

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
UNIVERSITÉ SAAD DAHLEB – BLIDA 1
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME
Laboratoire d'Environnement, Technologie, Architecture et Patrimoine



Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Architecture

OPTION : ARCHITECTURE ET HABITAT

Thème : de la foggara au méga projet.

**Projet : création d'un pôle urbain et conception d'un
complexe multifonctionnel de loisirs et de divertissement
à IN SALAH.**

Présenté par :

- KHEGGAR Nesrine.
- MOKDAD Chahinaz

Devant le jury composé de :

Mr. SEDOUD ALI .	Président	Université de Blida 01
Mr. BENBOUDJEMAA MOULOUD.	Examineur	Université de Blida 01
Dr. Archi. AIT SAADI MOHAMED HOCINE.	Promoteur	Université de Blida 01
Mr. TOUIBIA AHMED.	Encadreur	Université de Blida 01
Mme. BENCHABANE LEILA.	Encadreur	Université de Blida 01

Année universitaire : 2019/2020

Remerciements

Tout d'abord, Nous remercions **DIEU** Allah le tout puissant, de nous avoir donné la santé, la volonté, le courage et la patience, afin d'arriver à finaliser ce modeste travail.

Ensuite, nous tenons à remercier les personnes qui nous ont donné les moyens de mener ce travail jusqu'au bout :

Nos remerciements vont plus particulièrement à nos trois encadreurs **Mr TOUAIBIA Ahmed**, **Mme CHAABANE Leila**, **Mr AIT SAADI Hocine** pour nous avoir dirigé, aidé et soutenu, avec intérêt, rigueur et disponibilité, tout le long de l'élaboration de ce travail modeste, et qui ont veillé sur son bon achèvement.

Nous remercions aussi **Mr ZOUGARI** et **Mr BEN KARA**.

Nous tenons à remercier également **le président et les membres du jury**, qui nous ont honorés avec leur présence, pour les efforts fournis et le temps consacré à l'évaluation de notre humble travail.

Nous souhaitons aussi exprimer notre profonde gratitude à nos chers **parents** qui nous ont soutenu et qui nous ont toujours encouragé et accompagné avec leur amour, leurs motivations et leurs aide moral et financière.

Nous remercions également nos **frères** et **sœurs**, nos **familles**, nos **amis** et nos **proches** pour leurs soutiens et encouragements.

Nous remercions également toute personne, de près ou de loin, qui a contribué à l'élaboration de ce travail.

Merci à vous tous !

Dédicaces

À MES CHERS PARENTS

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, mon amour éternel et ma considération pour les sacrifices que vous avez consenti pour mon instruction et mon bien être. Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices, bien que je ne vous en acquitterai jamais assez. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

À MON CHER MARI SAMY

Mon conseiller, et ami fidèle, qui m'a assisté dans les moments difficiles et m'a pris doucement par la main pour traverser ensemble des épreuves pénibles.... Je te suis très reconnaissante, et je ne te remercierai jamais assez pour ton amabilité, ta générosité, ton aide précieuse.

A MES CHERS ET ADORABLES FRERE ET SŒURS

Manal, la prunelle de mes yeux, Lina, la douce, au cœur si grand et Lotfi le généreux.

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

A MA GRAND MERE CHERIE

Qui m'a accompagné par ses prières, sa douceur, puisse Dieu lui prêter longue vie et beaucoup de santé et de bonheur dans la vie.

A MA BELLE FAMILLE

Qui a été d'une grande aide psychologique, et d'une assistance morale continue, que dieu les préservent.

A MON BINÔME CHAHINAZ

En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.

« JE VOUS AIME TOUS ! »

NESRINE.

Dédicaces

**AVEC L'AIDE DE BON DIEU J'AI PU REALISER CE MODESTE TRAVAIL QUE
JE DEDIE :**

**A l'homme de ma vie, l'exemple éternel, mon soutien moral et source de joie et de
bonheur, celui qui s'est sacrifié pour me voir réussir, que DIEU te garde pour nous, à toi
MON PERE.**

**A la lumière de mes jours, la source de mes efforts, la flamme de mon cœur, ma vie et
mon bonheur ; MAMAN que j'adore.**

A MES CHERS FRERE ET SŒURS

**INES et ABD EL GHANI qui m'avez toujours soutenu et encouragé durant ces années
d'études, pour ma joie et ma douceur mon petit frère ANAS. Je vous souhaite une vie
pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.**

A TOUS CEUX QUI SONT CHERES

**Mon amie Souhila Hamaidi et A, avec qui j'ai partagé des moments des plus agréables et
qui ont toujours été présent pour moi, qui ont cru en moi et qui m'ont fait confiance.**

MON BINÔME NESRINE

**Sur toutes les belles et difficiles périodes et moments que nous avons traversés
ensemble.**

« JE VOUS AIME TOUS ! »

CHAHINAZ.

Résumé :

أَوَلَمْ يَرِ الَّذِينَ كَفَرُوا أَنَّ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضَ كَانَتَا رَتْقًا فَفَتَقْنَاهُمَا ۖ وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ سورة الأنبياء. (30) سورة الأنبياء.

Comme le bon dieu le dit l'eau est le début de toutes vies. Cet élément naturel qui est L'EAU a toujours été derrière la présence humaine et la construction des civilisations. Ayant pris conscience de ce fait on doit optimiser et rationner notre utilisation de cette bénédiction tout en lui donnant le plus beaux des visages modernes.

Connaissant les richesses sous terraines énergétiques et minières de notre pays et surtout de notre désert et qui constituent 90% des ressources algériennes et avec la crise mondiale et la baisse des prix des énergies fossiles, on doit impérativement laisser cette dépendance et se tourner vers d'autres horizons et potentiels. On compte faire notre désert riche en ressources paysagères et thermiques notre prochaine roue motrice de notre future économie, tout en promouvant son développement et en le préservant pour les générations futures.

C'est à travers ces potentialités et atouts que notre choix s'est basé sur la ville d'IN SALAH, une ville qui offre une diversité de ressources entre autre eau et gisement solaire, qui peuvent donner naissance à une ville durable et écologique, de quoi faire de la région un pôle urbain et autonome, et un modèle à suivre dans tout ce qui est éco-tourisme et loisirs, ainsi que sa mentalité de gestion des énergies renouvelables et recyclage d'eau.

Mots clés : zones arides, nappe phréatique, ville durable, énergies renouvelables, éco-tourisme.

ملخص:

كما يقول الله، الماء هو بداية كل الحياة. لطالما كان هذا العنصر الطبيعي وراء الوجود البشري وبناء الحضارات. بعد أن أدركنا هذه الحقيقة، يجب علينا تحسين استخدامنا لهذه النعمة وتقنينها مع إعطائها أجمل الوجوه الحديثة..

بمعرفة الطاقة الجوفية والثروة المعدنية لبلدنا وخاصة صحرائنا والتي تشكل 90% من الموارد الجزائرية ومع الأزمة العالمية وتراجع أسعار الوقود الأحفوري، يجب أن نترك هذا التبعية ونلجأ إلى آفاق وإمكانيات أخرى. نعتزم أن نجعل صحراءنا الغنية بالمناظر الطبيعية والموارد الحرارية، عجلة القيادة التالية لاقتصادنا المستقبلي، مع تعزيز تنميتها والحفاظ عليها للأجيال اللاحقة..

من خلال هذه الإمكانيات والأصول، استند اختيارنا إلى مدينة عين صالح، وهي مدينة توفر مجموعة متنوعة من الموارد، بما في ذلك رواسب المياه والطاقة الشمسية، والتي يمكن أن تولد مدينة بيئية ومستدامة، بما يكفي لجعل المنطقة قطباً حضرياً ومستقلاً، ونموذجاً يحتذى به في كل ما هو السياحة البيئية والترفيه، فضلاً عن عقلية إدارة الطاقات المتجددة وإعادة تدوير المياه.

الكلمات المفتاحية: المناطق القاحلة، مستوى المياه الجوفية، مدينة مستدامة، الطاقة المتجددة، السياحة البيئية.

Abstract:

As the God says water is the beginning of every life. this natural element has been always behind the humankind presence et civilisations built-up. Being conscious of this we must optimise and be rational in our use of this benediction although we must give it the most beautiful modern face as well.

Knowing all fossil energetic and mines richness of our country and specially our desert which consists 90% of Algerian resources and with the world economic crisis and the fall of the prices of the fossil energies, we must quit this dependence et look for a new horizons and potentials. We look for to make of it our next driving wheel of our economic future, meanwhile promoting its development and preserving it for the next generations.

It's through this potentialities and assets that our choice has been made on the city of IN SALAH, a city offering a diversity of resources between water and solar bearing, which can give into labour an ecologic and a sustainable city, which can lead the region to be an autonomic urban pole, and a model to follow in all which can concern the eco-tourism and advertisements, as well its mentality of managing the renewal energies and water recycling.

Keywords: water, mankind, sustainable city, renewal energies, eco-tourism.

INTRODUCTION A LA THEMATIQUE DU MASTER

« Architecture et Habitat »

Architecture et habitat est une option qui s'intéresse à la production architecturale et urbanistique en matière d'habitat avec toutes ces particularités, ses réglementations et ses propres caractéristiques qui s'implique dans toutes les situations existantes d'où ressort le rapport site projet comme critère capital de la réalisation des projets qui diffèrent selon leurs typologies de l'individuel, semi collectif, collectif et d'autres formes qui s'incluent dans notre champ d'étude.

Notre choix pour ce master est basé essentiellement sur les particularités et la complexité de l'habitat et aussi par rapport à ses problèmes majeurs dans le monde entier et particulièrement en Algérie dont on peut citer: la production mal pensée de l'habitat qui répondent juste aux demandes d'urgences et qui présentent peu de considération aux standards de base de la qualité du cadre de vie , et à ce propos on peut citer le problème du manque des espaces d'accompagnement qui suivent en principes tout projet d'habitat à savoir (les équipements de proximité, les espaces verts et les lieux de divertissements¹).

¹ Porteur du master Mr Ait. Saadi .H

Liste des figures

Figure 1.1 : carte mondiale des zones arides.

Figure 1.2 : paysages des zones arides.

Figure 1.3 : le cycle hydrologique.

Figure 1.5 : climat semi-aride, désertique et méditerranéen en Algérie.

Figure 1.6 : Végétation saharienne

Figure 1.7 : le vent refroidi lors de son mouvement sur une masse d'eau. Source : Hassan. 2006.

Figure 1.8 : l'Utilisation de la végétation pour protéger les espaces contre les effets néfastes du vent.

Figure 1.4 : les types de confort et leur critère.

Figure 1.10 : Schéma des échanges thermique.

Figure 1.11 : Schéma représente les paramètres liés à l'environnement dans le confort thermique.

Figure 1.12 : schéma de type de confort.

Figure 1.13 : le confort thermique dans le logement.

Figure 1.14 : Irradiation directe journalière reçue sur plan normal au mois de décembre et irradiation directe journalière reçue sur plan normal au mois de juillet 2012

Figure 1.15 : Potentiel solaire à concentration

Figure 1.16 : la répartition de l'énergie solaire reçue au sol.

Figure 1.17 : Cartographie sommaire permettant de visualiser la structure et les nœuds du réseau électrique du projet Desertec.

Figure 1.18 : potentiel économique de la plupart des pays actifs dans le DSP dans la région MENA.

Figure 2.1 : Présentation d'une palmeraie,

Figure 2.2 : Le caractère urbain des ksours du Sahara oriental, source : Echallier, 1968.

Figure 2.3 : plan d'aménagement de la ville de In Saleh.

Figure 2.4 : Les Dayas

Figure 2.5 : Les Gueltas

Figure 2.6 : Les Oasis

Figure 2.7 : démonstration de forage et d'exploitation des eaux de la nappe phréatique.

Figure 2.8 : Château d'eau souterrain du Sahara algérien.

Figure 2.9 : Coupe sur la nappe albiennne du Sahara.

Figure 2.10 : la fondation de l'ensemble d'oasis.

Figure 2.11 : Carte présente la Situation des foggaras en Algérie

Figure 2.12 : schéma de principe de fonctionnement et évolution.

Figure 2.13 : schéma type de foggara.

Figure 2.14 : les parties d'une foggara des oasis de Zaouiet Kount (Remini, 2016).

Figure 2.16 : Jardin à Iran.

Figure 2.17 : Vue de qanât à l'intérieur

Figure 2.18 : Vue de qanât à l'extérieur.

Figure 2.19 : Coupe sur les qanâts.

Figure 2.20 : Zach Qanat.

Figure 2.21 : Coupe schématique sur « the moon qanât ».

Figure 2.22 : Détail sur le fonctionnement de « the moon qanât ».

Figure 2.23 : La distance entre la terre et la lune.

Figure 2.24 : différentes photos des ouvrages nécessaires.

Figure 2.15 : schéma du réseau de distribution d'une foggara d'oasis des Zaouiet Kount (Remini, 2016).

Figure 2.26 : schéma des champs captant constituant la zone de captage.

Figure 2.27 : schéma d'exploration du forage.

Figure 2.28 : schéma d'implantation des 48 forages du champ captant 1

Figure 2.29 : le réservoir terminal.

Figure 2.30 : plan du réservoir terminal.

Figure 2.31 : coupe sur le fonctionnement du transfert.

Figure 2.32 : Schéma Les principaux ouvrages des stations de pompages.

Figure 2.33 : plan de la troisième station de pompage.

Figure 2.34 : Exemple de disposition de la salle des machines.

Figure 3.1 : Les trois piliers du développement durable

Figure 3.2 : Schéma du temps libre.

Figure 3.3 : Campings Tohapi avec toboggans aquatiques.

Figure 3.4 : Un ZOO

Figure 3.5 : Parc à thème Disneyland

Figure 3.6 : Parc d'attraction walibi.

Figure 3.7 : schéma des objectifs de l'aqua parc.

Figure 3.8 : Toboggans extrêmes

Figure 3.9 : Les toboggans tubulaires

Figure 3.10 : les toboggans à radeaux.

Figure 3.11 : schéma de fonctionnalité de parc quatique.

Figure 4.1 : la wilaya des Oasis.

Figure 4.2 : Situation de la wilaya de Tamerasset

Figure 4.3 : Situation de la commune de In Salah

Figure 4.4 : analyse climatique.

Figure 4.5 : Catégories de couverture nuageuse.

Figure 4.6 : Pluviométrie mensuelle moyenne.

Figure 4.7 : les plateaux du Tadmait et du Tinghert

Figure 4.8 : les plaines

Figure 4.9 : les massifs isolés

Figure 4.10 : carte de période préislamique

Figure 4.11 : carte de période islamique

Figure 4.12 : carte de période coloniale

Figure 4.13 : carte de période postcoloniale

Figure 4.14 : carte de création des forts militaires.

Figure 4.15 : carte de centre de trafic commercial transsaharienne.

Figure 4.16 : carte des puits environ 1800.

Figure 4.17: Schéma de la superposition des stations de pompage par rapport aux anciens puits.

Figure 4.18 : carte de synthèse.

Figure 4.19 : situation du site d'intervention

Figure 4.20 : localisation par rapport au méga projet de transfert d'eau.

Figure 4.21: accessibilité.

Figure 4.22 : topographie.

Figure 4.23: l'environnement immédiat.

Figure 4.24 : les températures et précipitations

Figure 4.25 : l'ensoleillement

Figure 4.26 : La nappe albiene.

Figure 4.27 : Aéroport d'In Salah

Figure 4.28 : la transsaharienne

Liste des tableaux

Tableau 1.1 : d'indice d'aridité des écosystèmes secs.

Tableau 1.2 : superficies des zones arides en Algérie.

Tableau 1.3 : la température moyenne au Sahara.

Tableau 3.1 : Des usages de la mixité fonctionnelle dans les textes législatifs.

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Résumé

ملخص

Abstract

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction à la thématique du master

Partie 01 :Chapitre introductif

Introduction générale	1
Problématique générale	2
Problématique spécifique	3
Hypothèses de recherche	4
Objectifs de recherche	4
Méthodologie de recherche	5
Structure de mémoire	5

CHAPITRE 01 :

Climat, aridité et énergie solaire dans les zones arides

Introduction	9
1. L'architecture dans les zones arides	9
1.1.1 L'aridité	9
1.1.2 Qu'est-ce qu'un milieu aride ?	9
1.1.3 Classement en fonction de l'aridité	10
1.1.4 répartition des zones arides dans le monde	10
1.1.5 Les milieu arides en Algérie	11
1.1.6 La diversité des paysages en zone aride	12
1.2.1 les caractéristiques des zones arides	13
1.2.2 Le climat	14

1.2.3 le climat en Algérie	15
1.2.4 Température	16
1.2.5 l'humidité atmosphérique	17
1.2.6 le vent	17
1.2.7 La végétation dans les zones arides	17
1.2.8 Utilisation de la végétation pour le contrôle du vent	18
1.3.1 Le confort thermique	20
1.3.2 l'idée et notion du confort	21
1.3.3 La gamme de confort thermique	21
1.3.4 Les paramètres affectants le confort thermique	21
1.3.5 Le confort thermique et les zones arides	22
1.3.6 Les niveaux de confort thermiques	23
1.3.7 Les types de confort thermique	23
1.3.8 Le confort thermique urbain	24
1.3.9 Le confort thermique dans le bâtiment	24
1.4.1 L'énergie solaire en Algérie	25
1.4.2 L'énergie solaire en Algérie	25
1.4.3 Atlas solaire	26
1.4.4 L'énergie solaire en Algérie	26
1.4.5 L'Algérie et l'idée Desertec	27
Synthèse	28

Chapitre 2 :

Urbanisme et eau dans les zones arides

Introduction	30
2.1.1 Le concept de l'urbanisme saharien	30
2.1.2 L'urbanisation sans le désert	30
2.2.1 L'Architecture Saharienne	31
2.2.2 Le concept de la ville saharienne	31
2.2.3 Le concept de l'habitat traditionnel saharien	32
2.2.4 Ksar d'In Salah	32
2.3.1 L'eau	33
2.3.2 L'eau dans les zones arides	34
2.3.3 Principales zones humides rencontrées dans les zones arides	34

2.3.3 a) Les Dayas	34
2.3.3 b) La Guelta	34
2.3.3 c) Les oasis	35
2.3.4 Les impacts climatiques sur la ressource et l'environnement	35
2.3.5 Les eaux souterraines	36
2.3.6 La nappe Albienne	36
2.4.1 Oasis unité de base d'un urbanisme saharien	39
2.5.1 La Foggara	40
2.5.2 Les types de la foggara	42
2.6.1 Ancienne civilisation et eau	44
2.6.2 Ingénierie hydraulique islamique	46
2.7.1 Le méga projet de transfert d'eau In Salah Tamanrasset	46
2.7.2 présentation du projet	47
2.7.3 Les ouvrages nécessaires à la réalisation du projet	47
2.7.4 le champ de captage	48
2.7.5 Emplacement du réservoir terminal	50
2.7.6 Concept de fonctionnement du transfert	51
2.7.7 Emplacement des stations de pompage	52
2.7.8 Les stations de pompages	52
Synthèse	53

CHAPITRE 03 :

La notion et définition du tourisme durable et de la mixité fonctionnelle

Introduction	55
3.1.1 Définition de tourisme	55
3.1.2 Définition de touriste	55
3.1.3 Définition de l'aménagement touristique	55
3.1.4 Les caractéristiques de l'espace touristique	55
3.1.5 Les types d'espaces touristiques	56
3.1.5 a) Les listes touristiques isolés	56
3.1.5 b) Les villes	56
3.1.5 c) Les régions touristiques	56
3.1.5 Les impacts sociaux et environnementaux du tourisme	56
3.2.1 Le tourisme durable	56

3.2.2 Les formes du tourisme durable	57
3.2.3 Tourisme durable et pays du Sud	58
3.2.3 a) Enjeux à relever pour la promotion du tourisme durable	58
3.2.3 b) Apport du tourisme durable au développement des pays du Sud	59
3.2.3 c) Instruments à la portée des pays du Sud pour la promotion du tourisme durable	60
3.3.1 Le tourisme en Algérie L'espace touristique saharien	60
3.3.2 Les atouts touristiques de l'espace saharien	61
3.4.1 Tourisme et loisir	62
3.4.2 Les différents types de parcs de loisirs	62
3.4.3 Le parc aquatique	64
3.4.3 a) L'aqua parc se divise en trois objectifs	64
3.4.3 b) Programmes et fonctionnalités	65
3.4.3 c) Fonctionnalité	67
3.5.1 La mixité fonctionnelle	67
3.5.2 Le concept de « mixed use development » aux USA et en Grande Bretagne	68
3.5.3 Définition de la Mixité fonctionnelle	68
3.5.4 Objectifs de la mixité fonctionnelle	68
3.5.5 Échelles de la mixité fonctionnelle	69
3.5.6 La réflexion sur la nature de la multifonctionnalité	70
3.5.6 a) Les critères d'un centre multifonctionnel	70
Synthèse	71

PARTIE 02 : ETUDE DU CORPUS

Chapitre 04 :

Présentation de la ville d'In Salah.

Introduction	73
4.1.1 Situation géographique	73
4.1.2 Echelle territoriale	73
4.1.3 Echelle régionale	73
4.1.4 Echelle communale	74
4.2.1 L'environnement naturel	74
4.2.2 Température	75
4.2.3 Nébulosité	76

4.2.4 La pluie	76
4.2.5 Le soleil	77
4.2.6 Le vent	77
4.3.1 Le relief	78
4.3.2 Les Plateaux du Tadmaït et du Tinghert	78
4.3.3 Les Plaines	78
4.3.4 Les Massifs isolés	78
4.4.1 Bref historique sur le Tidikelt et	79
4.5.1 Historique des chemins caravaniers et puits	80
4.5.2 Approche urbaine	84
4.5.3 Présentation du terrain d'intervention par rapport à la ville	84
4.5.4 Le méga projet du transfert d'alimentation en eau potable de la ville de Tamanrasset à partir d'In Salah	84
4.5.5 Localisation	85
4.5.6 Accessibilité	85
4.5.7 Topographie	85
4.5.8 Climatologie	85
4.5.9 L'ensoleillement et l'orientation	86
4.6.1 Choix du site	86
4.6.2 Accessibilité national et régional (RN1 et aéroport In Salah)	87
4.6.3 Programme de création et de développement du pôle urbain	88
4.6.4 Processus d'implantation du pôle urbain	89
Synthèse	90
Conclusion générale	91
Référence bibliographique	92

CHAPITRE INTRODUCTIF

ЧАПІТКЕ ІНТРОДУКЦІЇ

Introduction :

L'immensité est une donnée essentielle du Sahara. Avec plus de deux millions de km² et moins de trois millions d'habitants, le Sahara algérien est un espace particulier où la présence de l'homme, attestée depuis des millénaires, est toujours en situation fragile et où ses déplacements ont longtemps été risqués... Ils le sont parfois encore. Les caravanes ont relié pendant des centaines d'années les oasis entre elles et avec les zones de pâturages, ainsi qu'avec les espaces bordiers du désert (Maghreb au nord, Sahel au sud)².

« ... Le Sahara constitue un espace de circulation et de mobilité, jadis structuré par les pistes caravanières, il a subi d'importantes transformations liées à la mise en place des nouvelles infrastructures de transports. Ce désenclavement du Sahara a entre autre permis l'intensification des déplacements et des échanges entre les grandes et les moyennes villes du sud et les métropoles du nord pays, ainsi qu'entre les autres grandes villes sahariennes elles-mêmes. Quant aux petites villes... elles ont réussi à capter des flux quotidiens de personnes provenant des communes et des ksour environnants... »³

Le projet du transfert d'eau In Salah-Tamanrasset, est un projet énorme tant sur le plan technique que pratique en raison de la grande distance estimée à 750KM dans la RN1. Considérant que la majeure partie de cet axe c'est des ex-nihilo, la réanimation de cet axe permet un reversement par rapport au Sahara au niveau régional et national, avec la présence d'énormes eaux souterraines dans le désert (le trésor caché Saharien), qui constitue 70% dans le territoire Algérien,

Cette ressource qui répond aux besoins fondamentaux de l'homme est un élément-clé du développement, en particulier pour générer et entretenir la prospérité par le biais de l'agriculture, de la pêche, de la production d'énergie, de l'industrie, des transports, de loisirs et du tourisme. En outre, l'eau est vitale pour tous les écosystèmes du monde.

Vivre le désert a toujours été un défi, surtout dans nos jours où les constructions sont inadaptées au climat et aux gens qui l'habitent.

