</b></p> <p>— VOIE MECANIQUE — VOIE PIETONNE ▲ ACCES</p>	<p><b>PLAN DE MASSE :</b></p> <p>— VOIE MECANIQUE — VOIE PIETONNE ▲ ACCES</p>
<p><b>AN AL YS E AR C HI</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditorium</li> <li>• Visitor Centre</li> <li>• Lobby</li> <li>• Cafeteria</li> <li>• Innovation Hub</li> <li>• Classroom</li> <li>• Fab Lab</li> <li>• Main Entrance</li> </ul>	<p><b>La volumétrie :</b></p>	<p><b>La volumétrie :</b></p>

# CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

TE  
CT  
UR  
AL  
E



## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

	<p><b>Programme :</b> HALL, Cafétéria, FAB LAB , Innovation centre, Classes, Centre de visiteurs, Auditorium</p>	<p><b>Programme :</b> zone de prototypage, atelier de réalité virtuelle, Laboratoire, Fab lab, Laboratoire de mécanique auditorium, Espace d'exposition, Laboratoire génie informatique, Laboratoire génie mécanique</p>	<p><b>Programme :</b> le café-bar, les salles d'atelier, le grand espace de réflexion sur le design et les salles de réunion, les espaces de bureaux sont en forme de U, Les trois groupes de travail à chaque étage sont entourés de salles de réunion et de groupes de réflexion aux angles du bâtiment. Des micro-cellules de réunion.</p>
<p>TE C H N I Q U E S</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ un vol stationnaire</li> <li>▪ Béton grisâtre, rugueux et morose</li> <li>▪ des matériaux chauds, colorés et vivants.</li> <li>▪ une présence élégante et la dignité du matériau et de la forme.</li> <li>▪ une expression de l'innovation par le design</li> <li>▪ un reflet de la transparence</li> <li>▪ la simplicité et d'un sentiment d'appartenance</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Couleur : Marron, rouge, jaune de lumière</li> <li>▪ Matériaux : acier, verre, bois</li> <li>▪ L'horizontalité des étages</li> <li>▪ Les fenêtres sont disposées verticalement</li> <li>▪ Rapport plein et vide : 80 % vide</li> <li>▪ Impression de légèreté</li> <li>▪ Façade moderne en R+3</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Façade moderne en R+3 en <u>acier+verre</u></li> <li>▪ Escalier vertical qui monte au centre</li> <li>▪ Les fenêtres sont rectangulaire verticale</li> <li>▪ Façade vitrée brisé en diagonales.</li> </ul> 



## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

**Synthèse** : Une synthèse préliminaire, contenant des propositions conceptuelles, a été élaborée conformément à l'analyse thématique et l'analyse des exemples :

- **Désignation** : l'initiative doit être labellisée centre d'innovation technologique où la création et l'invention sont des maillons essentiels du cycle de croissance et d'entrepreneuriat de la ville puisqu'elles seront liées aux nouvelles technologies.
- **Situation** : il doit être placé dans un tissu urbain au cœur d'un pôle universitaire, à proximité d'équipements d'affaires et hôteliers significatifs, et des infrastructures doivent être disponibles. Il doit également être situé non loin d'une université technologie ou d'un port.
- **Surface et capacité d'accueil** : la surface oscille entre 1 000 et 9 000 m<sup>2</sup>, avec une capacité d'accueil de plus de 50 personnes utilisées et entre 0.5 et 1 millions de personnes chaque année (entre 25 et 50 visiteurs par jour).
- **Accessibilité** : Il est essentiel qu'ils intègrent leur projet dans un site facilement accessible ; Il doit permettre un accès mécanique et piéton en tenant compte des personnes à mobilité réduite.
- **Gabarit** : le gabarit du centre doit être comprise entre R+1 et R+7.
- **Orientation** : le confort thermique et visuel doit être assuré par un éclairage naturel et un ensoleillement suffisant (de préférence : situé dans l'axe est-ouest).
- **Aspect formel** : l'architecture des centres d'innovation technologique consiste à construire un type de bâtiment intégré à l'environnement urbain et en créant une ambiance agréable à l'intérieur du bâtiment pour en faire un point stratégique et attrayant dans la ville.
- **Traitement des façades** : l'équilibre de l'horizontalité et de la verticalité de la façade, la mise en place de grandes surfaces vitrées et l'utilisation de l'occultation.
- **Identification des fonctions de base** : Notre projet va s'organiser autour de trois fonctions principales à savoir :



Figure 35 Fonctions de base du centre. (Auteur)

### II.6 Programme prévisionnel

Sur la base des différents exemples d'analyses thématiques et d'analyses réalisées, nous avons mis en évidence les principales fonctions liées à notre projet. La première

## CHAPITRE II : Etude et analyse des centres d'innovation technologique.

tentative de programmation servira de support à la conception de notre projet. Un programme prévisionnel est présenté dans le tableau ci-dessous :

**Tableau 3 Un programme de base (Auteur)**

UNITES	FONCTIONS	ESPACES
<b>1 - UNITE D'INTERACTION ET D'ECHANGE SOCIAL, DETENTE (exposition, évènements...)</b>	Accueil	Hall
		Réception
		Espace d'attente
	Echange	Espace d'exposition
		Auditorium
		Sale polyvalente
		Espaces de rencontre
		Cinéma XD
	Loisirs	Balade mémoire
		Centre d'art numérique
	Restauration	Coins détente
Restaurant		
<b>2 - UNITE DE TRAVAIL ET DE PARTAGE (professionnels , entreprises , étudiants )</b>	Recherche	Cafétéria
		Espaces de travail ouvert
		Station de travail
		Bureau individuels
		Espaces de réunions
		jardins partagé
		Galerie d'exposition
		Les laboratoires de recherches
	Formation	Médiathèque
		Salles de formation
		Espace de lecture
<b>3 - UNITE DE FABRICATION ET DE PROTOTYPIC</b>	Fabrication	Espace de séminaires
		Ateliers machines
		Ateliers assemblages
		Ateliers électriques
		Stations PC
		Matériau-thèque
		Des ateliers fabrication
		Les ateliers d'essai d'expérimentation
	Gestion	Un champ d'essai extérieur
		Un hall technologique
		Bureau de direction générale
<b>4 - UNITE DES SERVICES ADMINISTRATIFS</b>	Administration	Espace de réunion
		Bureaux de modalisation
		Conciergerie
		Bureau de poste
		Bureau de banque
		Bureau du directeur
	Entreprenariat	Secrétariat
		Archives
		Bureaux de travail
		Espace Co-working
		Espaces d'échange
	Espaces audiovisuelle	
	Espace de banquet	
	Espace de plénière	
	espaces de réunion	

### **CONCLUSION**

Ce chapitre est divisé en deux parties ; dans la première phase, nous voulons saisir la théorie liée à notre sujet, le centre d'innovation technologique de l'IA, en présentant un ensemble de données et de définitions, de types, de domaines. Dans une seconde partie, par la lecture de différents exemples, nous avons construit la base d'outils et d'informations sur le thème de notre projet, selon leur architecture et la diversité de leurs programmes, dont nous avons tiré un programme intermédiaire qui servira de Support pour identifier et spatialiser l'espace du projet. En fait, c'est par cette lecture de référence que nous pouvons concrétiser nos projets et générer des réponses architecturales substantielles.

**III. Chapitre :**

**ANALYSE CONTEXTUEL ET IMPACT SUR  
L'ENVIRONNEMENT.**

## Introduction

Pour tout acte de création architecturale, la notion de contexte est essentielle. Le contexte est déterminant pour la relation qu'un projet entretiendra avec son contexte. Pour mieux appréhender le site, nous commencerons dans ce chapitre par une analyse contextuelle qui sera distribuée en trois échelles, l'introduction à la ville d'Oran, le contexte global. Dans un second temps, une analyse du milieu intermédiaire, le quartier Akid Lotfi, une analyse urbaine et une étude approfondie de son climat et de son environnement, afin que le projet puisse mieux s'adapter à ces milieux, nous déterminerons la proposition pour déterminer les principaux axes architecturaux solutions pour la conception du projet.

## Analyse contextuelle

### III.1 La ville d'Oran

Oran, connue par son surnom légendaire : "El Bahia". Un qualificatif attachant qui traduit le caractère vivant, radieux et accueillant de la Ville et de ses habitants. Oran, une ville en plein essor s'impose aujourd'hui en Capitale régionale économique et culturelle. Avec son grand port méditerranéen, son aéroport international d'Es-Sénia, ses deux universités, dont l'USTO, la plus grande des universités technologiques africaines, ses nouvelles infrastructures routières, ses zones industrielles et d'activités économiques, et ses zones d'extension touristiques.<sup>54</sup>

Oran, deuxième ville du pays, est le chef-lieu de la wilaya (département) du même nom situé au nord-ouest à 430 kilomètres d'Alger. La mer Méditerranée limite la wilaya d'Oran au nord, les wilayas de Mostaganem et Mascara à l'est, et les wilayas de Sidi Bel Abbés et d'An Témouchent au sud-ouest. La wilaya d'Oran couvre une superficie totale de 2 121 km<sup>2</sup>.

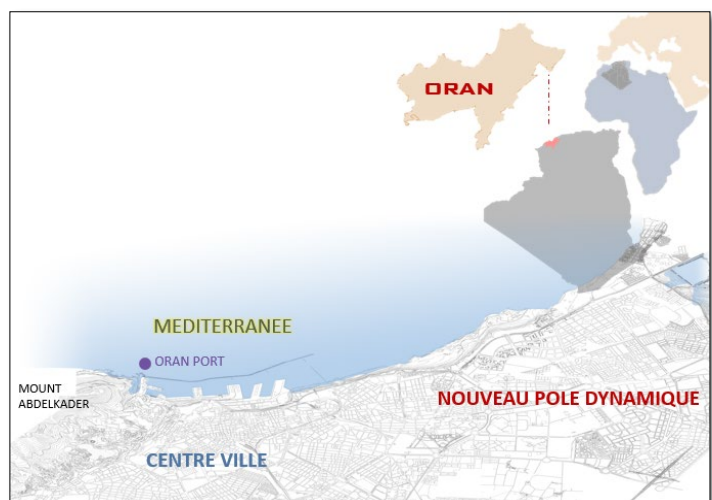


Figure 36 Carte de la ville d'Oran (Auteur)

<sup>54</sup> (Oran s.d.) <https://apc-oran.dz/decouvrir-oran/metropole-en-essor/>

La ville est comme moteur de développement parce qu'elle est de plus en plus concentrée dans les richesses qu'elle produise et possède : ressources humaines, biens et services, commerce, recherche et innovation, activités de haute technologie, développement de l'économie du savoir, la ville est à l'avant-garde de la bataille pour le développement et la croissance, participation croissante aux flux commerciaux internationaux.

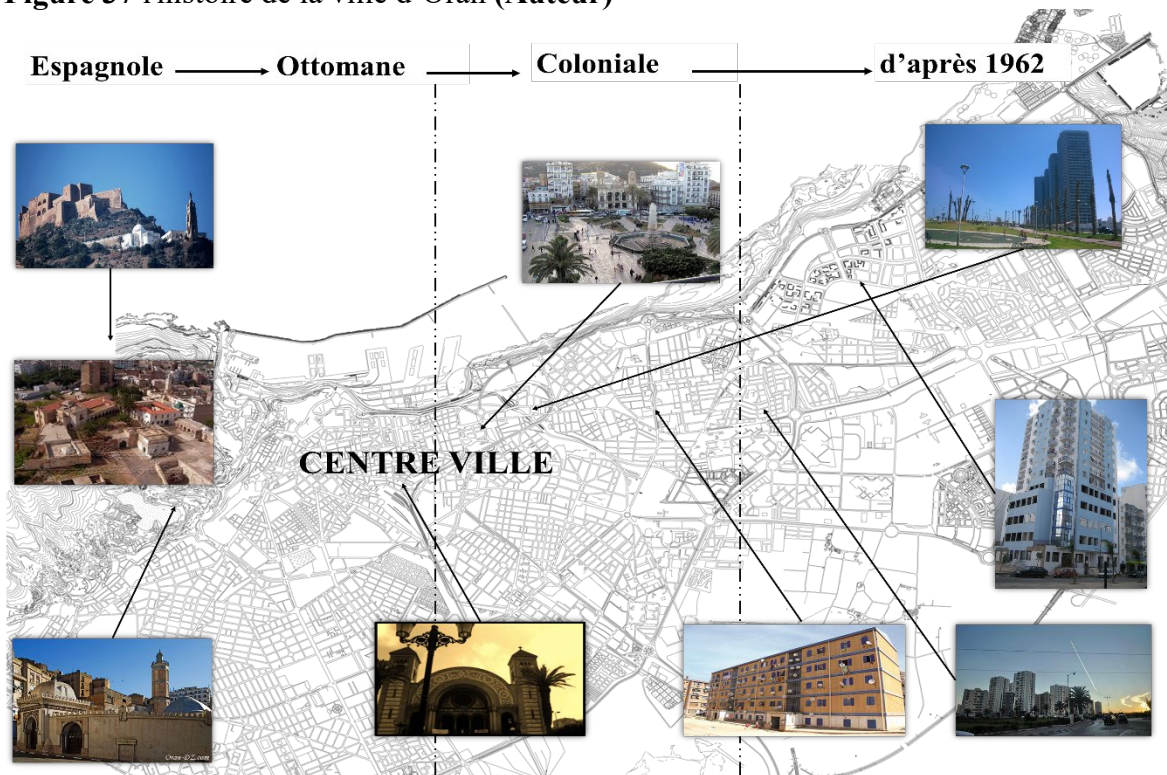
### III.1.1 Choix de la ville d'Oran

L'Algérie s'ouvre à une économie de marché et que de nombreuses activités commerciales sont prévues dans un avenir proche,

Sachant que Oran est une métropole en raison de ses excellentes infrastructures et de sa situation stratégique, ainsi que de la diversité de ses paysages. Ces atouts en font une source d'attraction permanente et une excellente localisation pour l'activité industrielle, les échanges commerciaux et le potentiel culturels. Mais il n'a pas une structure assez particulière pour exprimer cette volonté d'innovation et économique. Il est logique de programmer des équipements pouvant répondre aux besoins et aux exigences de ces activités, et du point de vue de la fonctionnalité et du confort, au niveau en même temps par le biais de centre d'innovation répondant aux besoins de la ville d'Oran.

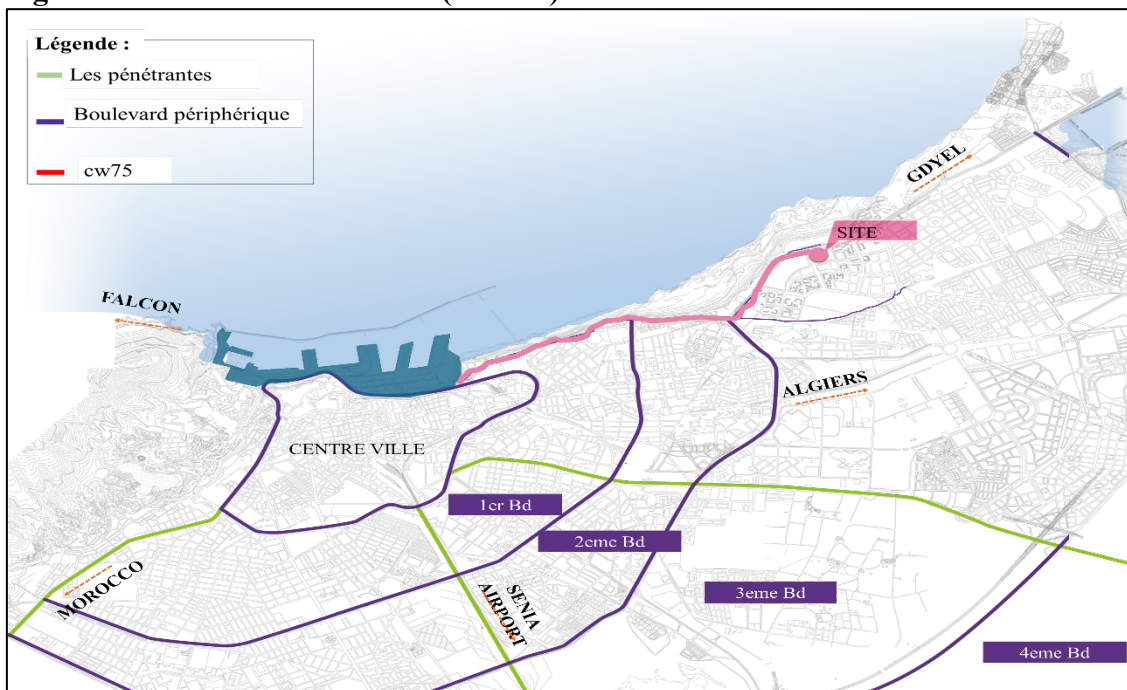
### III.1.2 L'histoire de la ville

Figure 37 l'histoire de la ville d'Oran (Auteur)



### III.1.3 L'accessibilité

Figure 38 accessibilité de la ville (Auteur)



La ville d'ORAN se caractérise par un maillage radioconcentrique matérialisée par les périphériques qui relient tous les quartiers avec le centre-ville.

La bonne accessibilité à notre zone d'intervention grâce à une structure routière qui la relie directement au centre-ville et le front de mer de la ville.

### III.1.4 Situation démographique <sup>55</sup>

La wilaya a une population totale de 1 577 556 personnes, avec une densité de population de 746 personnes au kilomètre carré.

La wilaya compte aujourd'hui près de 1,8 millions d'habitants, Au recensement de 2007, la wilaya d'Oran comptait 1 382 980 habitants.

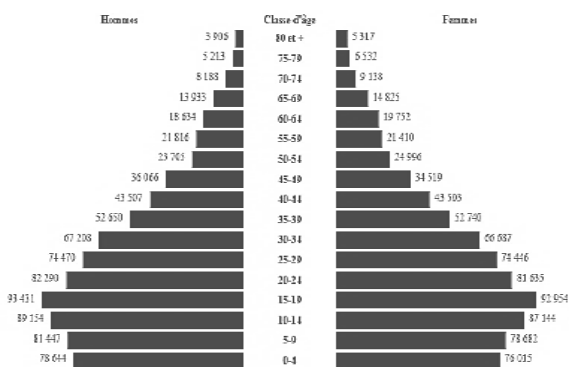
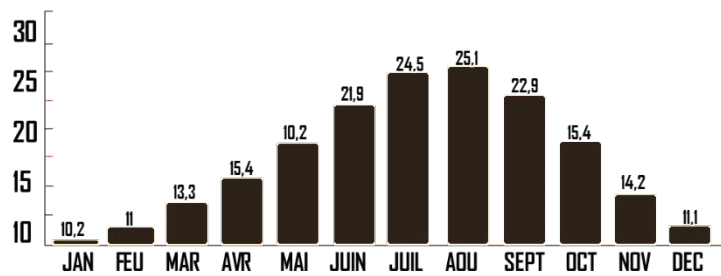


Figure 39 Répartition de la population par sexe et par âge. (ONS s.d.)

### III.1.5 Climat de la ville

<sup>55</sup> (ONS s.d.) <https://www.ons.dz/spip.php?rubrique33>



La wilaya d'Oran a un climat typiquement méditerranéen, avec des étés secs, des hivers modérés, et un ciel clair.<sup>56</sup>

**Figure 40** Température moyenne de la ville d'ORAN. (climat-ville-ORAN s.d.)

### III.2 Analyse du Quartier

La majorité du territoire de la ville est bâtie. Les espaces libres de la ville sont nombreux, lui permettant de se densifier. Le succès d'un projet d'innovation dépend du respect des exigences spécifiques lors de l'intégration de structures de processus culturels, commerciales, d'affaires dans un tissu urbain non loin de l'université pour l'enregistrement des chercheurs et du port pour la diffusion internationale des nouvelles technologies pour stimuler l'économie de la ville. On a essayé d'extraire et de comparer les variations du terrain. Pour notre projet, le meilleur site sera choisi.

#### 1) Etude comparative des trois sites

**Site 01 :** Algérie, Oran Seddikia Le site est situé sur l'intersection de plusieurs axes à flux mécanique très fort, ce qui donne au site un aspect de fréquentation assez élevé, offrant une vue imprenable sur la méditerranée, le terrain situé sur la côte Nord Est de la ville d'Oran présente un avantage en termes de superficie.

**Site 02 :** Algérie, Oran, Akid Lotfi Au sommet d'une haute falaise, le terrain offre une vue exceptionnelle sur la méditerranée et le centre-ville. Situé sur la côte Est de la ville d'Oran.

**Site 03 :** Algérie, Oran, Bahia center Le site se trouve sur le front du port d'Oran dans la zone urbaine d'Ibn Rochde, entre le centre-ville et l'extension Est d'Oran.

<sup>56</sup> (météo s.d.) <http://www.levoyageur.net/climat-ville-ORAN.html>



Tableau 4 etude comparative des sites



Figure 41 Carte géographique sur les 3 terrains. (Google-earth)

SITE 1

AVANTAGES		INCONVEIGIENTS	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Le site présente une forte concentration urbaine.</li> <li>Un flux mécanique très fort</li> <li>Une surface insuffisante</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Il donne sur le boulevard principal de la route des falaises qui est un axe périphérique.</li> <li>Les vues panoramiques sur la mer</li> <li>Sa proximité de la voie express qui lui donne une meilleure accessibilité</li> <li>Terrain viabilisé</li> </ul>		

Accessibilit	morphologi	visibilité	surfac	Eq, S	topographie	degré
★ ★	★	★ ★ ★	11142	★ ★	PLAT	FAIB LE

Figure 42 Carte sur le 1er terrain avec ses caractéristiques (Google-earth)

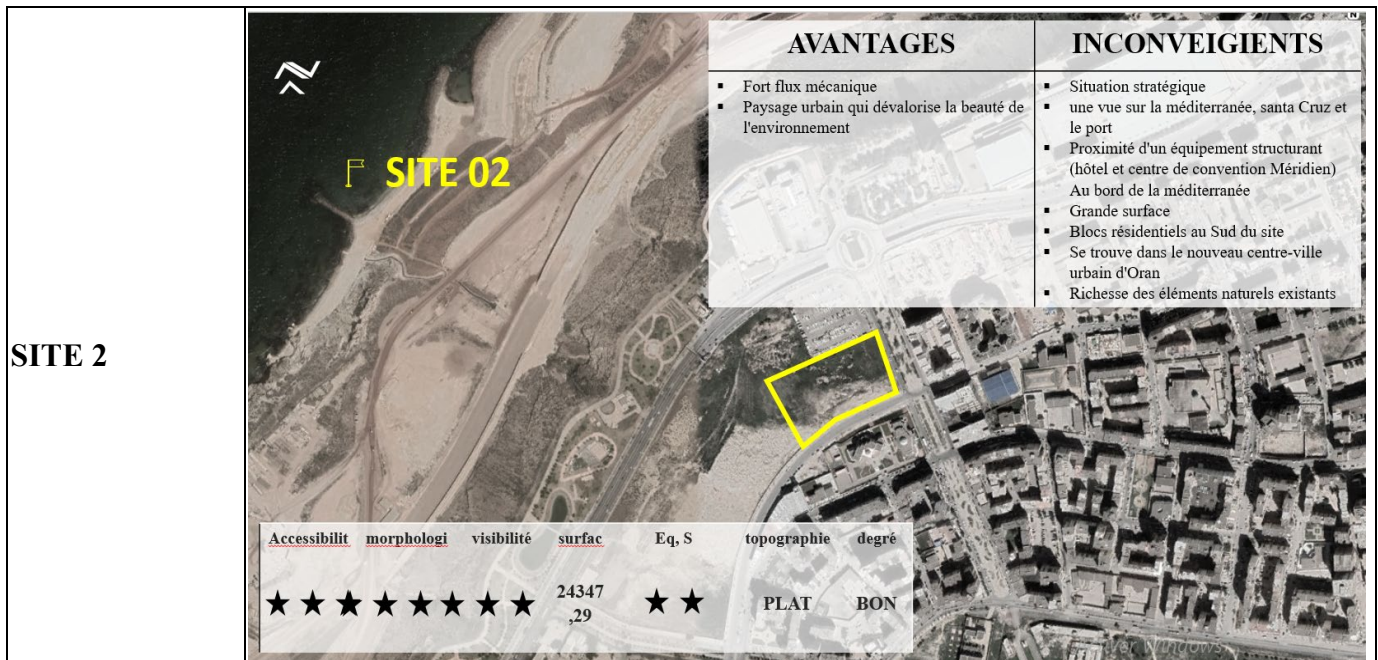


Figure 43 Carte sur le 2eme terrain avec ses caractéristiques (Google-earth)



Figure 44 Carte sur le 3eme terrain avec ses caractéristiques (Google-earth)

Suite à une analyse des trois sites, le site 02 a été retenu sur la base des critères présentés dans le tableau et des avantages qu'il offre.

### 1. Critères de choix du site

- Sa position privilégiée au cœur de la ville.
- À distance de marche des équipements structurants (CCO).
- À distance de marche des jardins urbains.

- Il a une grande surface.
- Les quatre façades sans restriction.
- Excellente accessibilité (le CW 75 de 45 m, boulevard Akid Lotfi de 40m et bd millenium de 30 m, etc.).
- Il y a une forme cohérente au sol.
- Les dimensions du terrain sont de 89m – 170m – 94m – 151m.
- Ainsi qu'une surface de 14580 m<sup>2</sup> et un périmètre de 500m.
- Les frontières naturelles sont la falaise et la mer.

**Le choix du quartier Akid Lotfi** est lié aussi à son emplacement stratégique dans la ville d'Oran ; son statut de nouveau pôle dynamique et son orientation en tant que zone d'affaire et prestige. Ce quartier est décrit par les documents d'urbanisme comme un futur centre à Oran, qui doit abriter d'importants équipements, en revanche, le quartier dispose d'un grand potentiel et de richesses en termes d'infrastructures et de transports.

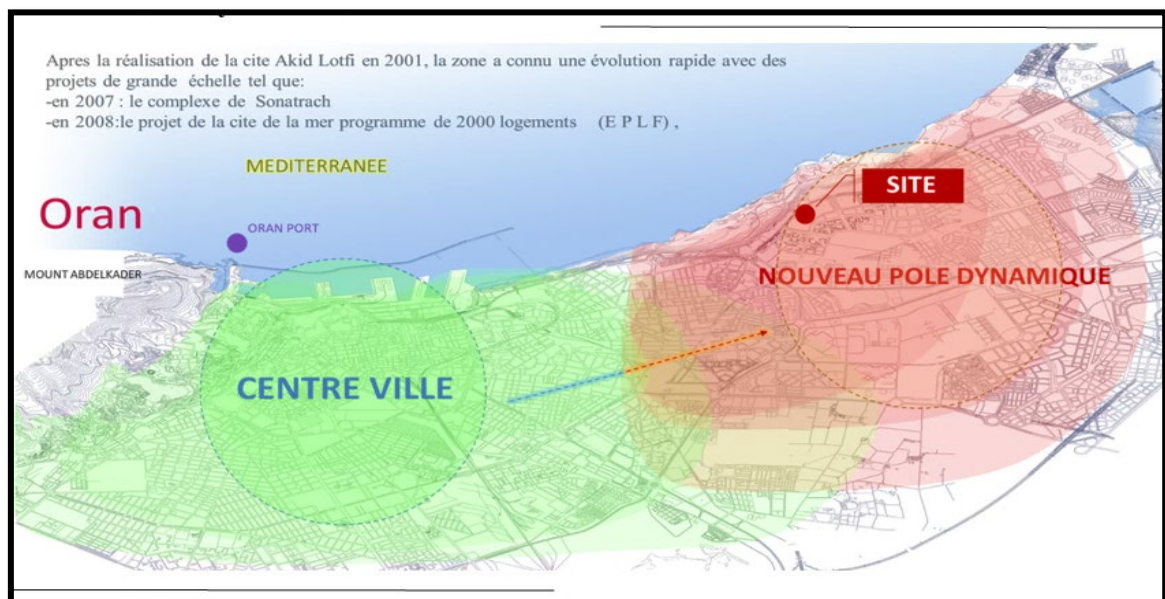


Figure 45 **Carte d'ORAN** (Auteur)

### III.2.1 Situation :

L'emplacement est à "Akid Lotfi", l'une des zones qui recèlent encore des réserves à explorer, notamment au nord-est d'Oran, à 8 kilomètres du centre-ville. Une belle vue sur la Méditerranée et le centre-ville d'Oran s'offre du haut d'une haute falaise. Le centre de congrès MERIDIEN est accessible à pied.