Aujourd'hui il est nécessaire voir indispensable d'étudier des solutions alternatives menant vers une architecture plus durable, écologique ou encore bioclimatique, qui cherche à s'intégrer en harmonie dans son environnement et qui prend en compte une réduction d'entropie. En Algérie, Il est malheureux de constater que ces concepts déjà développés en Europe, restent peu considérés, voire utopiques pour la réalité algérienne.

Faut savoir rendre les conditions climatiques extrêmes notamment dans les régions à climat aride, un facteur de développement économique et social ainsi que touristique, où l'architecture traditionnelle peut servir comme une source d'inspiration dans des conceptions avec un confort thermique.

² Fontaine Jacques. Infrastructures et oasis-relais migratoires au Sahara algérien. In : Annales de Géographie, t. 114, n°644, 2005. pp. 437-448 ; doi : 10.3406/geo.2005.21256.

³ Mobilité, transports et échanges villes-ksour dans le sud-Ouest algérien.

Problématique générale :

Le Sahara, la plus grande écorégion désertique du monde elle couvre le 3/4 du territoire algérien, Tidikelt et le Hoggar constitue la major partie du désert algérien ou le Tidikelt est au cœur du Sahara, le nœud de la communication pour le centre saharien, est où se croisent les pistes nord-sud et est-ouest créer par les caravaniers basé sur des facteurs spéciaux, dont le premier est l'eau qui a engendrer par la suite un lieu de commerce et de vie, n'est pas plutôt une frontière mais une charnière, rapprochant l'Europe de l'Afrique⁴.

Les déserts regorge d'importantes quantités d'eau stockées en profondeur et héritées de périodes anciennes, Depuis la découverte de son grand potentiel hydrique et la baisse du coût de mobilisation de l'eau souterraine depuis la nappe albiennne sachant que 70 % de la nappe se trouve en territoire algérien au sud-est du pays, cela donne un effet conjugué en matière de réalisation d'infrastructures, et de dynamiques locales novatrices ce que le méga projet de transfert d'eau In Salah Tamanrasset vise à faire.

La route nationale N°01 est revêtue sur toute sa longueur jusqu'à Tamanrasset, mais certaines sections, dans le sud, s'avèrent sérieusement dégradées. Néanmoins, toute voiture en bon état mécanique devrait réussir la traversée, pour peu qu'elle soit judicieusement équipée et que social, et permettra la naissance d'une nouvelle culture du tourisme de haut niveau pilotée par une personne attentive aux sables mouvants, aux accotements non stabilisés et aux véhicules venant en sens inverse.

Ce vaste territoire aux réserves avérées en hydrocarbures et en eau fossile offre aussi des potentialités importantes en énergie solaire, en gisements miniers, en agriculture mais aussi en matière de tourisme et de loisirs sahariens, comme en recherche scientifique, notamment en biotechnologie appliquée à l'agronomie⁵.

D'après cette problématique, les questions sont les suivantes :

- **Comment assurer le passage d'un désert de transit à un désert habité et de l'urbanité ?**
- **En d'autre terme, comment faire d'une micro-urbanisation dans une zone à la fois aride inhospitalière et contenant des mégas gisements d'eau, un espoir de vie pour la région, une relance à la transsaharienne et un pôle d'énergies renouvelables et un futur potentiel agricole ?**

⁴ <https://journals.openedition.org/>.

⁵ SNAT 2030

Problématique spécifique :

La wilaya d'In Salah est une ville du Centre de l'Algérie, au cœur du Sahara. L'axe qui relie la wilaya de In Saleh et Tamanrasset c'est la transsaharienne la RN1, où le projet du transfert d'eau a été fait, qui consiste à approvisionner la ville de Tamanrasset à partir de In Saleh en eau potable sur une distance de plus de 750 km. Mais aussi renforcer l'axe et produire des micro urbanisations où les contraintes au développement et à l'aménagement sont difficiles : rigueur du climat, rareté de l'eau, vastes étendues désertiques. On ne doit pas seulement intégrer de la conception architecturale mais aussi prendre en compte le confort humain et le bien être ainsi que fournir les conditions de vie nécessaires pour arriver à la satisfaction de l'être humain d'une part et rafraichir le commerce saharien et amélioré le mode de vie des habitants d'autre part.

L'eau a toujours été un élément vital de premier ordre pour la vie de l'homme. Il l'utilise au quotidien pour se désaltérer de la soif, pour se laver et pour accomplir le rite de la purification. Il l'emploie également pour se soigner, pour s'amuser et pour se détendre durant les moments de la vie. En dehors des étangs, de la rivière ou de la mer, on la retrouve dans des bassins sous plusieurs formules d'utilisation : dans les bains turcs, les thermes romains, les étuves du moyen âge et les bains chauds au cours des siècles un peu partout dans le monde. On la rencontre même dans la piscine baptismale pour servir à un rite religieux.

Le développement de la mobilité au Sahara algérien au cours de ces deux dernières décennies est remarquable. Si la circulation des hommes et des marchandises était jadis essentiellement le fait du commerce caravanier à travers le Sahara, elle est actuellement le résultat d'une dynamique spatiale complexe impulsée d'abord par la réalisation des infrastructures tels que le méga projet du transfert d'eau **IN SALAH TAMANRASSET** de transport terrestre et l'essor de la motorisation, puis par la création dans des ex-nihilo des petits centres et pôles urbains dans la première station de pompage du méga projet, assurant de nouveaux complexes de caractère multifonctionnels, qui contiennent un programme en adéquation avec le cadre social et environnemental de la ville et qui s'ouvre sur d'autres horizons, et enfin plus récemment, par la dynamique des espaces ruraux (mise en valeur agricole hors des zones oasiennes, extension de l'habitat rural, etc.)⁶.

A la base de toutes ces données nous avons posé la question suivante :

- **Quel type de vocation à donner pour attirer du monde à habiter ce désert autrement ?**
- **Comment donner à cette région un cachet spécial pour qu'elle soit plus attractive et pour accueillir le maximum de population ?**

⁶ Mobilités, transports et échanges villes-ksour dans le Sud-Ouest algérien. Badr Eddine Yousfi.

Hypothèses de recherche :

Afin de répondre à ces questions nous avons soulevé les hypothèses suivantes :

- L'émergence de la ville d'IN SALLAH à travers un nouveau pôle urbain qui comprend plusieurs domaines tels que l'énergie, l'agriculture, le tourisme et le loisir.
- Création d'un pôle urbain productif, qui contient toutes les bases de la vie, ou se trouve la première station de pompage du méga projet du transfert d'eau.
- Réalisation des complexes centraux multifonctionnels qui est basé sur le confort thermique en premier lieu.
- Faire un point focal dans le sud, et le pays.
- Élever le niveau de l'économie dans le pays et atteindre le concept « d'une ville développée à caractère local ». À travers l'architecture durable.
- La création de nouvelles infrastructures aussi riches que diverses (institut agropastorale, parc aquatique, agriculture, production des énergies renouvelables, ...) donnera à la ville de In Saleh un cachet spécial aussi bien commercial que social, et permettra la naissance d'une nouvelle culture du tourisme de haut niveau.

Objectifs de recherche :

Les objectifs de notre recherche sont les suivants :

- 1- Création d'une micro-urbanisation développée productive pour les affaires et le loisir qui représente le concept de big bang « le principe de la vie ».
- 2- Promouvoir une forme de conception durable qui s'intègre avec le climat aride et respecte l'identité socioculturelle de la population d'accueil et à leur valeur traditionnelle.
- 3- Relancer un système d'écologie adapter au Sahara et création d'une nouvelle vie dans une situation ex-nihilo.
- 4- Assurer un lieu multifonctionnel, de divertissement, de détente et un lien social.
- 5- Répondre aux besoins et attentes du « grand public » en proposant une offre aquatique diversifiée.
- 6- Amélioration du niveau de développement local et de l'économie du pays.
- 7- Renforcer l'attractivité touristique vers le sud Algérien.

Méthodologie de recherche :

Pour aborder la présente recherche, on s'est basés en 1er lieux sur une méthodologie adéquate au thème, ou on peut inscrire les bâtiments du sud dans une optique du développement durable et qui s'organise sur 2 parties « théorique et opérationnelle »

Au niveau de la partie théorique, on s'est basé sur la définition et la compréhension des concepts clés de notre recherche. Le premier concept consiste la création d'un pôle multifonctionnel dans un ex-nihilo qui a un impact au niveau régional et national, idée principal dans notre recherche. Le deuxième concept est le confort thermique en zone aride, qui sera une base de départ pour l'aménagement des espaces extérieurs et intérieurs. Cette partie sera effectuée à l'aide d'une synthèse bibliographique basée sur des recherches théoriques.

Dans la partie opérationnelle, qui consiste en une analyse du cas d'étude qui est le méga projet de transfert d'eau in salah-tamenrasset ou se trouve la première station de pompage et de refoulement dans la wilaya d'in Salah, ensuite établir un diagnostic environnemental de l'aire d'intervention. Après nous allons concevoir un complexe multifonctionnel. Sur la base d'une approche formelle environnementale. Nous allons également réaliser une recherche thématique en relation avec le projet qui nous aidera dans sa conception. A la fin, nous allons évaluer le projet à l'aide d'une méthode multicritère concernait le confort thermique.

C'est pourquoi cette analyse a été élaborée en se basant sur de différents documents, les archives pour tout ce qui est histoire de la région et de la ville, puis, une étude bibliographique qui a permis de comprendre les mécanismes de son développement. La recherche a été basée aussi sur des ouvrages, des recherches thématiques et des analyses d'exemples du même thème de recherches afin d'acquérir un maximum d'information et enrichir notre savoir.

Structure de mémoire :

Afin d'essayer de vérifier nos hypothèses, ce travail tentera de produire une connaissance théorique puis passer aux modes d'action. Il sera donc structuré en deux parties, **théorique et opérationnelle**, précédées par un **chapitre introductif**.

Le chapitre introductif : cadre notre objet de recherche, soulève les problématiques qui nous ont incitées à élaborer ce travail, suivis par des questionnements et des hypothèses, puis présente le contexte de notre travail ainsi que nos objectifs. Enfin nous clôturons ce chapitre par la méthodologie établie qui nous aide à atteindre ces objectifs.

La première partie : du mémoire concerne le corpus théorique relatif à l'identification et à la compréhension du thème. Elle est constituée de **4 chapitres :**

Chapitre 01 : Climat, aridité et énergie solaire dans les zones arides : Dans ce chapitre, nous allons présenter les caractéristiques climatiques des zones arides, plus

spécialement les zones chaudes dont le Sahara algérien, et l'architecture adaptée à ce genre de climat rude dont l'architecture saharienne et traité le thème du confort thermique sur deux échelles :

Chapitre 02 : Urbanisme et eau dans les zones aride :Dans ce chapitre, nous allons aborder le concept d'urbanisme saharien, ses caractéristiques et la nécessité de la présence d'eau en présence de ce type d'urbanisation qui en dépend essentiellement car elle représente l'élément de base de la vie. Sur ce fait nous allons évidemment présenter les types traditionnels d'hydropisie, puis finalement nous allons parler et expliquer sur le méga projet du transfert d'eau **IN SALAH-TAMANRASSET**.

Chapitre 03: la notion et définition du tourisme et la mixité fonctionnelle : Dans ce chapitre, nous parlerons du tourisme et du tourisme durable, en particulier dans le sud de l'Algérie, et de ses caractéristiques, ainsi que de son impact aux niveaux régional et national en termes d'économie et d'environnement et de vie social. Nous allons également expliquer le concept de la multifonctionnalité et la mixité urbain, son impact et son rôle dans la ville, puis nous allons aborder un thème spécifique qui est de loisir qui se représente dans un parc d'aquatique après nous allons expliquer sa notion et définition par la suite.

La deuxième partie : du mémoire consiste a entamé notre cas d'étude et donc passer à la partie opérationnelle où on applique nos hypothèses sur le projet afin d'atteindre l'objectif de notre recherche.

Et enfin une conclusion générale.

CHAPITRE 01 : CHARTE :

Climat, aridité et énergie
Climat, aridité et énergie

solaire dans les zones arides.
solaire dans les zones arides.

Introduction :

L'homme est capable de maintenir sa température plus ou moins constante. Dans une fourchette de conditions environnementales données, soit par des mécanismes physiologiques involontaires, soit avec un usage judicieux de tenue vestimentaire ou avec la variation de l'activité physique. Ceci ne peut pas être suffisant sous des conditions climatiques difficiles comme c'est le cas dans les zones arides du Sahara à climat très rude. Dans ce cas c'est le bâtiment qui doit assurer la fonction de confort de l'utilisateur, pour qu'il puisse pratiquer ses activités normalement¹.

1. L'architecture dans les zones arides :

La plus grande étendue de terre aride dans le monde est le Sahara, le plus vaste désert chaud du monde, qui divise le continent africain d'est en ouest, et couvre d'immenses étendues de territoires dont le sud de l'Algérie.

La vie dans ces zones est différente des autres, vivre le désert est comme un défi pour l'être humain. Néanmoins, l'homme s'est intégré et il s'est adapté aux conditions climatiques inévitable, où l'oasis est le meilleur endroit de vie, vu la présence d'eau ce qui rend la vie possible.

1.1.1 L'aridité :

Définition : État de ce qui est aride ; sécheresse.

Insuffisance en eau, mesurée au sol et dans l'atmosphère, résultant de la faiblesse (ou de l'absence) des précipitations, souvent associée à des températures élevées (accroissant l'évaporation). [Elle se traduit par la disparition de la végétation et souvent par celle de l'écoulement permanent des eaux].²

1.1.2 Qu'est-ce qu'un milieu aride ?

L'aridité est le manque d'eau permanent qui affecte une région. Elle ne dépend pas de la température : il existe des espaces arides et froids (aux pôles par exemple).

On mesure le degré d'aridité* d'une région en fonction de l'indice d'aridité qui mesure la différence entre l'évapotranspiration* potentielle (ETP) et la pluviosité.

On parle de zone aride lorsqu'un milieu perd davantage d'eau par évaporation et transpiration qu'il n'en reçoit par les chutes de pluies.³

¹ Revues des Energies Renouvelables Vol 11 N°2 (2008) p :309.

² Larousse.fr2020.

³ Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides, orientations A. BENKHEIRA Coordinateur national du projet, coordination scientifique N. OUDAH. Avril 2007, DGF. FEM.

1.1.3 Classement en fonction de l'aridité :

L'aridité est exprimée par le rapport P/ETP, P : les précipitations, ETP : les évapotranspirations. Sur cette base le PNUE* (1997) a défini les catégories suivantes :

- Régions subhumides sèches P/ETP 0.65-0.50 Ce sont des régions à régime pluviométrique saisonnier où l'agriculture pluviale est possible et fortement répandue, ce sont des régions exposées à une aridification progressive sous l'effet d'actions anthropiques.
- Régions semi arides P/ETP 0.50-0.20 Les précipitations annuelles sont de 500 mm, C'est le domaine des steppes buissonnantes avec plus ou moins une grande fréquence de graminées pérennes. Régions propices à l'élevage et à l'agriculture sédentaires.
- Régions arides P/ETP 0.05-0.20 Régions où les précipitations annuelles ne dépassent pas 200 mm, la végétation naturelle est clairsemée, dominée par des espèces épineuses ou succulentes*. L'élevage sédentaire est encore possible mais pas d'agriculture sans irrigation.
- Régions hyper arides P/ETP <0.05 C'est le désert vrai et les périodes de sécheresse peuvent dépasser 12 mois, la productivité biologique y est très faible et la seule activité viable demeure le pastoralisme nomade. La végétation naturelle se réfugie surtout dans les cours d'eau⁴.

Ecosystème	Indice d'aridité bioclimatique
Hyperaride	$P/ETP < 0,03$
Aride ou désertique	$0,03 < P/ETP < 0,20$
Semi-aride ou sahélien	$0,20 < P/ETP < 0,50$
Sub-humide sec ou sahélo-soudanien	$0,50 < P/ETP < 0,75$

Tableau 1.1 : d'indice d'aridité des écosystèmes secs.

Source : futura-science.com.2020.

1.1.4 répartition des zones arides dans le monde :

Les zones arides occupent environ 43 % de la surface terrestre, soit près de 6,45 milliards d'hectares, réparties dans 100 pays et touchant une population estimée à 900 millions de personnes soit, 20 % de la population mondiale. Un milliard d'hectares est hyperaride : ce sont les vrais déserts comme le Sahara⁵.

⁴ <http://www.naturevivante.org/documents/leguide>.

⁵ Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides, orientations A. BENKHEIRA Coordinateur national du projet, coordination scientifique N. OUDAH. Avril 2007, DGF. FEM.

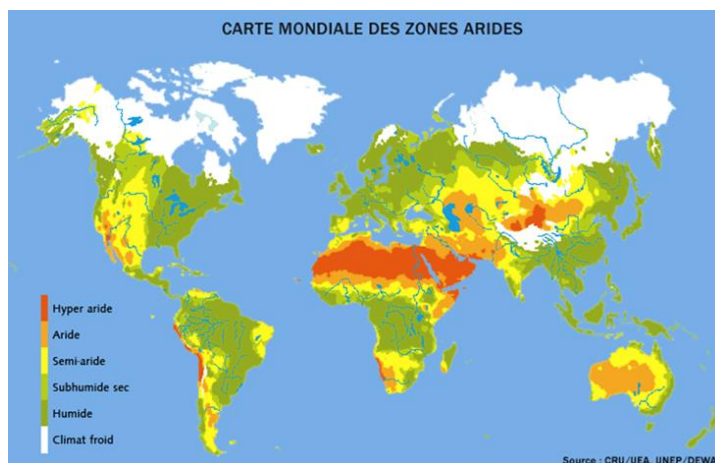


Figure 1.1 : carte mondiale des zones arides.
Source : CRU / UEA, UNEP / DEWA.

1.1.5 Les milieu arides en Algérie :

Les zones arides contiennent 27% de la superficie forestière mondiale, selon un rapport de l'Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO).

On distingue selon Nedjraoui (2003) :

- Le semi- aride : 300- 600mm.
- L'aride : 300- 100 MM.

Le Saharien < 100 mm qui occupe 89,5% la superficie totale de l'Algérie. La superficie des zones arides en Algérie selon le Houerou (1995) est de 216000 Km², et 386000 Km² de zones hyper arides supérieur⁶.

Pluviosité moyenne	La superficie
Semi- aride à humide P> 400	181
Aride supérieur 400> P> 300	59
Aride moyenne 300> P> 200	70
Aride inférieur 200> P> 100	87
Zone aride total	216
Hyper aride supérieur	386

Tableau 1.2 : superficies des zones arides en Algérie.

Source : Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

⁶ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

1.1.6 La diversité des paysages en zone aride :

La diversité paysagère en zone aride est marquée par deux points essentiels :

- La richesse des éléments constituant ce paysage notamment les formes géomorphologiques.
- Et leur évidente apparence aux yeux de l'observateur car non masquées par la végétation.

Les formes paysagères les plus connues des régions arides de nos contrées sont : les ergs, les regs, les hamadas, les djebels, et enfin les oasis* qui est la variante humanisée des principaux paysages désertiques. A noter qu'il y'a une infinité de variété de paysages qui sont le résultat de la combinaison subtile des différents éléments paysagers⁷.

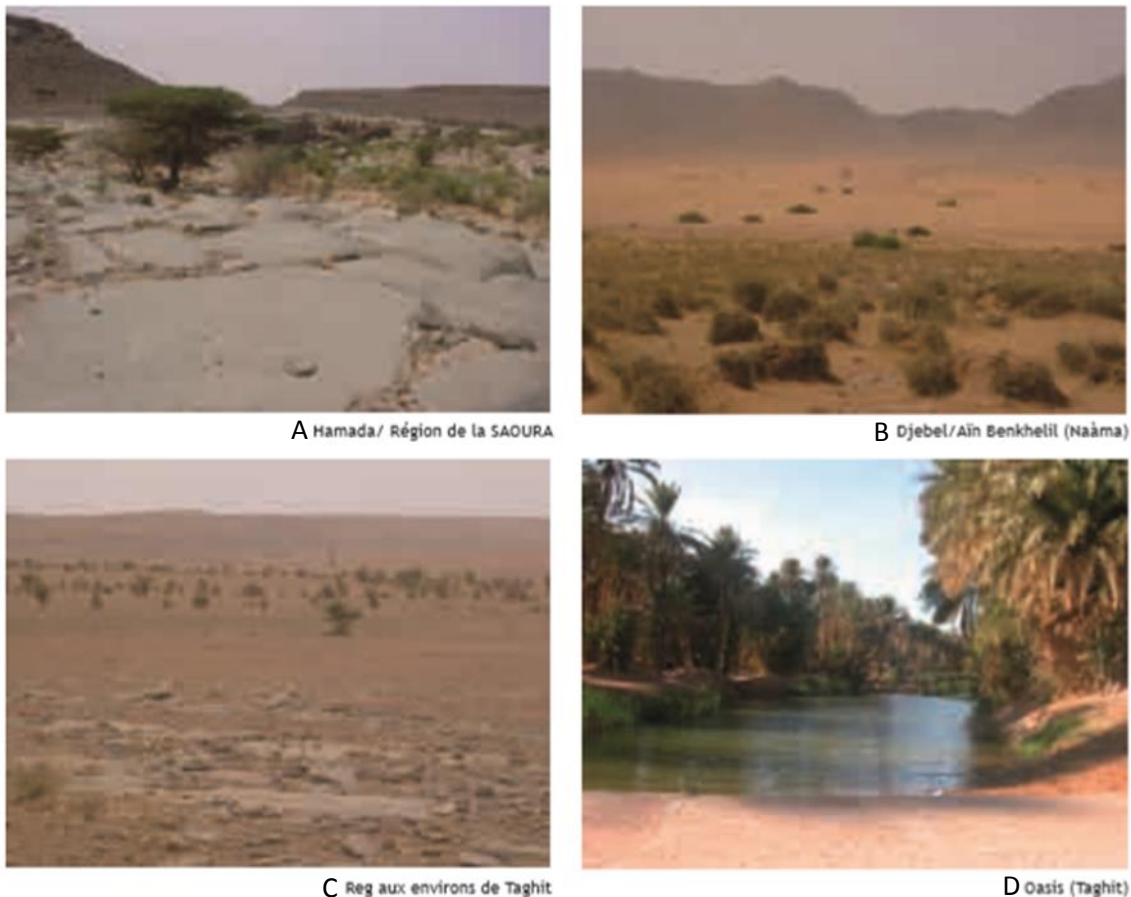


Figure 1.2 : paysages des zones arides.
Source : Kit pédagogique sur l'environnement
dans les zones arides 2007.

⁷ <https://www.memoireonline.com/>

1.2.1 les caractéristiques des zones arides :

De façon générale les climats arides se caractérisent par une chaleur excessive et une précipitation insuffisante et variable ; on y trouve cependant des contrastes climatiques. Ceux-ci résultent en général des différences de température, de saison des pluies et de degré d'aridité. Lorsqu'on décrit la zone aride, on distingue trois grands types de climats : le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental.

Précipitation :

La pluie qui tombe de l'atmosphère en un lieu donné peut être interceptée par des arbres, buissons et autres végétations ou bien frapper la surface du sol et donner des ruissellements de surface, des infiltrations et des flux de profondeur⁸.

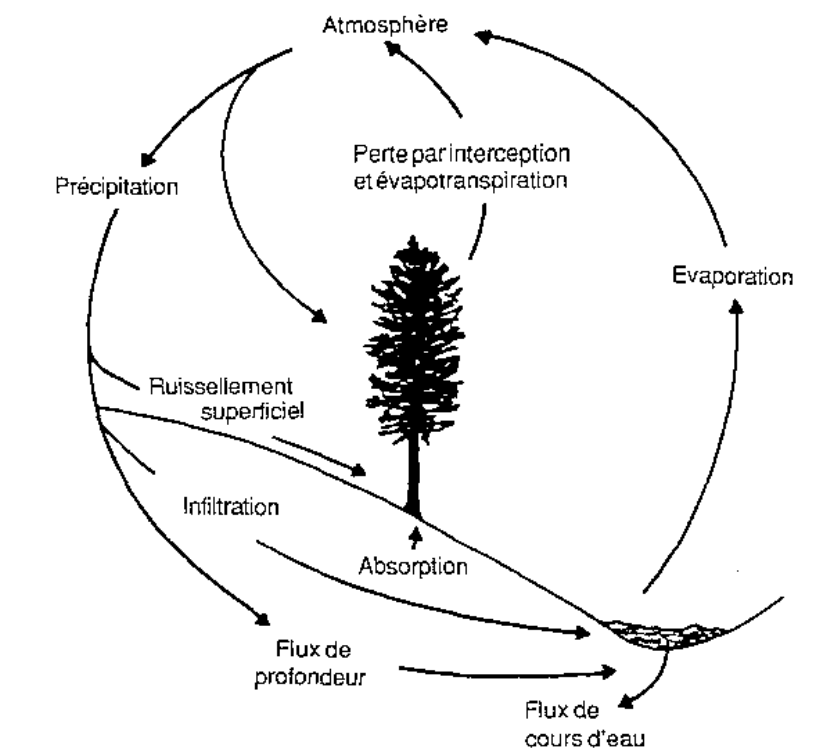


Figure 1.3 : le cycle hydrologique.

Source : FAO.Org.

- Des rosées matinales y constituent souvent la seule ressource en eau en surface pour les espèces vivantes présentes dans les zones arides.
- Une évaporation* plus importante que les précipitations.
- Une forte amplitude thermique entre les températures diurnes et nocturnes.
- Un vent constant et souvent fort.
- Un sol pauvre et mince.
- Une végétation rare, basse et atrophiée dite xérophyte* composée notamment de plantes succulentes* ou grasses.

⁸ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

Ensemble des conditions de vie, des circonstances qui agissent sur quelqu'un ; milieu, ambiance¹⁰.

« Phénomène météorologique » C'est un terme technique pour désigner la température de l'air et les précipitations comme la pluie, la grêle ou la neige¹¹.

De nombreux facteurs, naturels ou d'origine humaine, déterminent le climat de la Terre. Le climat dépend de la redistribution de l'énergie du Soleil suivant les courants atmosphériques et océaniques.

Il résulte trois groupes de facteurs :

- les facteurs cosmiques (la source d'énergie solaire : variation de l'activité solaire) ;
- les facteurs planétaires (répartition de cette énergie en fonction de la sphéricité de la Terre, de ses mouvements ; de l'état, en même temps que du dynamisme de l'atmosphère) ;
- les facteurs géographiques (les terres, le lien entre l'atmosphère et les océans, les reliefs, la végétation, les volcans, les installations humaines)¹².

1.2.3 le climat en Algérie :

L'Algérie est un pays de la zone subtropicale du Nord-africain. Son climat est très différent entre les régions (Nord-Sud, Est-Ouest). Il est de type méditerranéen sur toute la frange nord qui englobe le littoral et l'atlas tellien (étés chauds et secs, hivers humides et frais), semi-aride sur les hauts plateaux au centre du pays, et désertique dès que l'on franchit la chaîne de l'atlas saharien.

Dans le sud, région saharienne, le climat est en revanche typiquement désertique et aride avec une variation de température allant de 45°C le jour à 5°C la nuit, avec une pluviométrie extrêmement faible¹³.

En Algérie les précipitations sont caractérisées par une variabilité spatio-temporelle très marquante¹⁴.

¹⁰ La rousse.fr.2020.

¹¹ Cndp.fr ressources-isf pdf.

¹² La climatologie.fr.

¹³ nfographie Climat - Partir.com ©.

¹⁴ Office national de la métrologie.

CHAPITRE 01 : Climat, aridité et énergie solaire dans les zones arides.

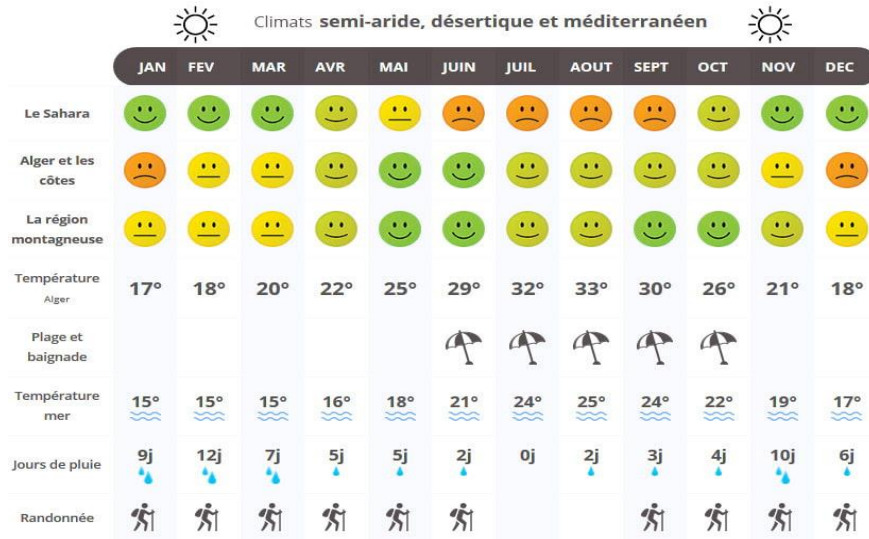


Figure 1.5 : climat semi-aride, désertique et méditerranéen en algérie.

Source : nfographie Climat - Partir.com ©.

1.2.4 Température :

Très souvent, pendant la saison sèche "fraiche", les températures diurnes atteignent entre 35 et 45 degrés centigrades, pendant que les températures nocturnes tombent à 10 à 15 degrés centigrades. Les températures diurnes peuvent approcher de 45 degrés centigrades au cours de la saison sèche "chaude" et tomber à 15 degrés centigrades au cours de la nuit. Pendant la saison des pluies, les températures peuvent aller de 35 degrés centigrades le jour à 20 degrés centigrades la nuit¹⁵.

	Latitude	Altitude (m)	Moy. mois le plus froid	Moy. mois le plus chaud
Biskra	34°5	121	11°	33°5
Laghouat	33°5	752	7°5	28°5
Béchar	31°37	784	9°	33°
Ouargla	31°59	128	11°2	34°3
Adrar	27°54	257	12°3	36°5
Tamanghasset	22°56	1376	11°5	28°
Nouâdhibou	20°54	0	19°	26°
Bilma	18°41	354	16°9	33°1
Nouakchott	18°06	0	21°	28°

Tableau 1.3 : la température moyenne au Sahara.

Source : Roux, 1993.

¹⁵ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

1.2.5 l'humidité atmosphérique :

Plus l'humidité relative est grande, plus l'air est humide. Un air saturé en vapeur d'eau a une humidité relative de 100% ; un air très sec, une humidité de 10 à 20% (par exemple dans le désert d'Atacama, l'humidité relative de l'air est de 9%)¹⁶.

Lorsque la teneur du sol en humidité est plus élevée que celle de l'air, l'eau a tendance à s'évaporer dans l'air. Dans le cas contraire, l'eau se condensera dans le sol. L'humidité est généralement faible dans les zones arides.

1.2.6 le vent :

En raison de la rareté de la végétation capable de réduire les déplacements d'air, les régions arides sont en général venteuses. Les vents évacuent l'air humide qui se trouve autour des plantes et du sol et accroissent par conséquent l'évapotranspiration¹⁷.

L'érosion du sol par le vent se produira chaque fois que les conditions pédologiques, végétatives et climatiques y sont favorables. Ces conditions (sol peu compact, sec ou fin, surface du sol lisse, couvert végétal rare et vent suffisamment fort pour induire des déplacements de terre) se rencontrent fréquemment dans les zones arides. L'épuisement du couvert végétal est la cause fondamentale de l'érosion éolienne du sol.

Le principal dommage causé par le vent en emportant des particules de terre est le tri des matériaux du sol ; l'érosion éolienne enlève progressivement le limon, l'argile et les matières organiques de la surface du sol. Les matières restantes peuvent être sableuses Et infertiles. Il est fréquent que le sable s'entasse pour former des dunes et présente une menace grave pour les terres environnantes.

1.2.7 La végétation dans les zones arides :

Dans les zones arides, le couvert végétal est rare. On peut néanmoins distinguer trois formes de plantes :

Les éphémères annuels :

Qui apparaissent après les pluies, accomplissent leur cycle de vie au cours d'une brève saison (+8 semaines). Leur croissance est limitée à une courte période humide. Les éphémères ne possèdent pas les caractéristiques xéromorphiques des pérennes. En général, elles sont de petite taille, ont des racines peu profondes et leur adaptation physiologique est constituée par une croissance active. Les éphémères survivent pendant la saison sèche, qui peut durer plusieurs années, sous



Figure 1.6 : Végétation saharienne
Source : Google image.

¹⁶ <http://tpe-vigilanceethumidite.e-monsite.com/>.

¹⁷ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

forme de graines. Elles peuvent parfois former des peuplements denses et fournir du fourrage¹⁸.

Les pérennes succulentes :

Sont capables d'accumuler et de stocker de l'eau (qui peut être consommée pendant les périodes de sécheresse) ; ceci est dû à la prolifération du tissu parenchymal des tiges et des feuilles et aux faibles taux de transpiration qui les caractérisent. Les cactus sont des pérennes succulentes typiques.

Les pérennes non succulentes :

Constituent la majorité des plantes de la zone aride. Ce sont des plantes rustiques, qui comprennent les graminées, les petites plantes ligneuses, les buissons et les arbres qui supportent le stress de l'environnement des zones arides¹⁹.

1.2.8 Utilisation de la végétation pour le contrôle du vent :

Le vent a un effet direct sur la température et l'humidité de l'air et, par conséquent, le confort thermique humain. Dans les zones chaudes et arides, il est important d'avoir des courants d'air pour augmenter le rafraîchissement par convection et d'augmenter l'évaporation.

Au contraire, une mauvaise gestion de la circulation de l'air peut créer un environnement non confortable...

Le rôle de la végétation :

La végétation absorbe le rayonnement tout en portant ombre, d'autre part l'énergie solaire provoque l'évaporation de l'eau contenu dans les arbres.

Dans les climats chauds si les plantes contiennent suffisamment d'eau, elles ont la capacité d'humidifier considérablement l'air, les arbres et les plantes sont un véritable écran régulateur entre le soleil et les espaces où l'homme vit²⁰.

Protéger les parcelles du vent est primordial pour éviter le dessèchement ainsi que l'érosion du sol.

Le brise-vent est constitué de plusieurs essences de différentes hauteurs pour un effet optimal.

Le brise-vent a plusieurs fonctions et on peut choisir des essences qui produisent des récoltes : grenadiers, bigaradiers, ronces, arbres à noix, figuiers de Barbarie... peuvent s'intégrer dans une haie.

La haie apporte aussi d'autres services écologiques, comme maintenir de la biodiversité, en abritant les auxiliaires et en multipliant les bordures, chères aux permaculteurs.

En général, les cultures protégées du vent sont plus productives²¹.

¹⁸ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

¹⁹ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

²⁰ <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/jardins-01>. Exposé la végétation Ecole Nationale Supérieure d'Architecture.2008/2009.

²¹ <http://www.lombredupalmier.com/permaculture-2/permaculture-en-milieu-aride/>.

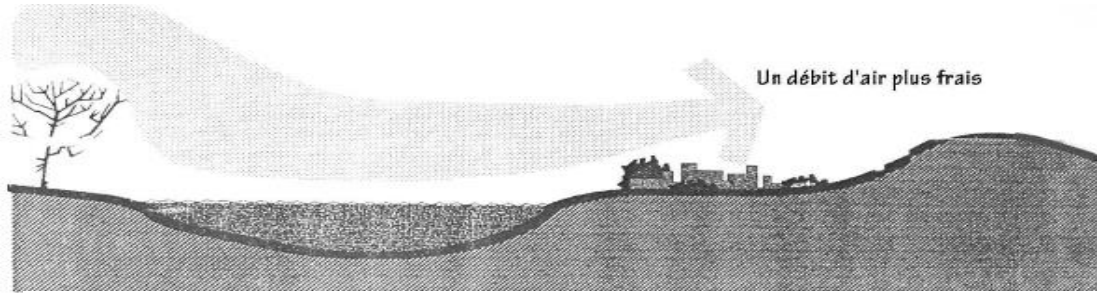


Figure 1.7 : le vent refroidi lors de son mouvement sur une masse d'eau. Source : Hassan. 2006.

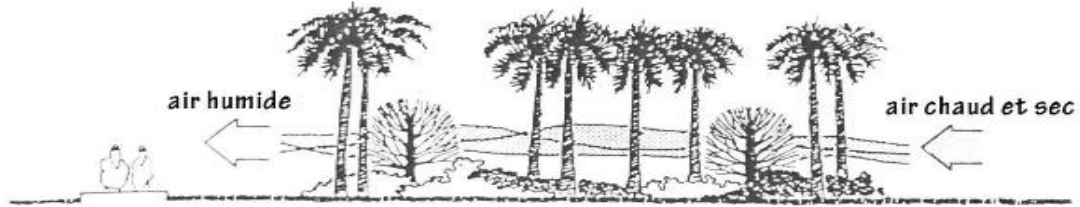


Figure 1.8 : l'Utilisation de la végétation pour protéger les espaces contre les effets néfastes du vent. Source : Ibrahim, 1984.

1.3.1 Le confort thermique :

Introduction :

Une zone de confort est définie sur la base des appréciations des groupes humains, sur des ambiances dont on fait varier les facteurs. On s'aperçoit, alors, que le confort est une notion subjective qui varie d'un individu à l'autre, selon les habitudes, les activités et les vêtements portés. Les constructions qui forment le tissu urbain définissent deux types d'espaces (internes et externes) qui constituent, tous deux, des lieux d'activité et de vie où il est nécessaire d'y rechercher des conditions de confort et d'agrément. Il existe plusieurs types de confort, sur lesquels l'architecte peut avoir de l'influence :

Type de confort	Caractère
Thermique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Température de l'air et des surface enivrements. ➤ Sources de rayonnement radiateurs, soleil. ➤ Perméabilité thermique des surfaces en contact avec le corps.
Qualité de l'air	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitesse relative de m'air par rapport au sujet ➤ Humidité relative de l'air ➤ Pureté ou pollution de l'air, odeurs
Acoustique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Niveau de bruit, naissance acoustique ➤ Temps de réverbération durée d'écho
Optique	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eclairage naturelle et artificielle ➤ Couleurs
Sociales	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ambiance sociale.

Figure 1.4 : les types de confort et leur critère.

Source : auteur/2020.

Confort :

« Mot que les Anglais nous avaient emprunté et que nous leur avons repris » « Il ne faut pas confondre le luxe avec le confortable : chez beaucoup de peuples ; à beaucoup d'époques, on a connu le premier, sans même se douter de l'existence du second. Le confortable est un progrès tout moderne, né chez les peuples du Nord et aux jours d'une civilisation très avancée. » Ni l'Antiquité ni le moyen Age se serait doutés de « cette espèce de bien-être général, de cette satisfaction complète de tous les besoins matériels et physiques que nous comprenons sous le mot de confortable ». ²²

²² Larousse du XIX siècle, 1869 Cité dans : Jean-Pierre Goubert, Du luxe au confort.

1.3.2 l'idée et notion du confort :

« Le confort et d'abord expression de l'inventivité : le feu, la maison, l'outil-tout le nuancier, le crescendo du confortable, de la capacité à surmonter la vie de manière supportable. C'est à partir de la possibilité de l'oisiveté et de celle de l'organiser à notre gré que se développent les aspects lumineux de la conscience de l'individu. Tant qu'il peut façonner les choses de manière ludique, l'individu participe à l'aspect constructif de l'histoire du monde »²³.

Définition :

Le confort thermique se définit scientifiquement comme un état dit « satisfaction » du corps face à un environnement thermique, un climat environnement.

Il est difficile d'évaluer de manière exacte un état de confort d'un individu, puisque cette notion fait appel aussi à des éléments subjectifs selon chaque personne. D'une personne à une autre, dans un environnement similaire, une même température et un même lieu, l'état de satisfaction peut varier entre X et Y. on entre alors dans des considérations parfois psychologiques qui entraînent des sensations différentes selon chacun, et qui peut provenir de la culture, de l'éducation, de l'enfance, de l'école, de la famille, de l'environnement quotidien.

Cependant, on peut émettre un premier jugement objectif de la notion de confort, puisqu'elle est en direct lien avec la température, le bruit, la lumière, la qualité de l'air, l'humidité²⁴.



Figure 1.10 : Schéma des échanges thermiques.

Source : wikipedia.

1.3.3 La gamme de confort thermique :

La plage de températures de confort se situe entre 19 et 27°C, avec une humidité comprise entre 35 et 60 %. Au-delà et en deçà débutent les sensations d'inconfort²⁵.

1.3.4 Les paramètres affectants le confort thermique :

La satisfaction du confort thermique perçue par un occupant dans une ambiance donnée s'exprime en fonction de l'accord entre les conditions thermiques actuelles dans le bâtiment (satisfaction obtenue) et celles qui correspondent aux attentes de l'occupant (satisfaction anticipée)²⁶.

²³ Architecture of the well-tem-pered environment, reynner banham 1969.

²⁴ Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Alain Liébard et André de Herde, 2006.

²⁵ Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

²⁶ Barger, G-S. et De Dear, R-J.(1998) « thermal adaptation in the built environment », in a literature review "Energy and building" n°27. London.

Dans notre présent travail, nous nous limiterons aux aspects du confort thermique les plus objectifs et quantifiables. La sensation de confort ou d'inconfort sera alors appréhendée à travers les paramètres de l'ambiance thermique, de l'individu et du cadre bâti qui comporte²⁷ :

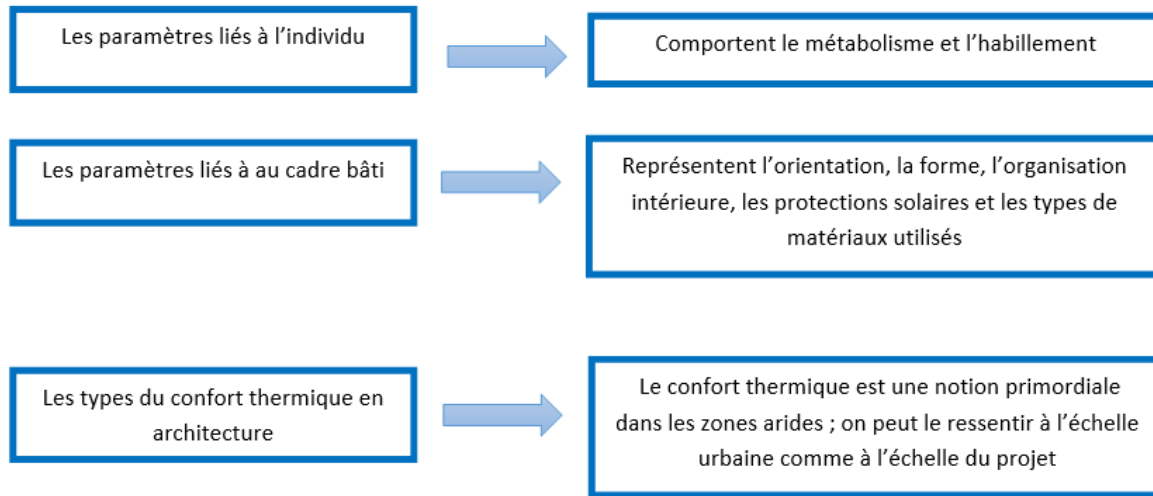


Figure 1.11 : Schéma représente les paramètres liés à l'environnement dans le confort thermique.

Source : auteur/ année2020.

1.3.5 Le confort thermique et les zones arides :

La détérioration des conditions climatiques, l'excès onéreux des prix de l'énergie, la disparition de cachet architecturale et urbanistique dans nos villes et l'inadaptation flagrante du cadre bâti aux conditions climatiques...autant de raisons qui poussent à repenser nos modes de production et de consommation.

Aujourd'hui, l'urbanisation accélérée des villes, la forte demande en logement et l'aspiration de la population d'afficher une image moderniste à travers le cadre bâti ont conduit à une production architecturale déconnectée de son contexte, qui au lieu de s'adapter à son environnement immédiat cherche à s'imposer indépendamment des régions, des climats et des spécificités culturelles et identitaires des lieux²⁸.

Le confort thermique a toujours été tributaire des conditions météorologiques, plus précisément dans les milieux arides ou ce montre l'inconfort, Au fil du temps et avec l'émergence de nombreuses études qui comprennent comment obtenir une atmosphère appropriée pour ces zones.

Les pays développés ont été en mesure de développer des solutions appropriées et des technologies de pointe non seulement avec des équipements, mais de manière naturelle, comme

²⁷ Cheilan, R (2004) « la climatisation solaire » projet de fin d'étude en ingénierie du bâtiment à l'Ecole Nationale d'Ingénierie de Saint-Etienne. France.

²⁸ <https://www.amazon.fr/Architecture-confort-thermique-climat-dErrachidia-ebook/dp/B07BCG9KHW>.

la direction des vents et la qualité des sols, ainsi que des méthodes traditionnelles qui sont souvent utile et juste.

En ce qui concerne les endroits secs du monde entier, chaque région a ses propres caractéristiques qu'elle prend en considération pour assurer un confort thermique adéquat aux habitants d'origine et aux autres. En Algérie aussi, il y a une différence dans les régions et les conditions météorologiques, et même dans la culture du rituel. C'est pourquoi la culture architecturale de la zone étudiée doit être étudiée et essayer de la rendre appropriée non seulement pour les habitants de la région mais pour tous.

Dans ce concept, nous cherchons à établir des villes et des quartiers avancés sans renoncer à la culture. Dans ce cas la palmeraie est les zones vertes jouent un rôle très efficaces.

1.3.6 Les niveaux de confort thermiques :

- Le confort de commodité (ou fonctionnel ou élémentaire).
- Le confort de maîtrise (capacité de régler et maîtriser le niveau de confort).
- Le confort de réserve (avoir plus que le nécessaire et la commode, luxe)²⁹.

1.3.7 Les types de confort thermique :

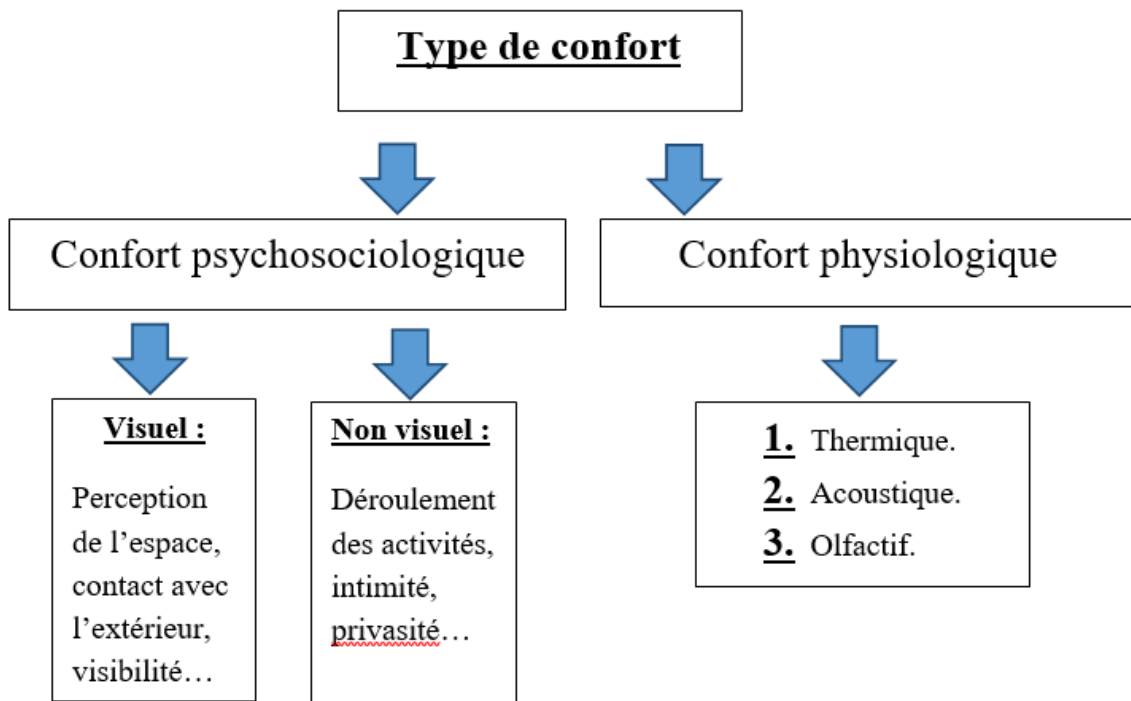


Figure 1.12 : schéma de type de confort.

Source : auteur/2020.

²⁹ mémoire de master msr.