La zone Quartier l'Akid Lotfi est limitée par :

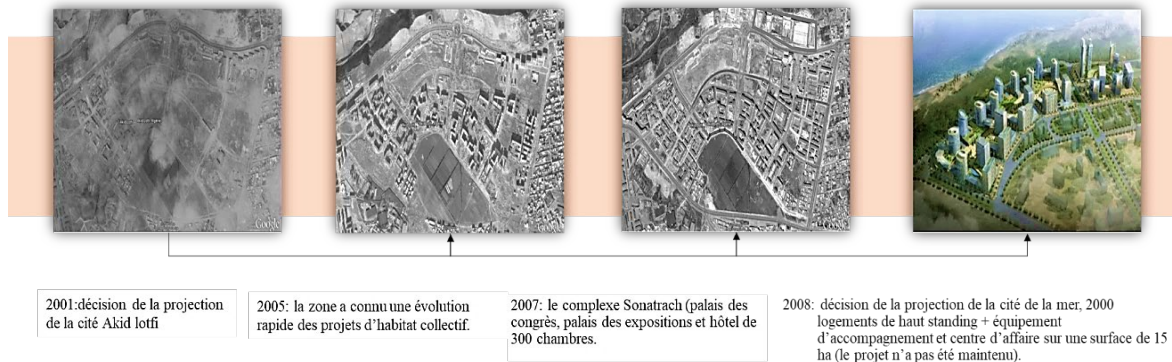
- Au nord Par : CW 75 reliant Oran a canastel délimitant la fringe maritime
- A l'ouest par : cité des enseignants
- A l'est par : Hai Khemisti
- Au Sud par : Boulevard du millenium 2



Figure 46 Situation du site. (Auteur)

### III.2.2 Historique

Figure 47 histoire du site d'intervention. (Auteur)



Pôle universitaire et culturel important, Oran offre aujourd'hui un cadre sans pareil à la formation, à la création artistique et littéraire, à la recherche et au débat intellectuel et scientifique qui s'exprime au quotidien à travers les nombreuses institutions, organismes et associations très actives.



**Figure 48** Emplacement des nœuds et points de repères. (Auteur)

### III.2.3 Les nœuds

On remarque que le début et la fin du CW 75 est accentué par trois nœuds importants.

- Le rondpoint de seddekia.
- Rond-point du centre des conventions.
- Rond-point du palais d'or.

Une zone est clairement reconnue et confinée par ces trois grands nœuds, ainsi que des équipements importants, dont des équipements à l'échelle nationale.



**Figure 51** rond-point centre de conventions. (Auteur)

**Figure 50** rond-point palais d'or (Auteur)

**Figure 49** rond-point de seddekia. (Auteur)

### III.2.4 Les points de repères

Le contexte d'étude est repéré par plusieurs équipement :

- Le centre des conventions et l'hôtel méridien.
- La résidence El Bahia.
- L'immeuble de bureaux PLAZA.



Figure 53 hôtel méridien. (Google)



Figure 52 résidence El Bahia. (Google)

### III.2.5 Environnement immédiat

Notre lieu d'intervention se situe dans une zone cruciale qui donne sur le chemin de la wilaya N°75 et est entouré d'équipements et d'habitations collectives.

### III.2.6 Les fonctions urbaines

Il existe deux types de fonctions dominantes. Il s'agit de l'habitat et quelques autres fonctions d'accompagnements :

- Des équipements scolaires (lycée, collège, école primaire...)
- Des équipements de culte (une mosquée, un centre culturel islamique)
- Des équipements financiers et administratifs (centre de convention, siège de sociétés, banques, bureaux...)
- Un équipement touristique (Hôtel Méridien)
- Des équipements intégrés (bureau de la SEOR, siège d'association...)

Il existe différentes sortes de fonctions qui ont une forte association avec le projet. Comme : Le centre de convention.

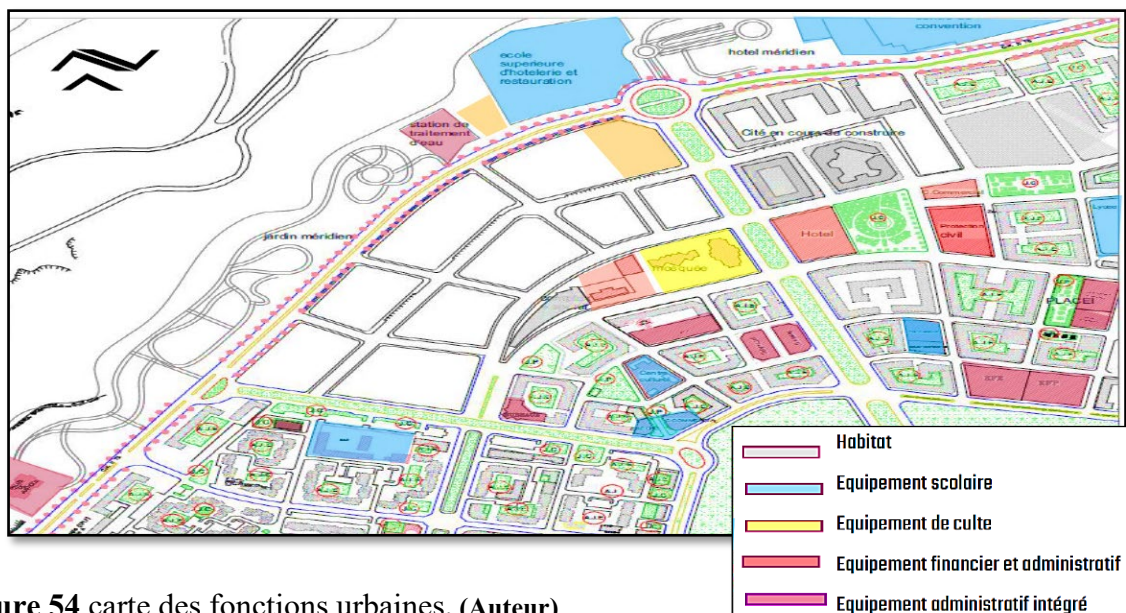


Figure 54 carte des fonctions urbaines. (Auteur)

### III.2.7 Accessibilité

#### Flux Mécanique et Piéton

- Les axes structurants notre zone sont à des flux mécaniques et piétons intenses.
- Ce flux mécanique est important suivant l'importance des axes :
- L'axe CW 75 reliant la ville à Canastel à forte fréquentation mécanique.
- L'axe Millennium2, forte fréquentation mécanique et piétonnière.
- L'axe 5 juillet reliant les deux axes précédents, à forte fréquentation piétonnière et mécanique.
- Parmi les potentiels du site, on a la possibilité d'accéder par les quatre cotés.



Figure 55 Accessibilité du site. (Auteur)

### III.2.8 Les gabarits

- Modèles de maisons individuelles allant du R+1 au R+3.
- La majorité des immeubles en R+5 sont destinés à l'habitat collectif.
- Les immeubles R+9 à R+12 se trouvent dans les angles d'îlots spécifiques.
- Le Méridien en R+17 reste la structure la plus haute et la plus marquante.



Figure 56 Gabarits de l'environnement immédiats (Auteur)

- Pour respecter cette logique, la hauteur du projet doit être limitée de R+6 à R+10.

### III.2.9 Architecture du milieu

Notre emplacement se situe dans un contexte architectural répétitif et ennuyeux.

Les façades sont disposées dans un certain ordre aligné, bien qu'aucune d'entre elles ne se démarque en termes de qualité. Sauf pour le CCO.



**Type d'ouverture :** carré, rectangulaire.

**Figure 57** façades entourées (Auteur)

**Structures :** poteaux poutres.

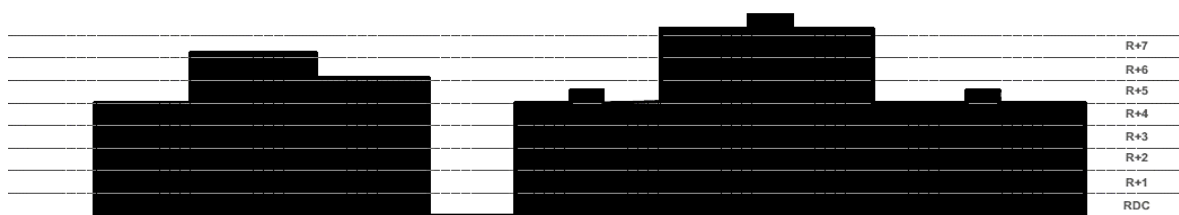
**Matériaux :** béton armé, brique.

**Couleur dominante :** blanc, beige, gris.

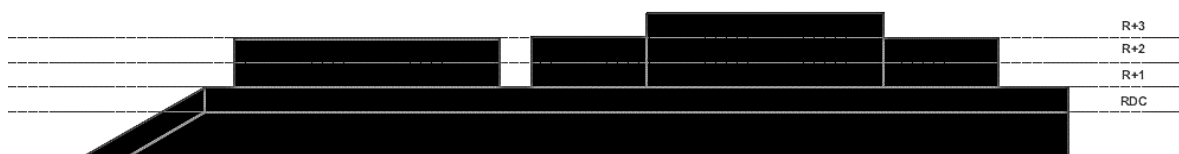
**Système de toiture :** plat.

**Type d'architecture :** -moderne -Arabo moresque.

**Le plein :** 70%. **Le vide :** 30%.



**Figure 58** Façade EST (Auteur)



**Figure 59** Façade SUD (Auteur)

Les façades se distinguent par l'illusion de verticalité créée par les gabarits ; pourtant, la plupart atteignent R+5 avec une grande largeur...



### III.3 Analyse de terrain

#### III.3.1 Forme de terrain

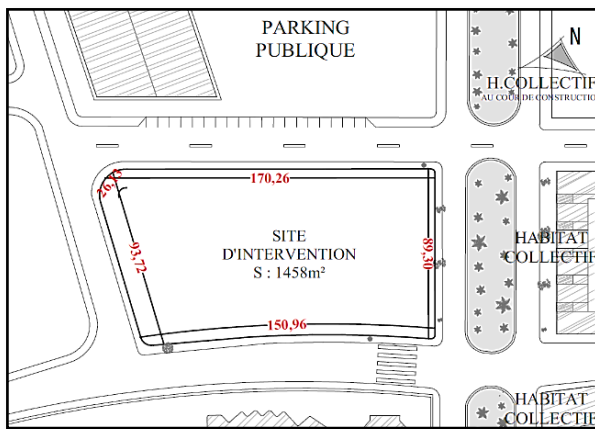
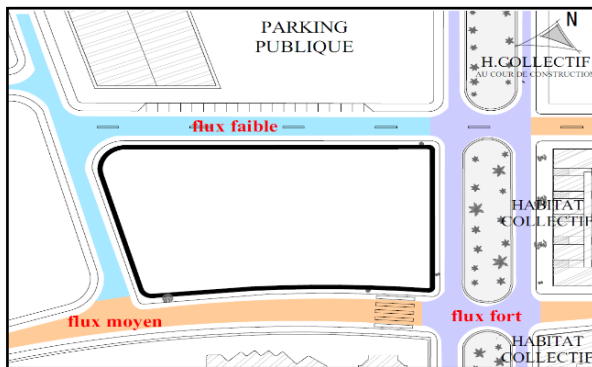


Figure 60 Plan de terrain (Auteur)

Une superficie de 14580 m2, le terrain est de forme trapézoïdale et assez ouvert de tous côtés.

#### III.3.2 L'accessibilité



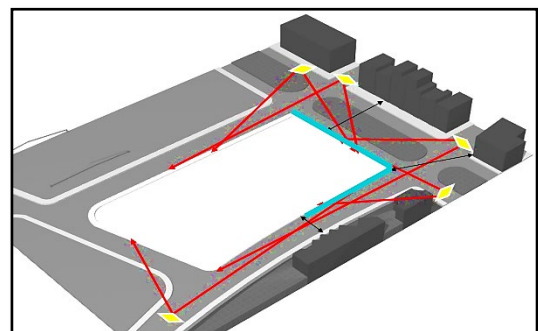
Le terrain accessible par 4 voies ou on trouve deux voies de flux faible plus une moyenne et une autre principale forte.

Figure 61 accessibilité du terrain. (Auteur)

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

Compte tenu de son emplacement, qui surplombe une route principale, le terrain est bien visible, avec un angle bien défini et distinct (Perset visuel).

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

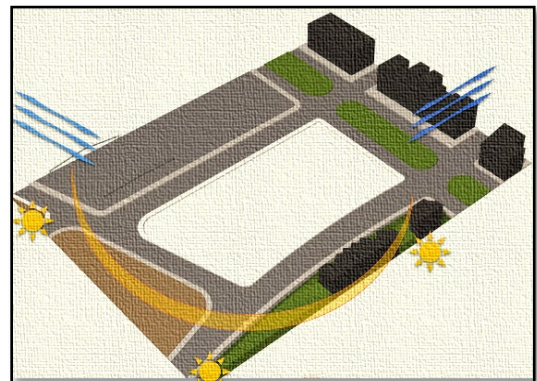




**Figure 63** photos prise du site (Auteur)

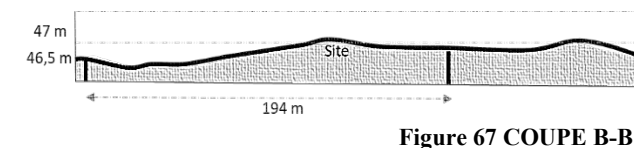
### III.3.4 Le climat :

- La température, les moyennes annuelles dépassent les 18.C.
- La moyenne des minimums en janvier descend rarement au-dessous de 8.C.
- Les moyennes maximales observées en aout dépassent les 28.C.
- Les vents dominants sont les vents du nord et nord-ouest, ils sont froids et humides.

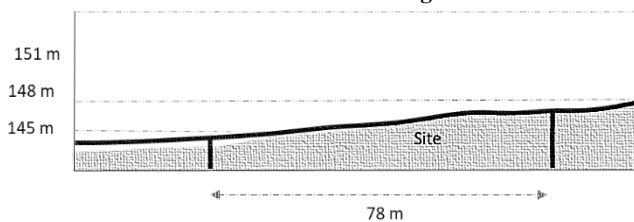


**Figure 64** climatologie du terrain. (Auteur)

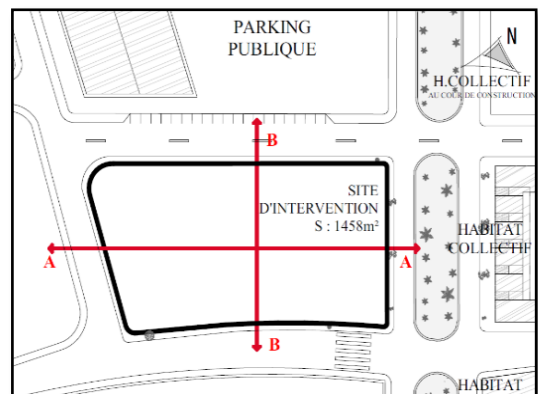
### III.3.5 Topographie :



**Figure 67** COUPE B-B



**Figure 66** COUPE A-A



**Figure 65** topographie (Auteur)

### III.4 Synthèse de SWOT

#### Forces :

- Un lieu facilement accessible et avec forte visibilité.
- Forme de terrain simple.
- La topographie est plate.
- L'emplacement est ensoleillé.

### Faiblesses :

- Pollution de bruit.
- La condition des hauteurs.

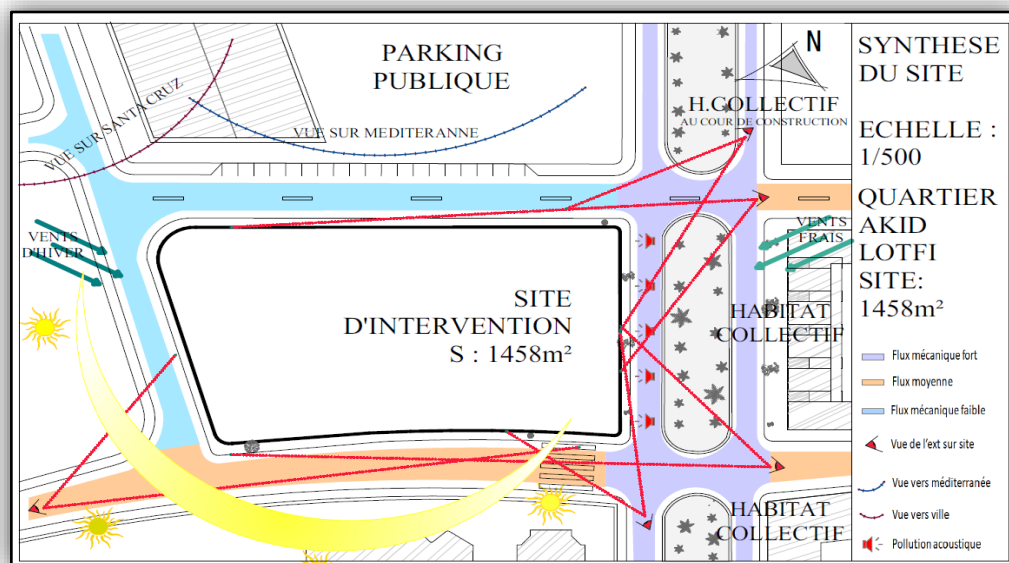
### Opportunité :

- La gamme d'équipements sur la propriété.
- L'existence de toutes les catégories d'habitats.
- Environnement dynamique.

### Menaces :

- Vis-à-Vis
- Pollution atmosphérique.
- La possibilité d'une collision automobile.

Figure 68 schéma de principe (Auteur)



### Conclusion

L'analyse du contexte global (c'est-à-dire la ville d'Oran) et du contexte intermédiaire (c'est-à-dire le quartier d'El Akid Lotfi) permet d'appréhender leurs différentes composantes fondamentales et d'en tirer un ensemble de constats. L'analyse de la parcelle d'intervention a été réalisée après une étude comparative de trois sites différents approfondie de leurs localisations, leurs surfaces, topographies et morphologies, accessibilités, visibilité, climatologies, etc. De plus, cette recherche nous permet d'identifier les forces de notre site, ses faiblesses, ses opportunités et ses menaces. L'ensemble de ces données et éléments servira de support à la formalisation et à la mise en œuvre de notre projet.

**IV. Chapitre :**

**CONCEPTION DU PROJET ARCHITECTURAL.**

### Introduction

Parce que chaque projet a son propre contexte, chaque projet architectural reste un produit distinct avec sa propre philosophie. L'architecture est influencée par son environnement et se développe à partir de son contexte.

Dans cette étape, nous commencerons la mise en œuvre du projet, où nous examinerons diverses données sur l'environnement, le climat, les thèmes et les programmes afin de concevoir un projet qui peut être intégré dans son contexte, tout en tenant compte des exigences du thème.

La conception du projet a dû suivre un processus évolutif qui a permis de passer des nombreuses synthèses des analyses effectuées et décrites dans les chapitres précédents à sa mise en œuvre. Nous allons donc commencer par la synthèse et la généralisation des données, puis tenter de mettre en évidence les nombreuses étapes par lesquelles notre projet passera, et amener les étapes de l'idée à travers Genèse, pour établir un ensemble d'idées opérationnelles qui construisent la forme du projet.

A ce stade aussi, nous présenterons le projet en détail, dans le but d'expliquer son fonctionnement et les programmes des différentes entités, qui seront une réponse aux exigences déjà évoquées dans l'approche thématique, tout en s'appuyant sur l'analyse d'exemples pour déterminer les surfaces, les volumes et l'organisation des parties du bâtiment et contrôler la qualité des espaces, leur fonctionnement et leur agencement. Nous finirons par créer plusieurs représentations graphiques du projet et la sélection des structures développées tout au long du projet.

### IV.1 Programmation :

La **programmation architecturale** est la partie littéraire de l'architecture. Sa fonction est de décrire le contenu d'un projet pour autoriser autant le Maître de l'Ouvrage ou l'équipe de Maîtrise d'Œuvre à bien cerner le sens et le contenu du projet à réaliser.<sup>57</sup>

L'objectif du programme est de produire une réponse spatiale en combinant de nombreuses activités et profils.

### Que va-t-on réaliser ?

---

<sup>57</sup> (programmation-architecturale-technique s.d.) <https://www.architectemontpellier.com/programmation-architecturale-technique/>

## **CHAPITRE V : Conception du projet architectural.**

---

Un centre d'innovation d'intelligence artificiel au secteur de construction avec un programme riche (formation, fabrication, loisir, exposition, marketing, ...)

### **1) Pour qui va-t-on le réaliser ?**

- Chercheurs, Personnels du centre de recherche (ingénieurs, techniciens...), Entrepreneurs, industriels et investisseurs, Etudiants (étudiants des filières de création ou d'innovation, architecture, design, ingénieurs, bricoleurs.), Designers, aux artistes, aux bricoleurs, ou aux hackers en tout genre, Public large : des visiteurs.

### **2) Emplacement !**

- Proximité des bureaux de développement économique de la mairie
- Proximité des centres de recherche et d'enseignement supérieur
- Proximité des associations d'entreprises, chambres de commerce et autres acteurs du développement économique
- Proximité des quartiers d'affaires de la ville, des immeubles de bureaux et centres d'affaires
- Proximité d'autres installations ou commerces administratifs intéressant les entreprises.

#### **1. Détermination de nombres d'occupants :**

Pour commencer la programmation, le nombre approximatif d'occupants doit d'abord être déterminé par une simulation à l'aide d'exemples thématiques, l'exemple étant choisi parmi 6 exemples ; c'est l'exemple du Centre d'Innovation 2.0 de SCOPE Architekten à POTSDAM en ALLEMAGNE qui est le plus adapté à la programmation du centre d'innovation technologique d'Oran.

Sur 5 400 mètres, des postes attractifs pour 160 personnes, jeunes talents informatiques du monde entier, ont été aménagés.

Donc on trouve 200 usagers par 9540m<sup>2</sup>.

#### **2. Détermination de nombre de visiteurs :**

En général, le nombre de visiteurs est déterminé par les facteurs suivants : résidents de la ville, visiteurs de la ville, touristes nationaux et visiteurs étrangers.

Le nombre de visiteurs du programme du notre centre d'innovation technologique s'inspire du centre d'innovation innovation center 2.0 / SCOPE Architekten en Allemagne.

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

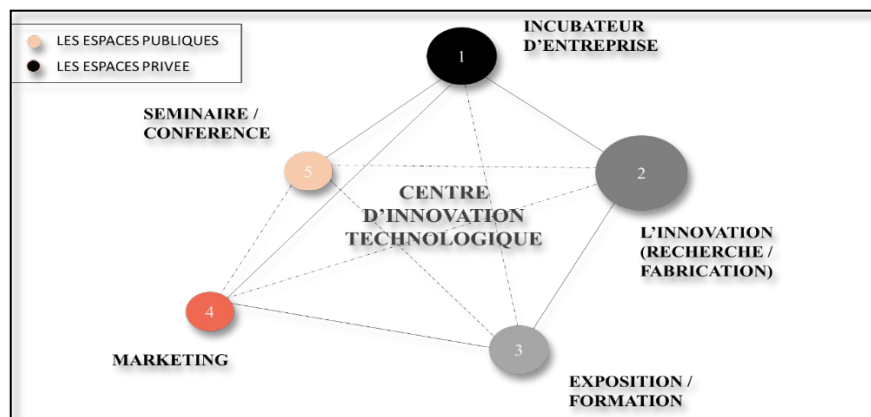
Potsdam compte 180 334 habitants et le centre d'innovation 2.0 / SCOPE Architekten, par exemple, compte 200 visiteurs et une superficie de 5 400 m<sup>2</sup>.

Et ORAN à proximité de 609 940 habitants donc on conclut le nombre de visiteurs de notre centre est : 100 personnes pour une surface de 9540m<sup>2</sup>.

### 3. Où va-t-on le réaliser ?

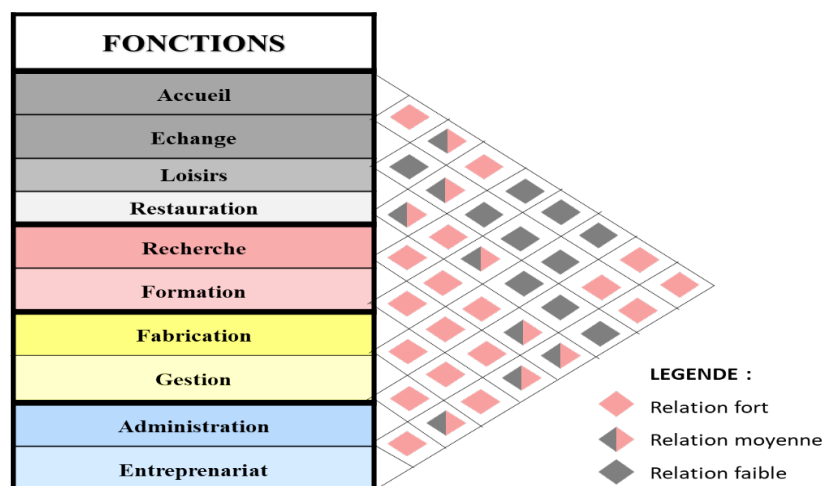
- Le site se situe au quartier akid lotfi à Oran

#### IV.1.1 Le concept de fonctionnement du centre :



**Figure 69** schéma de principe de fonctionnement d'un centre d'innovation technologique. (Auteur)

#### IV.1.2 Matrice fonctionnelle



**Figure 70** Matrice fonctionnel des relations. (Auteur)

#### IV.1.3 Organigramme fonctionels

#### IV.1.4 Programme spécifique Tableau 5 programme surfacique. (Auteur)

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

UNITES	FONCTIONS	ESPACE S	Sous espaces	S unitair	S totale	Capacité	
<b>UNITE D'INTERACTION ET D'ECHANGE SOCIAL, DETENTE (exposition, évènements...)</b>	Accueil	Hall		500m <sup>2</sup>	110m <sup>2</sup>	100	
		Réception		40m <sup>2</sup>			
		Espace d'attente		20m			
	Echange	Espace d'exposition		500m <sup>2</sup>	3033m <sup>2</sup>		
		Auditorium	L'amphithéâtre	320m <sup>2</sup>			
			Salle de loge	20m <sup>2</sup>			
			Espace VIP	16m <sup>2</sup>			
			Espace contrôle du son/vid	13m			
			Hall	73m <sup>2</sup>			
			Sanitaire	10m <sup>2</sup> * 2			
		Salle polyvalente	Salle				375m <sup>2</sup>
			Salle de loge				30m <sup>2</sup>
			Espace VIP				16m <sup>2</sup>
			Hall				13m <sup>2</sup>
			Sanitaire				42m <sup>2</sup> 10m <sup>2</sup> * 2
		Espaces de rencontre		260m <sup>2</sup>			
	Cinéma XD		150m <sup>2</sup>				
	Balade mémoire		230m <sup>2</sup>				
	Centre d'art numérique		400m <sup>2</sup>				
	Loisirs	Coins détente		460m <sup>2</sup>			
Service	Garderie		50m <sup>2</sup>				
	Infirmierie		25m <sup>2</sup>				
Restauration	Restaurant	Espace de consommation Cuisine Salle froide Sanitaire client Le personnel	180m <sup>2</sup> 95m <sup>2</sup> 7m <sup>2</sup> 15m <sup>2</sup> * 2 7m <sup>2</sup>	280m <sup>2</sup>			



## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

		Cafétéria	Espace de consommation	146m <sup>2</sup>	281m <sup>2</sup>	
			Cuisine	40m <sup>2</sup>		
			Sanitaire client Le personnel	5m <sup>2</sup> 10m <sup>2</sup>		
		Stockage		50m <sup>2</sup>		
		Sanitaires		15m <sup>2</sup> * 2		
UNITE DE TRAVAIL ET DE PARTAGE (professionnels, entreprises, étudiants)	Recherche	Espaces de travail		320m <sup>2</sup>	2624m <sup>2</sup>	150
		Station de travail		410m <sup>2</sup>		
		Bureau individuels		400m <sup>2</sup>		
		Espaces de réunions		4*25m <sup>2</sup> 95m <sup>2</sup>		
		Laboratoire collaborative		125m <sup>2</sup>		
		Galerie d'exposition		178m <sup>2</sup>		
		Les laboratoires de reproduction		360m <sup>2</sup>		
		Médiathèque	Gestion et accueil			
			La salle de lecture			
			La salle de télé-enseignement	25m <sup>2</sup> 420m <sup>2</sup>		
			Salle d'informatique	50m <sup>2</sup> 60m <sup>2</sup>		
Banque d'accueil d'information	55m <sup>2</sup> 8m <sup>2</sup> 18m <sup>2</sup>					
Vidéotheque						
Sanitaire						
Formation	Salles de formation		95m <sup>2</sup> 115m <sup>2</sup>	437m <sup>2</sup>		

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

		Espace de lecture	106m <sup>2</sup>		
		Espace de séminaires	95m <sup>2</sup>		
		Stockage	11m <sup>2</sup>		
		Sanitaires	15m <sup>2</sup> * 2		
<b>UNITE DE FABRICATION ET DE PROTOTYPIC</b>	Fabrication	Ateliers machines	150m <sup>2</sup>	1120m <sup>2</sup>	150
		Ateliers assemblages	145m <sup>2</sup>		
		Ateliers électriques	90m <sup>2</sup>		
		Stations PC	90m <sup>2</sup>		
		Matériauthèque	45m <sup>2</sup>		
		Des ateliers fabrication	360m <sup>2</sup>		
		Les ateliers d'essai de structure	80m <sup>2</sup>		
		Les laboratoires d'essai de sécurité	60m <sup>2</sup>		
		Un hall technologique	100m <sup>2</sup>		
	Gestion	Bureau de direction générale	45m <sup>2</sup>	361m <sup>2</sup>	
		Espace de réunion	56m <sup>2</sup>		
		Bureaux de modalisation	60m <sup>2</sup>		
		Stockage	50m <sup>2</sup>		
	Sanitaires	15*10			
<b>UNITE DES SERVICES ADMINISTRATIFS</b>	Administration	Conciergerie	12m <sup>2</sup>	182m <sup>2</sup>	50
		Bureau de poste	35m <sup>2</sup>		
		Bureau de banque	35m <sup>2</sup>		
		Bureau du directeur	65m <sup>2</sup>		
		Secrétariat	15m <sup>2</sup>		
		Archives	20m <sup>2</sup>		
	Entreprenariat	Bureaux de travail	280m <sup>2</sup>	967m <sup>2</sup>	
		Espace Coworking	280m <sup>2</sup>		
		Espaces d'échange	50m <sup>2</sup>		
		Espaces audiovisuelle	77m <sup>2</sup>		
		Espace de banquet	35m <sup>2</sup>		
		Espace de plénière	35m <sup>2</sup>		
		Espaces de réunion	15*5m <sup>2</sup>		

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

			105m <sup>2</sup>		
		Stockage	20m <sup>2</sup> * 3		
		Sanitaires	15m*1 0		
Espaces extérieurs	Services	Locaux techniques	130m <sup>2</sup>	2150m <sup>2</sup>	150
		Salle blanches	9m <sup>2</sup> *6		
			12m <sup>2</sup> * 8		
		Jardins d'essai	730m <sup>2</sup>		
		Jardins d'exposition	660m <sup>2</sup>		
		Espace de détente	250m <sup>2</sup>		
Espace de lecture	230m <sup>2</sup>				
Stationnement	Stationnement	Stationnement	2.5*5m <sup>2</sup>	750	60
La surface :			9450 m <sup>2</sup>		
La surface totale :			9540.00 m <sup>2</sup>		
Le CES :			0.13		
Le COS :			0.63		

### IV.1.5 Les espaces programmés <sup>58</sup>

#### 1. Administration

L'administration du bureau est un ensemble d'activités quotidiennes liées à la planification financière, à la tenue de registres et à la facturation, au personnel, à la distribution physique et à la logistique au sein d'une organisation.