1.3.8 Le confort thermique urbain :

Le confort urbain est une recherche théorique portant sur l'étude de moyens pouvant améliorer la qualité des différents types d'espaces extérieurs. La qualité des espaces extérieurs dépend grandement du confort physique, c'est-à-dire du lien qu'ils entretiennent avec les éléments naturels du site, tel le vent, l'ensoleillement, le bruit ambiant, la température, etc. Cet aspect de la recherche est important, car l'organisation des espaces extérieurs et la forme que prendra le projet d'architecture doivent être planifiées en fonction des ambiances physiques qui trouve dans un milieu donné³⁰.

1.3.9 Le confort thermique dans le bâtiment :

En considérant l'architecture dans une recherche d'intelligence, celle-ci doit créer elle-même, par son enveloppe (forme, matériaux, répartition des ouvertures) et ses structures intérieures, un microclimat confortable. L'architecture doit être étudiée en fonction du climat³¹.

La recherche d'un confort thermique dans un bâtiment a toujours été une préoccupation importante de l'homme. En climat chaud et aride tel que celui du Sud de l'Algérie, le problème majeur responsable de l'inconfort thermique chez l'homme n'est autre que la chaleur excessive. En effet, la période de climatisation est bien plus longue que celle du chauffage et afin d'atteindre le confort désiré et avec l'évolution de l'architecture ces dernières années, il est plus fréquent d'avoir recours aux systèmes actifs de climatisation installés dans le bâtiment.

Ces derniers, consomment une quantité importante d'énergie électrique, résultants en des problèmes d'entretien et d'approvisionnement, un accroissement permanent des coûts ainsi qu'une contribution sensible à la pollution de l'environnement et au phénomène de réchauffement. En ce qui suit, nous allons vous présenter d'autres possibilités de climatisation de bâtiment, traditionnelles et modernes, qui permettront à l'homme de jouir d'un confort thermique acceptable, à moindre coût, non polluantes et durables³².

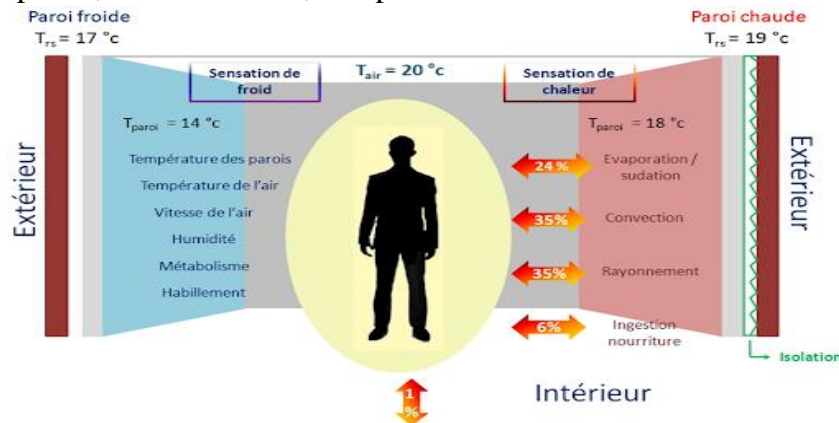


Figure 1.13 : le confort thermique dans le logement.

Source : <http://www.batitherm.ch/confort-thermique.html>.

³⁰ Mémoire m2, architecture et habitat. Réhabilitation des espaces urbaines en zone aride et amélioration du confort thermique 2017/2018.

³¹ ADEME, Guide de l'éco-construction, Agence régionale de l'environnement en Lorraine. Page :37, 38, 39.

³² Mémoire m2, architecture et habitat. Réhabilitation des espaces urbaines en zone aride et amélioration du confort thermique 2017/2018.

1.4.1 L'énergie solaire en Algérie :

Introduction :

L'Algérie en particulier et les pays du Maghreb ont un potentiel solaire élevé. Les taux d'irradiation solaire effectués par satellites par l'Agence Spatiale Allemande DLR, montrent des niveaux d'ensoleillement exceptionnels de l'ordre de 12-00 kWh/m²/an dans le Nord du Grand Sahara. Cette énergie renouvelable présente à l'heure actuelle une réponse aux problèmes environnementaux et aux émissions de gaz à effet de serre qui menace la planète entière et une solution durable à la crise actuelle de l'énergie, avec la hausse du prix du baril de pétrole, ce qui place les énergies renouvelables, ENR, (hydraulique, éolien, photovoltaïque, solaire thermique, géothermie, biomasse, biogaz et pile à combustible), au centre des débats portant sur l'environnement, et plus généralement le développement durable. Dans ce contexte vient le projet allemand DESERTEC « clean from de sert ».

1.4.2 L'énergie solaire en Algérie :

L'Algérie, de par sa situation géographique, bénéficie des conditions favorables à l'utilisation des énergies renouvelables, en particulier l'énergie solaire, l'une des possibilités de l'exploitation de l'énergie solaire est sa transformation directe en une énergie électrique, au moyen des convertisseurs photovoltaïques. Plusieurs projets et programmes solaires ont été initiés et développé notamment par le centre de développement des énergies renouvelables (CDER) tel que le dimensionnement des équipements photovoltaïque, des visites des sites d'implantation, la réalisation et la mise en place des installations photovoltaïques, l'acquisition de matériels et des équipements spécialisés, l'entretien et la maintenance de ces équipements.....Etc.

L'intensité de l'énergie solaire reçue à la terre est variable et très souvent les besoins en électricité ne correspondent pas aux heures d'ensoleillement.

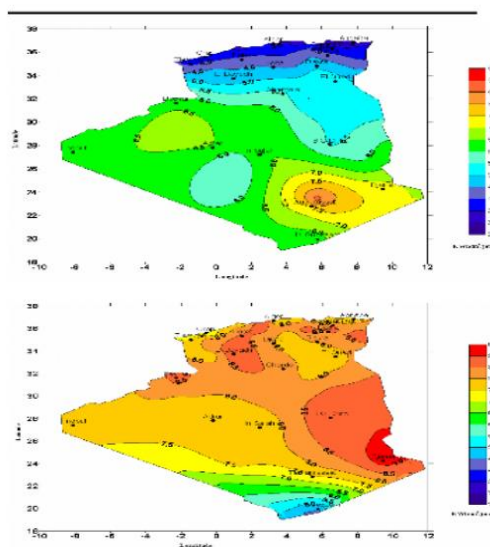


Figure 1.14 : Irradiation directe journalière reçue sur plan normal au mois de décembre et irradiation directe journalière reçue sur plan normal au mois de juillet 2012

1.4.3 Atlas solaire :

Le gisement solaire est un ensemble de données décrivant l'évolution du rayonnement solaire disponible au cours d'une période donnée. Son évolution peut se faire à partir des données de l'irradiation solaire globale. Elle est utilisée pour simuler le fonctionnement probable d'un système énergétique solaire et donc faire le dimensionnement le plus exact possible compte tenu des demandes à satisfaire.

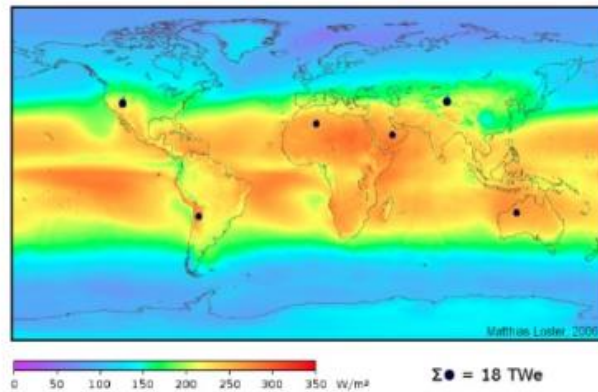


Figure 1.15 : Potentiel solaire à concentration

Source : développement durable en Algérie. Dr. El Amin KOUADRI BOUDJELTHIA CDER.

Source :

https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89nergie_solaire_photovolta%C3%AFque

1.4.4 L'énergie solaire en Algérie :

L'Algérie possède un gisement solaire parmi les plus élevés dans le monde, la durée moyenne d'ensoleillement dans le Sahara algérien est de 3500 heures, ce potentiel peut constituer un facteur important de développement durable dans cette région, s'il est exploité de manière économique, la figure suivante indique le taux d'ensoleillement pour chaque région de l'Algérie. De par sa situation géographique, l'Algérie dispose d'un des gisements solaires les plus importants du monde. La durée d'insolation sur la quasi-totalité du territoire national dépasse les 2000 heures annuellement et atteint les 3900 heures (hauts plateaux et Sahara). L'énergie reçue quotidiennement sur une surface horizontale de 1 m² est de l'ordre de 5 kWh sur la majeure partie du territoire national, soit près de 1700 kWh/m²/an au nord et 2263 kWh/m²/an au sud du pays³³.

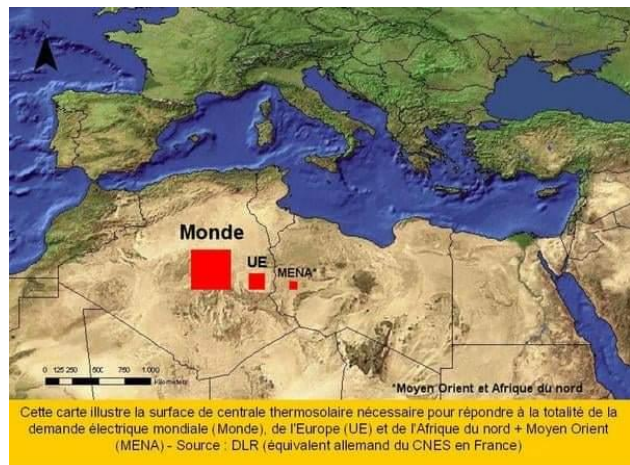


Figure 1.16 : la répartition de l'énergie solaire reçue au sol.

Source : <https://nessahra.net/un-carre-du-sahara-algerien-peut-alimenter-le-monde-entier-en-energie/>.

³³ Mémoire de Fin d'Etudes, Spécialité : SYSTEME ENERGETIQUE, Filière : GENIE ELECTRIQUE, Intitulé : L'impact Des Energies Renouvelables Sur Le Réseau Electrique Ouest Algérien 220 KV.

1.4.5 L'Algérie et l'idée Desertec :

L'Algérie est intéressée par la coopération avec le consortium allemand DII Desert Energy (Desertec) afin de renforcer les capacités de production d'énergie d'origine renouvelables, a indiqué le ministère de l'Énergie dans un communiqué repris par l'APS.

« Afin de renforcer les capacités de production d'énergie d'origine renouvelables et mieux les intégrer dans le système électrique algérien, le secteur de l'énergie ambitionne de développer des axes de coopération avec DII Desert Energy dans le domaine des Energies Renouvelables (EnR) », a précisé la même source.

Les objectifs principaux de cette coopération portent sur l'initiation et la réalisation des études techniques et économiques pour mieux profiter des potentiels solaires et éoliens et généraliser les EnR, la promotion des projets communs de développement des EnR au niveau national et international et la promotion en commun de la recherche dans le domaine de la fabrication, de l'installation, de l'exploitation et du stockage des EnR.

Il s'agit également de l'examen en commun des voies et moyens pour l'accès aux marchés extérieurs pour l'exportation de l'électricité d'origine renouvelable et le renforcement du partenariat en termes de formation dans les industries des énergies renouvelables et le transfert du savoir-faire et de la technologie.

« La participation de l'Algérie à cette importante rencontre démontre l'intérêt du secteur à profiter de toutes les initiatives qui pourraient contribuer à affiner sa stratégie de développement des énergies renouvelables et augmenter substantiellement la part des énergies renouvelables dans le mix énergétique national, tout en privilégiant une politique d'intégration nationale en matière de fabrication des équipements entrants dans ce cadre », soutient le ministère.

La même source affirme, dans ce cadre, que le secteur de l'énergie envisage de mettre en œuvre l'ensemble des voies et moyens devant favoriser le passage à une transition énergétique qui reposera sur un développement « harmonieux et intégré » des énergies renouvelables tout en mettant en exergue une nécessaire efficacité énergétique qui améliorera le processus de consommation finale de l'énergie dans notre pays.

La même source affirme, dans ce cadre, que le secteur de l'énergie envisage de mettre en œuvre l'ensemble des voies et moyens devant favoriser le passage à une transition énergétique qui reposera sur un développement « harmonieux et intégré » des énergies renouvelables tout en mettant en exergue une nécessaire efficacité énergétique qui améliorera le processus de consommation finale de l'énergie dans notre pays³⁴.

³⁴ <https://www.algerie-eco.com/2019/12/04/energies-renouvelables-projet-desertec-reprend-forme/>.

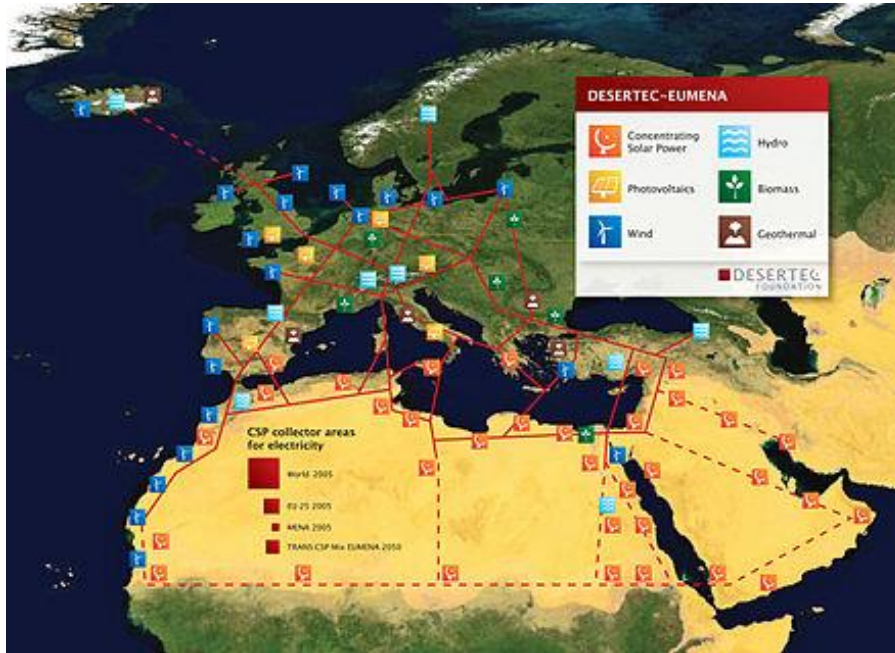


Figure 1.17 : Cartographie sommaire permettant de visualiser la structure et les nœuds du réseau électrique du projet DeserTEC.
Source : <https://fr.wikipedia.org/>.

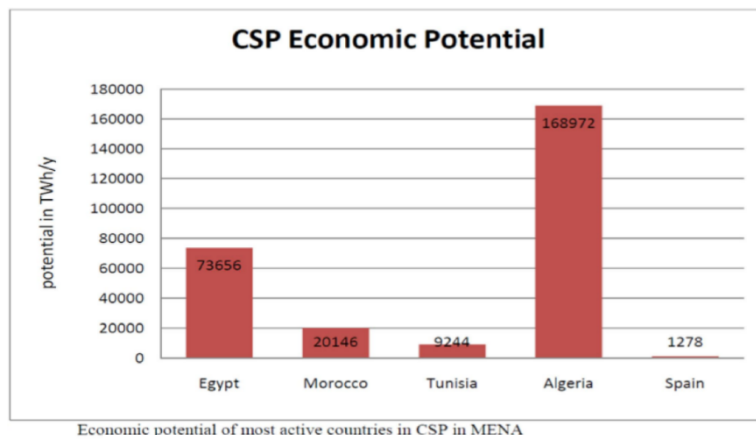


Figure 1.18 : potentiel économique de la plupart des pays actifs dans le DSP dans la région MENA.

Source : développement des secteurs privés et des entreprises.

Synthèse :

Après avoir analysé les données naturelles et climatique des zones arides, on constate que les contraintes de vie sont élevées pour l'homme comme pour la faune et la fore.

Mais vivre dans le désert ce n'est pas impossible car après tout ce temps où l'homme a vécu dans le Sahara il a su comment faire face aux contraintes, à travers lequel nous avons touché le concept et la notion du confort thermique, on comprend très bien que vivre dans le désert a créé des moyens traditionnels et naturels pour offrir le confort nécessaire à la vie.

Ainsi que le potentiel énergétique du désert il peut être un point de départ pour des projets de normes internationales.

CHAPITRE 02 :
CHALLENGE 05 :

Urbanisme et eau dans les
zones arides.

« Qu'importe si le chemin est long, du moment qu'au bout il y a un puits »

Proverbe Touareg.

Introduction :

Au milieu d'immenses étendues désertiques, les oasis apparaissent comme des ilots de verdure. Elle se situent toujours à l'emplacement de nappes d'eau souterraines peu profonde.

Pour irriguer les cultures, les paysans sédentaires utilisent des puits ou des galeries souterraines appelées foggaras. Ils acheminent l'eau au pied des plantes par un réseau de petits canaux en terre.

La palmeraie symbolise la richesse de l'oasis. A l'ombre des palmiers dattiers, on trouve deux niveaux de cultures : les arbres fruitiers, puis les céréales et les légumes. Bien que tous les espaces irrigables soient cultivés, les rendements restent faibles, car les sols sont pauvres.¹



Figure 2.1 : Présentation d'une palmeraie,

Source : www.anthrooasis.free.fr

2.1.1 Le concept de l'urbanisme saharien :

Les villes sahariennes sont nées de la fonction de relais sur les grands axes caravaniers d'autrefois ; elles ont pris la forme de ville/oasis, « l'eau et la palmeraie » assurant le support de cette fonction de relais. Ayant été négligées, elles n'ont pas connu à l'époque coloniale de dédoublement urbain, mais elles ont été récupérées par L'Etat indépendant, qui les a utilisées comme base de contrôle territorial, d'où leur croissance récente.

2.1.2 L'urbanisation sans le désert :

Comprendre l'urbanisation au Sahara aujourd'hui, implique une mise en perspective historique du phénomène, car celui-ci est tout à la fois une continuité avec les réseaux urbains de l'époque caravanère, et en même temps un fait radicalement nouveau, provoqué par l'Etat-nations et les politiques d'intégration saharienne. Nouvelles activités et nouvelles catégories sociales se sont combinées pour assurer une large recomposition du paysage urbain. Comme ailleurs, la ville usage, celle de l'œuvre et du signe, et devenu la ville échange. Celle des promoteurs, de la fonctionnalité et de la segmentation. L'urbanisme saharien en sort métamorphosé.

Les cités sahariennes à travers l'histoire : une mise en perspective :

- permanence spatiale et structure du réseau oasisien.
- l'économie des cités: la production agricole et le trafic caravanier².

¹ asp. : assistance scolaire personnalisée.com.

² méditerranée année 2002 pp. 53-64 Saïd belguidoum.

- le champ politique : un rapport de force à trois composantes : pouvoir central, pouvoir local, les tribus bédouines.

-le champ religieux : la légitimation de la vie sociale.

- la vie dans la cité et la structuration sociale.

-une urbanité de signe.

L'Etat-nation et les nouvelles formes d'intégration de la ville saharienne à la société globale :

-transformations globales et nouvelles configuration saharienne.

-une population active de plus en plus différenciée, une forte salarisation.

-l'activité marchande : du petit commerce au grand réseaux régionaux et nationaux.

-le nouveau rapport ville-compagne et l'adaptation de l'agriculture.

-anciennes et nouvelles élites.

-l'émergence des couches moyennes et supérieurs salariées.

-structure populaire et nouvelle pauvreté.

La recomposition urbaine en cours :

-urbanisation et transformation des tissus urbains

- les ksour, un déclin inéluctable.

-Les quartiers spontanés et les extensions urbaines.

- l'habitat collectif, et les programmes publics.

- les nouvelles stratégies pavillonnaires.

-les plans d'urbanisme ou les nouveaux dessins urbains.

- du passage de la médina à la ville moderne : la confrontation entre deux logiques urbaines³.

2.2.1 L'Architecture Saharienne :

« L'architecture saharienne prend en compte les différentes contraintes, notamment le climat, le milieu, ainsi que la culture, Elle fait le lien de l'architecture le passé, le présent, et les perspectives futures, mais compose tout particulièrement le climat ». Maya Ravéreau⁴.

2.2.2 Le concept de la ville saharienne :

Fondés selon les traditions et les conditions climatiques du milieu aride, les villes sahariennes sont rattachées à l'histoire du lieu. Elle se présente par la morphologie des ksour en formes compactes en couleur de terre au sein d'un espace vert (la palmeraie), et au niveau de cette organisation, la haute qualité de vie est présente. Cette organisation commence à l'échelle de la ville, pour se poursuivre à celle du bâti qui assure la protection et l'inertie et l'ombre⁵.

³ méditerranée année 2002 pp. 53-64 Saïd belguidoum.

⁴ Maya Ravéreau : architecture et Maître d'œuvre AMO/OPC. [www.apc.dz/regions/63449-oran-l-architecture-saharienne-theme-d-une](http://www.apc.dz/regions/63449-oran-l-architecture-saharienne-theme-d-une-conference) conférence.

⁵ Mémoire m2 réhabilitation des espaces urbains dans les zones arides et amélioration du confort thermique.2017/2018.

2.2.3 Le concept de l'habitat traditionnel saharien :

L'habitat traditionnel recourt à des matériaux trouvés sur place : pierres sèches, palmiers, acacias et cyprès, cuir et terre. Autant dire que dans ces conditions, les choix architecturaux paraissent a priori limités. Or la variété des habitations, leur adaptation aux modes de vie nomade ou sédentaire, leur formes carrée, angulaires arrondis, organique, leurs fonctions, leurs décors, tout montre que l'un des endroits du monde où la nature est hostile à l'homme, ce dernier a su trouver des solutions surprenantes.

En ce qui concerne les façons d'habiter, il s'agira –mais pas toujours- d'une « architecture sans architecte » -pour reprendre les idées du livre de Bernard Rudofsky-, d'une tradition culturelle qui dément l'architecte catalan Ricardo Bofill lorsqu'il affirme : « *je vais souvent au Sahara, il n'y a pas d'architecture, mais de magnifiques pyramides grandioses* ».

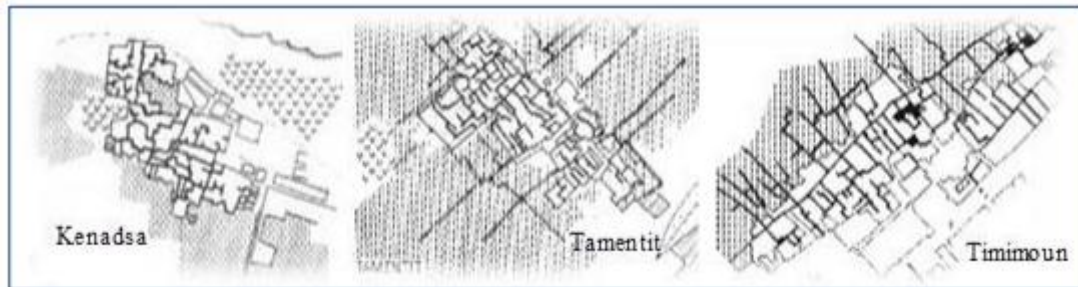


Figure 2.2 : Le caractère urbain des ksours du Sahara oriental, source : Echallier, 1968.

L'habitat traditionnel a été conçu pour s'isoler des grosses chaleurs : des maisons basses, en briques de terre séchées, dépourvues de fenêtres (pour empêcher le soleil d'entrer). Une terrasse remplace le toit inutile puisqu'il ne pleut pas⁶.

2.2.4 Ksar d'In Salah :

Le tissu urbain du domaine d'étude du palais Ksar El-Merabtin semble dense et compact, le pourcentage d'espaces extérieurs est très faible par rapport à la superficie des bâtiments.

Il a une direction claire (d'est en ouest) pour éviter les vents sablonneux

Ainsi, nous n'enregistrons pas l'existence d'espaces urbains structurés tels que les espaces publics et les lieux de convergence et de rassemblement, en plus de cela nous constatons qu'il n'y a pas de graduation dans les espaces urbains généraux car la conception de ces espaces n'a pas été pensée à l'avance mais résulte plutôt de la juxtaposition des blocs résidentiels, ce qui a été fait de manière inconsidérée. Ni organisation ni observation.

Au vu de ce qui nous vient à l'esprit, le design du palais almoravide diffère des conceptions des palais du désert et est très proche de la production en circulation dans la plupart des quartiers populaires, qui ne sont pas soumis à une logique spontanée, qui prend en compte l'intérêt public de tous les utilisateurs de blancs de la population et des personnes, et

⁶ Mémoire m2 réhabilitation des espaces urbains dans les zones arides et amélioration du confort thermique.2017/2018.

ils sont soumis à des normes scientifiques et ont été surveillés. Ou suivi par les services techniques compétents.

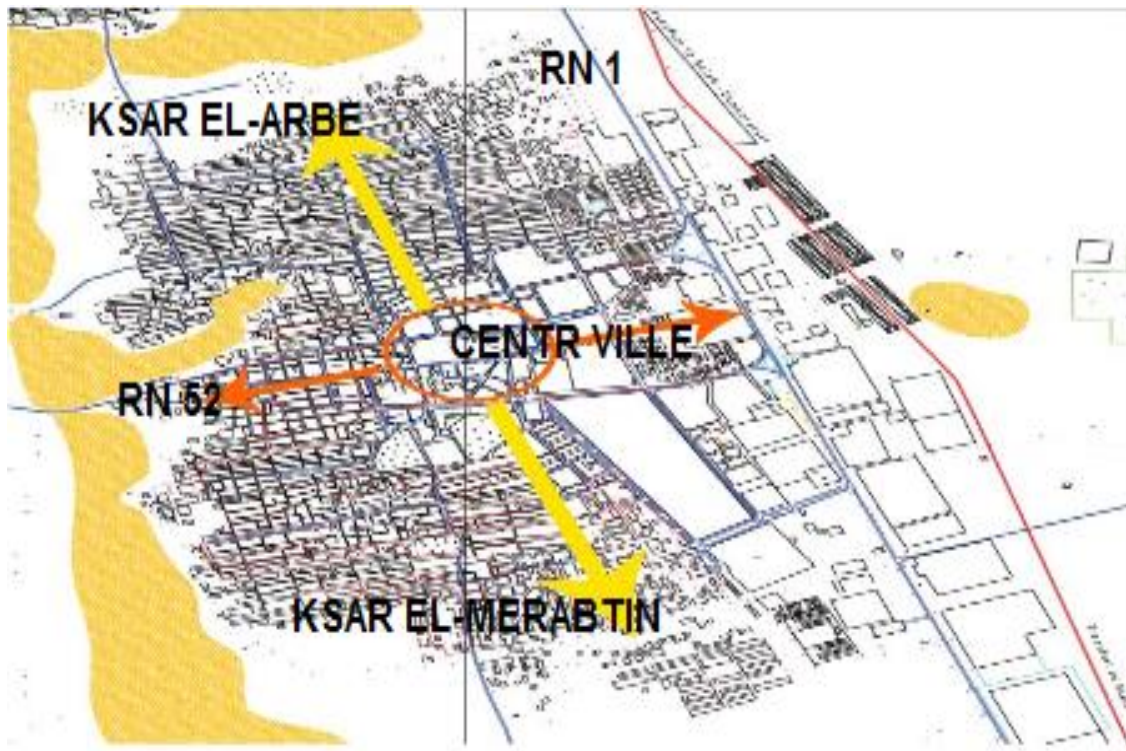


Figure 2.3 : plan d'aménagement de la ville de In Saleh.
Source : PDAU

2.3.1 L'eau :

« A partir de l'eau, Nous avons constitué toute chose vivante » Coran,

Sourate des Prophètes (v-30).

Définition : Corps liquide à la température et à la pression ordinaires, incolore, inodore, insipide, dont les molécules sont composées d'un atome d'oxygène et de deux atomes d'hydrogène.

Ce corps liquide, contenant en solution ou en suspension toutes sortes d'autres corps (sels, gaz, micro-organismes, etc.)⁷.

Sur Terre, l'eau recouvre 71% de la surface terrestre avec 97% d'eau salée et 3% d'eau douce issue de différents réservoirs. A l'état liquide, on la trouve dans les océans, les lacs, les fleuves ou les rivières⁸.

⁷ Larousse. France.2020.

⁸ culligan. France.2020.

2.3.2 L'eau dans les zones arides :

Plus qu'ailleurs, dans les zones arides et semi-arides, la gestion durable des ressources en eau est un challenge permanent, dont la difficulté s'accroît depuis plusieurs décennies à cause, d'une part, des impacts du changement climatique et, d'autre part, de l'accroissement des populations et de leurs besoins en eau.⁹

L'hydrologie en zone aride est le reflet des caprices climatiques. La disponibilité de l'eau est très fugace en surface à la suite d'une pluviométrie faible et épisodique, aussitôt tombée, l'eau est happée par l'infiltration et l'évaporation, sa présence souterraine revêt donc une importance vitale pour les organismes vivants.¹⁰

2.3.3 Principales zones humides rencontrées dans les zones arides :

En dépit d'une rareté plus ou moins sévère selon le degré d'aridité, il arrive que l'eau s'accumule sous forme de zones humides, ces unités biophysiques, portant des noms locaux, offrent en région aride des paysages caractéristiques presque insolites. On retrouve parmi ces unités :

Les sebkhas et chotts : ce sont des dépressions en forme de cuvettes périodiquement inondées, dans lesquelles se produit une accumulation de sels. Elles peuvent occuper des surfaces très importantes et portent, alors, le nom de « chotts ». Ces dépressions se remplissent d'eau de deux manières différentes : soit, elles fonctionnent comme des bassins d'accumulation que les oueds remplissent en cas de pluie ; soit, elles reçoivent directement des apports profonds depuis des sources artésiennes, appelées « aîouns », comme c'est le cas des chotts nord-africains. (Kit Pédagogique sur l'environnement dans les zones aride)¹¹.

2.3.3 a) Les Dayas :

Ce sont des cuvettes fermées, d'extension limitée (de quelques mètres à quelques centaines de mètres de diamètre) que l'on rencontre en terrain plat et qui sont périodiquement remplies par les eaux de pluies. Elles sont visibles car elles forment des tâches de végétation bien visibles sur la surface dénudée des regs et des hamadas.



Figure 2.4 : Les Dayas
Source : naturevivante.org

2.3.3 b) La Guelta :

La Guelta désigne au Sahara, un plan d'eau sans écoulement visible qui peut être temporaire ou permanent. Les Gueltas se présentent sous forme de simples mares résiduelles, créées par les pluies dans le lit des oueds ou, au contraire, elles constituent de grandes citernes

⁹Horizon.documentation.ird.fr

¹⁰Kit Pédagogique sur l'environnement dans les zones arides.

¹¹ Kit Pédagogique sur l'environnement dans les zones arides.

naturelles prisonnières de la roche et de profondeur importante (5 à 10 m), qu'on trouve dans les grands massifs montagneux (Ahaggar), où elles sont abritées du soleil et du vent par le relief et la topographie.



Figure 2.5 : Les Gueltas

Source : <http://www.bourlingueurs.com/>.

2.3.3 c) Les oasis :

Une oasis est un terroir créé par la main de l'homme et entretenu par l'introduction d'un système de gestion hydraulique. Il s'agit en fait d'un espace mis en culture par l'irrigation et donc parfaitement artificiel¹².



Figure 2.6 : Les Oasis

Source : www.larousse.fr.

2.3.4 Les impacts climatiques sur la ressource et l'environnement :

Dans les régions où les ressources en eau sont limitées, la moindre perturbation d'un seul compartiment du cycle hydrologique peut avoir des répercussions majeures sur l'ensemble du cycle et sur la disponibilité en eau pour les différents usages qu'en ont les populations. Les perturbations peuvent être d'origine climatique ou anthropique, concerner les

¹² Kit Pédagogique sur l'environnement dans les zones arides.

eaux souterraines ou les eaux de surface, ou l'environnement via l'érosion et les états de surface. Les impacts sur la ressource en eau concernent tous les domaines d'activité, depuis l'approvisionnement en eau potable jusqu'à l'irrigation, mais également la santé. Le cas d'exportation d'eau vers Tamanrasset du de manque d'eau.¹³

2.3.5 Les eaux souterraines :

En zone aride, l'eau souterraine constitue un réservoir d'eau douce d'une grande importance.

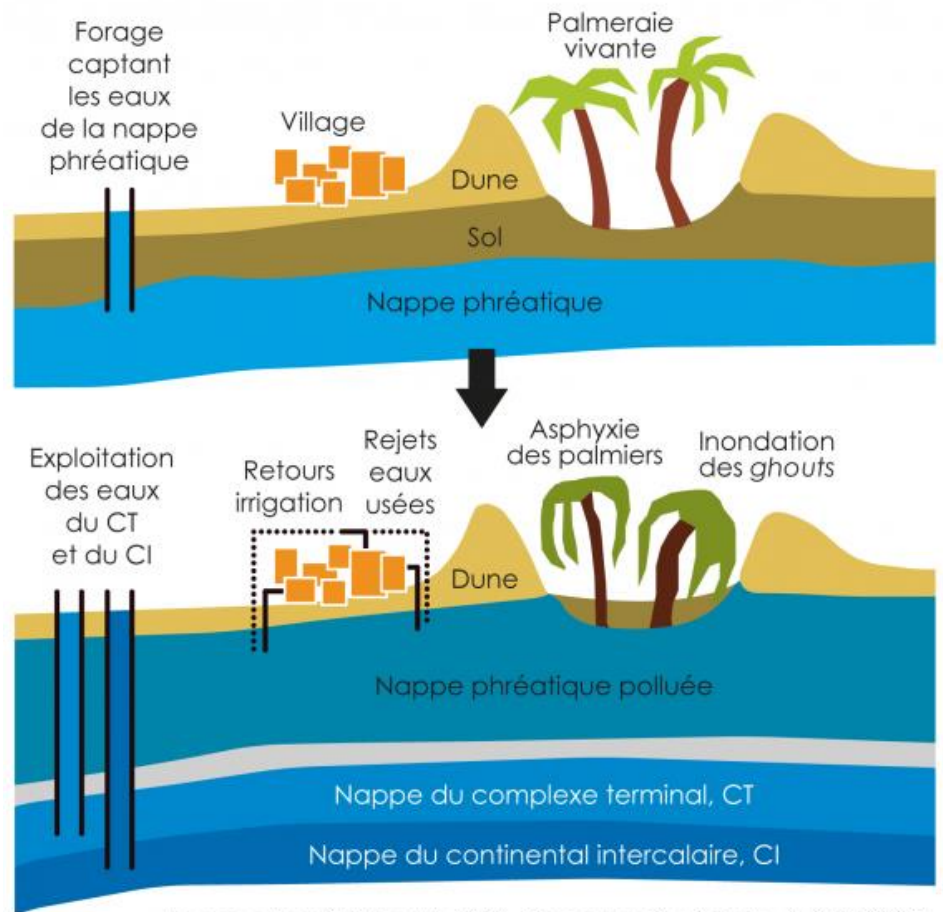
Les nappes phréatiques ne sont séparées de la surface par aucune couche imperméable. Elles peuvent être superficielles ou profondes suivant la situation du niveau imperméable qui les supporte. Alimentées par les pluies, leur niveau varie en fonction des quantités tombées.

Les autres nappes sont séparées de la surface par une ou plusieurs couches imperméables ; parfois elles sont alimentées par des infiltrations qui se produisent au loin près des massifs montagneux où les couches géologiques plongent dans la profondeur.

Certaines ne se réalimentent pas et sont dites fossiles ou nappes albiennes. Elles sont toujours profondes et soumises à une certaine pression¹⁴.

2.3.6 La nappe Albienne :

Nappe de l'Albien se trouve en grande partie dans le Sahara algérien, elle est la plus grande réserve d'eau douce au monde. Elle contient plus de 50 000 milliards de mètres cubes



Source : d'après B. Remini, 2006. Cartographie : Fl. Troin • CITERES 2018.

Figure 2.7 : démonstration de forage et d'exploitation des eaux de la nappe phréatique.

Source : d'après B.Remini, 2006.

¹³ Éric Servat, Gil Mahé. UMR HydroSciences Montpellier (CNRS, IRD, UM1, UM2) Maison des Sciences de l'Eau Université de Montpellier 2 Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier cedex 5.

¹⁴ Kit Pédagogique sur l'environnement dans les zones arides.

d'eau douce, l'équivalent de 50 000 fois le barrage de Beni Haroun qui se trouve à l'est du pays et qui alimente six wilayas limitrophes.

Avec une pluviométrie quasi nulle, le sud de l'Algérie, représentant quelque 70% de la superficie totale du pays, est exclusivement alimenté en eau à partir de réserves souterraines sous formes de nappes qui servent à la fois l'irrigation agricole, l'industrie ou l'alimentation des populations locales en AEP.

La première est la nappe phréatique localisée à une profondeur proche de la surface, soit à moins de 100 mètres généralement et se recharge avec les eaux superficielles, pluviales ou usées. Néanmoins, cette nappe est d'une moindre utilité en raison de son fort taux de salinité. Les eaux provenant de la nappe phréatique sont même déconseillées en agriculture compte tenu des sels qu'elles drainent à la surface en anéantissant la fertilité des terres.

La seconde réserve, la plus importante, est la nappe albiennaise ou l'aquifère du Sahara septentrional. Selon Fabienne Lemarchand, Docteur en sciences de la terre et ayant mené durant sa carrière de multiples études sur les potentialités du sous-sol africain, cette réserve « s'étend sur plus d'un million de km² sous l'Algérie, la Tunisie et la Libye. Elle recèle environ 31 000 milliards de m³ (mètres cubes) d'eau.

À titre de comparaison, la nappe souterraine de l'Albien, qui occupe environ 100 000 km² sous le Bassin de Paris, n'en renferme que 425 milliards de m³ ». Aussi importantes soient-elles, leur exploitation effrénée et non maîtrisée de ces réserves semble inquiéter davantage les chercheurs et spécialistes en la matière. Car, comme le confirme cette spécialiste du Sahara, « *exploitée depuis plus d'un siècle, la nappe albiennaise du sud du Maghreb est à l'origine du développement urbain et agricole de la région, en particulier des villes de l'Atlas saharien* »¹⁵.

¹⁵ leconews.com.2020.

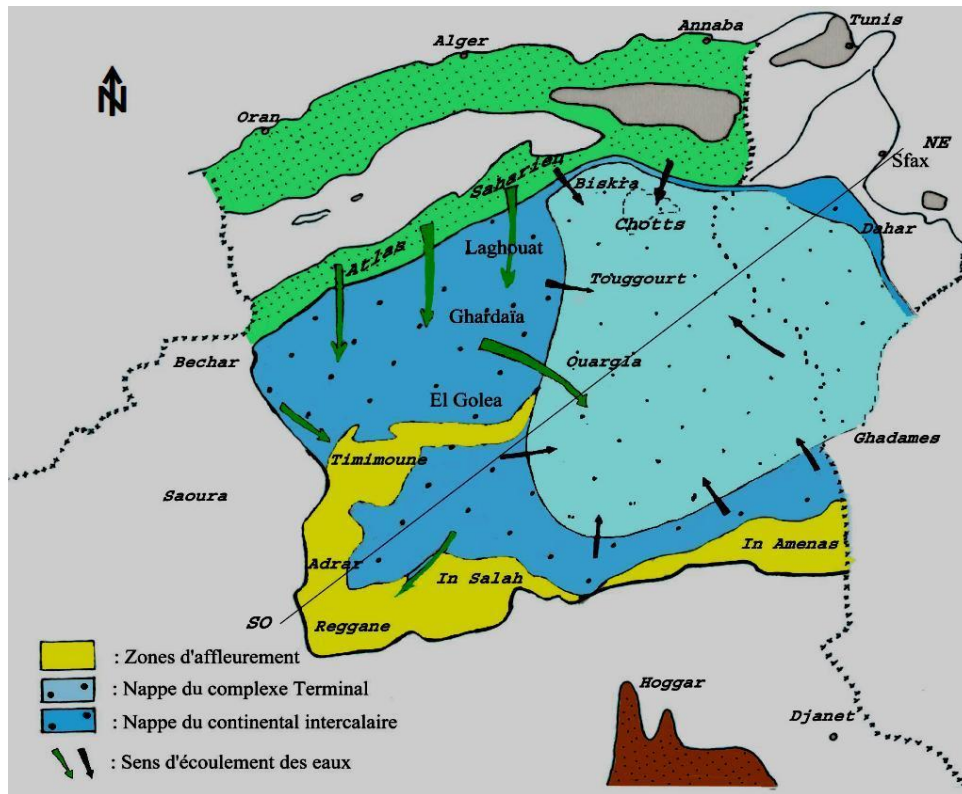


Figure 2.8 : Château d'eau souterrain du Sahara algérien.
 Source : docplayer.fr. UNIVERSITE KASDI MERBAH OUARGLA
 Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie Département des
 Sciences Biologiques MÉMOIRE DE FIN D'ÉTUDE 2013/2014.

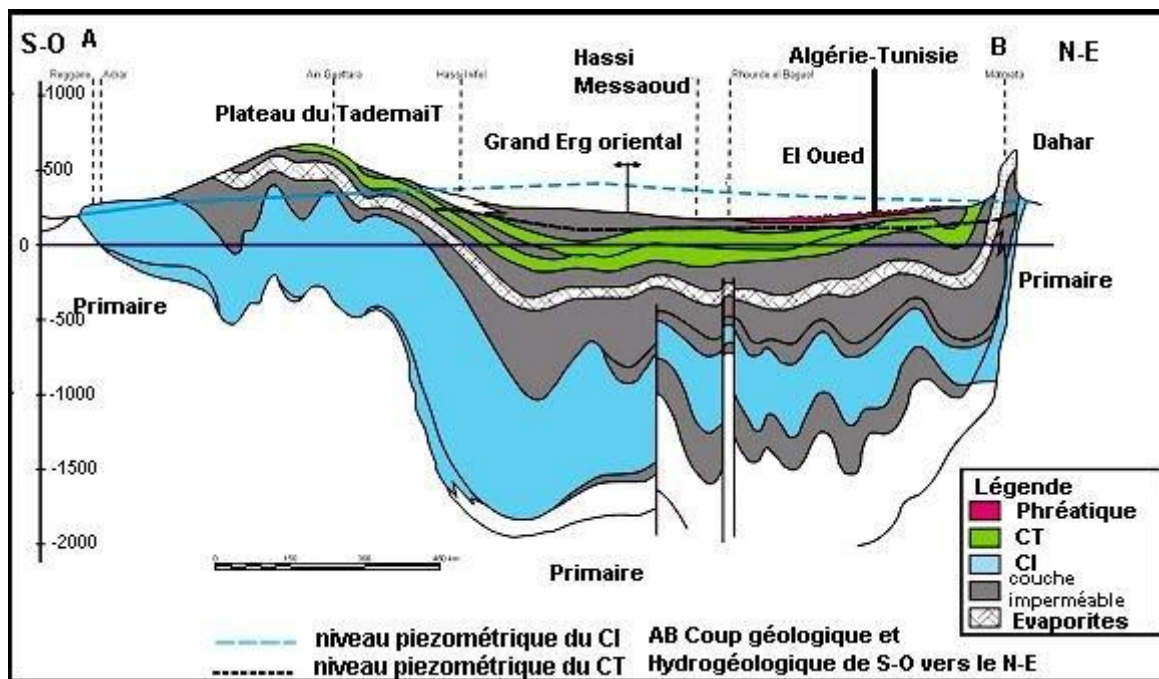


Figure 2.9 : Coupe sur la nappe albienne du Sahara.
 Source : www.researchgate.net

2.4.1 Oasis unité de base d'un urbanisme saharien :

Un établissement humain aux facettes multiples : L'oasis peut être considérée de manière générale comme un « *lieu habité isolé dans un environnement aride ou plus généralement hostile dont la localisation est liée à la possibilité d'exploiter une ressource, notamment l'eau, pour la pratique de l'agriculture irriguée* »¹⁶.

L'ensemble des oasis s'est fondé sur le triptyque : eau – Ksar – palmeraie qui forme un tout cohérent et fortement interdépendant. Gaouar (2000) propose d'ajouter à ce triptyque un quatrième élément structurant et moteur : l'homme, mettant ainsi l'accent sur l'organisation et la dynamique sociale très spécifique des oasis.

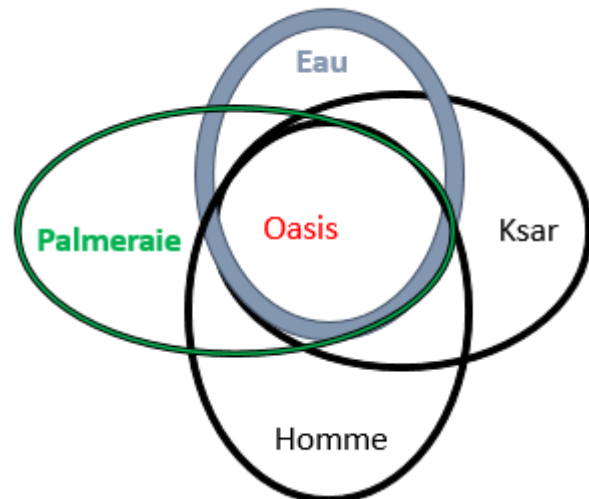


Figure 2.10 : la fondation de l'ensemble d'oasis.
Source : auteur/2020.

➤ Facteur de localisation des oasis :

- Le niveau de la nappe et du mode de prélèvement de l'eau.
- La présence de terres cultivables.
- La présence des itinéraires commerciaux et les chemins caravaniers¹⁷.

L'eau une condition incontournable dans l'oasis : Les oasis étaient créées et installées en fonction de la disponibilité et du mode d'exploitation des eaux.

L'organisation spatiale de l'oasis dépendait alors directement des contraintes topographiques et du sens d'écoulement par gravité de la ressource en eau. Sa localisation, expliquée par ces mêmes contraintes, se faisait ainsi dans les dépressions ou au bas d'une pente.

¹⁶ Lévy, Lussault, 2003.

¹⁷ Courrier du Savoir – N°25, Février 2018, pp81-92.

2.5.1 La Foggara :

Introduction :

Les foggaras, un savoir-faire en péril

Depuis des siècles, l'autosuffisance alimentaire était garantie grâce à ce système d'alimentation hydrique. Les quantités d'eaux provenant des nappes ou des sources montagneuses, sont dirigées vers une kassria (répartiteur), conçu par des mains expertes, et distribuant les eaux selon les besoins des agriculteurs. Mais aujourd'hui, le désintéressement des jeunes pour les activités agricoles menace les foggaras de disparaître du champ local et traditionnel du Gourara et du Touat.¹⁸

La foggara signifie, en arabe, Fakara (creuser). Certains auteurs croient que cette expression provient du terme arabe El Fokr (la pauvreté). Celui qui creuse une foggara se trouverait en effet dans l'obligation d'y investir tellement, qu'il finirait par tomber dans le besoin avant d'en bénéficier. Par contre, d'autres auteurs croient que le mot foggara est relatif à Fakra, la vertèbre en arabe¹⁹.

Définition : La foggara signifie, en arabe, Fakara (creuser). Certains auteurs croient que cette expression provient du terme arabe El Fokr (la pauvreté). Celui qui creuse une foggara se trouverait en effet dans l'obligation d'y investir tellement, qu'il finirait par tomber dans le besoin avant d'en bénéficier. Par contre, d'autres auteurs croient que le mot foggara est relatif à Fakra, la vertèbre en arabe²⁰.

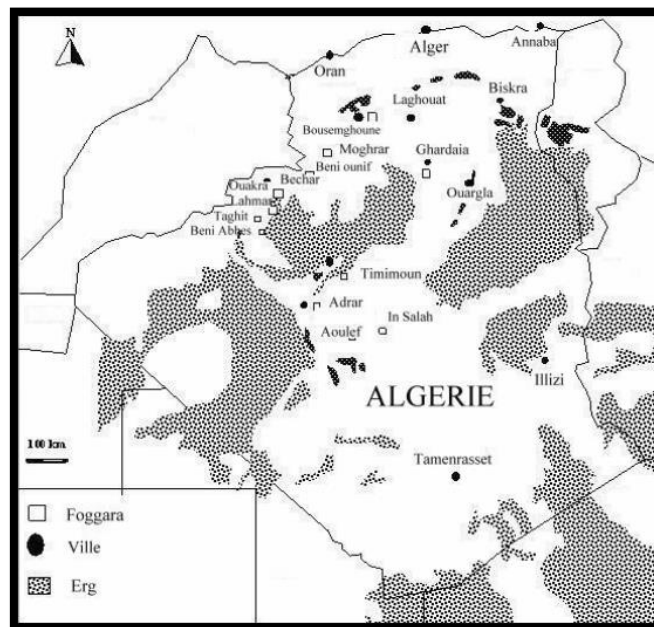


Figure 2.11 : Carte présente la Situation des foggaras en Algérie

Source : <https://www.erudit.org/fr/revues/rseau/2010-v23-n2-rseau3868/039903ar/>.