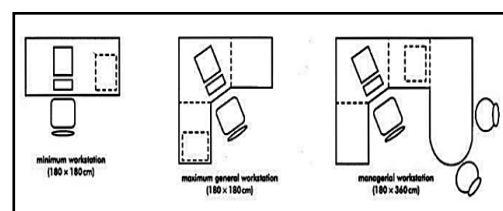


Figure 71 L'immobilier d'un bureau.

#### 2. Auditorium

Cette salle n'est recommandée que pour les très grands centres ou ceux qui partagent le bâtiment avec d'autres installations.

Dimensions : Superficie approximative : entre 160 et 200 m<sup>2</sup>, avec une capacité de 60 à 100 personnes. L'espace

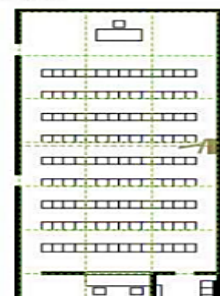


Figure 72 salle de conférence. (SINGH 2019)

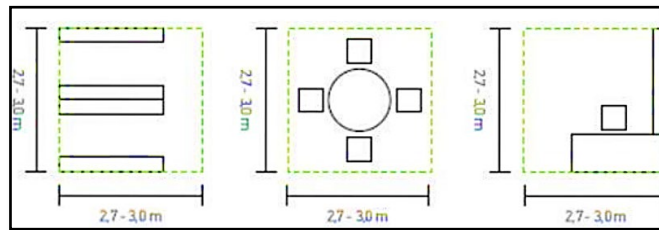
<sup>58</sup> (SINGH 2019) PDF: JHGYANsa: A LEARNING CENTER AND INCUBATOR

peut être subdivisé en incorporant des cloisons acoustiques mobiles et en le transformant en grandes salles de classe.

### 3. Espace de travail individuel

Il s'agit de l'espace qu'occupe un espace de travail de bureau standard —une table équipée- équivalent également à un espace de réunion pour 3-4 personnes ou à une petite archive documentaire.

Dimensions : Superficie approximative : entre 7 et 9 m<sup>2</sup>. La zone de travail pour une personne correspond à un carré d'environ 2,7 à 3 m de côté constituant une surface comprise entre 7,3 et 9 m<sup>2</sup>.



**Figure 73** Dimensions pour espace de travail individuel. (SINGH 2019)

C'est la surface jugée nécessaire pour accueillir un espace de travail personnel confortable auquel s'ajoute la pièce de circulation correspondante pour en faire un espace agréable.

Caractéristiques : Il est recommandé que chaque zone bénéficie de la lumière naturelle du jour, même indirecte, et respecte les paramètres de confort optimum en matière d'éclairage artificiel et de climatisation.

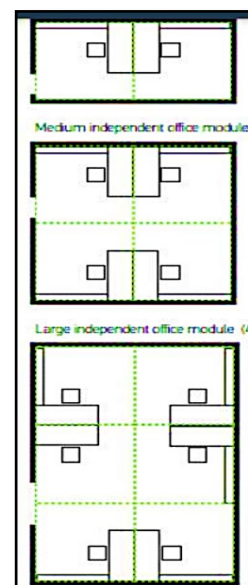
### 4. Module bureau indépendant

Il s'agit d'un espace indépendant conçu pour accueillir une seule entreprise et adapté à deux personnes ou plus pour travailler en collaboration. Les modules sont des espaces principalement conçus pour le travail individuel, les travaux de groupe et les réunions devant se dérouler dans les espaces partagés et collectifs prévus par le centre.

Dimensions :

- Superficie approximative : entre 14 et 52 m<sup>2</sup> (de 2 à 6 postes de travail individuels). Les modules peuvent être, et en fait il est recommandé qu'ils soient, de tailles différentes.

Caractéristiques : En premier lieu, les modules sont des espaces conçus pour le travail quotidien et, à ce titre, ils doivent être confortables. Par conséquent, il faut assurer au maximum l'accès à la lumière du jour et à la ventilation naturelle, des proportions agréables et une bonne



**Figure 74** type des modules de bureaux. (SINGH 2019)

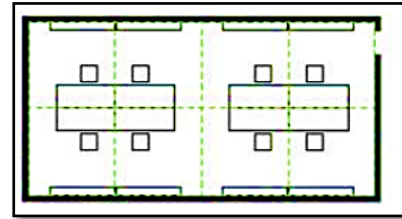
acoustique ; ils doivent également disposer d'installations adéquates de climatisation, d'électricité, d'éclairage artificiel, etc.

### 5. Module Coworking

Il s'agit d'un lieu de travail destiné à l'accueil temporaire de travailleurs indépendants ou de micro-entreprises, qui ne nécessitent majoritairement qu'un seul espace de travail. Ces gens d'affaires coexistent avec d'autres professionnels partageant une salle d'incubation.

Dimensions :

- Superficie approximative : entre 28 et 72m<sup>2</sup> Plus grande. Avec des zones de travaux plus individuels, dans des pièces qui ont une bonne acoustique et des caractéristiques d'absorption acoustique dans les murs, le plafond et/ou les meubles.



**Figure 75** dimensions coworking. (SINGH 2019)

Les caractéristiques :

- Ils doivent être des espaces confortables. Par conséquent, ils doivent toujours garantir, autant que possible, l'accès à la lumière du jour et à la ventilation naturelle. Il est important, avant tout, d'avoir une pièce avec une bonne acoustique, c'est-à-dire qu'il est conseillé d'utiliser des matériaux insonorisant sur les murs et le plafond.
- Tous les espaces de travail doivent être équipés d'une connexion à l'alimentation électrique, aux services téléphoniques et de données et à la technologie Wi-Fi.

### 6. Espace de rencontre informel

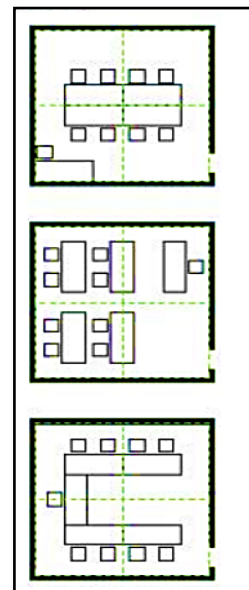
Ce sont de petits espaces ouverts ou semi-ouverts pour des réunions spontanées de deux à quatre personnes. Ce sont des espaces propices aux conversations non confidentielles qui favorisent les rencontres et les relations entre les hommes d'affaires hébergés dans le centre.

Dimensions : Superficie approximative : entre 7 et 9 m<sup>2</sup>.

Caractéristiques :

**Figure 76** salle de réunions. (SINGH 2019)

- Ils peuvent être ouverts sur l'espace commun de circulation ou de repos, mais ils doivent être confinés au minimum pour garantir l'intimité des personnes qui s'y réunissent.
- Il est recommandé qu'ils soient bien éclairés et agréables.

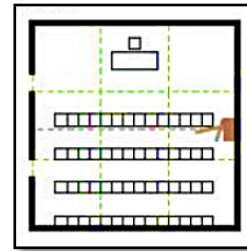


### 7. Salle de formation

Il s'agit d'un espace conçu pour offrir des sessions de formation, avec une capacité maximale de 30 personnes. Il est principalement utilisé par le centre pour offrir des sessions de formation aux visiteurs.

Dimensions :

Superficie approximative : entre 63 et 81 m<sup>2</sup>. - En incorporant un panneau acoustique mobile.



**Figure 77** salle de classe. (SINGH 2019)

Caractéristiques :

- Il doit s'agir d'espaces fermés bien isolés acoustiquement. Ils doivent avoir accès à la lumière naturelle du jour, mais un système doit être prévu pour obtenir de faibles niveaux d'éclairage. Nous recommandons qu'il y ait différentes possibilités pour la lumière artificielle et le contrôle indépendant de la climatisation.
- Ils doivent disposer d'un espace attendant suffisamment grand pour les instants avant ou après les événements.

### 8. Espace de pause

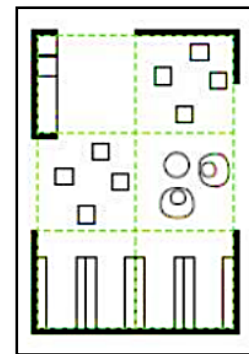
Il s'agit d'un espace conçu pour la détente des hommes d'affaires et de leur personnel pendant les heures de travail.

Dimensions :

Superficie approximative : entre 30 et 36 m<sup>2</sup>. Nous recommandons au moins une salle de repos par centre.

Caractéristiques :

- La salle de repos doit être distincte des zones de circulation, mais elle n'a pas besoin d'être complètement fermée.
- Elle doit être agréable, à la lumière du jour et doté d'une climatisation adaptée. Des espaces bien éclairés encouragent les gens à se détendre, à répondre à un appel, à tenir une réunion informelle, etc.



**Figure 78** salle de pause. (SINGH 2019)

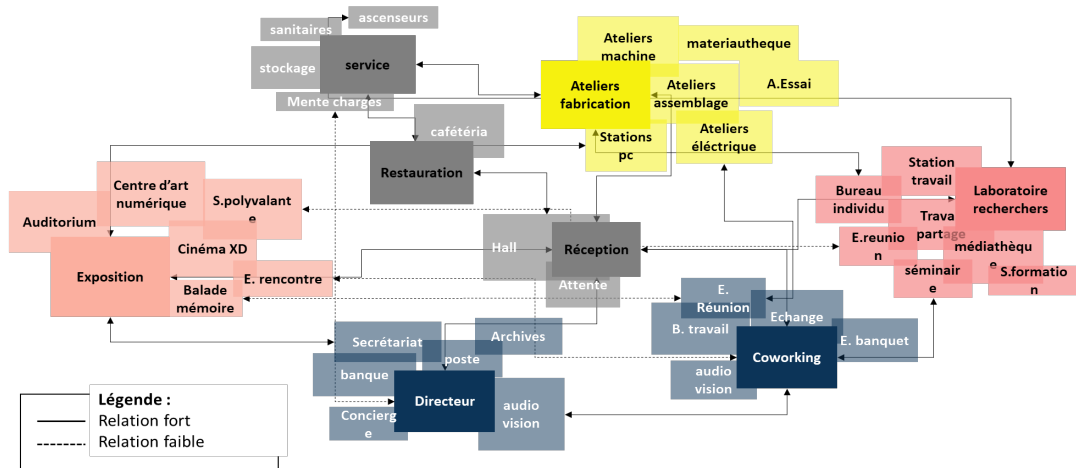
### 9. Médiathèque

Une médiathèque est une collection de sources d'information et de ressources similaires, rendues accessibles à une communauté définie pour consultation ou emprunt. Il fournit un

accès physique ou numérique au matériel et peut être un bâtiment ou une pièce physique, ou un espace virtuel, ou les deux.

### ORGANIGRAMME FONCTIONNEL :

Figure 79 organigramme fonctionnel. (Auteur)



### IV.2 Recommandations d'espaces

**Zones d'entrée/d'accès :** Une entrée principale et deux autres sont nécessaires, de préférence séparées :

- Le hall d'entrée principal : doit être clair et accueillant, et être suffisamment spacieux pour accueillir à la fois les visiteurs qui ont une destination spécifique et ceux qui le souhaitent se balader. Entrée publique en dehors des heures d'ouverture : doit fournir un chemin d'accès court et sécurisé de la rue aux salles de réunion, etc.
- Entrée du personnel/des services : être une zone sûre et sécurisée, en particulier pour le personnel qui part après la tombée de la nuit. L'espace de file d'attente doit être autorisé pour 40 personnes à attendre (à 0,5 m<sup>2</sup>/personne, 20 m<sup>2</sup> sont nécessaires).

### IV.3 Le concept <sup>59</sup>

C'est la logique, la pensée et le raisonnement sous-jacents de la façon dont nous allons résoudre le problème de conception.

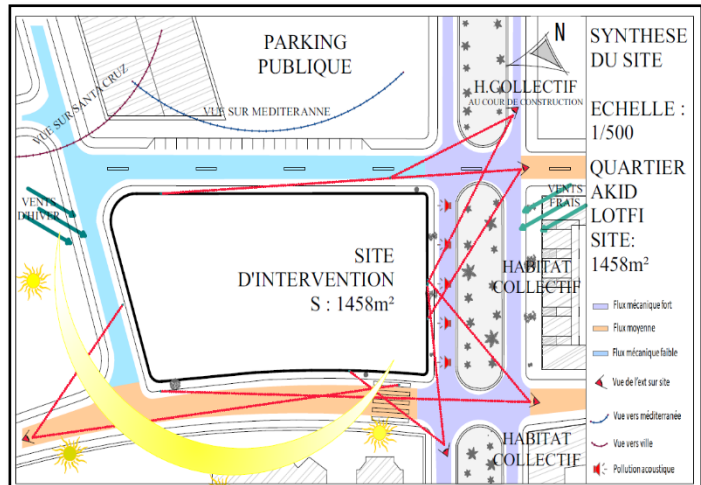
### IV.4 Synthèse liée au contexte

<sup>59</sup> Mémoire de fin d'étude université Tlemcen 2015

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

Après une analyse contextuelle dédiée à la connaissance du site, nous avons pu conclure toutes les conclusions et recommandations formulées peuvent être résumées comme suit :

**Figure 80** synthèse d'analyse de site (**Auteur**)

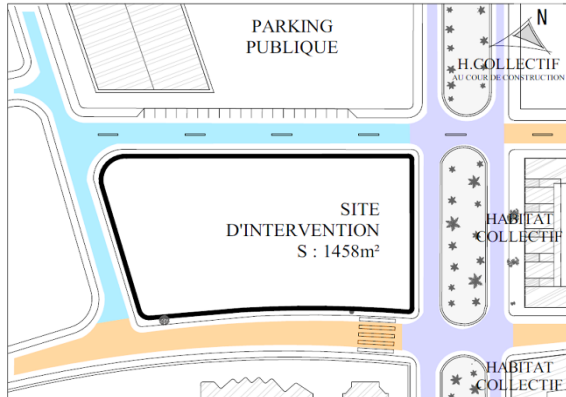
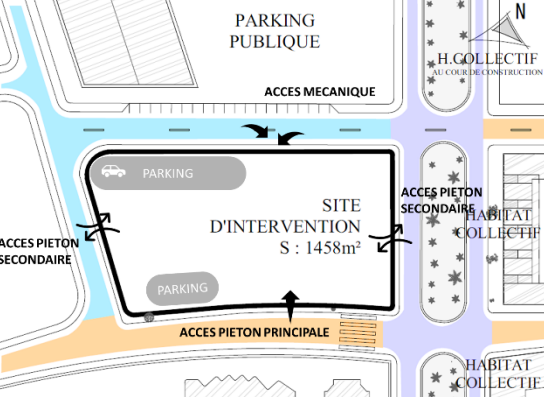




**Tableau 6** constats et recommandations (**Auteur**)

Constats	Recommandations
<p>Emplacement stratégique face au jardin public entourée des infrastructures importantes.</p> <p>Potentialités paysagères considérables notamment le jardin et la mer.</p>	<p>Intégrer un projet dans son environnement par une insertion harmonieuse, tout en veillant à ce que d'autres équipements ne perturbent pas notre projet. Aller en hauteur afin de pouvoir profiter des vues panoramiques sur la mer et le jardin d'essai.</p>
<p>L'ensollement du côté sud-ouest</p> <p>Des vents frais du côté sud et sud est</p>	<p>Une orientation efficace des espaces en fonction des besoins de l'éclairage naturel et du chauffage. Se protéger du</p>



## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

	rayonnement solaire par des brises soleil et masques architecturaux.
<p>Le site donnant une seule voie mécanique importante qui engendre un flux mécanique important. Un parking public du côté nord du site avec une voie de flux faible.</p>	<p>L'accessibilité mécanique pour les utilisateurs de service et privés est par cette cotée dans un parking privé dans le site. L'accessibilité piéton principale du côté sud. L'accès des véhicules de touristes est limité au périmètre de la propriété</p>
	
<p>Présence d'un flux important engendre une pollution sonore.</p>	<p>Creation de recule et repartie le bati en deux partie bruyante et partie calme pour assurer un meilleur confort acoustique.</p>
	

### IV.5 Synthèse liée au thématique

#### 1) Un centre de recherche et fabrication

Proposer la conception d'un bloc avec une forme assez spécifique et de grandes dimensions, qui reflétera l'importance de cette entité et le marquera comme le cœur de notre projet. Situé dans les zones Nord, c'est le plus silencieux et le plus éloigné du bruit pour assurer un confort acoustique maximal dans le laboratoire de recherche afin d'éviter les désagréments et les perturbations pour les chercheurs.

#### 2) Un incubateur d'entreprise

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

Pour les entreprises incubées, plusieurs sièges de bureau seront empilés. Optimisant les espaces de travail, le coworking, les bureaux pour un maximum de lumière naturelle, il convient donc de situer l'entité dans les zones ensoleillées du sud et du sud/est.

### 3) L'exposition

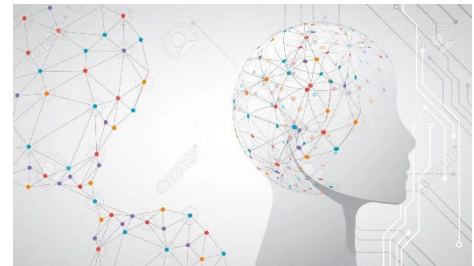
Compte tenu de l'important flux de personnes et de la dynamique urbaine du quartier, un bloc de communication et d'exposition est aménagé à l'entrée sud. S'ouvrir à l'extérieur et favoriser la communication à travers des espaces d'exposition et de détente, ainsi que des espaces réservés au public avec des parcours et des aménagements extérieurs.

### IV.6 La Genèse du projet

Les diagrammes conceptuels décrivent le processus ou la séquence des étapes de la recherche conceptuelle. Ils aident également les individus à comprendre ce qui a conduit au concept ultime. Et la notion de base est renforcée en utilisant quelques formes simples et leur disposition.

#### L'idée du concept :

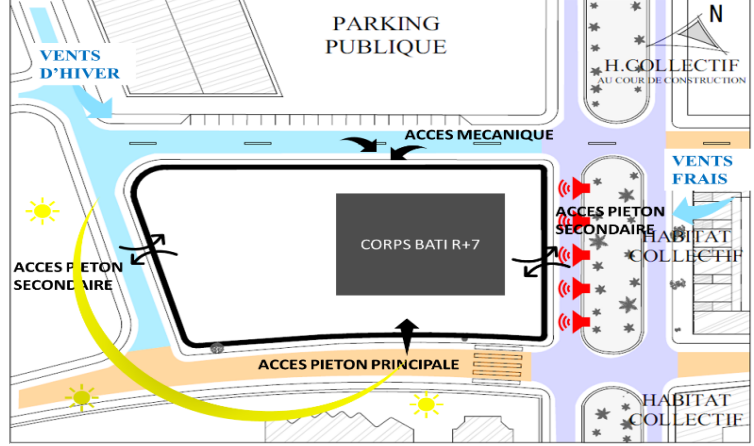
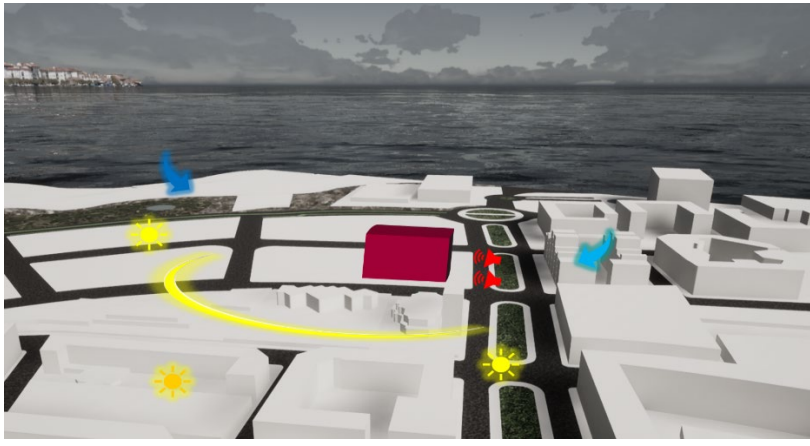
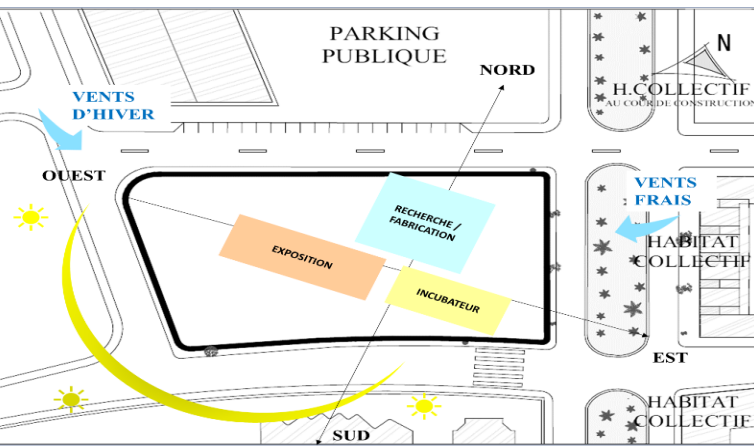
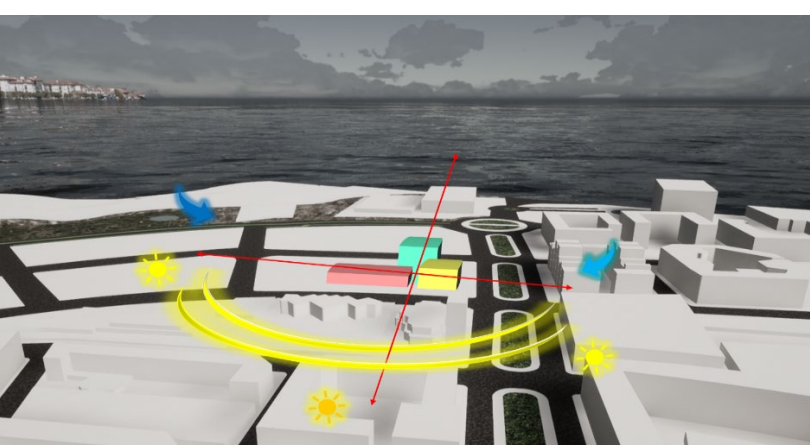
Notre concept est un centre d'innovation technologique en intelligence artificielle composé de trois entités complémentaires qui créent une grille de réseaux de neurones interactifs futuristes qui relie où un processus d'innovation sera réalisé. Cette approche s'appuie sur le triangle, qui représente la stabilité, et les trois dimensions du management de l'innovation « décider, mettre en œuvre, diffuser », ainsi que sur le concept de maillage numérique du cerveau intelligent en développement. Nous avons développé notre concept fédérateur à partir de ce système.



**Figure 81** intelligence artificielle (google s.d.)

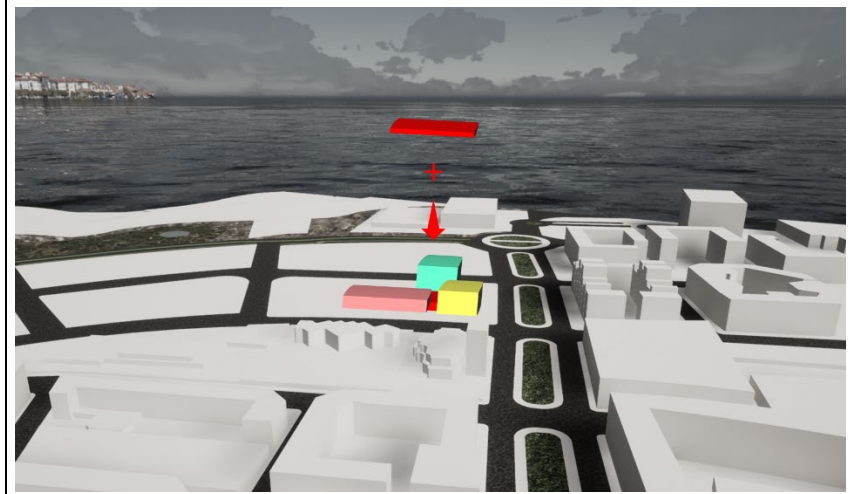
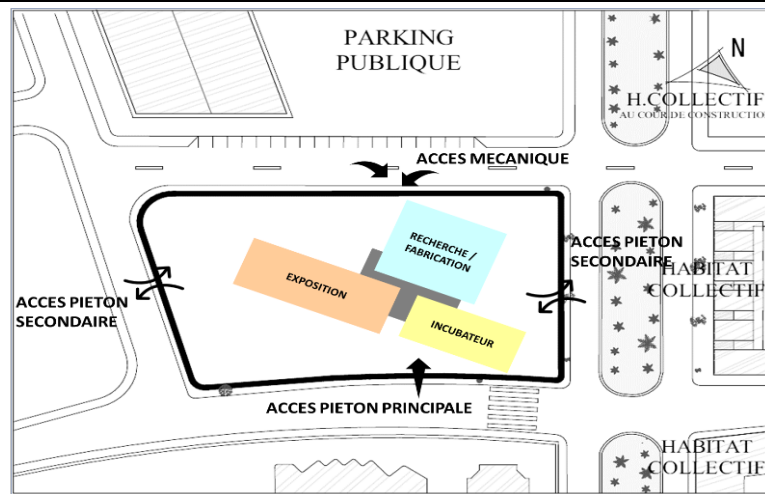
#### Tableau 7 genese du projet. (Auteur)

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

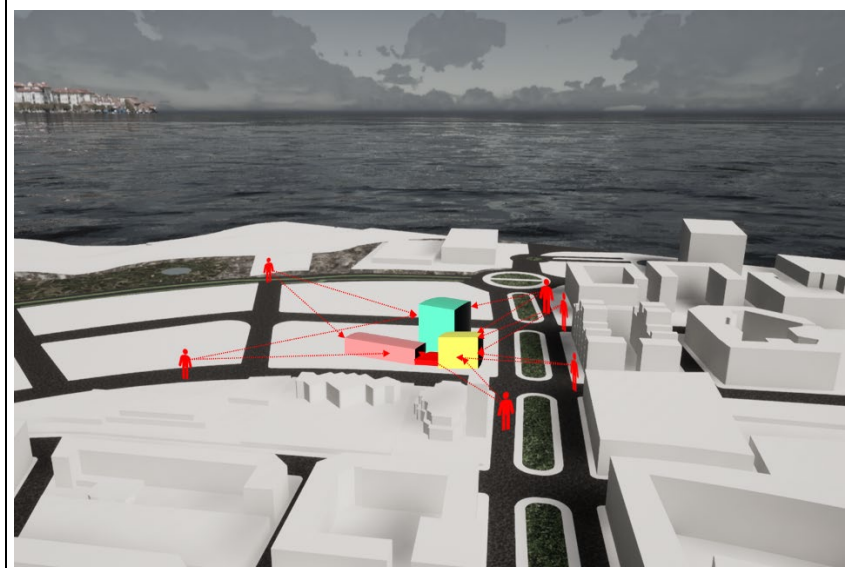
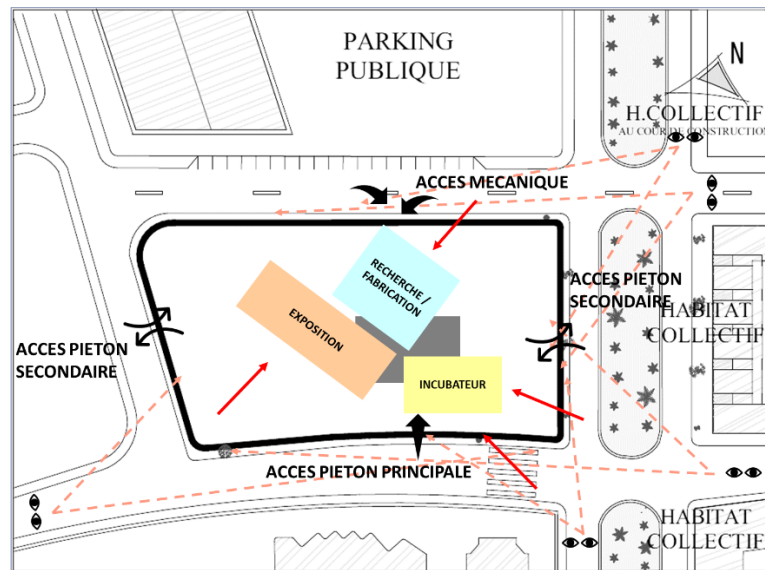
Etapes	2D	3D
<p>Nous avons d'abord par la projection des voies, les accès et les parkings, suivis les recules et l'implantation du bâtiment selon la jonction des percées visuelles.</p>	 <p>A 2D architectural site plan showing the layout of a building complex. The central building is labeled 'CORPS BATI R+7'. To its north is a 'PARKING PUBLIC'. To the west, there is a 'VENTS D'HIVER' (winter winds) area. To the east, there are 'VENTS FRAIS' (fresh winds) and 'HABITAT COLLECTIF' (collective housing) units. Access points are marked: 'ACCES MECANIQUE' (mechanical access), 'ACCES PIETON SECONDAIRE' (secondary pedestrian access), and 'ACCES PIETON PRINCIPALE' (main pedestrian access). A north arrow is present in the top right corner.</p>	 <p>A 3D architectural rendering of the site plan. It shows the building complex in a perspective view. Blue arrows indicate wind flow patterns, with 'VENTS D'HIVER' coming from the west and 'VENTS FRAIS' from the east. Yellow sun icons are placed around the site to indicate solar orientation. The building is shown in a dark color, and the surrounding area is rendered in a light, semi-transparent style to show the context.</p>
<p>Sur la base de l'étude de l'environnement, du climat et de la thématique, nous avons établi la position de chaque entité dans notre parcelle, qui est séparée en trois sections, selon les nombreux critères et suggestions.</p>	 <p>A 2D architectural site plan showing the functional zones of the building complex. The central building is divided into three sections: 'EXPOSITION' (exhibition), 'RECHERCHE / FABRICATION' (research/fabrication), and 'INCUBATEUR' (incubator). The site is oriented with 'OUEST' (west) to the left, 'NORD' (north) at the top, and 'SUD' (south) at the bottom. To the north is a 'PARKING PUBLIC'. To the east, there are 'VENTS FRAIS' and 'HABITAT COLLECTIF' units. A north arrow is present in the top right corner.</p>	 <p>A 3D architectural rendering of the site plan, showing the functional zones. The building is divided into three colored sections: orange for 'EXPOSITION', light blue for 'RECHERCHE / FABRICATION', and yellow for 'INCUBATEUR'. Blue arrows indicate wind flow patterns. Yellow sun icons are placed around the site. A red line is drawn across the site, possibly indicating a specific orientation or path. The building is shown in a dark color, and the surrounding area is rendered in a light, semi-transparent style to show the context.</p>

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

Un podium articulateur qui s'élèvera et réunira les trois éléments du projet.

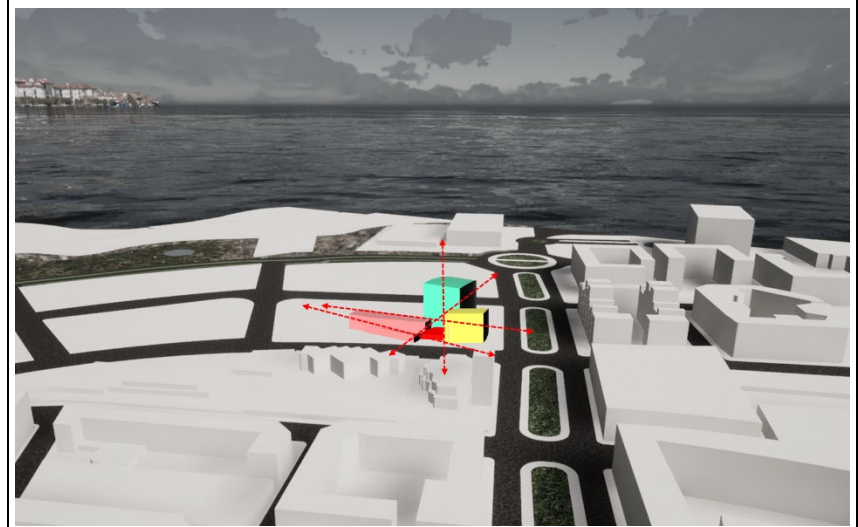
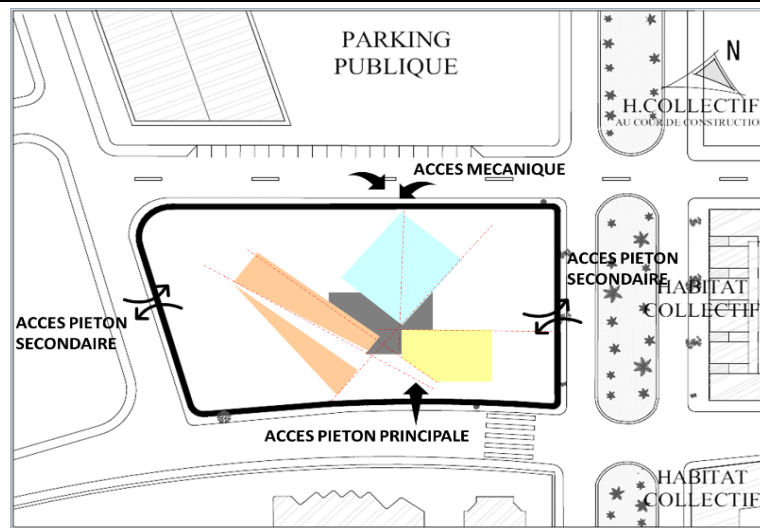


Réorientation des volumes pour obtenir une composition harmonieuse et optimiser les surfaces solaires captant les façades selon les besoins, ainsi qu'une façade pour chaque angle de vue.

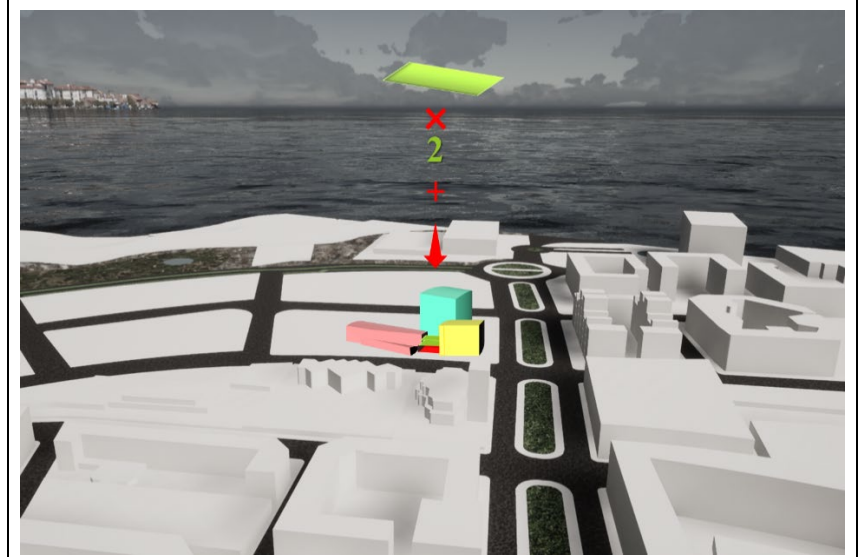
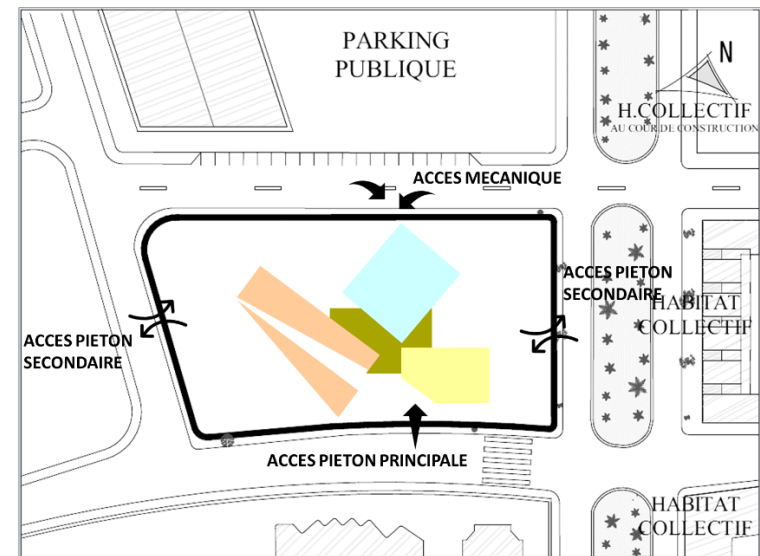


## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

Supprimer  
chaque portion  
des trois  
volumes afin de  
marques les  
accès selon des  
axes de  
composition.



Enfin, des  
terrasses  
végétalisées  
accessibles ou  
inaccessibles sur  
le socle reliant  
les trois entités.



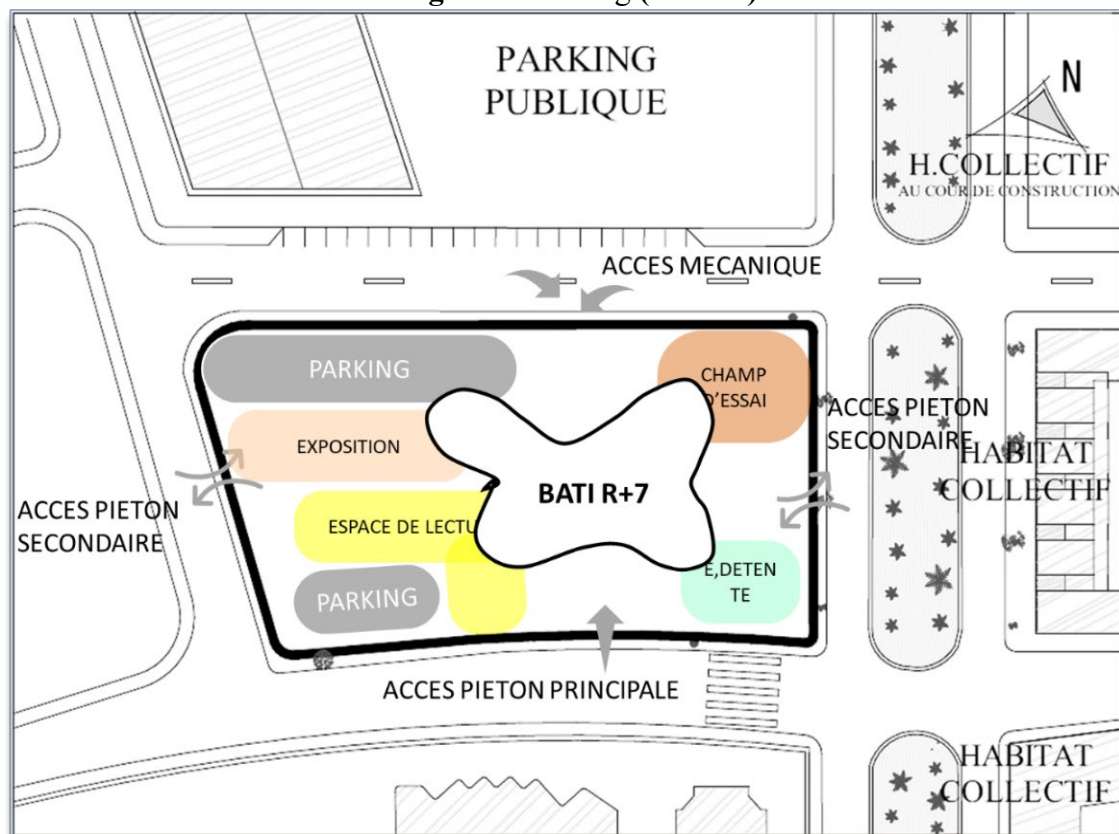
## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

**Ateliers :** Les Ateliers s'installent au rez-de-chaussée. Ils sont facilement accessibles de l'extérieur, avec une porte dérobée pour les camions de services. De plus, il isole et maintient les équipements générateurs de bruit et de vibrations dans les parties basses de la structure afin qu'ils ne perturbent pas les modules de recherche et de travail.

**Les laboratoires :** sont situés aux étages supérieurs afin de ne pas être gênés par le caractère public de l'étage inférieur. Parallèlement, un axe visuel clair doit être prévu pour les relier aux lieux de réunion et publics. La vue est primordiale pour cette installation, tout comme l'éclairage diurne et la ventilation...

**Médiathèque :** Une attention particulière doit être accordée à la réduction du bruit provenant de sources extérieures, telles que l'isolation et une sourdine. Cette installation doit tenir compte de la facilité d'accès depuis les centres informatiques existants. La quantité de lumière disponible pendant la journée est également une considération importante.

Figure 82 Zoning (Auteur)



### IV.7 De la formalisation à la concrétisation du projet

#### IV.7.1 Description du projet

## **CHAPITRE V : Conception du projet architectural.**

---

Au cœur du quartier Akid Lotfi vient Notre projet est un centre d'innovation technologique dédié à l'intelligence artificielle, un projet national conçu pour la création et le développement de nouvelles technologies innovantes dans le domaine de l'intelligence artificielle, où un processus d'innovation se déroulera à travers ses différentes étapes au sein de ses trois entités fonctionnellement complémentaires. Le centre de recherche, avec sa taille gigantesque et sa forme proéminente comme élément principal du projet, l'incubateur d'entreprises placée sur le socle urbain du R+5 et la plateforme de commercialisation avec sa forme inclinée pour accueillir et solliciter le grand public sur les différentes expositions de nouveaux produits.

Avec un design en triangle inspiré des trois aspects de la gestion de l'innovation, notre concept s'intègre parfaitement dans son environnement en termes de forme et de fonction. En concevant une structure hors du commun, conviviale et durable, nous avons choisi de créer un projet à l'architecture moderne et à l'aménagement pratique et agréable. Ce qui répondra aux diverses demandes des usagers tout en essayant de produire un équipement économe en énergie de haute qualité en temps opportun et de manière rentable.

Le projet est situé à l'est du terrain et est entouré d'un champ d'essai d'unités de fabrication, d'un champ d'exposition pour les nouvelles innovations et d'un lieu de lecture pour les chercheurs, le tout entouré d'espaces verts. Ce sont à la fois des écrans contre le bruit du CW75 et des espaces pour se détendre et rendre notre projet plus attrayant.

### **IV.7.2 Accessibilité**

- Un accès piéton principale depuis l'avenue de Acimi Smail mène à notre projet grâce au flux mécanique moyen (la sécurité des visiteurs) ;
- Un accès secondaire est donné pour chaque entité, l'un depuis la rue de Dubaï et l'autre côté ouest ;
- Un accès mécanique pour le parking de service côté nord du parking public, en surplomb de la route à faible débit ;
- Un accès public mécanique secondaire pour les poses rapides, les motos et le vélo est loin de l'accès piétonne, pour la sécurité ;

### **IV.7.3 Description des façades**

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

Il n'existe aucune ville au monde au passé aussi riche que celui d'Oran. L'identité de la ville d'ORAN est marquée par sa façade qui donne sur la mer cette façade qui a connu le passage de multiples civilisations, ce que décrit si bien sa mosaïque urbaine actuelle :<sup>60</sup>

- La ville d'Oran va se moderniser à l'avenir, avec de nouvelles tendances dans les procédés de construction tels que l'utilisation de murs-rideaux et de panneaux de façade, ainsi que l'utilisation de nouveaux matériaux. C'est un mouvement vers une architecture respectueuse de l'environnement et durable.

**Figure 83** style architecturale à Oran (MEGUENNI-Nesrine 2016)



<sup>60</sup> (MEGUENNI-Nesrine 2016) Mémoire master sur CENTRE AQUATIQUE À ORAN



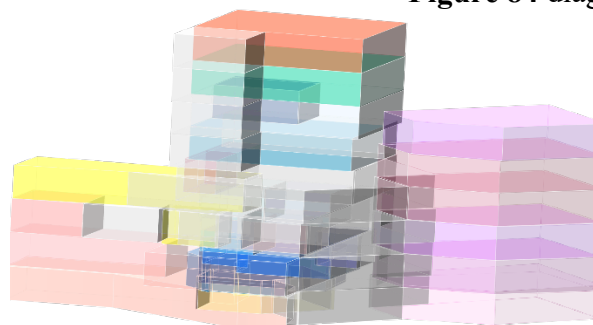


Pour créer un projet cohérent avec un tout unifié, nous avons utilisé un traitement de façades simple et régulier mais aussi moderne avec style déconstructiviste chaleureux et innovant pour marquer encore une fois notre projet et pour qu'il soit une exposition lui-même, tout en essayant d'intégrer le bâtiment dans son environnement en faisant aussi un jeu entre le plein et le vide pour avoir un équilibre et une homogénéité dans les façades. Donnant une façade pour chaque angle de vue, on découvre le centre de recherche face au parc public avec la Méditerranée et l'hôtel, l'exposition face à Santa Cruz et au centre-ville, et l'incubateur orienté vers le centre bir el djir, un traitement lumineux, ainsi que des éléments verticaux et horizontaux placés sur le vitrage pour se prémunir du rayonnement solaire et profiter de l'éclairage naturel.

Éléments structuraux métalliques qui viennent au premier plan de la façade pour générer une certaine fragmentation, comme une touche futuriste moderne qui complète la façade inspirée de notre thème "innovation" et en référence à l'environnement du quartier d'el Akid Lotfi. La façade est animée par des espaces verts et des taches d'eau.

### IV.7.4 Spatialisation du projet

Figure 84 diagramme de programme.



- Diagramme de programmation de projet spécifie les nombreuses fonctions et lieux - pièces, espaces, etc. Ces diagrammes décrivent le programme et l'agencement d'utilisation d'un projet et peuvent être utilisés pour démontrer le lien entre le programme et la forme du bâtiment.

### ○ **Entité engagée dans la recherche et l'expérimentation**

Cette entité est le coeur de notre proje, Les fonctions de cette entité, qui est dotée d'un hall technologique et laboratoires de recherche pour l'étude, les essaies et l'expérimentions sur les nouveaux produits créés et développés dans l'incubateur, sont simplement déduites de son nom.

### ○ **Entité plateforme marketing**

C'est l'entité d'échange et d'exposition qui permet aux entreprises d'exposer et de présenter leurs biens et savoir-faire à un large public. C'est via cette entité que peuvent être commercialisés les nouveaux objets générés dans l'incubateur et les prototypes et expérimentations de l'entité de recherche. Pour faciliter la communication et les interactions diverses, le bloc abrite des espaces d'exposition, l'exposition en art numérique, cinéXD, balade mémoire plus des espaces de formations.

### ○ **Entité incubateur d'entreprise**

Cette entité abritera les différentes entreprises en phase de création, tout en s'efforçant de leur fournir des moyens matériels et logistiques. L'organisation de cette entité est hiérarchisée du rez-de-chaussée au cinquième étage, avec des espaces publics au rez-de-chaussée pour l'accueil, la sélection et l'entretien, permettant d'identifier les projets innovants qui seront incubés, et des espaces semi-privés qui permettront être commun et partagé un auditorium et un espace polyvalent.

#### ▪ **Plan de Rez-de-chaussée :**

Il comprend un grand hall d'accueil avec accueil et orientation, ainsi qu'un vaste espace d'attente, ainsi qu'un escalier menant aux niveaux supérieurs, qui permet d'accéder immédiatement aux fonctions de recherche et de documentation, et un autre pour accéder à l'entreprise.

L'entrée de l'exposition est située sur le côté gauche, avec une approche simple et bien définie. L'espace d'exposition contient un escalier qui assure une liaison solide entre le rez-de-chaussée et le premier étage. Du côté privé au nord, il y a des ateliers de machines et d'assemblage.

L'accès au service est limité aux ateliers et au café. L'auditorium a deux entrées et une sortie de secours. Les deux entités de recherche et l'incubateur disposent chacun de deux issues de secours. Escaliers et ascenseurs offrent une circulation verticale au centre.

## CHAPITRE V : Conception du projet architectural.

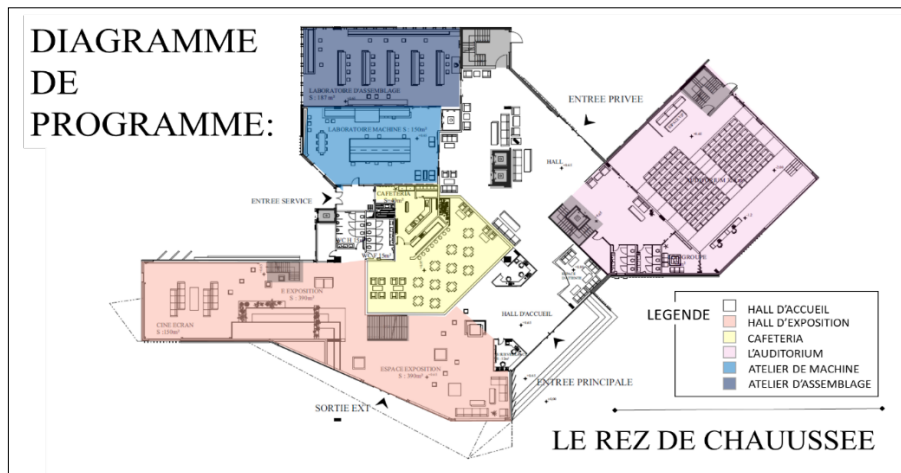


Figure 85 Diagramme Rez de chaussée (Auteur)

### Plan premier étage :

La continuité d'exposition en art numérique, ainsi qu'un espace de promenades mémorielles pour que les designers s'inspirent pour la fabrication dans le grand hall de conception technologique avec laboratoires d'essais structure et sécurité, ainsi qu'une salle polyvalente d'où les différents événements seront déroulés.

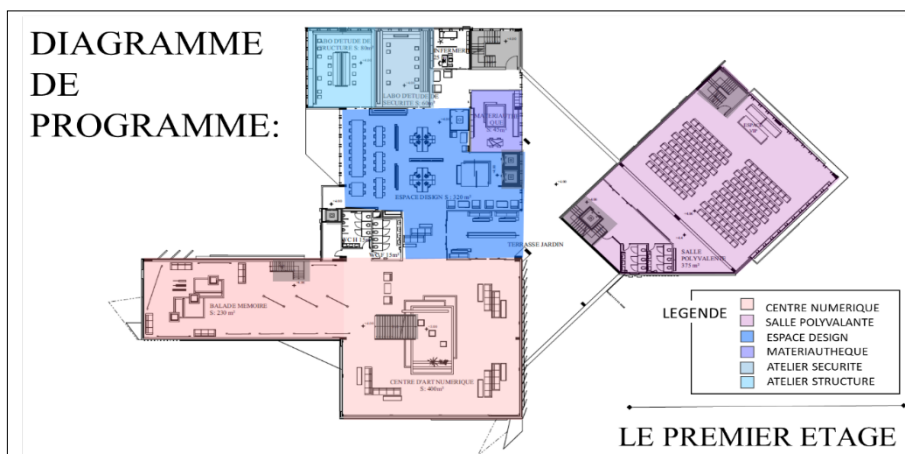


Figure 86 Diagramme R+1 (Auteur)

### Plan deuxième étage :

Au-dessus de l'exposition se trouvent des espaces de formation, des espaces de sensibilisation sur l'intelligence artificielle, un grand espace de travail partagé avec son atelier électrique et son atelier informatique pour sa recherche et des bureaux administratifs, les différents services qui assure le fonctionnement, gestion et l'organisation à l'intérieur de l'incubateur.

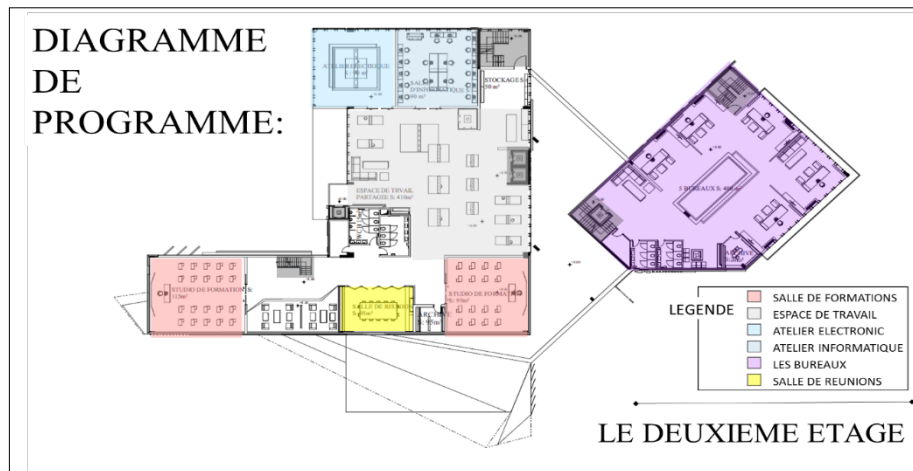


Figure 87 Diagramme R+2 (Auteur)

### ▪ Plan troisième étage :

A ce niveau, on trouve le restaurant avec la terrasse accessible, un grand espace de consommation profitant de vues panoramiques, qui s'appuie sur le volet de travail de groupe, ainsi que l'administration, ou plutôt la gestion du centre.

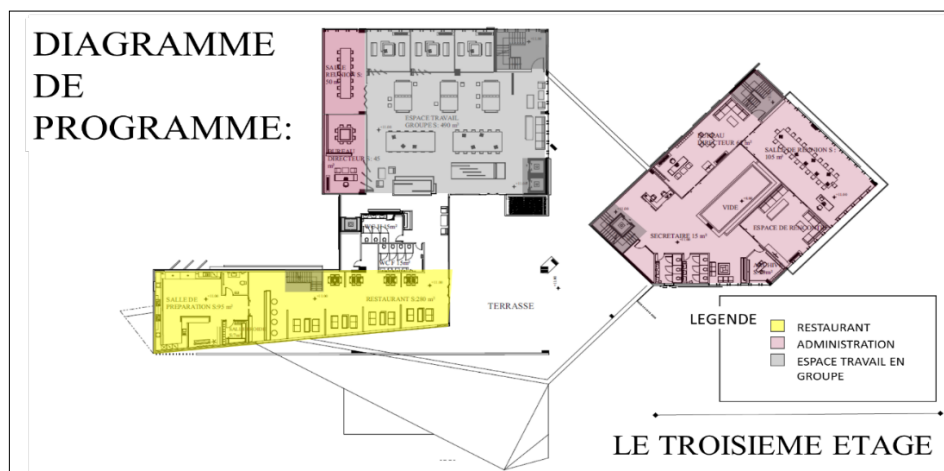
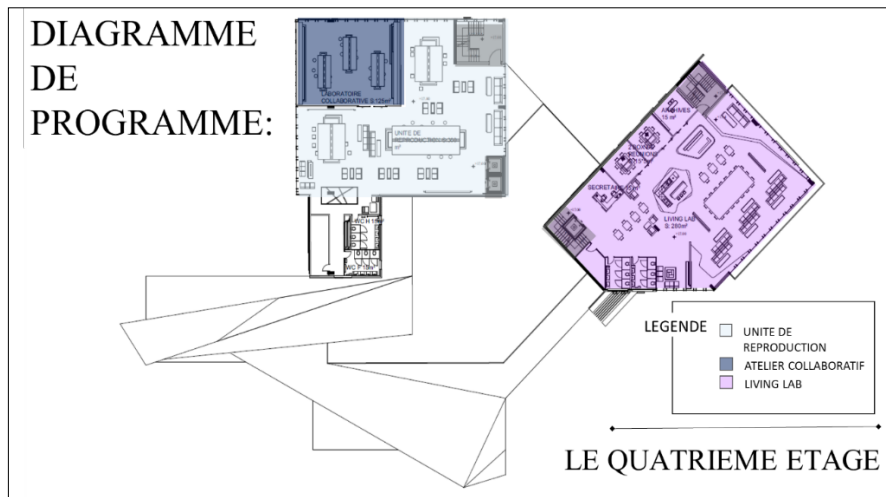


Figure 88 Diagramme R+3 (Auteur)

### ▪ Plan quatrième étage :

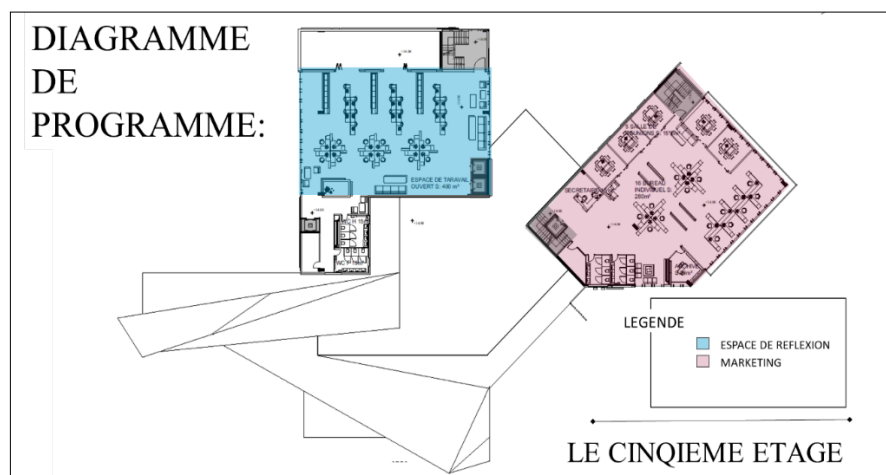
Une unité de reproduction avec un laboratoire collaborateur dans l'entité de fabrication et un living-lab avec des sièges d'entreprises des jeunes incubées qui sont organisés autour d'un espace café, afin de bénéficier d'un éclairage et une ventilation naturelle.