¹⁸ URL:<https://www.elwatan.com/edition/actualite/les-foggaras-un-savoir-faire-en-peril-16-12-2013>.

¹⁹ KOBORI, 1982.

²⁰ KOBORI, 1982.

La foggara est une galerie souterraine légèrement inclinée, qui draine l'eau de l'aquifère en amont vers les terrains les plus secs situés en aval, en direction de la palmeraie. Ce procédé utilise un système de galeries en pente douce d'une longueur pouvant atteindre les 20 km, équipées d'une série de puits d'aération espacés de 5 à 22 m, dont la profondeur peut atteindre 20 m. La distance minimale entre les foggaras est de 80 m²¹.

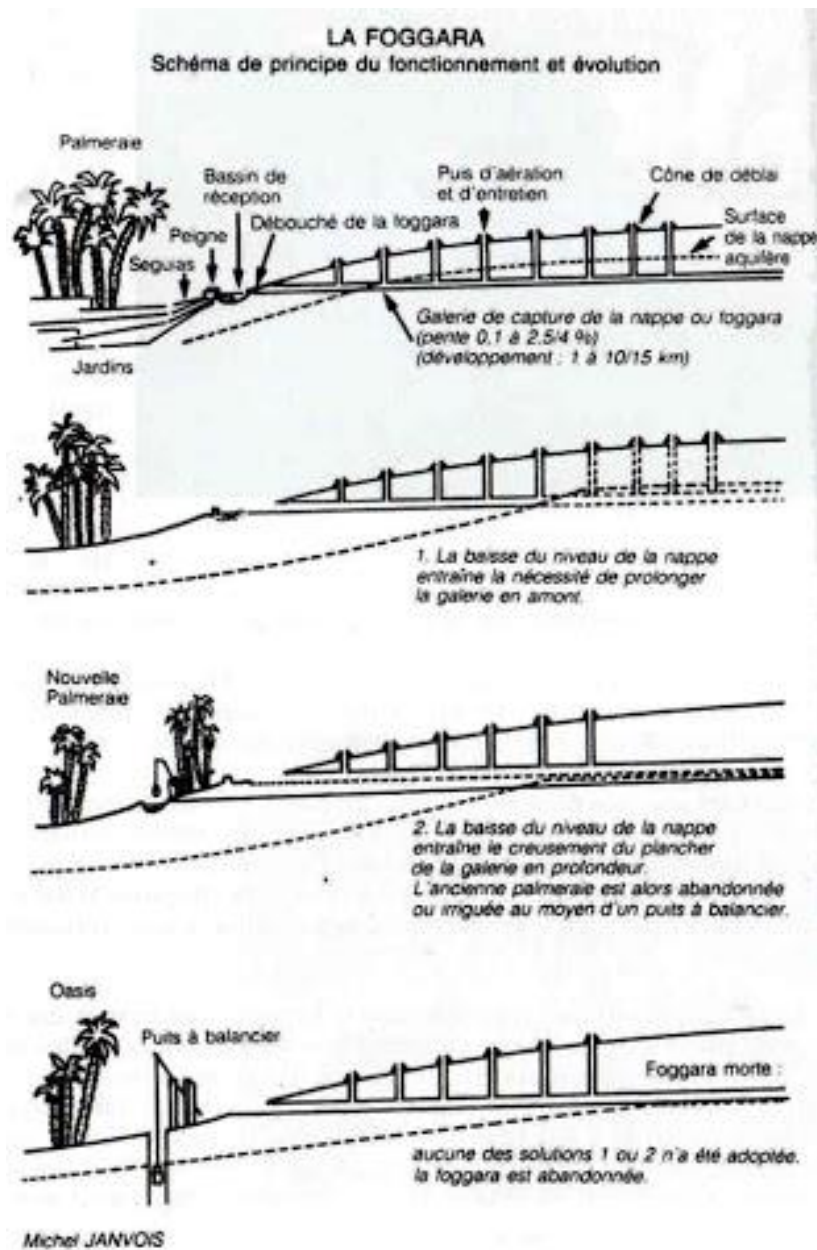


Figure 2.12 : schéma de principe de fonctionnement et évolution.

Source : http://alger-roi.fr/Alger/sahara/textes/9_foggara_irrigation_algerianiste_130.htm.

²¹ CHEYLAN, 1990.

2.5.2 Les types de la foggara :

On a pu recenser sept types de la foggara :

La foggara l'Albien : La foggara de l'Albien (foggara classique) Ce type de foggara se localise dans le sud-ouest du Grand Erg Occidental, dans les régions du Touat, de Gourara et de Tidikelt, où le plateau de Tademaït.

La foggara de l'Erg : La foggara de l'Erg capte les eaux de la nappe qui se forment au-dessous du Grand Erg Occidental, eau est moins salée et de bonne qualité. Ce type de foggara se localise dans les oasis de Ouled Said (Timimoune).

La foggara de jardin : C'est une petite foggara dont la longueur de la galerie ne dépasse pas les 1,5 km. Elle appartient à une seule famille localisée en aval d'une ou de plusieurs grandes foggaras albiennes pour capter les eaux de drainage.

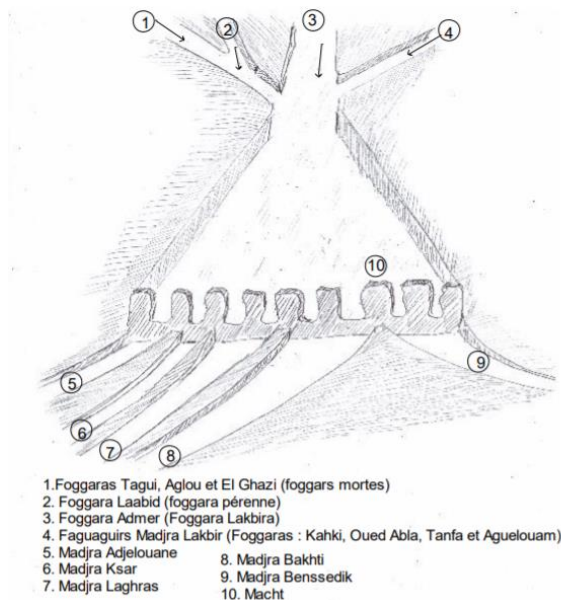


Figure 2.13 : schéma type de foggara.

Source : wikipedia.

La foggara de source ou d'Al Ain La foggara d'El Ain capte les eaux de source naturelle, qui sont réparties entre les oasis de Moghrar (Naama), Beni Abbes (Bechar), Adrar, Beni Ounif (Bechar) et Bousseghoune.

La foggara de la montagne (nappe phréatique) : La foggara de Djebel capte son eau à partir d'une nappe phréatique qui se recharge à partir des eaux de ruissellement en provenance des montagnes périphérique, elle se localisent dans la région de Bechar.

La foggara des oueds : Ce type de foggara capte les eaux des oueds, elle se localise dans les régions de Becher et Tamanrasset, dans les oasis de Lahmar.

La foggara des crues : C'est une foggara particulière, unique en Algérie et localisée dans la vallée de Mزاب dans l'oasis de Ghardaïa. Cette foggara est destinée à récupérer les eaux de crues.

2.5.3 Exemple :

Les foggaras de la Zaouiet Kounta :

Le projet d'une foggara est composé de deux parties :

Partie amont : Captage et transport des eaux. La partie amont concerne le creusement de la galerie et les puits d'aération. C'est la partie la plus longue et la plus complexe.

2 : Réseau de distribution La partie aval concerne le réseau de distribution des eaux de la foggara entre les propriétaires. C'est un immense projet qui concerne le raccordement des jardins de l'ensemble des propriétaires par l'eau du point de la sortie d'eau de la foggara jusqu'au jardin le plus bas de la palmeraie. Tous les jardins des propriétaires sont équipés par des Madjen d'une surface minimale de 3 m². Plusieurs kasriates pour le partage de l'eau et des milliers de mètres pour permettre à l'eau d'atteindre les Madjens de seguias.

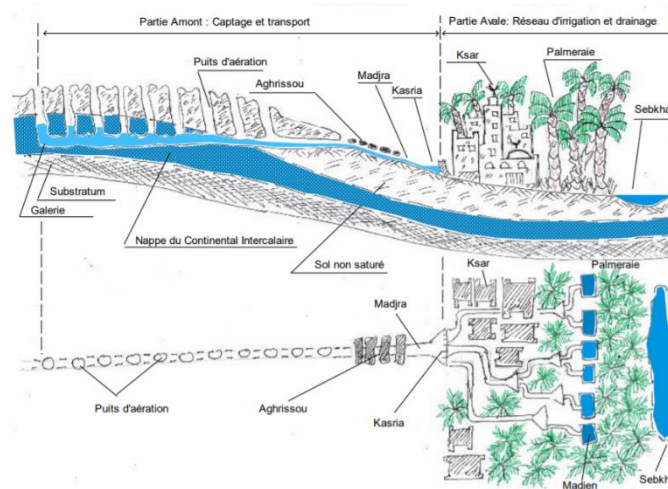


Figure 2.14 : les parties d'une foggara des oasis de Zaouiet Kount (Remini, 2016).

Source : <https://www.semanticscholar.org/>.

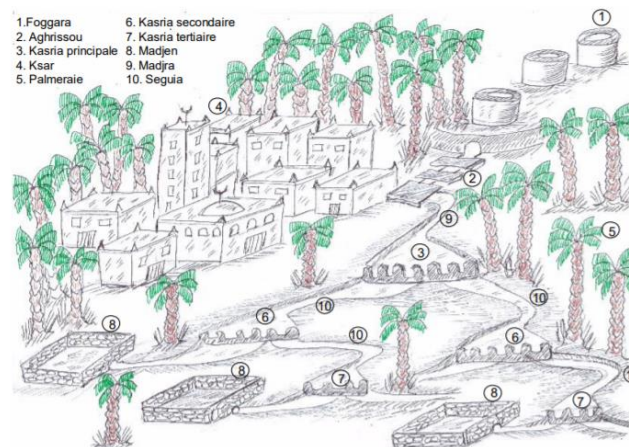


Figure 2.15 : schéma du réseau de distribution d'une foggara d'oasis des Zaouiet Kount (Remini, 2016).

Source : <https://www.semanticscholar.org/>.

2.6.1 Ancienne civilisation et eau :

Exemple iranien :

Le désert central iranien a un climat aride et sec, il y'a aucune rivière dans ce grand ruisseau.

La création de plusieurs anciennes civilisations était possible grâce à cette invention intelligente.

Ce jardin vert a eu naissance à cause d'une manière de haute technologie connu sous nom de « *Oanât* »²².



Figure 2.16 : Jardin à Iran.
Source : wikipedia.

Définition de qanât : est un trou horizontal dans la terre qui permet à l'eau de se réunir depuis des longues distances depuis une aquifère jusqu'aux terres arides.



Figure 2.17 : Vue de qanât à l'intérieur
Source :YT. islamic water Engineering.



Figure 2.18 : Vue de qanât à l'extérieur.
Source :YT. islamic water Engineering.

²² Vidéo YouTube (islamic water Engineering).

Certaines dès l'ingéniosité qui émane derrière la création de qanât devient évident si on considère que sa création dure depuis plus de 2000 ans sur une profondeur de plus de 300 m²³.



Figure 2.19 : Coupe sur les qanâts.
Source :YT. islamic water Engineering.

Certaines ont une longueur de kilomètres. Tel que la « Zach Qanât »



Figure 2.20 : Zach Qanat.
Source :YT. islamic water Engineering.

« The Moon Qanât » a deux conduites superposées.

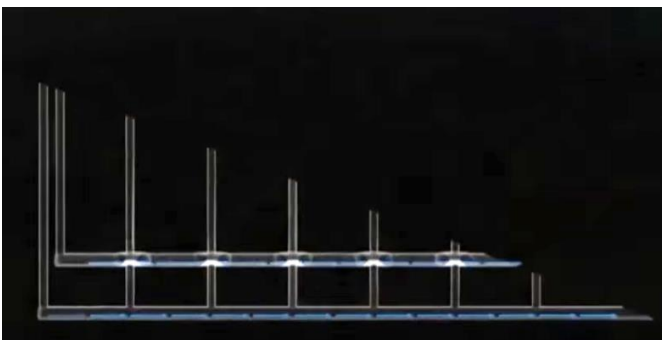


Figure 2.21 : Coupe schématique sur « the moon qanât ».
Source : YT. islamic water Engineering.

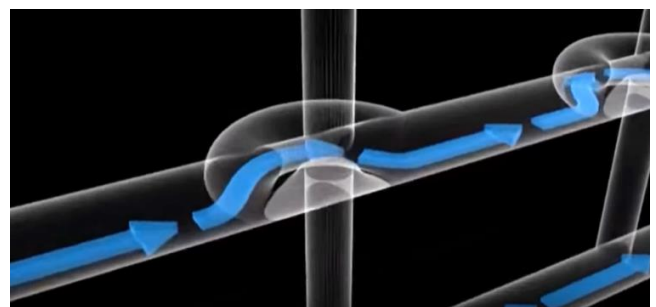


Figure 2.22 : Détail sur le fonctionnement de « the moon qanât ».
Source : YT. islamic water Engineering.

²³ Vidéo YouTube (islamic water Engineering).

Quel que soit la longueur ou la profondeur du qanât, la fonction est la même dans le transport, emmagasinage, nettoyage et purification de l'eau pour boire, et le plus important pour l'irrigation, selon les statistiques il y'a plus de 500 000 qanâts en Iran et la moyenne de leurs longueurs est plus de 7 km²⁴.

Quand on calcule la longueur de toutes les qanâts à l'Iran, on trouve que c'est la même distance entre la lune et la terre qui est de 350 000 km.



Figure 2.23 : La distance entre la terre et la lune.
Source : Source : YT. islamic water Engineering.

Cette technologie a atteint même la Chine, le Japon et l'Amérique Latine.

2.6.2 Ingénierie hydraulique islamique :

Le respect de l'islam pour l'eau et l'ingéniosité des ingénieurs musulmans a aidé la société musulmane à fleurir dans le désert et les régions semi-désertiques à l'apogée des années d'or de la science musulmane durant le 10ème siècle, plus de 5000 habitants ont vécu dans de grandes villes islamiques.

Les ingénieurs musulmans ont étudié et utilisé les technologies aqueuses des phéniciens, grecques, romains, égyptiens, ...

2.7.1 Le méga projet de transfert d'eau In Salah Tamanrasset :

La raison de la réalisation du projet :

La ville de Tamanrasset comme une ville récente du Sahara central a été confrontée au long de son histoire à un problème d'approvisionnement en eau potable. Cette situation qui endure la population de la ville a dû d'une croissance démographique rapide (sédentarisation, immigration).

Le projet vise à créer de meilleures conditions au développement socio-économique du Grand-Sud et constitue une solution durable au problème de l'eau pour la ville de Tamanrasset et sa région.²⁵

²⁴ Vidéo YouTube (islamic water Engineering).

²⁵ <http://www.theses.fr/2013AIXM3123>.

2.7.2 présentation du projet :

Le grand transfert hydraulique de la nappe albienne d'In Salah vers Tamanrasset constitue, un des acquis d'envergure dont a pu bénéficier cette vaste région du pays.

Le Transfert consiste à approvisionner la ville de Tamanrasset en eau potable à partir d'In Salah sur une distance de 750 km, sur cette longue distance 100.000 mètres cubes d'eau seront ainsi transférés en plein désert chaque jour, jusqu'à 2050 les besoins d'alimentation en eau potable de toute la wilaya de TAMANRASSET seront Sécurisés.

Le projet vise à créer de meilleures conditions au développement socioéconomique du Grand-Sud, Comme on le sait sans ressources en eau suffisantes, les activités agricoles ou d'élevage de même que la production industrielle, ont du mal à se développer.

Cet important projet permettra la création de nouvelles bases de vie et l'amélioration des conditions de la circulation routière entre les régions de Tamanrasset et In Salah²⁶.

2.7.3 Les ouvrages nécessaires à la réalisation du projet :

- Ce projet nécessite la mise en place de plusieurs ouvrages , il compte :
- Un champs de captage : situé à 70 km au nord de la ville d'In Salah
- Une conduite d'eau : suivra autant que possible la route Transsaharienne (1 259 de conduites)
- Six stations de pompages
- Un réservoir d'arrivée à Tamanrasset avec une station de déminéralisation²⁷.



A Photo d'une conduite d'eau



B: Photo des ouvrages d'une station de pompage



C:Photo du réservoir d'arrivé (50 000 m3



D Photos des différents étapes de réalisations du projet



Source : Mémoire de Magistère L'EAU À TAMANRASSET: GESTION D'UNE PÉNURIE



Figure 2.24 : différentes photos des ouvrages nécessaires.

Source : mémoire de magistère l'EAU à Tamanrasset gestion d'une pénurie.

²⁶ <https://www.djazair.com/fr/letemps/106199>.

²⁷ mémoire de magistère l'EAU à Tamanrasset gestion d'une pénurie.

2.7.4 le champ de captage :

- Pour l'alimentation en eau la ville de Tamanrasset à partir d'In Salah, une enquête et des simulations sur le modèle SASS (Système Aquifère du Sahara Septentrional) effectuées par le bureau d'études Stucky et l'A.N.R.H
- Ont conduit à délimiter l'emplacement du champ captant dans la zone du triangle formé par les localités d'In Salah – Foggaret Ezzoua - Foggaret El Arab, dans laquelle sont implantés des forages extrayant l'eau de la nappe du Continental Intercalaire (figure)
- Les gisements d'eaux souterraines du projet sont situés à 70 km au nord de la ville d'Ain Saleh.

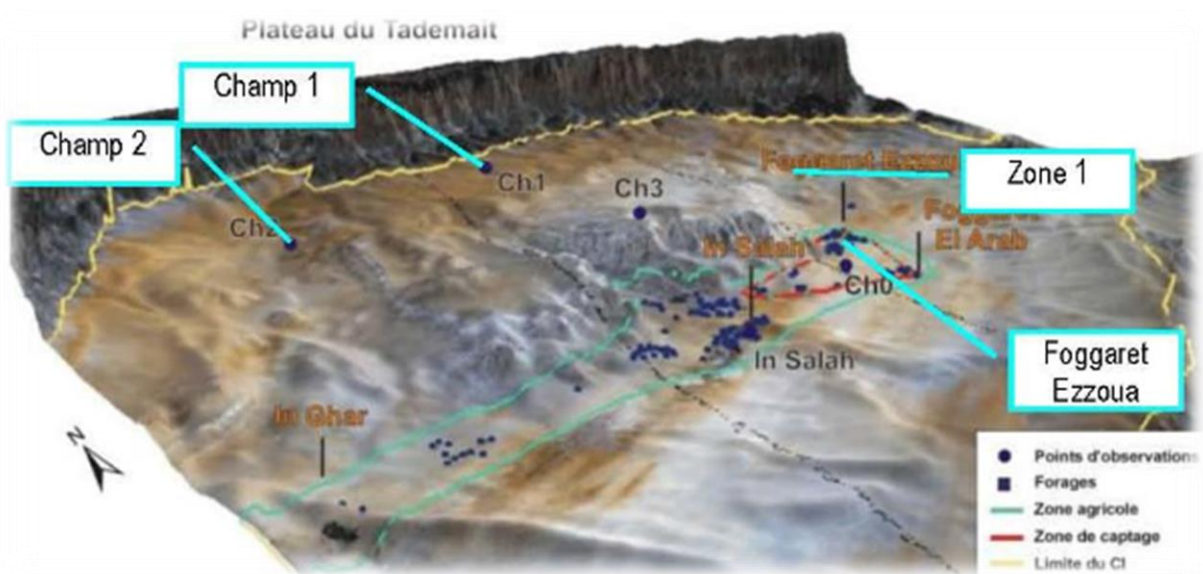


Figure 2.25 : Les champs du captage du transfert
Source : Mémoire de Magistère L'EAU À
TAMANRASSET: GESTION D'UNE PÉNURIE.

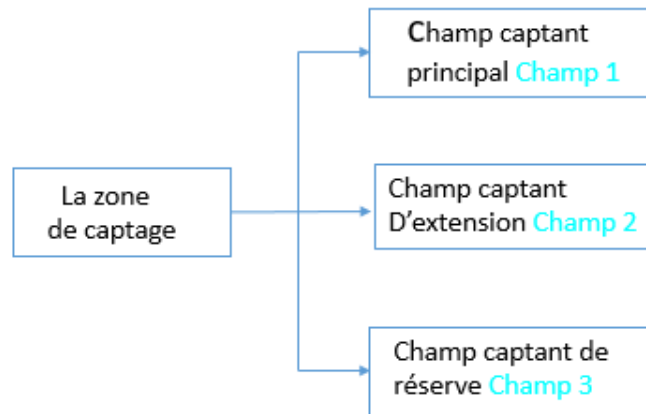


Figure 2.26 : schéma des champs captant constituant la zone de captage.

Source : auteur/2020.

Les forage :

- Avant la réalisation des forages nécessaires pour le projet d'adduction, la société chinoise CGCOC, a implanté un forage exploratoire pour les raisons suivantes :
-

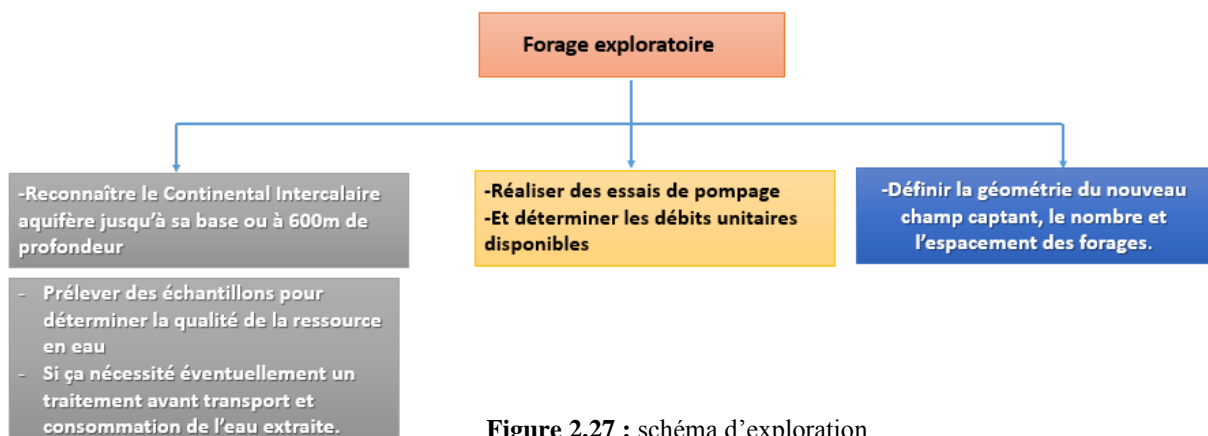


Figure 2.27 : schéma d'exploration du forage.

Source : auteur/2020.

- **Ce forage exploratoire a confirmé que :**

- Les formations traversées jusqu'à 600 m de profondeur appartiennent au Continental Intercalaire (C.I) .

- Et que le niveau piézométrique de la nappe aquifère est situé approximativement à 120 m de profondeur .

Les 48 Forages :

-Il s'agit de la réalisation de 48 forages dont 24 sont réalisés dans une première phase (Figure)

-La profondeur de chaque forage est de 600 m avec un débit de 50 l/s, le débit nominal de projet est de 100'000 m³/jour d'eau traitée.

-La distance entre un forage et un autre est de 1 km qui nécessite la réalisation de six stations de forage ainsi qu'un réservoir d'une capacité de 2000 m³ entre chaque deux forage.

-Chaque forage sera équipé d'une chambre de captage à 400 m de profondeur.

-La réalisation de ces forages a été confiée à l'entreprise chinoise CGCOC qui a fait preuve d'une grande compétence dans le domaine.