**Figure 89** Diagramme R+4 (Auteur)

▪ **Plan cinquième étage :**

On découvre une salle de réflexion au niveau supérieur pour profiter du calme et de la tranquillité, ainsi qu'une plateforme de commercialisation pour la diffusion des nouvelles technologies.



**Figure 90** Diagramme R+5 (Auteur)

▪ **Plan sixième étage :**

Une médiathèque avec une salle de lecture, un espace informatique et une banque d'informations.

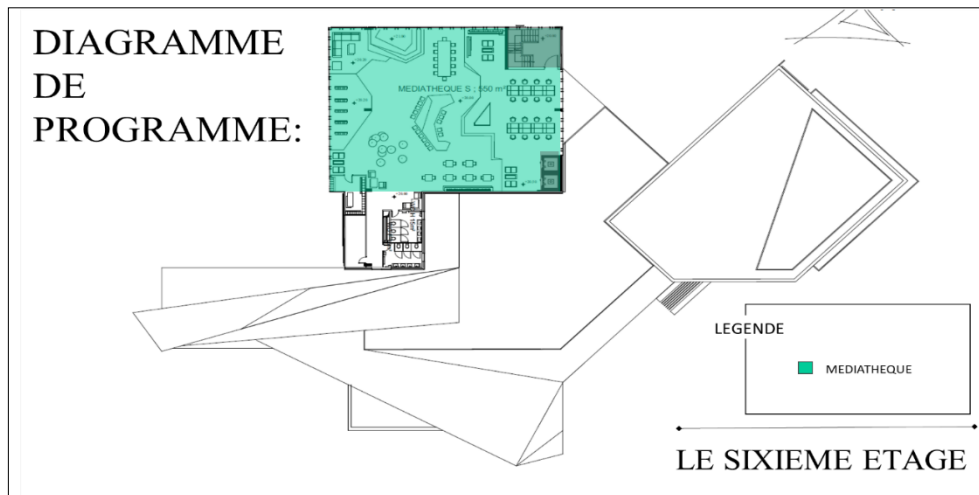


Figure 91 Diagramme R+6 (Auteur)

- **Plan septième étage :**

Et un espace détente au dernier niveau qui favorise le repos, l'intériorité et les loisirs, ainsi qu'une garderie pour les enfants des chercheurs ou fabricants.

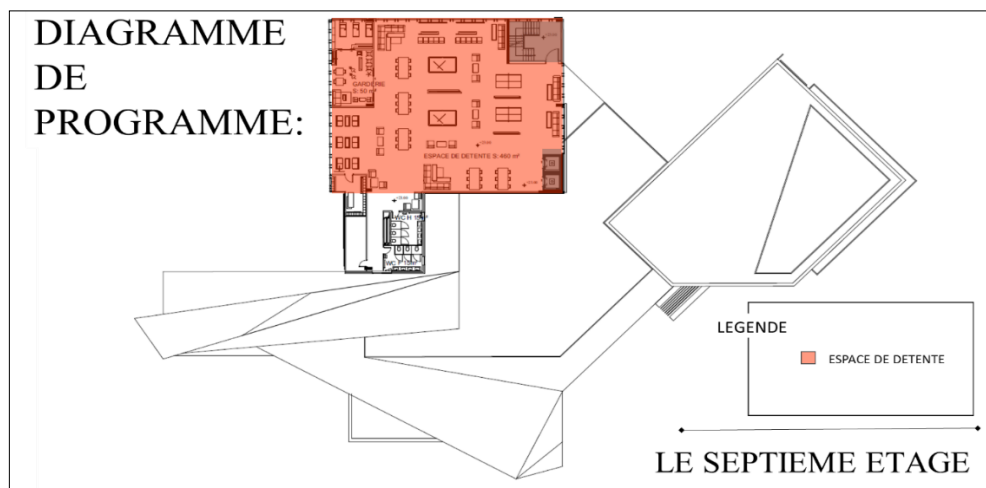


Figure 92 Diagramme R+7 (Auteur)

### CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons détaillé le processus de conception de notre proposition via ses nombreuses étapes, du premier trait tracé inspirée et tirée de l'idée principale, en passant par la genèse de la formalisation et son évolution autour des divers aspects et concepts.

Ce projet représente la clé et la réponse aux aux différentes problématiques dus à une véritable interaction entre le contexte, le thème issues de l'étude ds premiers chapitres. Le projet s'intègre parfaitement dans son contexte immédiat et répond aux problématiques l'urbain ainsi qu'à l'échelle du site rédui.

**V. Chapitre :**

**APPROCHE TECHNIQUE**

## INTRODUCTION :

La conception architecturale est un travail chronophage et ardu qui nécessite l'application de l'intelligence pour définir les espaces, les volumes et les technologies nécessaires pour faire de cette vision une réalité. La technologie est un outil dont la fonction est déterminée par les matériaux utilisés et le processus de construction. Cette approche consistera à sélectionner les procédés technologiques industrialisés du projet, ainsi que les matériaux et techniques employés dans l'expression architecturale.

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

Notre sélection de systèmes de construction est étroitement liée à la thématique, mais aussi à la stabilité, la sécurité, l'esthétique et la durabilité. Nous avons choisi une structure portique préfabriquée à deux articulations pour notre centre d'innovation technologique en béton précontraint, ce qui nous permettra de réaliser de grandes portées et de grands espaces ouverts avec des aménagements flexibles.

L'ossature est composée de poteaux, de poutres constantes et de pannes formant un portique. Les pannes relient les portiques pour assurer le contreventement de la structure et le support de la couverture.<sup>61</sup>



**Figure 93** le portique du centre (**Auteur**)

Les poteaux, en béton armé, sont encastrés en pied et articulés en tête. Les poutres, en béton précontraint, sont brochées et posées sur appui néoprène.

Grâce à ses caractéristiques fonctionnelles et économiques, elle répond aux différents exigences<sup>62</sup>

- D'ordre géométrique et volumétrique
- Portée importante, Hauteur, Réduction des points porteurs intermédiaires dans les aires d'activités, Possibilité (souvent) d'évolution des bâtiments (agrandissement, modifications), Purement techniques, Résistance à des ambiances agressives , Résistance aux chocs, Sécurité incendie
- Liées au confort

<sup>61</sup> (EuroBeton s.d.) [https://www.eurobeton.fr/wp-content/uploads/2019/05/Eurobeton\\_catalogue\\_2017.pdf](https://www.eurobeton.fr/wp-content/uploads/2019/05/Eurobeton_catalogue_2017.pdf)

<sup>62</sup> (CIMBETON s.d.) <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/CT-B60.pdf>



- Acoustique, Thermique, Agrément visuel
  - Liées à la durabilité et à la maintenance
- Pérennité du béton, Maintenance aisée et réduite
  - Liées aux coûts d'exploitation réduits
  - Liées à l'esthétique et respect de l'environnement
  - Économiques

## V.2 Le matériau utilisé : « le béton » <sup>63</sup>

Béton précontraint - béton dont l'armature primaire est constituée de torons d'acier mis en tension, entraînant une compression du béton. Cela augmente la capacité de charge, permet de plus grandes portées et réduit les fissures.

Le béton préfabriqué et le béton préfabriqué précontraint excellent en termes de résistance, de durabilité, de fonctionnalité et de durabilité. Il s'intègre facilement à d'autres systèmes et offre la polyvalence, l'efficacité et la résilience nécessaires pour répondre aux exigences multirisques et aux exigences à long terme des structures hautes performances.

## V.3 Composants de la structure

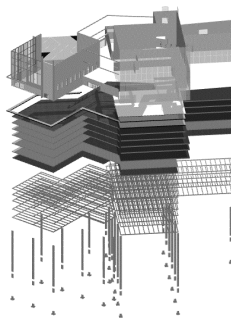
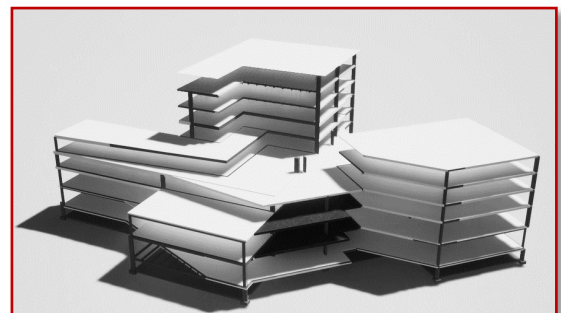


Figure 94 composant de la structure (Auteur)

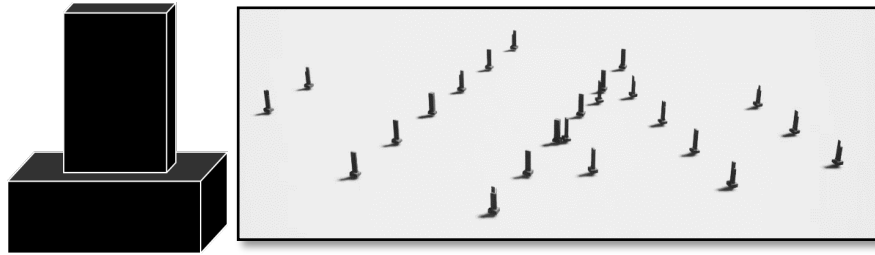


### V.4.1 Infrastructure du projet

#### a. Fondations

Parce qu'une étude préalable sur la résistance et la nature du sol, le type de travail et les résultats des calculs de charge, ainsi qu'un meilleur rapport sécurité/coût, sont nécessaires, un type spécifique ne peut pas être choisi pour le système de fondation préfabriqué. Compte tenu des charges permanentes et opérationnelles supplémentaires de notre projet, nous recommandons l'utilisation de semelles isolées pour assurer la stabilité de la structure, l'ancrage au sol et le transfert des efforts de la structure au sol. Les longrines, qui sont construits à l'aide d'un système de poutres et peut-être de blocs de béton préfabriqués, constituent la fondation du centre.

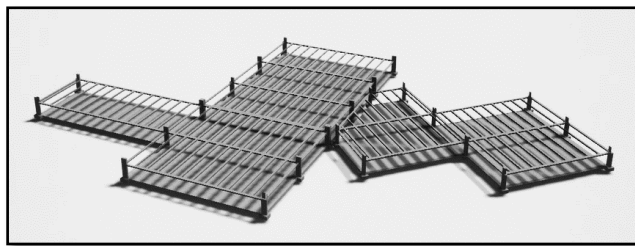
<sup>63</sup> <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/CT-B60.pdf>



**Figure 95** les semelles isolées (Auteur)

**b. Soubassements préfabriqués**

Assemblées avec un système de poutres et de plots en béton éventuellement préfabriqués, les longrines constituent le soubassement du centre.



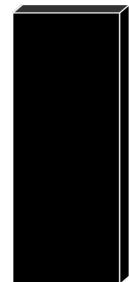
**Figure 96** soubassement de structure (Auteur)

**V.4.2 Superstructure du projet**

**i. Les poteaux :**

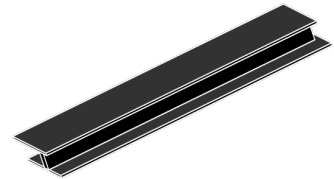
Les poteaux transmettent les charges verticales et horizontales aux fondations. Leur section est rectangulaire de 100cm\*30cm.

**Figure 97** poteaux (Auteur)



**ii. Les poutres à inertie constante**

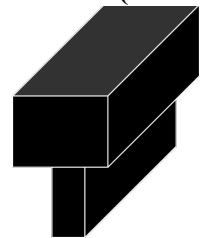
Ce sont des poutres permettant de franchir des portées entre 10 m et 34 m. La pente des poutres et de la couverture est de 3%. Les poutres sont en béton précontraint.



**Figure 98** poutre à inertie constante. (Auteur)

**iii. Les pannes en T**

Elles sont produites dans des hauteurs de 50cm. Les pannes sont grugées aux appuis limitant ainsi leur hauteur.

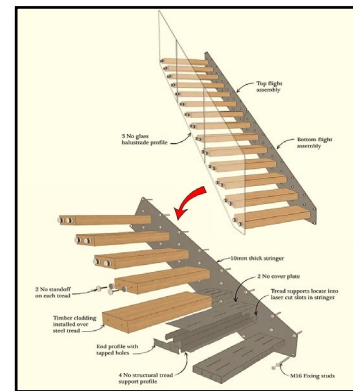


**Figure 99** les pannes en T (Auteur)

#### iv. Les cages d'escaliers préfabriqués<sup>64</sup>

L'ensemble de l'escalier est divisé en deux parties, les assemblages de volées supérieur et inférieur. Ainsi, l'escalier semble être construit avec des marches en bois massif à première vue, il y a en fait une charpente en acier en dessous.

**Figure 100** Assemblage d'escalier éclaté. (Home-Design-Tutorials. s.d.)

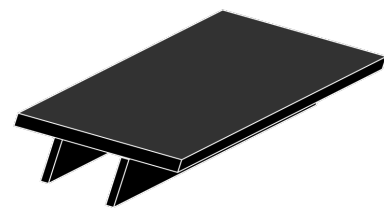


#### v. Plancher

En matière de flexibilité architecturale et de conception, les sols sont cruciaux. Leur capacité de charge a un impact direct sur la demande de cloisons et d'autres composants structurels du bâtiment. Les éléments de plancher précontraints comprennent les tés doubles, les âmes creuses et les dalles pleines. En raison de la capacité portante élevée et de l'efficacité structurelle, vous pouvez créer de grands espaces avec moins de cloisons. Cela offre une plus grande liberté de conception et des coûts de matériaux réduits.

##### ▪ Le plancher TT

La largeur standard est de 2,50 m. Le plancher TT est composé de deux nervures reliées par un tablier. La hauteur du plancher 50cm varie selon la portée et les charges. Le plancher TT permet le franchissement de longues distances (16 m et plus). La stabilité au feu varie de ½ h à 3 h.



**Figure 101** plancher TT. (Auteur)

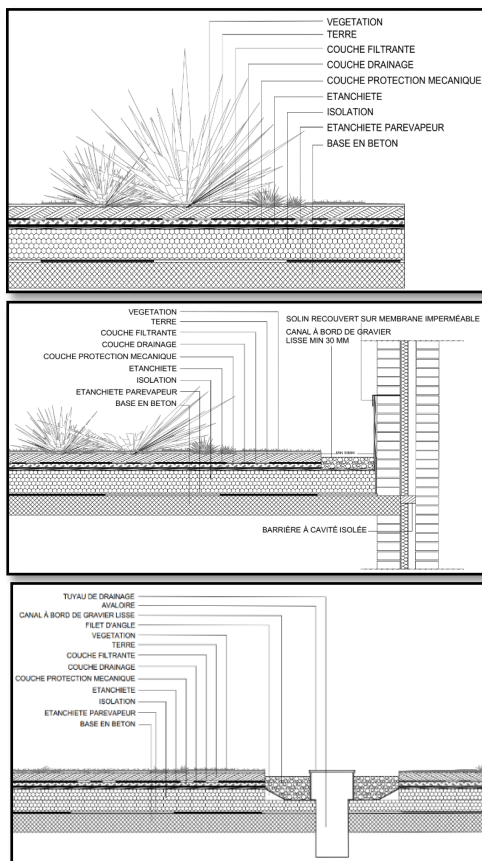
##### ▪ Dalle végétalisée<sup>65</sup>

Selon les réglementations générales pour les toits avec étanchéité, Les toits plats doivent avoir une pente d'au moins 2%. La sélection des plantes et les procédures de plantation doivent être adaptées à la pente et aux conditions d'exposition. Les toits verts comprennent une couche de Floraset qui maintient le sol intact et résistant au glissement sur des pentes supérieures à 15, et ils sont l'une de nos solutions de gestion de l'eau, collectant l'eau de pluie et la purifiant. La construction d'un toit vert comprend généralement :

**Figure 102** détails toiture jardin

<sup>64</sup>[https://homedesigntutorials.com/how-to-design-a-cantilevered-staircase/?fbclid=IwAR3slcoOXFr\\_E71EqgsAoKQE8oJtG8TOAazp8RhYf07iqFlcap85monydag](https://homedesigntutorials.com/how-to-design-a-cantilevered-staircase/?fbclid=IwAR3slcoOXFr_E71EqgsAoKQE8oJtG8TOAazp8RhYf07iqFlcap85monydag)

<sup>65</sup>[https://www.firstinarchitecture.co.uk/detail-post-green-roof-details/?fbclid=IwAR0e7VOT41LjTfC0EAbzJ4z0SIWHnpIZIQsWkojAuJDXDy\\_cDjbWMRGfCk](https://www.firstinarchitecture.co.uk/detail-post-green-roof-details/?fbclid=IwAR0e7VOT41LjTfC0EAbzJ4z0SIWHnpIZIQsWkojAuJDXDy_cDjbWMRGfCk)



Les avantages incluent :

- Réduire le ruissellement des eaux pluviales
- Protection de la membrane imperméable
- Isolation acoustique améliorée
- Améliorer la qualité de l'air
- Améliorer les avantages environnementaux
- Créer habitat et biodiversité
- Avantages esthétiques

Désavantages

- Coût initial, structure accrue
- Résistance au feu
- Maintenance

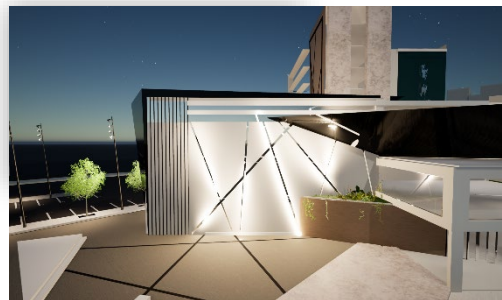
**Figure 103** détails collecte d'eau. (Auteur)

### V.4.3 Façades

Ils sont constitués d'éléments qui assurent l'enveloppe et la fermeture du bâtiment.

- **Façade perforée** <sup>66</sup>

Les bardages perforés sont des feuilles de métal perforées au cours du processus de fabrication. Comme la tôle standard, ils sont fabriqués à partir d'aluminium. Les panneaux ressemblent à une grille, mais ils sont beaucoup plus résistants et sont utilisés comme revêtements de façade.



**Figure 104** façade perforée. (Auteur)

- **La façade sandwich :**

<sup>66</sup> Source spécifiée non valide. <https://www.acodi.fr/n/22/les-facades-perforees-pour-allier-esthetisme-et-fonctionnalite>

Les façades sandwich regroupent la construction porteuse et la façade en un seul et même élément de construction. L'approche est avantageuse pour vous en raison du montage rapide et de l'isolation thermique déjà intégrée. Du fait de leur rentabilité élevée.

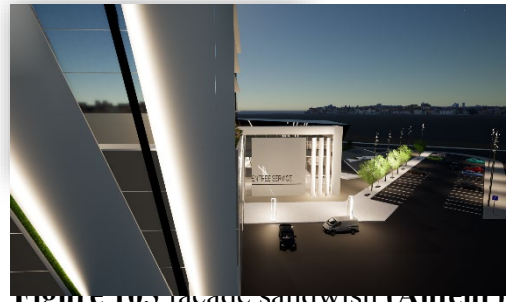


Figure 105 façade sandwich (Auteur)

- **Façade en panneaux composites aluminium <sup>67</sup>**

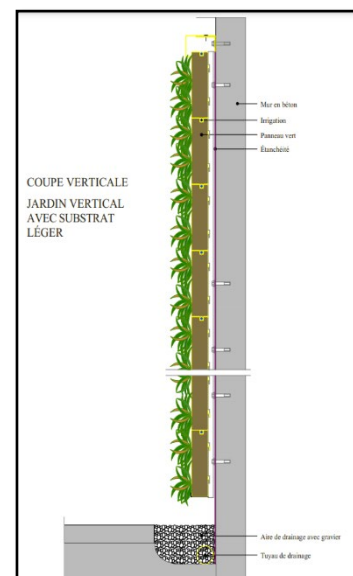
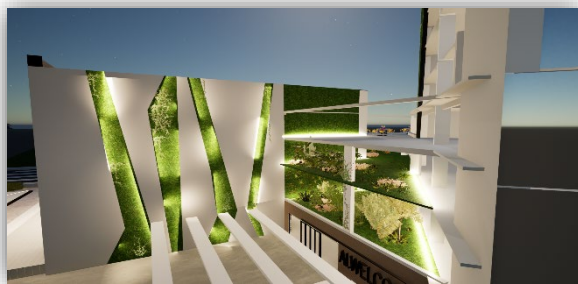
Les panneaux composites en aluminium sont les panneaux les plus utilisés dans l'architecture de construction actuelle. Ils sont composés de deux façades métalliques et d'un noyau minéral. Le composite aluminium est un matériau de façade durable. Les panneaux composites en aluminium sont légers, portables et simples à transporter et à installer. Ils sont non seulement indestructibles, mais également résistants à la chaleur, à la corrosion et au feu. Cette substance, en cas d'incendie, inhibe la propagation des flammes.



Figure 106 façade en panneaux aluminium. (Auteur)

- **Façades végétales**

Une façade végétale est composée de nombreux éléments qui se superposent : ossatures acier, cages inox, feutre, fondation ou substrat sur lequel les plantes peuvent pousser... Performantes, économiques et souvent autonomes les systèmes irriguent tout.



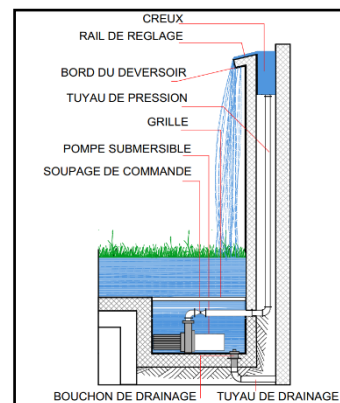
<sup>67</sup> <https://www.acodi.fr/r/84/2019-09-29-facade-en-panneaux-composite-aluminium-3d-plus-buc>

**Figure 107** Plan jardin verticale. (Auteur)

**Figure 108** coupe jardin verticale. (Auteur)

#### vi. Mur d'eau <sup>68</sup>

Un rideau d'eau tombant peut avoir des largeurs et des hauteurs variables. L'eau est pompée par une unité dissimulée à partir d'un bassin inférieur, à travers une ou plusieurs conduites de pression, dans un bac avec un trop-plein en forme, dont la largeur et la hauteur déterminent le modèle de la cascade.

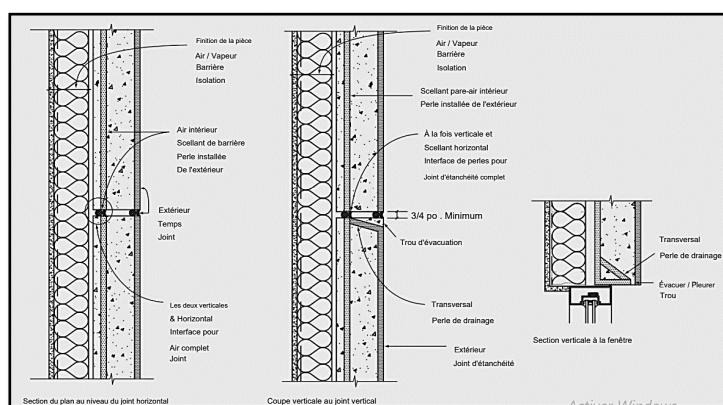


**Figure 109** système mur d'eau. (Auteur)

#### V.4.4 Les joints <sup>69</sup>

Sont nécessaires pour s'adapter aux changements de dimensions des panneaux muraux ou de la structure causée par les changements de température, de teneur en humidité ou de déviation des charges de conception appliquées.

Les joints entre les panneaux sont normalement conçus pour s'adapter aux mouvements locaux des murs plutôt qu'aux mouvements cumulatifs. Les produits d'étanchéité soumis à

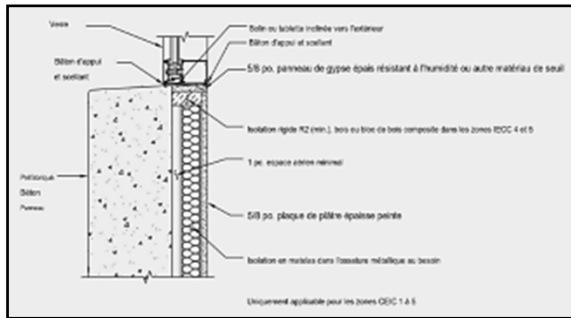


**Figure 110** détails joints (joints s.d.) PDF les joints

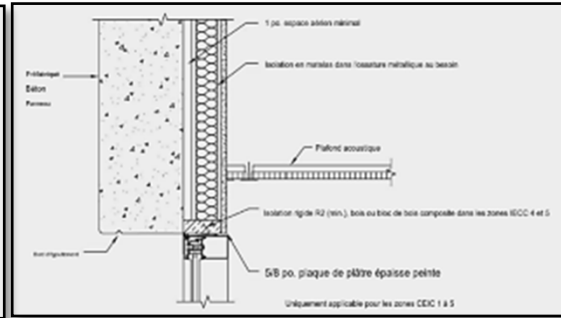
<sup>68</sup>[http://pondandlake.com/fountain-design.htm?fbclid=IwAR1BktZB6eKSDEGqInymMFRx5-1AOwzdLEE4v1m\\_YeQNPXKf0exPR6zWzcc](http://pondandlake.com/fountain-design.htm?fbclid=IwAR1BktZB6eKSDEGqInymMFRx5-1AOwzdLEE4v1m_YeQNPXKf0exPR6zWzcc)

<sup>69</sup> (joints s.d.) PDF les joints

des variations de volume, horizontalement ou verticalement aux angles des bâtiments, aux constructions adjacentes en béton non préfabriqué ou aux fenêtres n'ayant pas de mouvements similaires doivent faire l'objet d'une attention particulière.



**Figure 112** détails du mastic et du joint (joints s.d.)



**Figure 111** détails fenêtre (joints s.d.)

#### V.4 Les connexions <sup>70</sup>

Le but d'un assemblage est de transférer des charges, de limiter les mouvements et/ou d'assurer la stabilité d'un composant ou d'une structure entière. En tant que tel, la conception des connexions est l'un des aspects les plus importants de la conception et de l'ingénierie des structures en béton préfabriqué/précontraint.

Les connexions en béton préfabriqué doivent répondre à une variété de critères de conception et de performance et toutes les connexions ne sont pas tenues de répondre aux mêmes critères. Les critères de base comprennent :

- Résistance pour éviter les défaillances pendant sa durée de vie.
- Ductilité C'est la capacité d'un assemblage à subir des déformations relativement importantes sans rupture.
- Adaptation au changement de volume
- Durabilité
- Résistance au feu
- Esthétique
- Exigences sismiques
- Tolérances

##### 1. Matériaux de connexion

<sup>70</sup> [https://www.pci.org/PCI/Design\\_Resources/Building\\_Engineering\\_Resources/Connections.aspx](https://www.pci.org/PCI/Design_Resources/Building_Engineering_Resources/Connections.aspx)

Les ancrages à béton à tête (goujons), formes en acier, les barres d'armature, les coupleurs de barres d'armature, les ancrs à barres déformées, les boulons et les connecteurs filets, des inserts spéciaux, les coussinets, les cales.

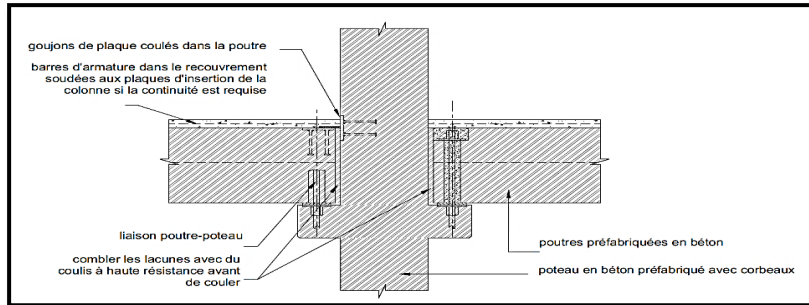


Figure 115 Assemblage poteau poutre (Auteur)

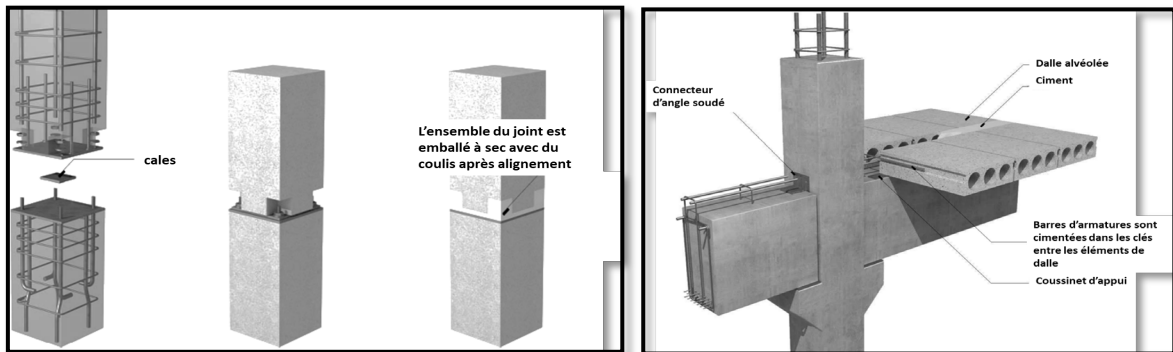


Figure 113 assemblage deux poteaux (Connections s.d.) Figure 114 assemblage des dalles (type-de-connexion s.d.)

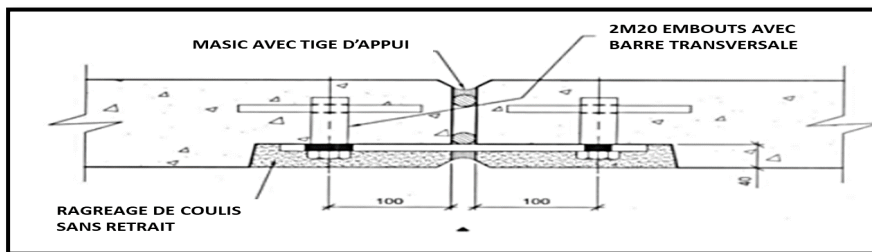


Figure 116 assemblage de plancher TT (type-de-connexion s.d.)

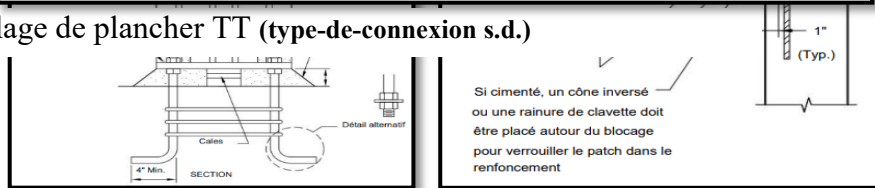


Figure 119 détails poteau préfabriqué (type-de-connexion s.d.) Figure 118 assemblage de deux panneaux (type-de-connexion s.d.)

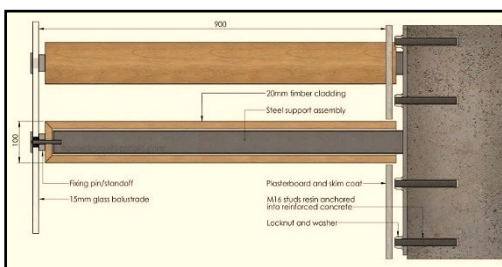


Figure 117 Détail de fixation d'escalier en porte-à-faux (Home-Design-Tutorials. s.d.)

L'image ci-dessus illustre comment la fin de l'escalier est fixée au mur. Le terme "porte-à-faux" fait référence à une structure qui est uniquement



soutenue à une extrémité. L'expression "escalier flottant jeté", qui fait référence à des marches en porte-à-faux.

Cette impression "flottante" est obtenue en dissimulant les fixations et l'ossature de support, donnant aux marches un aspect flottant. Le limon et les ferrures sont recouverts d'une finition en plaque de plâtre décalée par rapport au mur en béton dans ce cas.

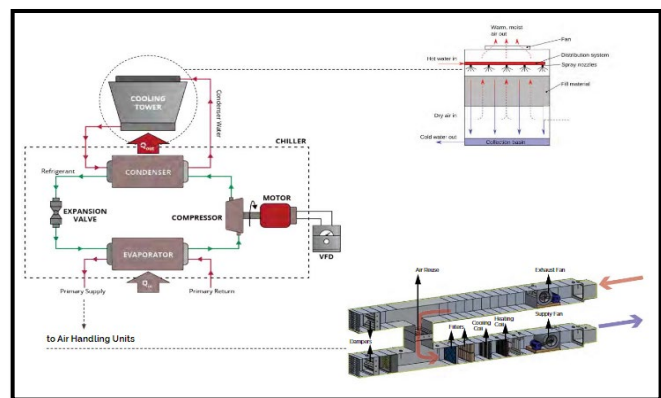
## V.5 Technologies utilisées :

### 1. CTA/UTA SYSTEM

Une « centrale de traitement d'air » est un élément technique dédié au chauffage au rafraîchissement, à l'humidification ou à la déshumidification des locaux tertiaires ou industriels, c'est un système tout air à débit constant ou variable.

Une « unité de traitement d'air » offrent une climatisation d'un confort recherché pour un faible coût d'installation. Leur esthétique ainsi que leur faible encombrement leur permettent de s'intégrer parfaitement dans les modules de faux-plafonds standards. Elles se raccordent facilement à des groupes de production d'eau froide ou d'eau chaude et sont utilisées : Refroidissement (Eau glacée) et chauffage électrique. Chauffage (Eau chaude).

Les équipements CTA et UTA sont principalement logés dans les chambres blanches. Les tours de refroidissement sont situés sur le toit, sont utilisées pour évacuer la chaleur d'un bâtiment ou d'une installation en versant de l'eau à travers la tour et en échangeant de la chaleur avec l'intérieur de la structure. Les unités de refroidissement sont souvent utilisées dans les systèmes de chauffage, de ventilation et de climatisation pour créer de l'eau réfrigérée qui est acheminée vers des unités de traitement d'air ou des ventilo-convecteurs, où elle est utilisée pour refroidir l'air qui ventile le bâtiment. Dans le même temps, l'eau réchauffée est renvoyée vers l'unité de refroidissement pour être refroidie à nouveau.



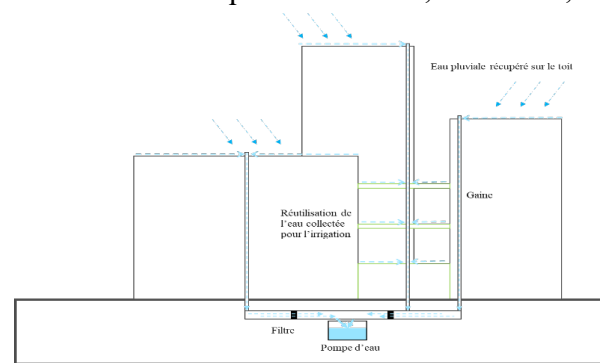
**Figure 120** system de climatisation et chauffage. (google s.d.)

### 2. ALIMENTATION EN EAU CHAUDE ET FROIDE

L'approvisionnement en eau est toujours alimenté par la pression et nous avons choisi d'avoir un système d'approvisionnement en eau descendant.

### 3. SYSTEME DE DRAINAGE ET D'ASSAINISSEMENT

Parce que les tuyaux du système de drainage sont entraînés par gravité, leurs diamètres sont plus grands que les tuyaux d'eau et ils doivent avoir une pente. L'idée comprend une hauteur libre suffisante pour les conduits et tuyaux techniques, ainsi que des tuyaux d'évacuation inclinés, avec une hauteur au sol de 4,5 m et un faux plafond pouvant atteindre 1 m. L'assainissement sont générés par des installations telles que les toilettes, les éviers, ainsi que les éviers de laboratoire. Au fur et à mesure que l'eau s'écoule, l'air doit être admis dans le tuyau d'évacuation via "drainage d'assainissement". Cela permet une pression d'air neutre dans les drains ainsi qu'un débit illimité d'eau.



Il est nécessaire de maintenir une pente descendante appropriée partout afin de permettre aux liquides et sédiments de s'écouler facilement vers le drain municipal.

**Figure 121** système d'évacuation des eaux pluviales. (Auteur)

### 4. EFFICACITE D'EAU

Nous avons utilisé un système de récupération d'eau de pluie dans le vide pour gérer les précipitations. Il est utilisé pour réduire les fortes précipitations sans augmenter la capacité du système d'égouts actuel, ainsi que pour réduire les problèmes d'îlots de chaleur urbains. La pluie s'accumulera sur le toit dans des gouttières, qui achemineront l'eau dans des descentes pluviales avant d'être envoyée dans un réservoir ou une citerne. L'eau peut être extraite du sol en forant ou en creusant des puits. Un puits est souvent un conduit enfoui dans la terre qui recueille les eaux souterraines. Une pompe peut ensuite amener cette eau à la surface du sol. Avant d'être utilisé, il est soumis à un traitement et à une purification de l'eau.

### 5. Système de protection

#### Protection contre l'incendie

L'objectif principal de la protection contre les incendies est de trouver, d'isoler et d'éteindre le feu, d'assurer la sécurité des personnes tout en prévenant les dommages matériels. La structure doit être examinée et planifiée de manière à ce que toutes les conditions de sécurité soient respectées, telles que l'utilisation de matériaux incombustibles et le placement adéquat des issues de secours.

En conséquence, divers équipements de construction et technologiques ont été prévus :

- Protéger les personnes
- Le désenfumage
- Des détecteurs de fumée et de chaleur à chaque niveau régulent le déclenchement automatisé de la ventilation, permettant l'extraction des gaz brûlés.
- Bouches d'incendie sous forme de colonnes sèches qui sont directement connectées au réservoir d'eau et au réseau d'incendie.
- Des SPRINKLERS  
Système installé au niveau des faux plafonds. Il est programmé pour disperser automatiquement un produit extincteur dans un foyer incendiaire et est alimenté soit par ses propres canalisations.
- Les extincteurs mobiles doivent être placés au niveau des dégagements et à proximité des espaces présentant un danger d'incendie.
- Sirènes pour alarmes incendie manuelles
- Au niveau de l'escalier de secours, il y a des portes coupe-feu et des murs coupe-feu.
- Des issues de secours faciles d'accès ont été installées pour garantir une évacuation rapide des personnes vers l'extérieur.
- En cas d'urgence ou de panne, un éclairage de sécurité a été installé.

## 6. La Gestion Technique du Bâtiment

La Gestion Technique a pour objectif d'automatiser la conduite des équipements techniques du bâtiment tels que le chauffage, la climatisation, l'éclairage ou la sécurité. <sup>71</sup>

La Gestion Technique des Bâtiments est le système de supervision de l'ensemble des systèmes d'informations provenant d'un même site. Les GTC et GTB sont donc utilisées pour des bâtiments ou des groupes de bâtiments.

**La gestion technique des équipements permet :**

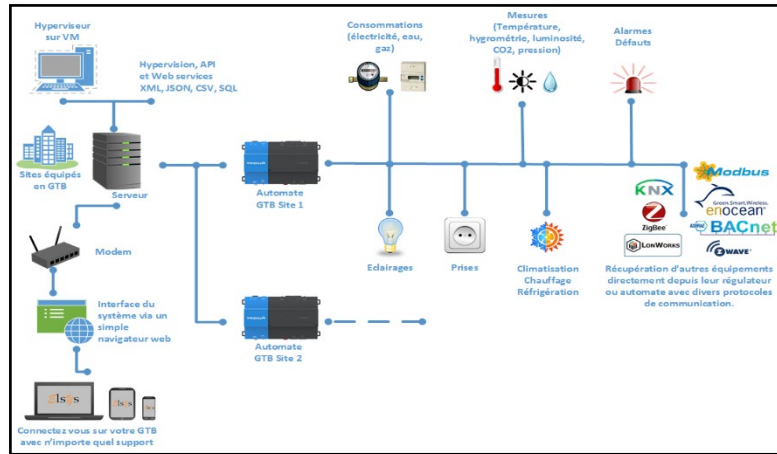
- la détection et la gestion des alarmes ;
- la mesure, l'acquisition et le conditionnement des données ;
- la détection et l'enregistrement des évènements et des changements d'états ;
- l'automatisation d'actions ;
- l'action à distance par télégestion.
- le confort : chauffage, ventilation, climatisation, éclairage, stores électriques, ...



**Figure 122** gestions techniques du batiment. (google s.d.)

<sup>71</sup> <https://energie.wallonie.be/servlet/Repository/gtc.pdf?ID=23314>

- la sécurité : contrôle d'accès, synthèses incendie, vidéo-surveillance, ...
- les énergies : électricité, gaz, eau, eau glycolée, vapeur, ...
- la gestion des lots techniques : tableaux divisionnaires, synthèses ascenseurs, plomberie, arrosage, ...



**Figure 123** système de GTB (une-GTB-ou-une-GTC s.d.)

### Conclusion.

Dans ce chapitre, j'aborde plusieurs des techniques employées dans le projet et on a essayer de lier les options d'industrialisation du bâtiment aux projets dans ces différentes composantes afin de mieux comprendre les méthodes et les systèmes d'industrialisation qui peuvent gagner et réduire le temps.

## **CONCLUSION GENERALE**

## **Conclusion.**

Nous avons pu concevoir un projet architectural qui s'intègre parfaitement dans son contexte et son environnement à l'issue de ces travaux ; un projet qui répond aux différents enjeux liés au contexte ainsi qu'aux besoins thématiques et climatiques. Nous contribuerons à améliorer les conditions de l'innovation technologique, de la recherche et de la formation à travers notre centre d'innovation technologique en intelligence artificielle, qui est prévu dans le quartier El Akid Lotfi d'Oran, en offrant un environnement de travail adéquat aux jeunes entrepreneurs et à l'élite, ainsi qu'à comme encourageant et favorisant l'émergence de nouvelles startups au sein de l'incubateur d'entreprises et du centre de recherche. Les nouvelles innovations sont destinées à être promues à l'avenir à l'aide de la plateforme marketing.

Notre initiative favorisera les échanges entre entrepreneurs, universitaires et innovateurs, ainsi que contribuera à sensibiliser le public à la nécessité d'utiliser l'intelligence artificielle dans le secteur de construction et à inculquer la culture de la façon de surmonter les problèmes de coûts et de retards de qualité dans la construction. Par ailleurs, notre objectif aussi contribuera à améliorer l'image du quartier d'el Akid Lotfi, et plus largement l'image de la capitale de l'ouest d'Oran. Il contribuera également à la croissance économique nationale des secteurs du bâtiment et de l'innovation.

## **Bibliographie.**

## LIVRES.

- BTP, Observatoire des métiers du. «PRÉFABRICATION ET INDUSTRIALISATION.» analyse documentaire, s.d.
- Dubuisson, Bernard. *Encyclopédie pratique de la construction et du bâtiment*. Vol. T2. Paris, 1962.
- Landowski, Marc. *Concevoir-construire-en-acier*. Luxembourg, 2005.
- FREYSSINET, E. « *Préfabrication et bâtiment* », *Bâtir* . 1953.
- handbook. *volume-2-16-details-des-structures-en-bois-*. s.d.  
<https://handbook.glulam.org/volume-2-16-details-des-structures-en-bois-lamelle-colle/>.
- d'innovation, types. «Ouvrage-Chap-1.pdf.» *institutreindus*. s.d.  
<https://www.institutreindus.fr/wp-content/uploads/2017/11/6-Ouvrage-Chap-1.pdf>.

## RAPPORTS.

- ABDERAOUF, DARDOUNE. «Etude D'UN BATIMENT R+9 TECHNIQUE coffrage tunnel .» mémoire master II, Mostaganem, 2019.
- BENACHOUR Alaa Eddine, BELLAHOUEL Abou Tahar. *ETUDE D'UNE CONSTRUCTION PREFABRIQUEE EN BETON ARME*. MÉMOIRE DE MASTER EN GENIE CIVIL, tlemcen: dspace.univ-tlemcen.dz, 2020.
- CIVILE, Construction Bâtiment GENIE. *Cours : Bâtiment 2* . PDF COUR, UHBChef, s.d.
- Dalal-AboulAziz. *Artificial Intelligence Innovation Center*. graduation project, united arabe emirates: nterieur design departement, 2017.
- FEBEFLOOR. «Brochure-dalles-alveoles.pdf.» PDF, BELGIQUE, 2020.
- joints. «les joints.» s.d.
- Karima, HADDOUCHE. «l'apport de l'élément préfabriqué dans la façade intelligente.» *thèse de haddouche karima - Université de Souk Ahras*. souk ahras: université de Soukahras algérie, 2012. 21.
- Khairool, mr. «Industrialized Building System.» projet, 2020.
- mahmoud, hayfa. *les tiers lieux nouveau espaces partagés d'innovations et de création*. mémoire d'architecture , carthage : université de Manouba, 2017.



- KHAN, RAHIL. *PREFABRICATED HOUSING*. DISSERTATION REPORT, SOA IPS ACADEMY , s.d.
- MEGUENNI-Nesrine. *CENTRE AQUATIQUE a oran*. mémoire master, tlemcen: université abou bekr belkaid, 2016.
- MICHEL, Bernard. *L'INDUSTRIALISATION DE LA CONSTRUCTION*. mission sur l'accélération de l'innovation sur logemet, france: ministère chargé du logement, 2021.
- ModularPrefabricatedArchitecture, Performance of. *erformance of Modular Prefabricated Architecture: Case Study-Based Review and Future Pathways*. mémoire fin d'étude, Kongju National University, juin 2016.
- moumen, mémoire bsahli. «institut oceangraphique approche urbain.» *dspace.univ-tlemecn*. s.d. <http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/1226/9/Approche-urbaine.pdf>.
- prefabricated-structure. «Cour génie civile prefabricated structure.» cour génie civile , s.d.
- RESENDIZ-VAZQUEZ, Aleyda. «L'industrialisation du bâtiment Le cas de la préfabrication dans la construction.» thèse, paris, 13 juillet 2010 .
- RussiaToday. «"Whoever leads in AI will rule the world': Putin to Russian children on Knowledge Day" .» *Russia today*, septembre 2017.
- Sekfali, Mr. «chapitre 3 Les structures.» cour 3ème année architecture, s.d.
- SINGH, SHREYA. «a learning center and incubator.» THESES DE FIN D'ETUDE DEPARTMENT OF ARCHITECTURE , 2019.
- Thomas, HECK. *Concept de maison en bois favorisant l'autoconstruction*. Travail de fin d'études, liège : UNIVERSITÉ DE LIÈGE – FACULTÉ DES SCIENCES APPLIQUÉES, 2014.
- type-de-connexion. «type-de-connexion de construction.» s.d

#### **SITES WEB.**

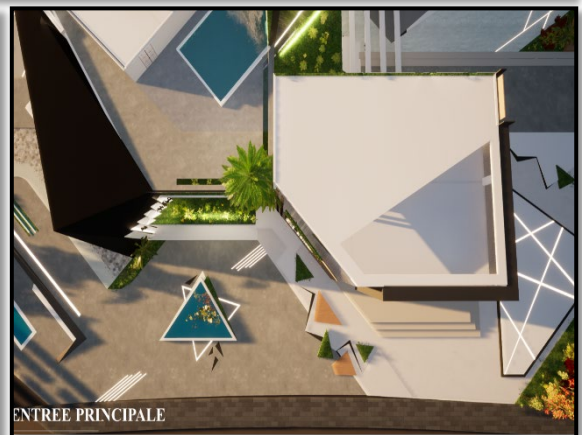
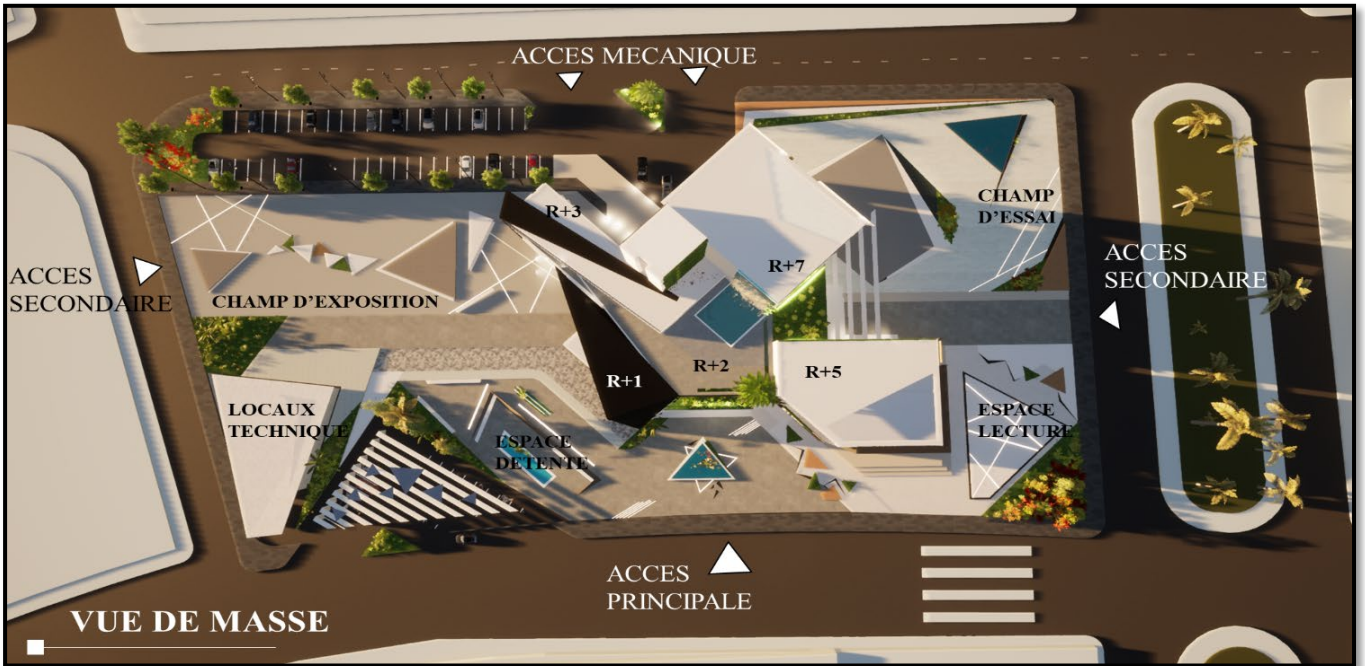
- Archdaily. *urbosealtech-new-incubator-and-office-building-new-wave-architecture*. 2022. [https://www.archdaily.com/975694/turbosealtech-new-incubator-and-office-building-new-wave-architecture?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/975694/turbosealtech-new-incubator-and-office-building-new-wave-architecture?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).
- Architekten, Innovation Center 2.0 / SCOPE. *Archdaily*. 31 mars 2017. <https://www.archdaily.com/868212/innovatin-center-scope-architekten>.

- batiproducts. *predalle-precontrainte.* s.d.  
<https://www.batiproducts.com/fiche/produits/predalle-precontrainte-de-5-a-8-cm-d-epaisseur-p68923883.html>.
- BÉTON-PRÉFABRIQUÉ, ARCHITECTURE : CONSTRUIRE EN. *ARCHITECTURE : CONSTRUIRE EN BÉTON PRÉFABRIQUÉ.* s.d.  
<https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/pdf/CT-B62-2.pdf>.
- Center, Jack Joseph and Morton Mandel Innovation. «Jack, Joseph and Morton Mandel Innovation Center / Auerbach Halevy Architects.» *ArchDaily.* 21 juin 2020.  
[https://www.archdaily.com/941967/jack-joseph-and-morton-mandel-innovation-center-auerbach-halevy-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/941967/jack-joseph-and-morton-mandel-innovation-center-auerbach-halevy-architects?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).
- CIMBETON. «VERS UNE ARCHITECTURE DE COMPOSANTS EN BÉTON.» *infociment.* s.d. <https://www.infociments.fr/sites/default/files/article/fichier/CT-B60.pdf>.
- climat-ville-ORAN. *levoyageur.* s.d. <http://www.levoyageur.net/climat-ville-ORAN.html>.
- compiegne-univeristy-of-technology. *Archdaily.* 16 mars 2014.  
<https://www.archdaily.com/486302/compiegne-univeristy-of-technology-ameller-dubois-and-associes>.
- Compiègne-UTC, Créer et innover. «Compiègne-UTC, Créer et innover.» *UTC.* 2020.  
[https://www.utc.fr/wpcontent/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette\\_Recherche\\_MarsAvril\\_FR\\_web.pdf](https://www.utc.fr/wpcontent/uploads/sites/28/2020/03/Plaquette_Recherche_MarsAvril_FR_web.pdf).
- Connections. *Building\_Engineering\_Resources.* s.d.  
[https://www.pci.org/PCI/Design\\_Resources/Building\\_Engineering\\_Resources/Connections.aspx](https://www.pci.org/PCI/Design_Resources/Building_Engineering_Resources/Connections.aspx).
- construction, fed. *ZOOM SUR L'UTILISATION DES NOUVELLES TECHNOLOGIES DANS LA CONSTRUCTION.* 2020. <https://www.fedconstruction.fr/actualites/zoom-sur-l-utilisation-des-nouvelles-technologies-dans-la-construction>.
- construction-modulaire. *karmond-france* . s.d. <https://www.karmod-france.fr/la-construction-modulaire/>.
- construireacier. *solutions-constructives/structures/ossatures-legeres.* s.d.  
<https://www.construireacier.fr/technique/solutions-constructives/structures/ossatures-legeres/>.
- EuroBeton. «concepteur constructeur de batiment béton.» *eurobeton.* s.d.  
[https://www.eurobeton.fr/wp-content/uploads/2019/05/Eurobeton\\_catalogue\\_2017.pdf](https://www.eurobeton.fr/wp-content/uploads/2019/05/Eurobeton_catalogue_2017.pdf).

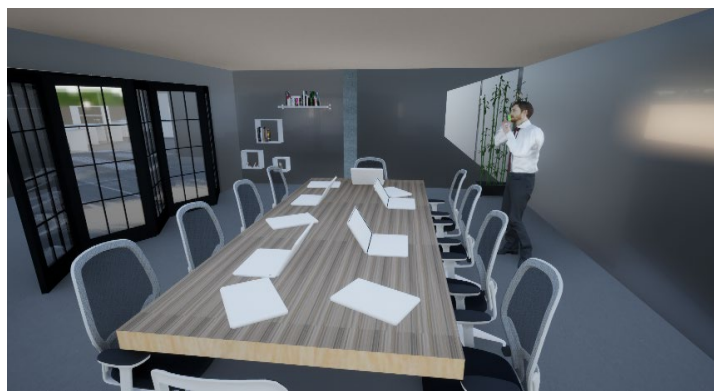
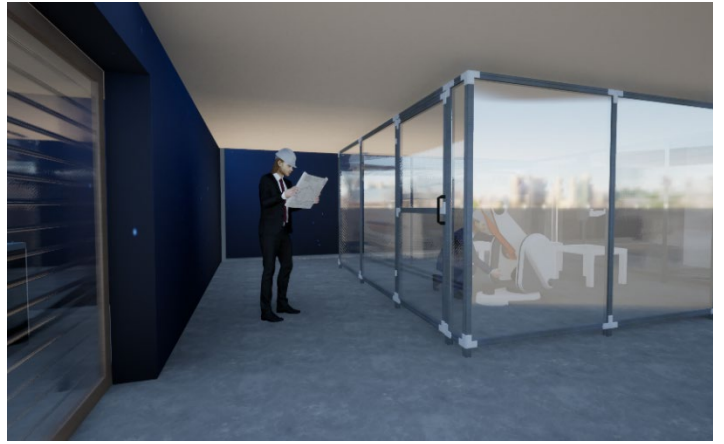
- google. *fondatiobs préfabrication*. s.d.
- Home-Design-Tutorials. *How To Design a Cantilevered Staircase*. s.d.  
[https://homedesigntutorials.com/how-to-design-a-cantilevered-staircase/?fbclid=IwAR3sIcoOXFr\\_E71EqgsAoKQE8oJtG8TOAazp8RhYf07iqFlcap85monydag](https://homedesigntutorials.com/how-to-design-a-cantilevered-staircase/?fbclid=IwAR3sIcoOXFr_E71EqgsAoKQE8oJtG8TOAazp8RhYf07iqFlcap85monydag).
- hors-site. *le-plus-haut-hotel-modulaire-de-new-york*. 2022. <https://hors-site.com/le-plus-haut-hotel-modulaire-de-new-york/>.
- —. *premier-colloque-de-construction-site-paris-22-mars-2018*. s.d. <https://hors-site.com/premier-colloque-de-construction-site-paris-22-mars-2018/>.
- ia-energie-construction. *clusters.wallonie.be*. s.d.  
<https://clusters.wallonie.be/federateur/index.php/fr/news/flashback-ia-energie-construction-challenges-et-opportunités>.
- Innovation. *toupie-dictionnaire*. s.d. <https://www.toupie.org/Dictionnaire/Innovation.htm> .
- intelligence-artificielle-dans-la-construction. *baumeister*. s.d.  
<https://baumeister.swiss/fr/lintelligence-artificielle-dans-la-construction/>.
- lintelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets. *newsroom.actia*. s.d.  
[https://newsroom.actia.com/lintelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets/#:~:text=L'intelligence%20artificielle%20\(IA\)%20est%20un%20terme%20global%20qui,%E2%80%93%20et%20l'apprentissage](https://newsroom.actia.com/lintelligence-artificielle-pour-les-engins-de-chantier-quels-interets/#:~:text=L'intelligence%20artificielle%20(IA)%20est%20un%20terme%20global%20qui,%E2%80%93%20et%20l'apprentissage).
- martin-calais. *construction-modulaire-3-choses-importantes-a-savoir*. 3 janvier 2019.  
<https://martin-calais.fr/construction-modulaire-3-choses-importantes-a-savoir/>.
- météo, Oran Climat. *le voyageur*. s.d. <http://www.levoyageur.net/climat-ville-ORAN.html>.
- monachinotechnology. *semelles-de-fondation-prefabriquees*. s.d.  
<https://www.monachinotechnology.com/semelles-de-fondation-prefabriquees.html>.
- ONS, Population et Démographie -. *ons.dz*. s.d. <https://www.ons.dz/spip.php?rubrique33>.
- Oran, decouvrir. *apc oran*. s.d. <https://apc-oran.dz/decouvrir-oran/metropole-en-essor/>.
- pinterest. *material GFRC*. 2022. <https://www.pinterest.com/arcmosseini/material-gfrc/> .
- Prefabrication, Prefabricated Structures &. *civildigital*. s.d.  
<https://civildigital.com/prefabricated-structures-prefabrication-concept-components-advantages-ppt/amp/>.