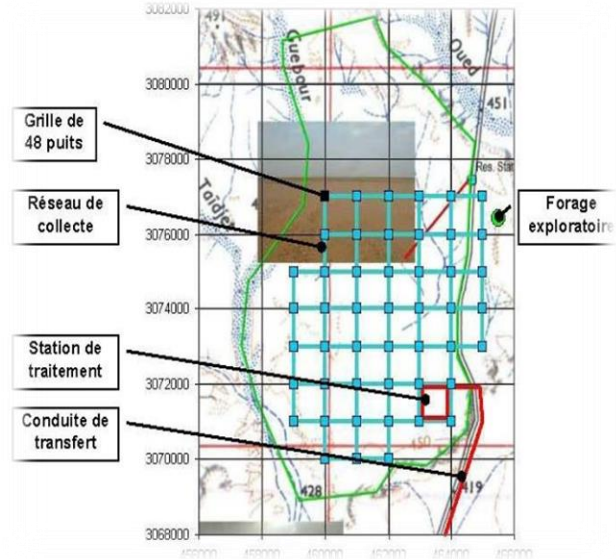


Figure 2.28 : schéma d'implantation des 48 forages du champ captant 1

Source : Mémoire de Magistère L'EAU À TAMANRASSET : GESTION D'UNE PÉNURIE.

2.7.5 Emplacement du réservoir terminal :

Le réservoir terminal est placé dans une cuvette sur le flanc Est d'une colline rocheuse à côté des réservoirs existants de l'adduction In Amguel – Tamanrasset. Le site est légèrement plus élevé que les toits des réservoirs existants.

La chambre de comptage est située au nord de la RN1, en pied de colline. Le réservoir terminal est construit sur la première terrasse de la colline. La cité d'exploitation est située à l'est de la colline.

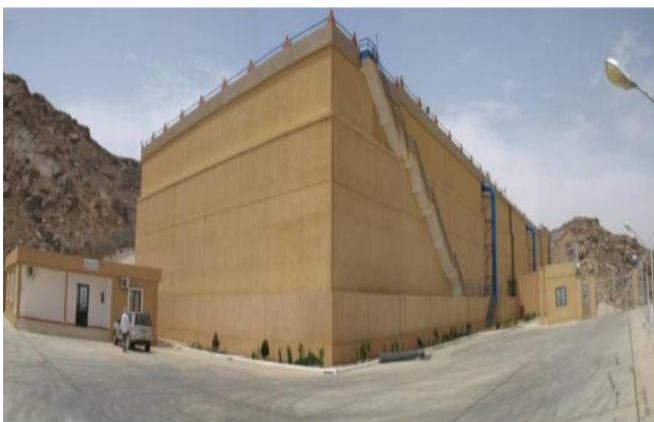


Figure 2.29 : le réservoir terminal.
Source wikipedia.

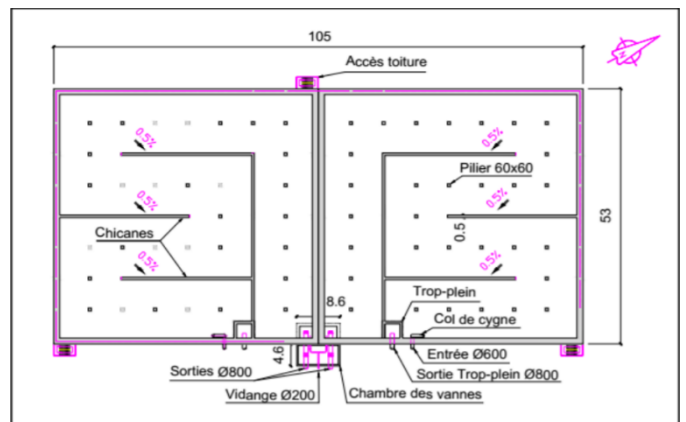


Figure 2.30 : plan du réservoir terminal.
Source : Mémoire de Magistère L'EAU À TAMANRASSET : GESTION D'UNE PÉNURIE.

2.7.6 CONCEPT DE FONCTIONNEMENT DU TRANSFERT :

Fonctionnement d'ensemble :

La figure donne une représentation schématique du transfert du réservoir de tête (RT) au champ captant jusqu'au réservoir terminal (RTm) en passant par six stations de pompage.

Les vannes de sectionnement sont placées à titre indicatif. Elles sont peu nombreuses compte tenu des conditions particulières du projet.

Les stations de pompage fonctionnent à vitesse variable.

La station de pompage SP1 ajuste sa vitesse pour obtenir le débit demandé par le centre de contrôle. Les vannes de réglage de niveau à l'entrée de la SP1 ajustent le débit de la conduite à écoulement gravitaire RT – SP1.

Les stations de pompage SP2 à SP6 ajustent leur vitesse pour maintenir le niveau dans leurs réservoirs d'aspiration à l'intérieur d'une plage de réglage. Cet automatisme simple permet de minimiser les transferts de données et de simplifier les influences des prélèvements en ligne. Le centre de contrôle ajuste le débit demandé à la SP1 selon les quantités à l'arrivée. Des dérangements même limités peuvent nécessiter la prise du transfert en conduite manuelle. Dans ce cas, l'opérateur du centre de contrôle coordonne les six stations de pompage pour rétablir progressivement un débit permanent²⁸.

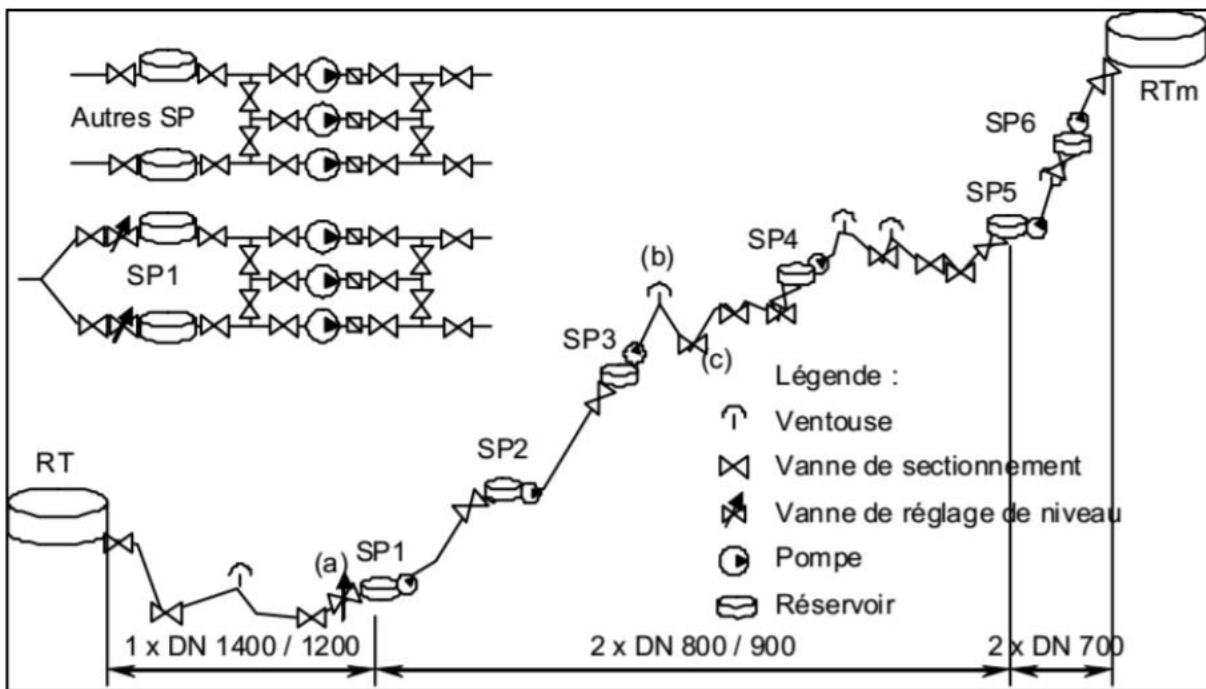


Figure 2.31 : coupe sur le fonctionnement du transfert.
 Source : mémoire de magistère l'EAU à Tamanrasset gestion d'une pénurie.

²⁸ Mémoire de magistère l'EAU à Tamanrasset gestion d'une pénurie.

2.7.7 Emplacement des stations de pompage :

La station de pompage n°1 est au PK 214 sur terrain plat sableux. Les réservoirs d'aspiration doivent être montés sur pilotis pour assurer la contrepression nécessaire aux pompes.

La station de pompage n°2 est au PK 314 sur un point haut faiblement marqué, sableux et parsemé de cailloux.

La station de pompage n°3 est au PK 389 sur une terrasse étagée au-dessus de la dépression sud du contournement du massif d'Arak. L'accès depuis la RN1 est par une nouvelle route asphaltée de 16 km de long.

La station de pompage n°4 est au PK 505 au pied d'une ancienne zone d'emprunt, en haut d'une gorge encaissée. La pente permet l'installation des réservoirs d'aspiration sur un relief naturel.

La station de pompage n°5 est au PK 664 sur un plateau peu rocheux. Le site est desservi par la ligne moyenne tension depuis Tamanrasset.

La station de pompage n°6 est au PK 709 sur une terrasse formant un point haut juste après une montée ravinée. Le site est desservi par la ligne moyenne tension depuis Tamanrasset.

Toutes les stations de pompage sont identiques, sauf la SP1 qui comporte des vannes de régulation de niveau à l'entrée de la conduite à écoulement gravitaire dans ses réservoirs d'aspiration.

2.7.8 Les stations de pompages : Il y a six stations de pompages, chaque station est équipée de trois pompes alimentées au gaz naturel utilisable y compris une pompe de secours et d'un certain nombre d'ouvrages principaux à savoir :

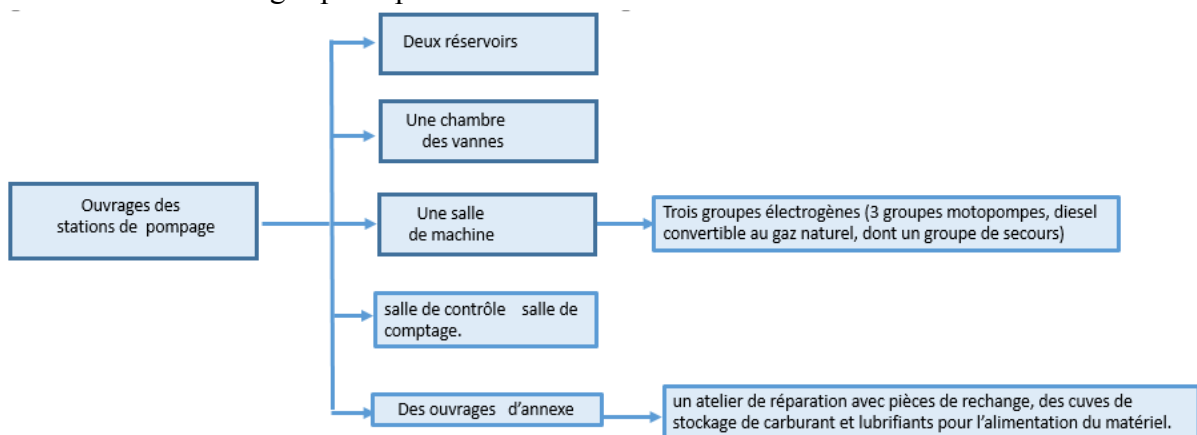


Figure 2.32 : Schéma Les principaux ouvrages des stations de pompages.

Source : auteur/2020.

Plans des stations :

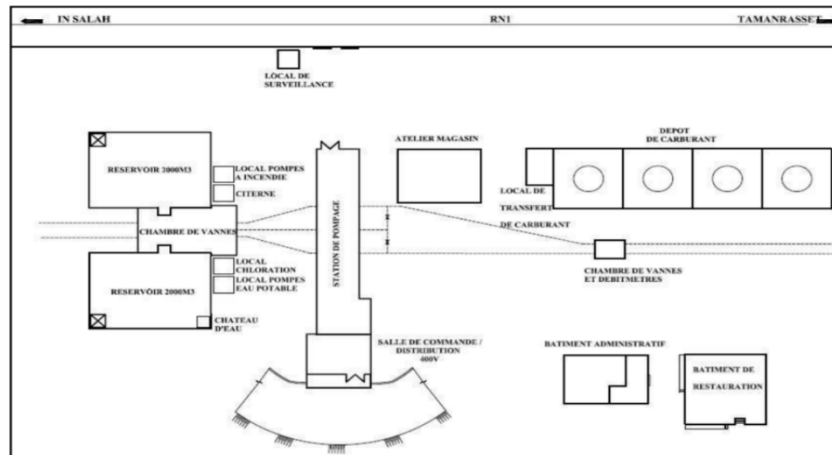


Figure 2.33 : plan de la troisième station depompage.
 Source : Mémoire de Magistère L’EAU À TAMANRASSET : GESTION D’UNE PÉNURIE.

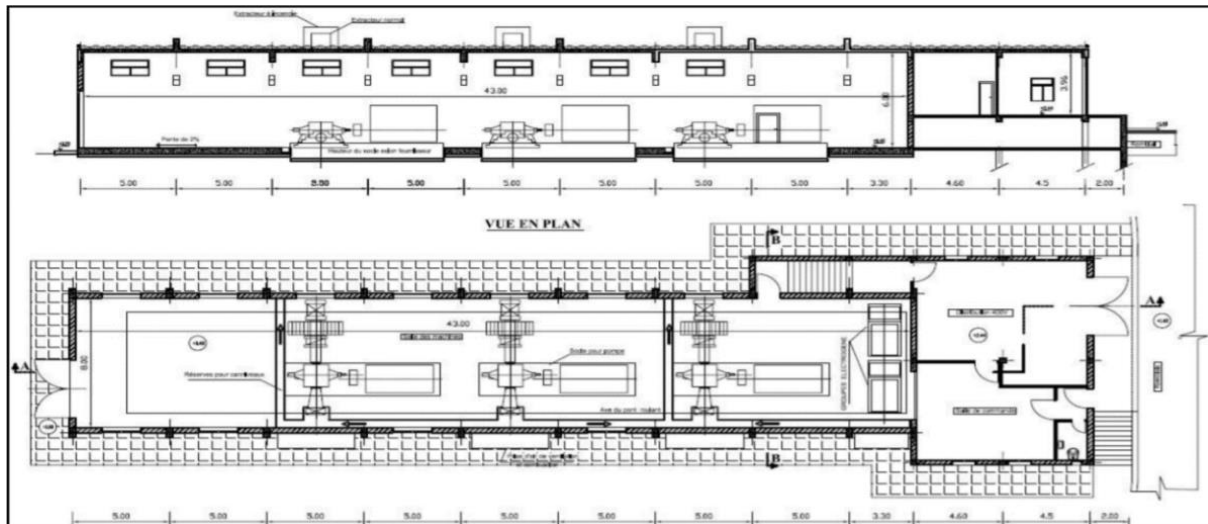


Figure 2.34 : Exemple de disposition de la salle des machines.
 Source : Mémoire de Magistère L’EAU À TAMANRASSET : GESTION D’UNE PÉNURIE.

Synthèse :

Depuis l’antiquité, l’eau dans le désert est l’un des plus grands trésors, l’a où il Ya de l’eau il y a de la vie. Les villes du désert sont nées là où il y a des puits, ils ont créé des techniques traditionnelles qui leur ont permis de vivre confortablement.

De nouvelles technologies sont apparues tel que le méga projet du transfert d’eau in Salah Tamanrasset pour faciliter les taches de ces villes.

CHAPITRE 03 : La notion et

définition du tourisme

durable et de la mixité

fonctionnelle.

Introduction :

L'eau est depuis toujours un élément vital pour l'homme : boire, laver, purifier... Elle a revêtu, depuis longtemps, plusieurs aspects dans les croyances et les religions des peuples. L'eau est source de vie, elle a des propriétés guérisseuses et protectrices. En plus de cela, elle permet de s'amuser et de se relaxer.

3.1.1 Définition de tourisme :

On appelle tourisme à l'ensemble d'activités réalisées par des individus lors de leurs voyages et séjours dans des endroits différents de leur milieu habituel pendant une période de temps consécutive inférieure à un an. L'activité touristique a généralement lieu ayant pour but les loisirs, bien qu'il existe aussi le tourisme pour des raisons d'affaires (les voyages dits d'affaires) entre d'autres motifs¹.

3.1.2 Définition de touriste :

Celui, celle qui fait du tourisme, qui voyage pour son plaisir, pour se détendre, s'enrichir, se cultiver c'est un voyageur qui se distingue par son pays d'origine, les lieux qu'il visite, les moyens de locomotion qu'il utilise, ou bien amateur, personne qui s'intéresse aux choses avec curiosité mais d'une manière superficielle.²

3.1.3 Définition de l'aménagement touristique :

C'est la valorisation des ressources naturelles, humaines, culturelles et économiques d'un territoire à travers une politique de développement touristique, concrétisée en partie, grâce à un plan d'aménagement considérant les différents consistants du marché touristique³.

3.1.4 Les caractéristiques de l'espace touristique :

L'espace touristique est caractérisé par une donnée fondamentale qui est l'existence de l'ailleurs. Il se reconnaît par la présence de visiteurs dans son périmètre et également, pour des raisons d'organisations internes, de distance et d'exotisme. L'espace touristique est différent de l'espace de vie régulier, ordinaire, quotidien. L'espace touristique est un :

Espace mental : pour qu'il ait déplacement et donc départ, il faut que l'ailleurs existe déjà dans le mental et dans l'imagination.

Espace de désir : l'espace touristique préexiste comme idée et représentation dans l'esprit de l'éventuel voyageur. Cet espace de désir s'alimente aux expériences et sources les plus diverses tels que récits de voyage, romans, photos, et publicités de toutes sortes.

Espace de services, « duplicateur » de fonctions : un espace touristique est finalement un espace de service car hors de chez lui et quel que soit le motif de déplacement, le touriste a besoin que d'autres s'occupent de lui, satisfassent ses attentes, qu'ils le servent.

¹ <https://lesdefinitions.fr/tourisme>.

² <https://www.cnrtl.fr/definition/touriste>

³ Loi n° 2003-01 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative au développement durable du tourisme, p. 3.

3.1.5 Les types d'espaces touristiques :

Le tourisme est à l'origine de paysage et de modes spécifiques d'organisation de l'espace, et cela à diverses échelles.

3.1.5 a) Les listes touristiques isolés : ils comprennent les sites naturels tels que les chutes d'eau spectaculaires et autres curiosités naturelles à l'image des gorges et canyons.

3.1.5 b) Les villes touristiques : les villes organisent l'espace touristique et sont souvent elles-mêmes des foyers touristiques. Les atouts intrinsèques des villes sont avec la qualité de la desserte et les possibilités d'hébergement, les critères du choix des touristes. Selon la taille et l'importance du tourisme on peut distinguer :

- Les centres d'importance moyenne, constitués de village, petites et moyenne villes.
- Les grands pôles touristiques constitués des grandes villes d'art, centres polyvalents et des métropoles d'affaires.
- Les villes spécialisées telles que les villes de transit, les villes de pèlerinage et les villes de jeux.

3.1.5 c) Les régions touristiques : elles comprennent essentiellement :

- Les régions de tourisme itinérant caractérisé par une mobilité croissante.
- Les divers types de circuits.
- Les espaces polarisés et multipolaires.
- Les grands rubans littoraux.
- Les régions touristiques montagnardes.

3.1.5 Les impacts sociaux et environnementaux du tourisme :

Pour certains observateurs, le tourisme constitue une opportunité à saisir par les pays soucieux de lutter contre la pauvreté et le chômage, de créer des emplois, d'aménager leur territoire et de favoriser la circulation des personnes, des idées et l'entrée de devises. Pour d'autres, au contraire, le tourisme lamine l'espace, altère les paysages et les cultures, efface les différences en banalisant à la fois les populations, leurs valeurs et leurs milieux de vie. Ces impacts négatifs sont gravement visibles dans les PED, qui restent munis de capacités insuffisantes pour faire face aux conséquences provoquées par le développement du tourisme de masse dans un contexte global de pauvreté.

3.2.1 Le tourisme durable :

Définition :

Un tourisme qui tient pleinement compte de ses impacts économiques, sociaux et environnementaux actuels et futurs, en répondant aux besoins des visiteurs, des professionnels, de l'environnement et des communautés d'accueil⁴.

⁴ L'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT).

3.2.2 Les formes du tourisme durable :

Toutes les formes de tourisme dont on parle actuellement, et que l'on qualifie souvent d'alternatives, gravitent autour du concept de développement et de tourisme durable, chacune mettant l'accent sur un aspect particulier :

Tourisme équitable : Généralement associé aux relations Nord-Sud, ce type de tourisme s'inspire des principes du commerce équitable. Il fait en sorte que les communautés locales soient impliquées dans les prestations touristiques et bénéficient des retombées économiques, et ce, afin de leur permettre d'améliorer leurs conditions de vie. Pour ce motif, le tourisme équitable suppose un partage équitable des bénéfices, de façon à ce que le tourisme devienne un facteur favorable et réel de cohésion économique et sociale entre les peuples et les territoires. Dans cette perspective, les intervenants doivent contribuer à l'épanouissement des populations locales en favorisant l'emploi du personnel local, l'achat local et la redistribution équitable des revenus d'opération, particulièrement chez les catégories socio-économiques défavorisées.

Écotourisme : Il est principalement lié aux formes de tourisme pratiqué en milieu naturel et à la notion d'apprentissage. Conformément aux récentes caractéristiques retenues par l'OMT et le PNUE, on peut décrire l'écotourisme comme une forme de tourisme qui vise à faire découvrir un milieu naturel tout en préservant son intégrité, qui comprend une activité d'interprétation des composantes naturelles ou culturelles du milieu (volet éducatif), qui favorise une attitude de respect envers l'environnement, qui repose sur des notions de développement durable et qui entraîne des retombées socio-économiques positives pour les communautés locales.

Tourisme solidaire : Ce tourisme mise sur la relation entre les peuples, entre visiteurs et visités et sur la notion de solidarité où les touristes contribuent à l'amélioration des conditions de vie des communautés visitées. Dans sa façon de voyager, le touriste soutient des actions de développement, participe au financement d'un projet social ou peut même agir à titre de bénévole dans le cadre d'un programme spécifique. Par ailleurs, le tourisme solidaire et responsable regroupe les formes alternatives de tourisme qui mettent au centre du voyage l'Homme et la rencontre et qui s'inscrivent dans une logique de développement des territoires. L'implication des populations locales dans les différentes phases du projet touristique, le respect de la personne, des cultures et de la nature et une répartition plus équitable des ressources générées sont les fondements de ce type de tourisme.

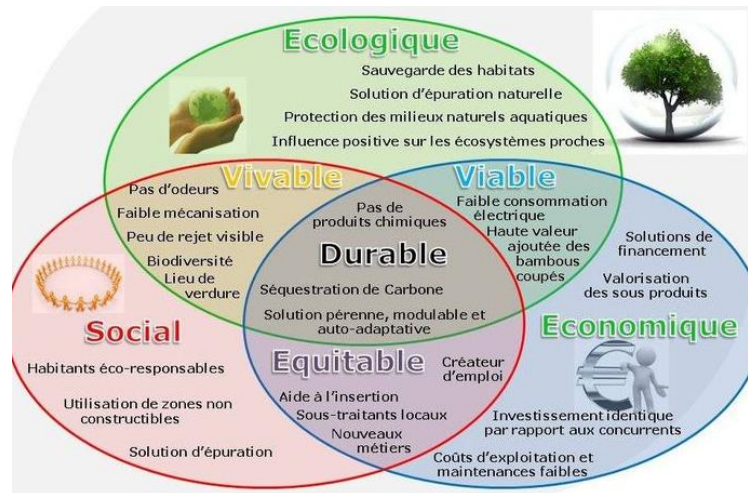


Figure 3.1 : Les trois piliers du développement durable

Source : wikipedia.

Tourisme social : Selon le Bureau International du Tourisme Social (BITS), ce concept réfère aux programmes, aux réalisations et aux actions visant à rendre effectifs le droit aux vacances et l'accessibilité au tourisme à tous les groupes de la population, notamment les jeunes, les familles, les retraités, les handicapés, les personnes aux revenus modestes, etc. A cela s'ajoute aussi la qualité de la relation entre les touristes et les communautés d'accueil.

3.2.3 Tourisme durable et pays du Sud :

Les PED, en vue de développer le tourisme durable, sont appelés à relever un ensemble d'enjeux pour garantir le succès de tout projet inscrit dans ce sens et en tirer parti. De plus, plusieurs mécanismes peuvent être expérimentés pour faciliter l'accès de ces pays au tourisme durable, à savoir : les capacités d'autorégulation du marché du tourisme et l'intervention de la régulation publique.

3.2.3 a) Enjeux à relever pour la promotion du tourisme durable :

La promotion du tourisme durable ne peut être réalisable que s'il prend en compte un certain nombre d'impératifs qu'on peut citer comme suit :

Le premier défi à relever pour le tourisme durable est celui du droit aux vacances et au tourisme pour tous. En fait, l'application des principes de tourisme durable peut conduire à une discrimination des clientèles: soit par les prix (le tourisme durable est souvent coûteux), Par ailleurs, le tourisme durable est encore trop souvent le qualificatif officiel employé (outre le fait qu'il procure des subventions) pour masquer une recherche de différenciation, de montée en gamme de la part des professionnels cherchant à accroître leur taux de profit et le désir d'une population cherchant une bonne fréquentation.

Second défi majeur, le tourisme doit s'intégrer dans un projet beaucoup plus global de développement. Or, on privilégie trop souvent les enjeux locaux et sectoriels, en oubliant de considérer les impacts et les contraintes externes, moins visibles, mais qui n'en sont pas

moins réels. Les projets de tourisme durable intègre certaines politiques locales (dans le domaine par exemple du traitement des déchets, d'économies d'énergie et d'eau...), mais oublie totalement en amont l'explosion des transports résultant de la mobilité touristique, de l'étalement des séjours et du morcellement des hébergements. Développement des transports et développement touristique rentrent donc en conflit durablement, car l'automobile et l'avion demeurent deux modes de transport occasionnant le plus de nuisances (accidents, pollution de l'air, changements climatiques, bruit, dégradation de la nature et des paysages, congestion urbaine, etc.). Donc, le développement touristique ne peut se concevoir que dans le cadre d'une stratégie globale des transports et de partage des ressources. L'indépassable relation entre transport et tourisme est évidemment l'un des défis majeurs pour l'application du Rapport Brundtland reposant sur une nécessaire solidarité et équité intra et intergénérationnelle.⁵

3.2.3 b) Apport du tourisme durable au développement des pays du Sud :

Le tourisme actuel peut-il favoriser un réel développement pour les pays du sud ? Le tourisme international, constitue une source indispensable de recettes d'exportations pour un grand nombre de pays qu'ils soient développés ou en développement. Il est aussi la principale source de devises pour un certain nombre de PED, et donc un avantage comparatif certain. Il est aussi un élément important de croissance économique, avec une part significative dans le PIB, et peut être considéré comme une branche à intégrer dans les politiques de réduction de la pauvreté.

Cependant, selon un certain nombre d'études, la part de la "manne touristique" qui reste au pays du Sud est actuellement inférieure à 30%. D'autant plus que cette manne est inégalement répartie entre ces pays. Dès lors, l'engagement de ceux-ci en faveur du tourisme durable constitue probablement :

- une opportunité de réorienter les flux financiers vers le milieu d'accueil ou de conserver une proportion plus élevée de ces recettes, qui pourraient être réinvesties dans le développement des territoires et la protection des sites (et de les améliorer pour les générations futures), facilitant ainsi la création des petites entreprises et d'emplois ;

- un levier pour la diffusion des techniques, pour l'artisanat, pour le développement du réseau d'adduction et de traitement de l'eau, des communications, de l'agriculture, des services de santé et d'éducation, etc. ;

- une opportunité de valorisation des patrimoines culturels et naturels et de promotion d'un processus participatif de la communauté dans son propre développement humain, et d'une conscience collective du respect auquel chacun a droit, y compris dans le domaine de l'égalité homme/femme ;

- un moyen important pour minimiser les différents impacts négatifs du tourisme irresponsable et non durable.

⁵ Caire et Rouillet-Caire, 2003 :9.

Néanmoins, on ne peut affirmer sans réserve que le tourisme durable peut être une recette miracle aux problèmes des pays du Sud pour les raisons ci-après :

- Le tourisme dans ces pays aura certainement beaucoup de mal à s'affranchir de la domination des multinationales occidentales, notamment dans les domaines de la diffusion de l'information et de la commercialisation ;

- Le tourisme n'est pas forcément le secteur le plus porteur de développement. Il s'agit trop souvent d'un choix mal réfléchi, adopté par défaut dans une situation d'absence totale d'avantages économiques, et qui devient une mono-activité conduisant à une dépendance quasi-totale.⁶ (Caire et Rouillet-Caire, 2003 :7).

3.2.3 c) Instruments à la portée des pays du Sud pour la promotion du tourisme durable :

Parmi les voies envisageables d'accès des pays du Sud au tourisme durable, on peut évoquer les capacités d'autorégulation du marché du tourisme et l'intervention de la régulation publique. La première voie repose sur l'idée qu'il existerait dans le tourisme une sorte de "main invisible" conduisant à la durabilité. Il serait en effet dans l'intérêt des opérateurs du tourisme de prendre en compte les dimensions éthique, environnementale et sociale comme un moyen pour assurer une rentabilité de long terme à leurs activités. Selon l'OMT, il existerait une convergence certaine entre les principes du développement durable et la durabilité des profits du tourisme conventionnel. Le développement durable représente l'horizon du tourisme mondial - non comme une entrave à sa croissance, mais au contraire, comme la garantie de son succès dans la durée. Mais, selon Gilles et Rouillet-Caire, la réalité du comportement effectif des multinationales touristiques du Nord dans les pays du Sud, en termes d'exploitation de la main d'œuvre et de gaspillage des ressources non marchandes, montre que cette convergence est pour le moins imparfaite.⁷

3.3.1 Le tourisme en Algérie : L'espace touristique saharien :

Le désert occupe 4/5 de la superficie totale de l'Algérie, ce qui lui permet de développer un type de tourisme qui soit à l'abri de la concurrence. Mais le Sahara présente avec son étendue et ses caractéristiques naturelles, des contraintes beaucoup plus grandes que les autres zones.

Ces difficultés sont en partie liées à l'inaccessibilité, et au manque de voies de communications d'où la nécessité de la densification du réseau routier afin de sortir de l'enclavement.

Le sud nécessite également une accentuation des capacités d'accueil, de gros moyens de communications modernes étant donné l'éloignement des grandes mégapoles. Une prise en charge réelle de problèmes des autochtones est également nécessaire afin de pouvoir les impliquer investissements ainsi qu'une grande coordination intersectorielle.

⁶ Caire et Rouillet-Caire, 2003 :7.

⁷ **Tourisme durable: fondements, indicateurs et apport au développement des pays du Sud.** Mohamed Behnassi, PhD. Université Ibn Zohr-Agadir.

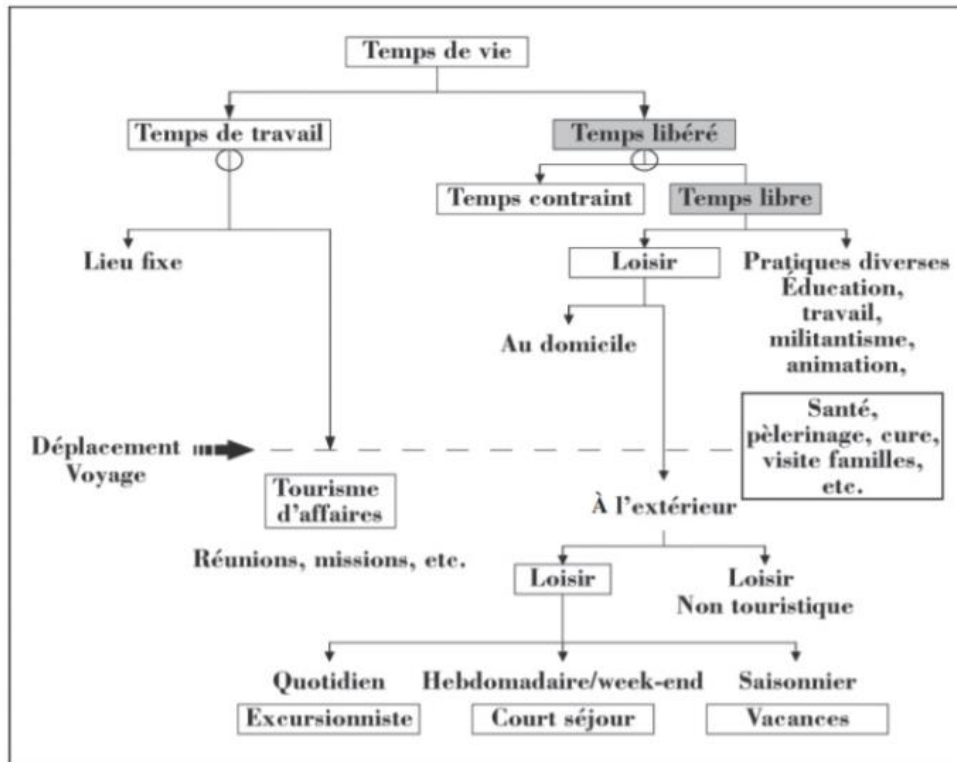


Figure 3.2 : Schéma du temps libre.
Source :Les espaces du tourisme et des loisirs.ISBN 978-2-10-077020-5. Anthony SIMON.

3.3.2 Les atouts touristiques de l'espace saharien :

La disponibilité de l'espace : dans cet espace il existe les espaces ordinaires (villes), les espaces protégés (parcs régionaux).

- Le patrimoine matériel : les paysages naturels exceptionnels (Hoggar, Tassili N'ajjer), les vestiges (gravures rupestres).
- Le patrimoine immatériel : fêtes culturelles, langues, société conservatrice, us et coutumes traditions.
- L'espace saharien à un cachet rural du point de vues de la société, de la vie socio-économique, et de l'espace.
- La saison touristique bénéficie de la clémence du climat (fin septembre-début mai).⁸

⁸ Cours d'aménagement touristique. Edition : P/n°5213. Linda ALLOUI-AMI MOUSSA.

3.4.1 Tourisme et loisir :

Le tourisme se présente comme une pratique ancienne, aux définitions complexes, au dénombrement incertain et aux enjeux multiples pour les espaces concernés. Le tourisme est un terme auquel on accole fréquemment celui de loisirs, au point même de les confondre. Tourisme et loisirs se placent dans un même temps, celui du hors-travail et des contraintes habituelles de la vie quotidienne. Or, le tourisme implique nécessairement un déplacement, celui de quitter temporairement son lieu de résidence habituel pour une durée supérieure à 24 heures, à la différence des loisirs qui peuvent se pratiquer à domicile et dans l'espace proche, dans le temps du quotidien.

-**Loisir** : Le loisir désigne le temps dont on peut librement disposer en dehors de ses occupations habituelles et des contraintes qu'elles imposent. C'est le temps de la vie qui n'est affecté ni au travail, ni au repos, ni au sommeil.

-**Vacances** : Les vacances désignent un séjour d'au moins quatre nuitées consécutives passées hors du domicile habituel, pour des motifs de détente, de loisirs, de visite à des parents ou amis.⁹



Figure 3.3 : Campings Tohapi avec toboggans aquatiques.

Source : <https://www.tohapi.fr/themes/camping-parc-aquatique-32.php>.

3.4.2 Les différents types de parcs de loisirs :

Le terme « parc de loisirs » est très vaste, mais on peut le définir comme un espace clos à vocation récréative et/ou éducative qui a été aménagé pour recevoir diverses attractions. Il est ouvert au grand public avec ou sans droit d'entrée, tout au long de l'année ou à une saison bien précise. Si on se réfère à cette définition, on peut distinguer plusieurs parcs de loisirs.

⁹Les espaces du tourisme et des loisirs. ISBN 978-2-10-077020-5. Anthony SIMON

Le parc animalier : Le parc animalier est un parc de loisirs dédié entièrement aux animaux sauvages et/ou domestiques.



Figure 3.4 : Un ZOO

Source : <http://www.fox-zooconsulting.com/>

Le parc à thème : Deux définitions s'opposent. La définition "américaine" est la plus souvent utilisée qui regroupe sous ce vocable les parcs d'attraction thématiques comme Disneyland Park ou le Parc Astérix et la définition française regroupe des équipements de vulgarisation culturelle ou scientifique qui traitent d'un thème donné.



Figure 3.5 : Parc à thème Disneyland

Source : disney.fandom.com

Le parc d'attractions :Espaces clos, consacrés au jeu et à la distraction, marqués par leur vocation commerciale et moins orientés vers les loisirs de plein air qu'une base de loisirs¹⁰.



Figure 3.6 :Parc d'attraction walibi.

Source : www.rtbf.be.

¹⁰ <http://www.loisirs60.com/2018/01/07/les-differents-types-de-parcs-de-loisirs/>.

3.4.3 Le parc aquatique :

Introduction :

Les loisirs en Algérie, constituent un secteur de l'économie toujours plus important, vue la nécessité de la présence de projets qui vont répondre aux besoins d'un Homme prisonnier dans son difficile contexte qui va le libérer de sa monotonie quotidienne. Et qui apportent une détente physique psychique et intellectuelle. Les loisirs peuvent être divisés en plusieurs types différents dans lesquels on trouve le loisir aquatique qui fait partie de notre thème. Alors c'est quoi le parc aquatique ?

Définition :

Les parcs aquatiques représentent la nouvelle génération des équipements de loisirs qui marient entre le sport, l'entretien corporel et la détente. Ils sont apparus au cours de ces dernières années avec le réaménagement des anciennes piscines au départ et à la fin avec la réalisation des nouveaux centres¹¹.

Nous expliquons d'abord :

La natation : Est un ensemble d'effort physique de l'homme dans un bassin plain d'eau homologué pour le sport de compétition qui régit par des règles partagées par un ensemble des sportifs comme peut être un sport de loisir et de détente.

Bassin : Les piscines et les autres bassins artificiels, tels que les pataugeoires, les spas et les parcs aquatiques. Les jeux d'eau sont compris dans la définition de bassin.

Piscines : Sont des installations qui permettent ; l'apprentissage, la natation et le perfectionnement l'entraînement et la compétition (plongeon, natation synchronisée) la pratique individuelle de la natation et du plongeon, la baignade de détente, initiation au sauvetage¹².

3.4.3 a) L'aqua parc se divise en trois objectifs :

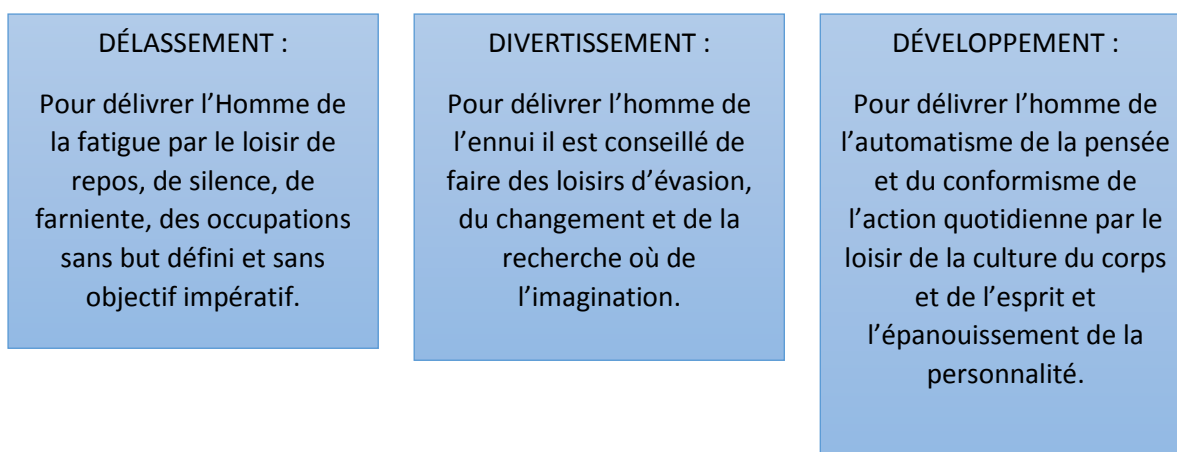


Figure 3.7 : schéma des objectifs de l'aqua parc.

Source :auteur/2020.

¹¹ <https://fr.slideshare.net/2016>.

¹² <https://www.habitatetjardin.com/piscine/guides/piscine-definition-historique.htm>.

3.4.3 b) Programmes et fonctionnalités :

Les aqua parcs de loisir et de détente comportent plusieurs fonctions différentes complémentaires l'une par rapport à l'autre dont la majorité se déroule à l'aire libre. On peut les classer en 06 parties :

Partie aquatique : C'est la partie essentielle de l'aqua parc, elle comprend tous les types de jeux qui se passe dans l'eau. Parmi elles on site :

Les toboggans : Les types du toboggan :

Les toboggans extrêmes :

Le but de ces toboggans est de faire prendre le plus de vitesse possible. Le parcours est long et droit, la première partie très inclinée fait prendre un maximum de vitesse et la partie finale, à l'horizontale permet progressivement de ralentir.



Figure 3.8 :Toboggans extrêmes
Google image.

Penta glisse :

En trace directe projeter dans un bassin un type des toboggans aquatiques appelés aussi les toboggans familiaux.



Figure 3.9 :Les toboggans
tubulaires
(Google image)

Les toboggans à radeaux :

Sont conçus pour être descendus en radeau. Ce sont généralement des attractions très familiales.



Figure 3.10 : les toboggans à radeaux.
Google image.

Glissades (rapides et multilingue)



3.4.3 c) Fonctionnalité :

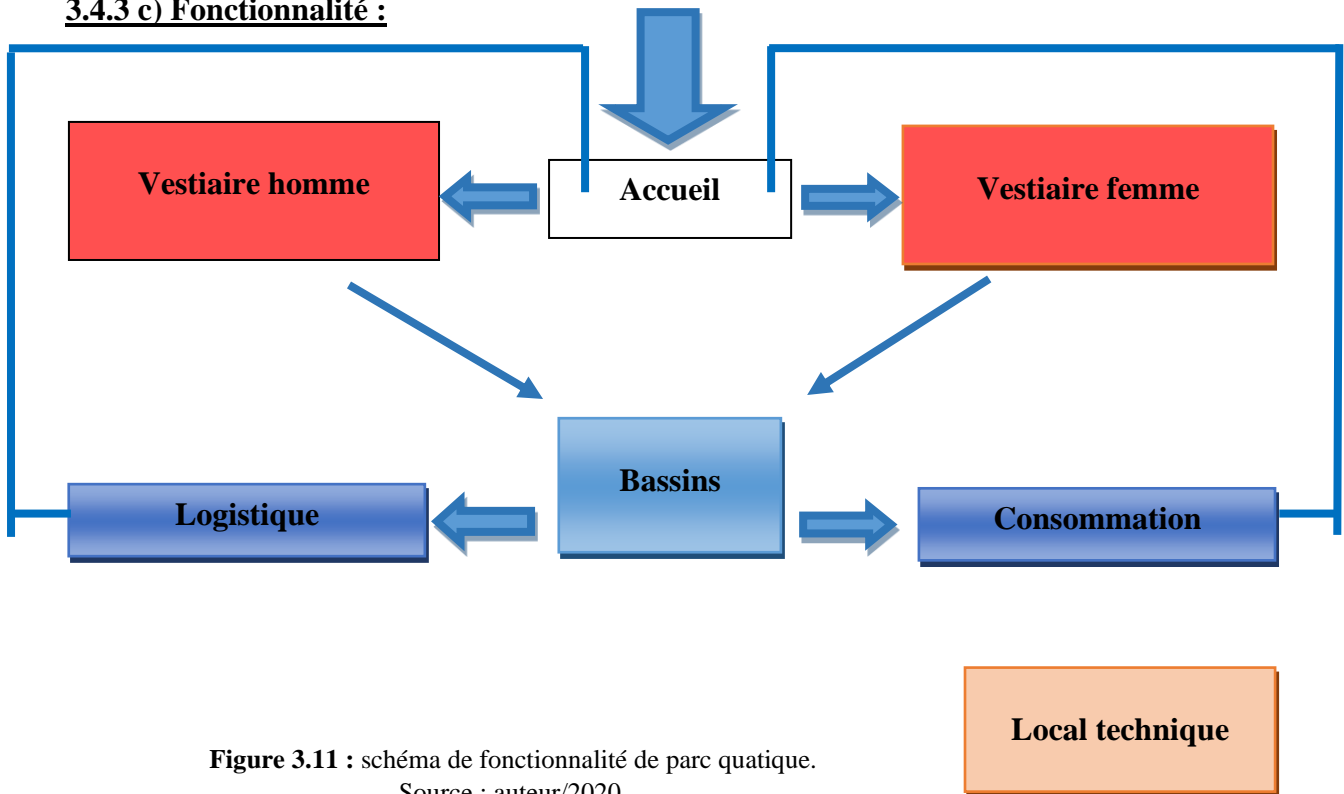


Figure 3.11 : schéma de fonctionnalité de parc quatique.
Source : auteur/2020.

Partie administration et vestiaires : C'est le service administratif qui veille sur la bonne gestion du projet. Cette unité comporte plusieurs espaces et fonctions telles que : les bureaux, salles de réunions, secrétariat, salles de control médical et infirmerie, vestiaires hommes et femmes...etc.

Partie restauration et galeries commerciales : Espace animé et accueillant, comportant des aires de consommation ouvertes et couvertes, ainsi que des boutiques des cadeaux et souvenirs.

Partie technique et logistique et parking : Espace indépendant du bâtiment dans lequel sont situés les différents locaux techniques (stations de traitement et de distribution des eaux, chaufferie...etc.).

3.5.1 La mixité fonctionnelle :

La mixité fonctionnelle dans un quartier lorsqu'un bâtiment ou un immeuble se présente plus qu'une seule activité¹³.

¹³ URL :

http://www.angersloiremetropole.fr/fileadmin/publing/tx_dcddownloadq/Vivre_ensemble_en_harmonie.pdf
6 consulté le 19/03/2018.

3.5.2 Le concept de « mixed use development » aux USA et en Grande Bretagne :

Nous nous sommes d'abord intéressés au concept de « mixed use development » utilisé dans la profession immobilière aux USA et en Grande Bretagne depuis le début des années 1990. Un effort de définition a été engagé dans la plupart des recherches sur le sujet. M.Niemira⁶ indique que l'idée du mélange de fonctions, aux fins de produire une attractivité, voire une synergie, est très ancienne aux USA : on la retrouve dans la réalisation d'immeubles mélangeant commerces, bureaux et logements aux carrefours, puis particulièrement pensée dans les « company towns » (villes construites et gérées par les entreprises industrielles) et dans la conception des grands projets ou bâtiments des années 20 et 30¹⁴.

3.5.3 Définition de la Mixité fonctionnelle :

La concentration d'activités humaines multiples et variées est habituellement considérée comme un des atouts caractéristiques du milieu urbain, vis-à-vis de la banlieue ou du milieu rural. En effet, la définition même des termes de l'ambiance urbaine et de l'urbanité de la ville est fondée sur la diversité des fonctions urbaines et des activités humaines, ainsi que sur l'interaction sociale. La mixité fonctionnelle s'inscrit aussi pleinement dans le concept de la ville de proximité et des courtes distances, lui-même basé sur une stratégie de réduction des besoins de déplacements.¹⁵

3.5.4 Objectifs de la mixité fonctionnelle :

La mixité fonctionnelle n'est pas une valeur en soi prônée pour elle-même. Le rapport du Credoc montre qu'elle est censée participer à la mise en oeuvre de deux grandes causes – le développement durable et l'égalité entre les citoyens-, auxquelles peut s'ajouter une 3ème, le renforcement des centralités, relevant proprement de l'aménagement. Elles peuvent être appelées sélectivement ou cumulativement par le porteur de projet. La mixité fonctionnelle est donc utile pour¹⁶ :

La ville des courtes distances : Dans une optique de développement durable, en créant des quartiers fonctionnellement mixtes le but est de limiter les déplacements (les pollutions et les émissions de gaz à effet de serre). A noter tout de même que si la création ou le maintien de commerces et de services à proximité des lieux d'habitation peut réduire les besoins en déplacements des résidents, l'arrivée d'autres types d'activités est loin de le garantir (il y a rarement adéquation entre les emplois proposés, la qualification des résidents du quartier et la recherche d'un nouvel emploi)¹⁷ ;

La régénération économique : Dans une optique de réduction des inégalités territoriales, cet objectif vise plus particulièrement les quartiers en renouvellement urbain ;

Le renforcement des centralités urbaines fragiles : la polarisation du développement urbain, qu'il s'agisse des villes-centres et banlieues fragilisées par la désindustrialisation, des villes dortoirs du périurbain qui s'émancipent difficilement de leur

¹⁴ Mémoire m2 la qualité environnemental et la mixité fonctionnelle –centre multifonctionnel- 2017/2018.

¹