- programmation-architecturale-technique. *architectemontpellier*. s.d. <https://www.architectemontpellier.com/programmation-architecturale-technique/>.
- rector. *poutres-de-plancher*. s.d. <https://www.rector.fr/produits/poutres-de-plancher>.
- Richardson, centre innovation. *archdaily*. 2020. [https://www.archdaily.com/971673/richardson-innovation-centre-number-ten-architectural-group?ad\\_source=search&ad\\_medium=projects\\_tab](https://www.archdaily.com/971673/richardson-innovation-centre-number-ten-architectural-group?ad_source=search&ad_medium=projects_tab).
- slideplayer. *CONCEPTION DE CONSTRUCTIONS EN BETON PREFABRIQUE*. s.d. <https://slideplayer.fr/slide/1201499/>.
- slideshares. *systemes constructifs* . s.d. <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/systmes-constructifs>.
- stephanie.buisine.free. «<http://stephanie.buisine.free.fr/publis/DefInnov16.>» pdf, s.d.
- technologie, la. *etudier* . s.d. <https://www.etudier.com/dissertations/La-Technologie/64824403.html>.
- une-GTB-ou-une-GTC. s.d. <http://el-sys.fr/A-quoi-sert-une-GTB-ou-une-GTC.php?fbclid=IwAR2N4ChWgofrIv-ozqYqc0qIWcKJRCvigvSFzXsQ5AfpkQ8BdgPnSavyU9I> .
- *Xing design*. 2021. <https://xing.design/portfolio/ai-park/>.
- *z-architecture*. 02 juillet 2019. <https://www.z-architecture.fr/i-factory-la-fabrique-de-linnovation-concours-gagne/>.

**ANNEXE.**

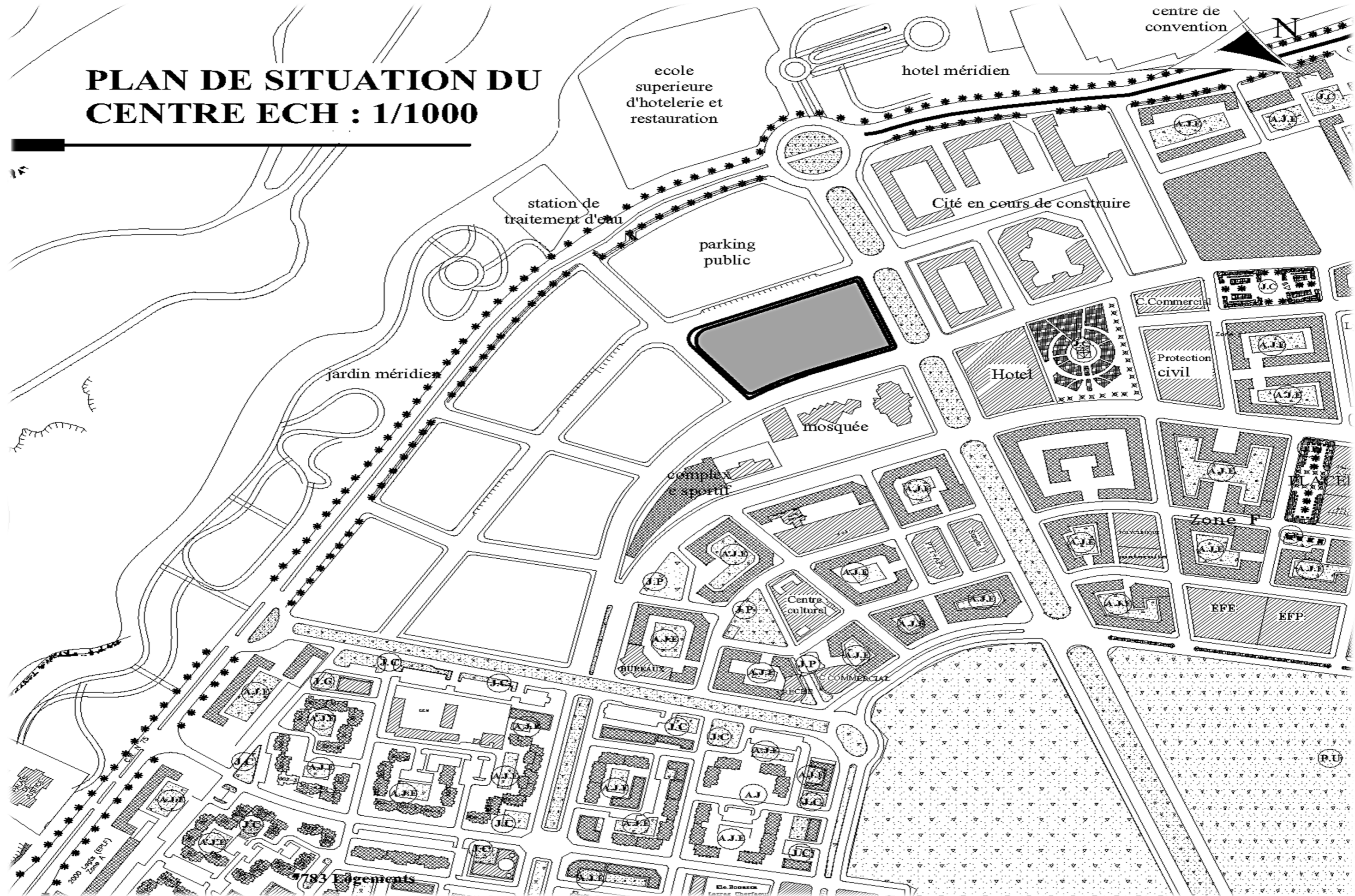








# PLAN DE SITUATION DU CENTRE ECH : 1/1000



PARKING PUBLIC

H.COLLECTIF AU  
COUR DE  
CONSTRUCTION

N

ACCES  
MECANIQUE

SORTIE

ENTREE

ACCES  
SECONDAIRE

ACCES  
SECONDAIRE

HABITAT  
COLLECTIF

POSE MINUTE

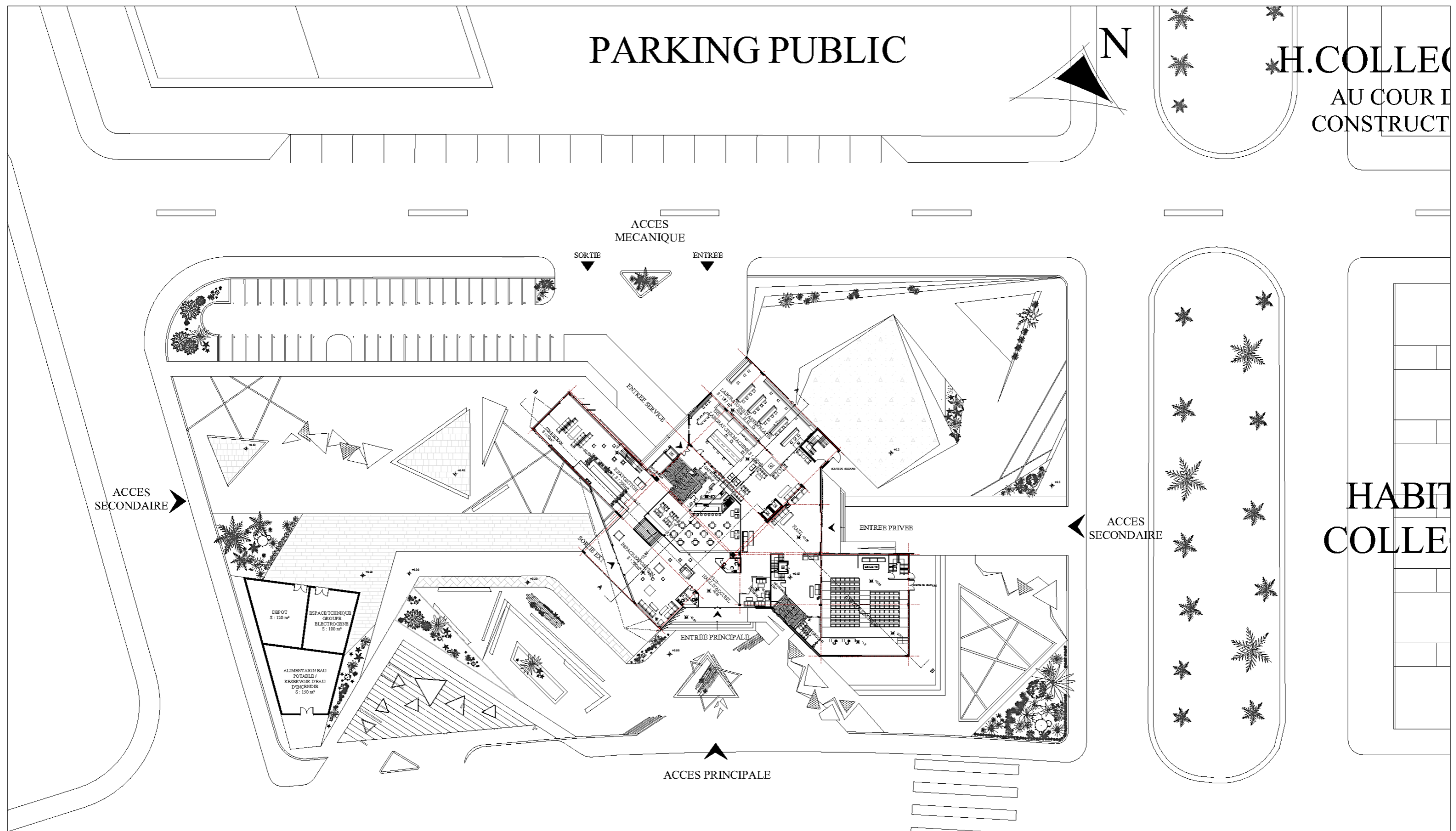
ACCES PRINCIPALE

PLAN DE MASSE ECHELLE 1/700

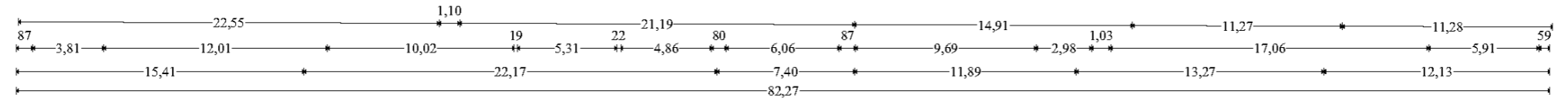
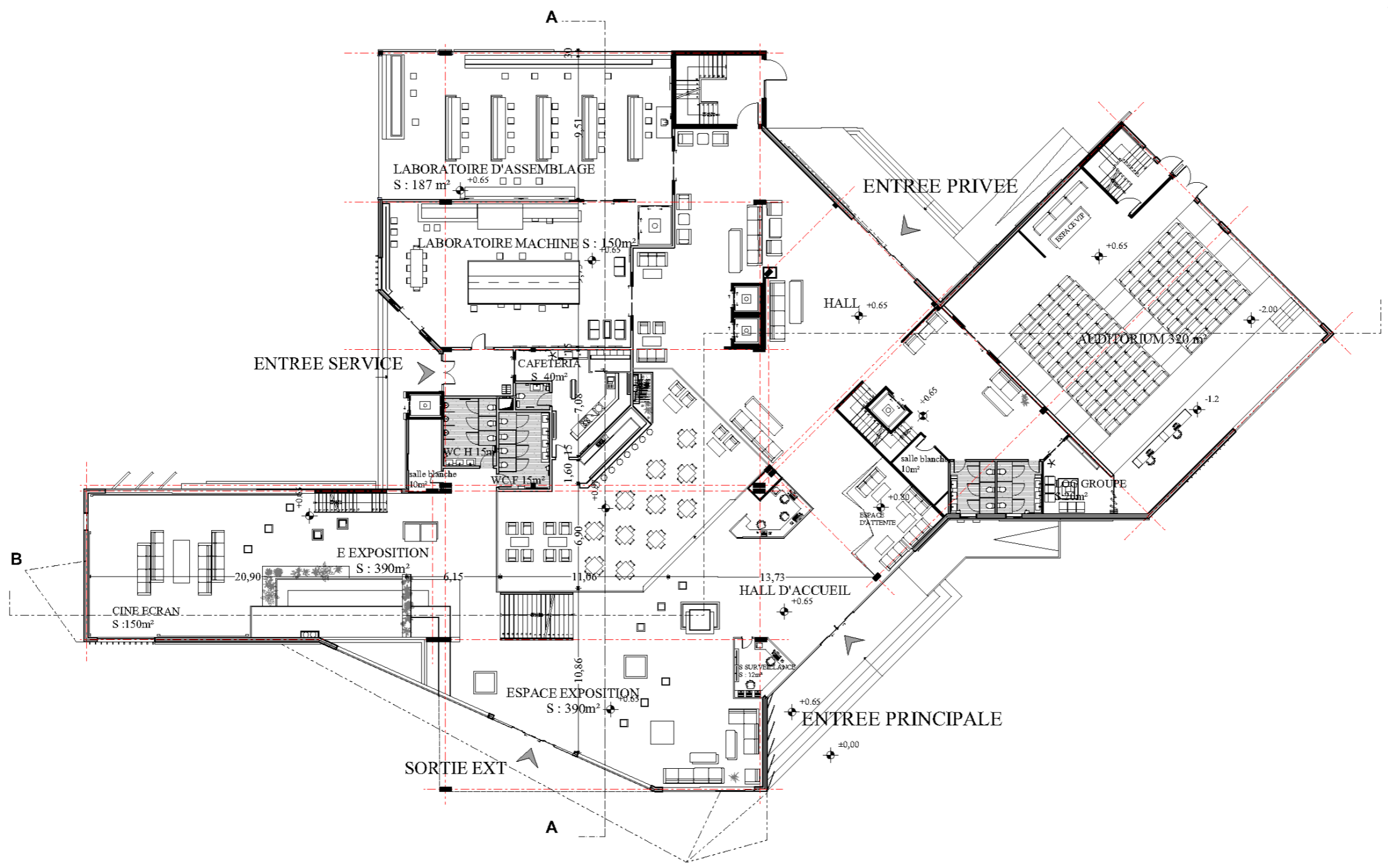
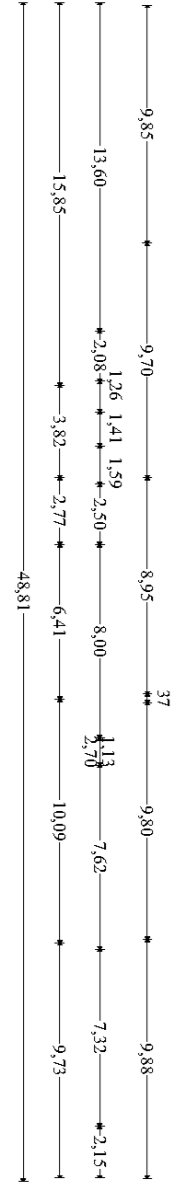
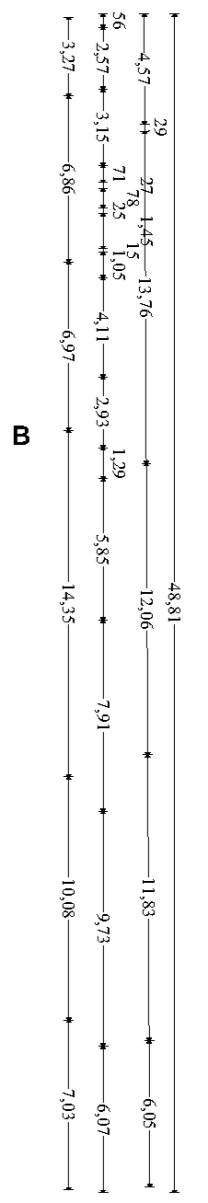
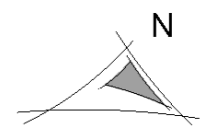
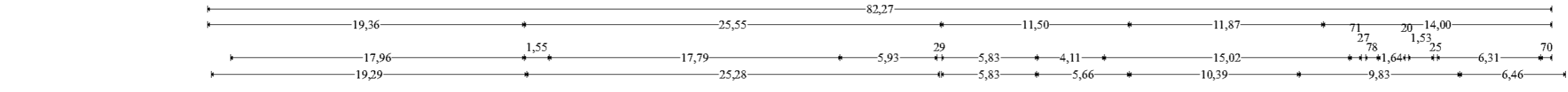
PARKING PUBLIC

N

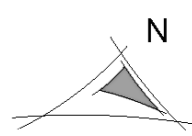
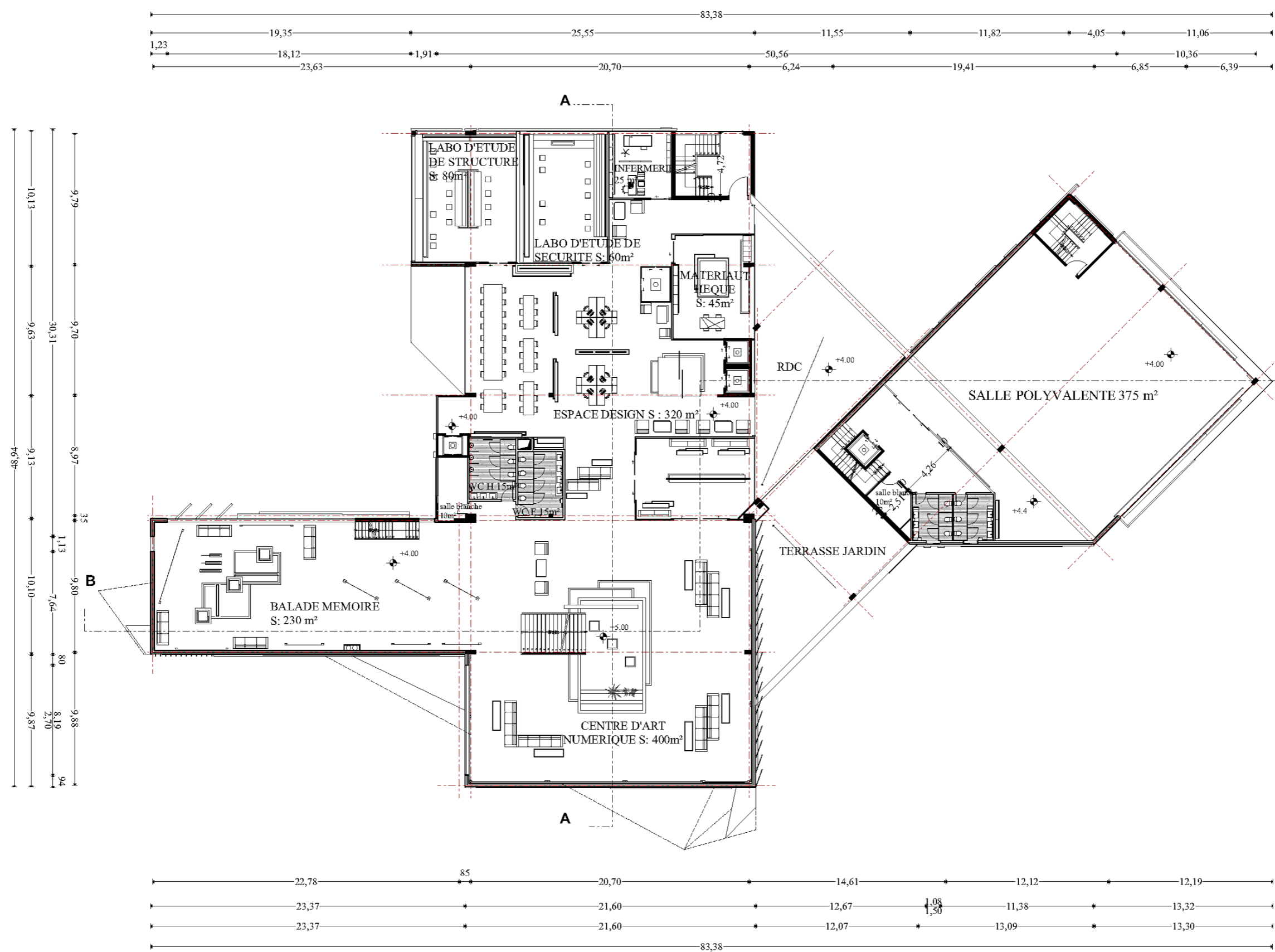
H.COLLEGE  
AU COUR D  
CONSTRUCT



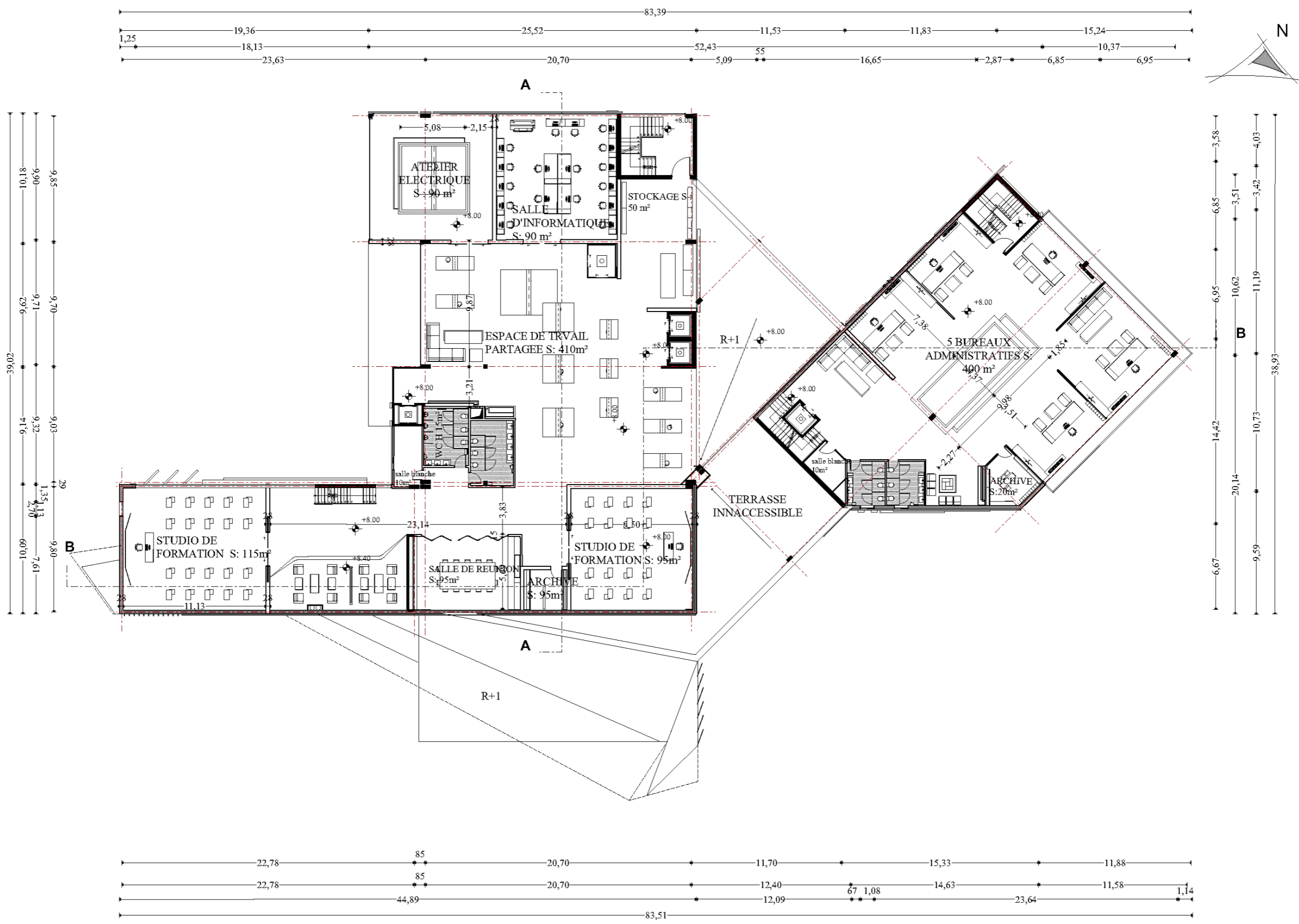
PLAN D'ASSEMBLAGE RDC ECHELLE 1/200



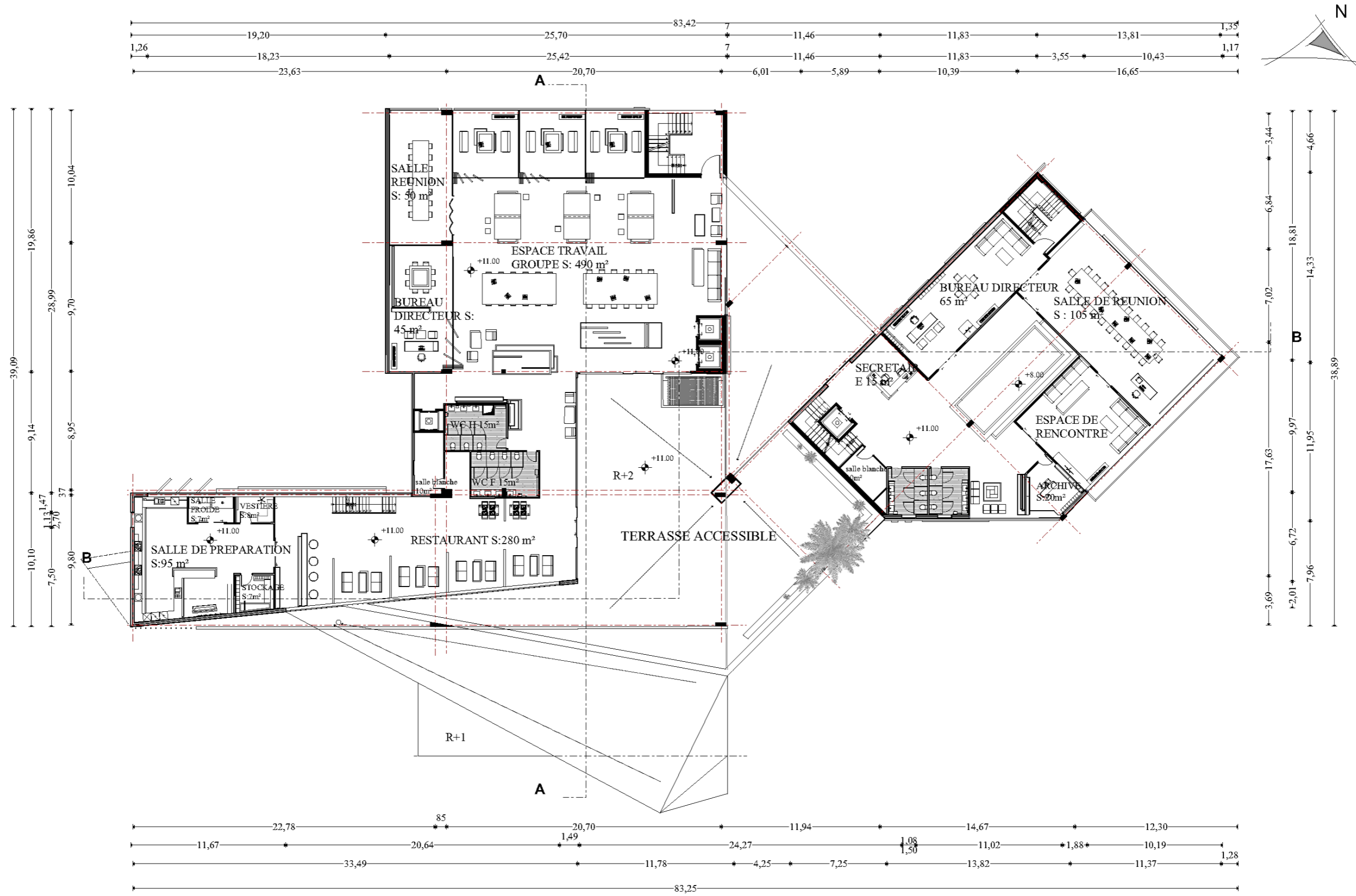
PLAN REZ DE CHAUSSEE ECH : 1/300



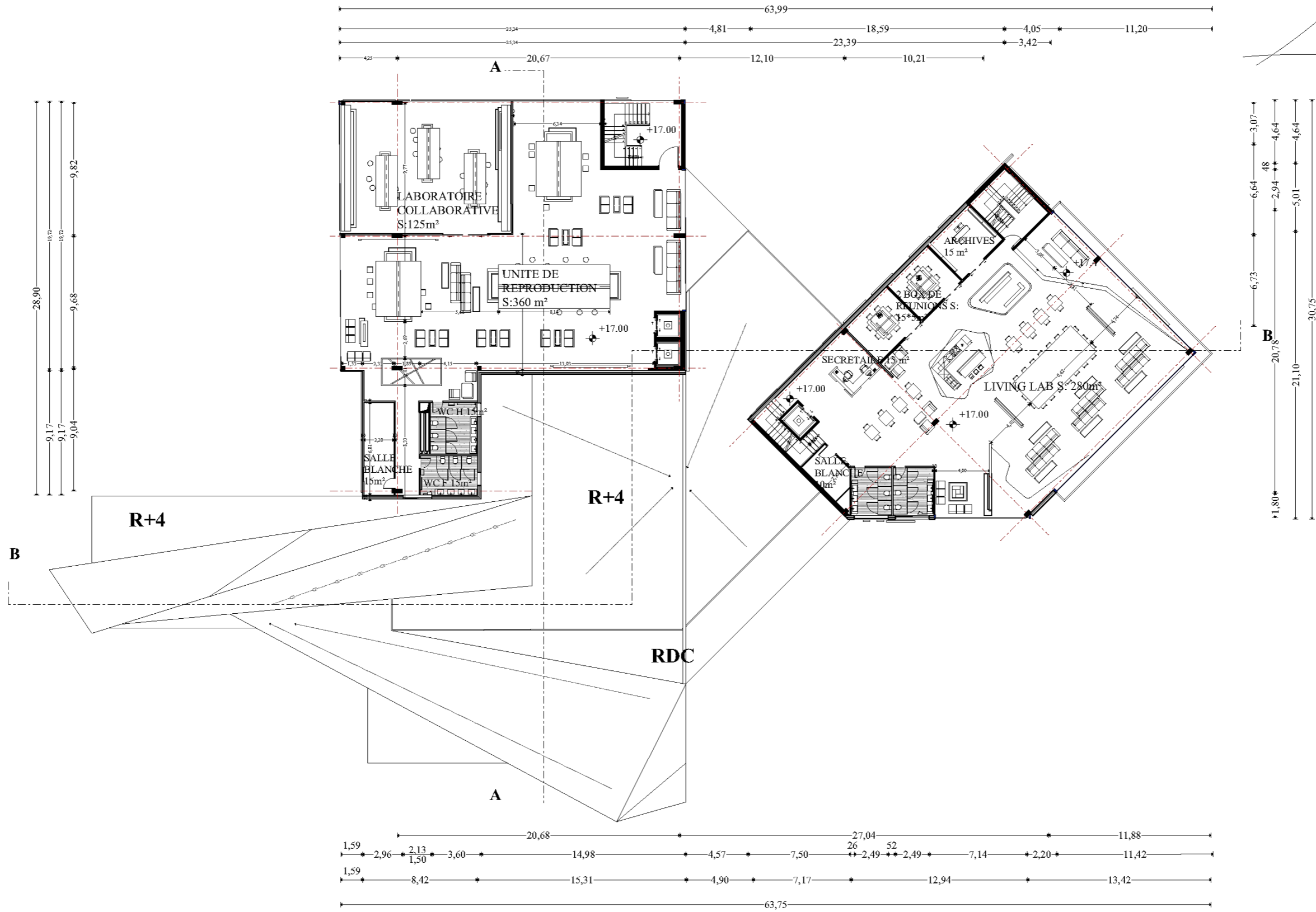
**PLAN PREMIER ETAGE ECH : 1/300**



PLAN DEUXIEM ETAGE ECH : 1/300

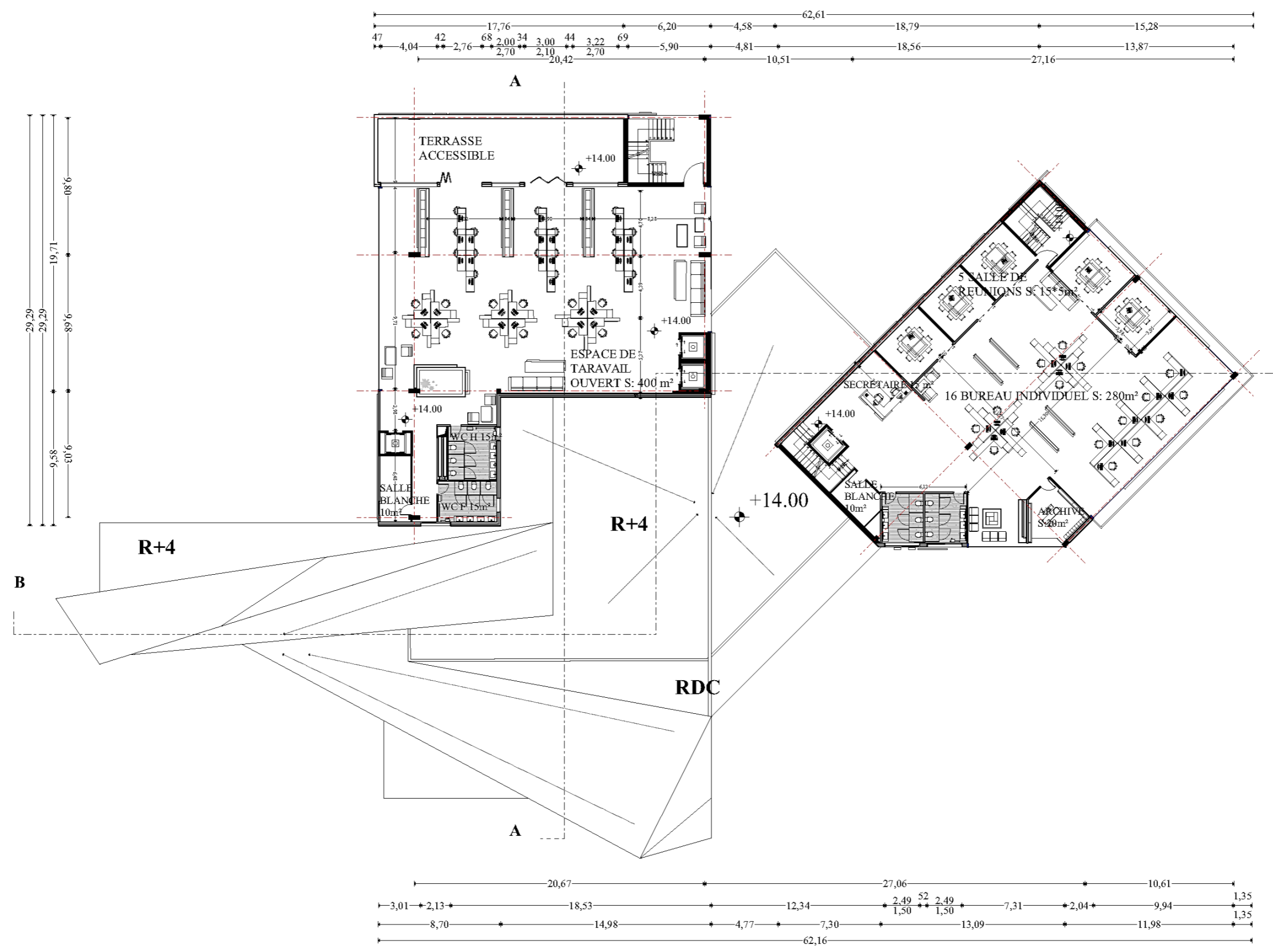


PLAN TROISIEM ETAGE ECH : 1/300

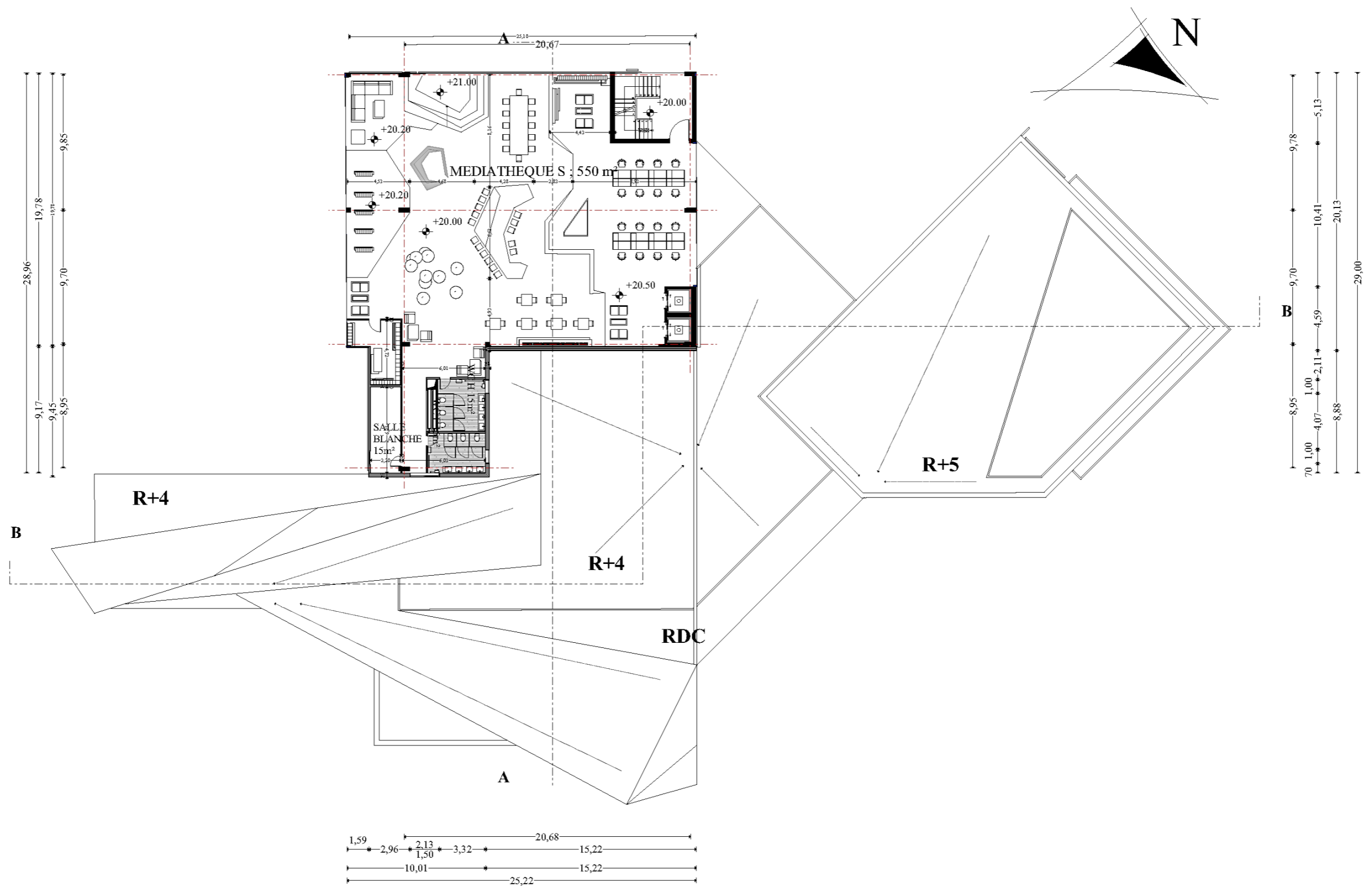


PLAN QUATRIEM ETAGE ECH : 1/300

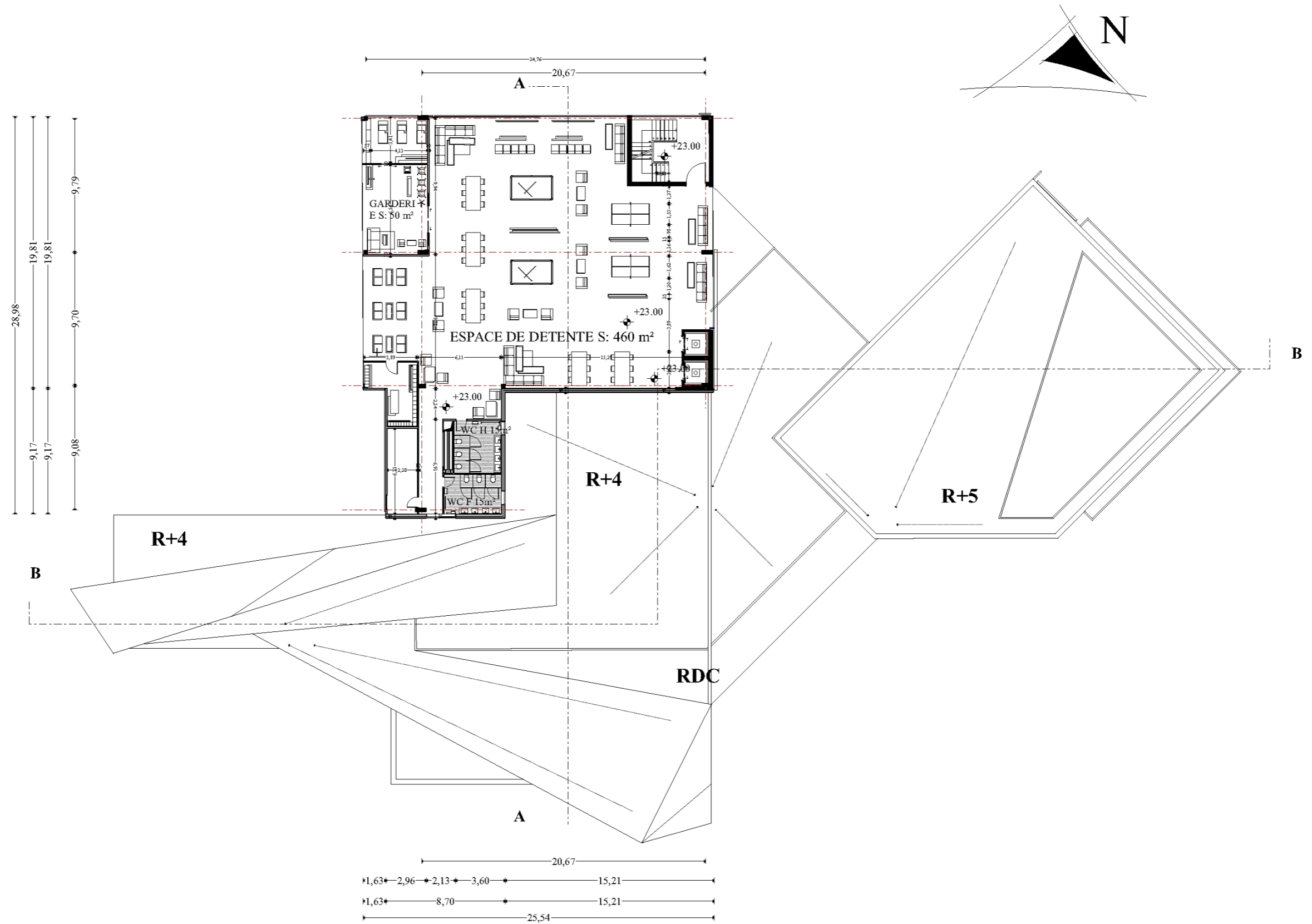




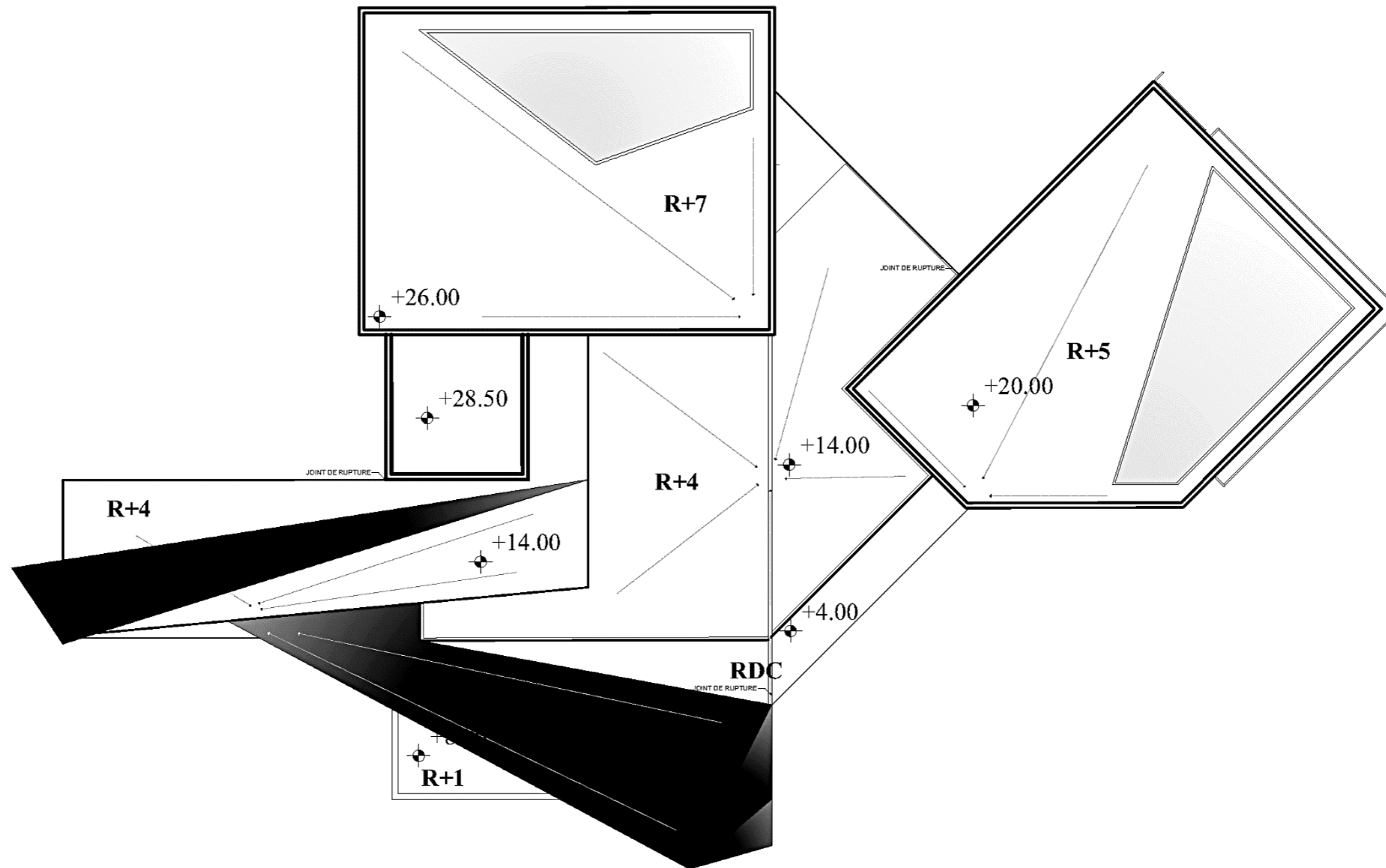
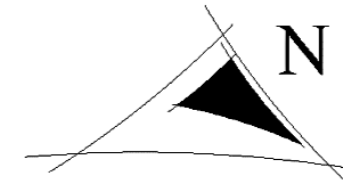
**PLAN CINQUIEM ETAGE ECH : 1/300**



PLAN SIXIEM ETAGE ECH : 1/300

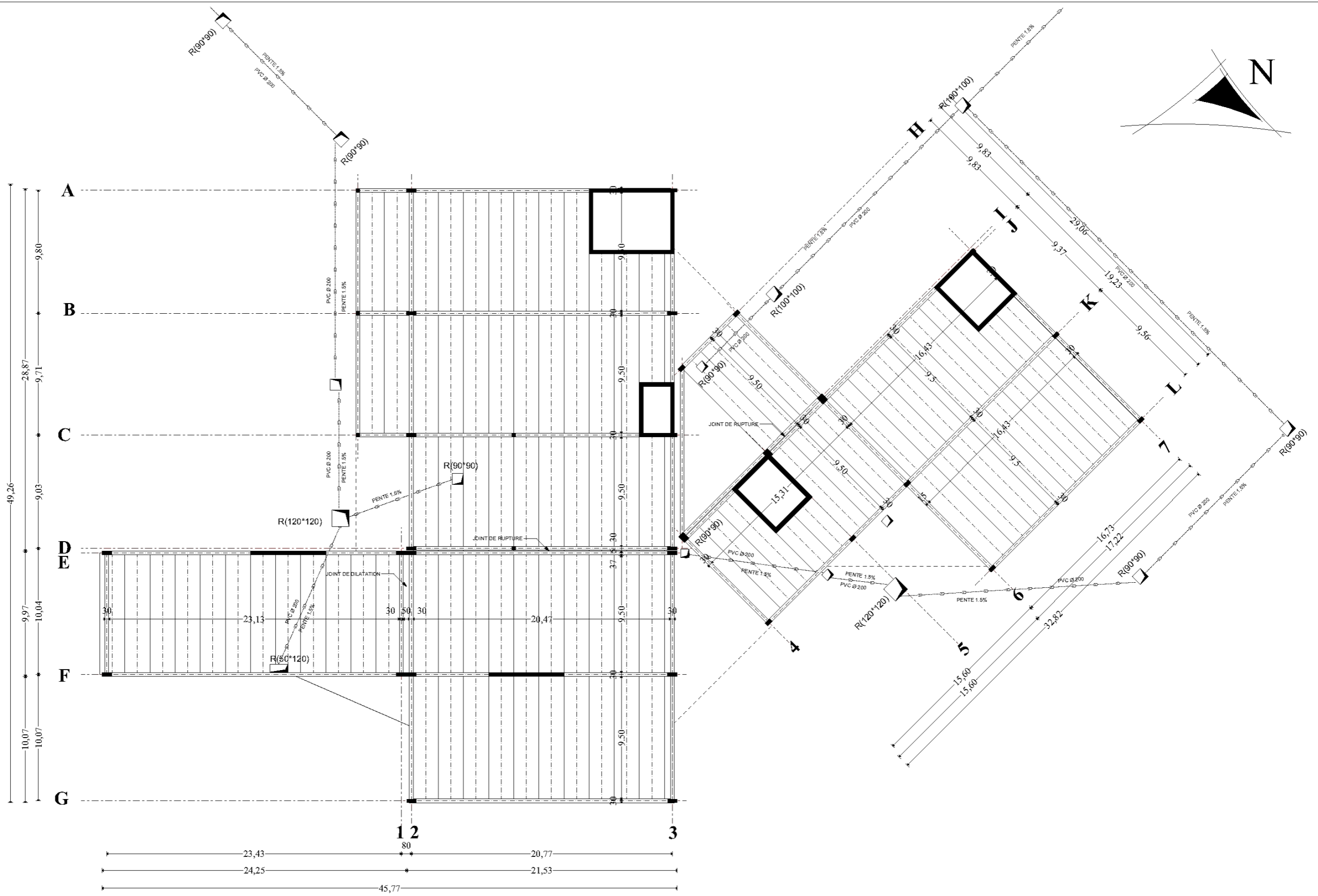


PLAN SEPTIEME ETAGE ECH : 1/300



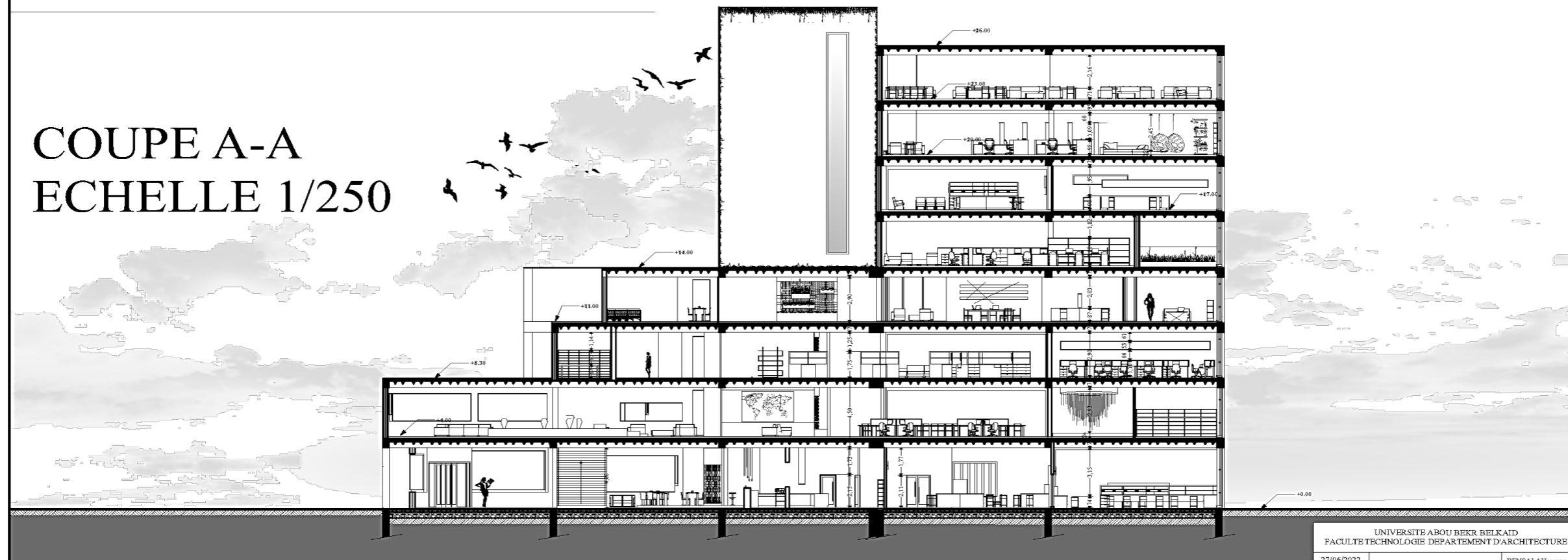
PLAN DE TOITURE ECH : 1/300





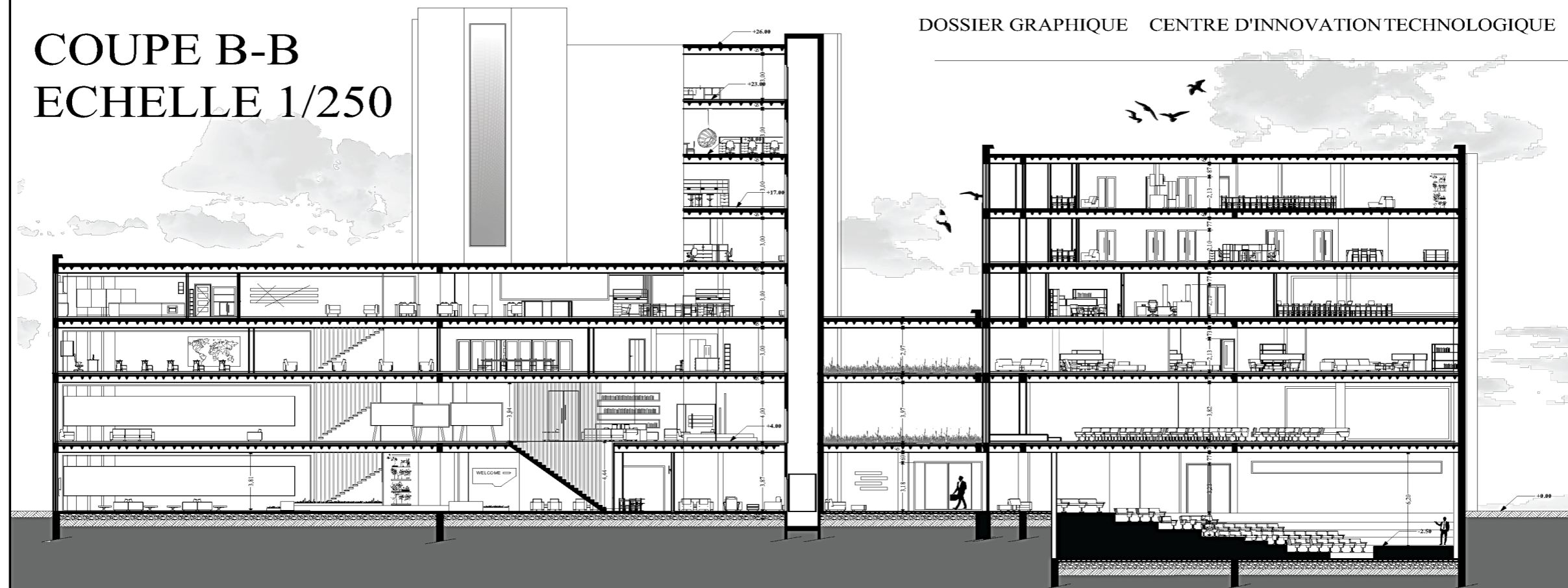
PLAN DE STRUCTURE ECH : 1/300

# COUPE A-A ECHELLE 1/250



UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE  
27/06/2022

# COUPE B-B ECHELLE 1/250

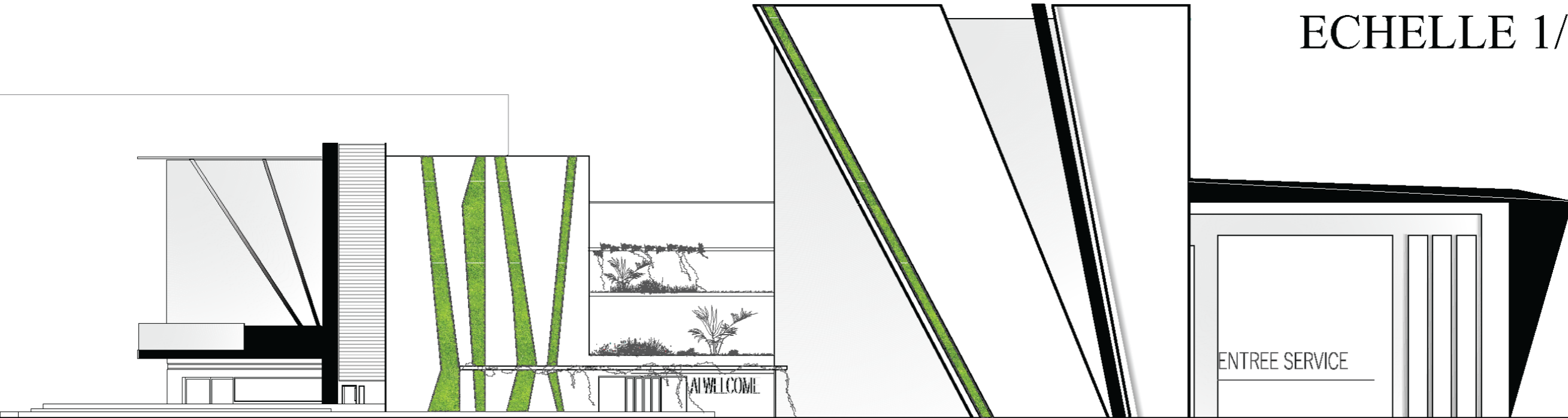


UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID  
FACULTE TECHNOLOGIE DEPARTEMENT D'ARCHITECTURE  
27/06/2022  
MASTER 2  
COUPES ECH : 1/250  
BENSALAH HADJAME  
ECHELLE 1/200

FACADE SUD  
PRINCIPALE  
ECHELLE 1/300



FACADE NORD  
ECHELLE 1/300



# CORPS D'ETATS SECONDAIRES

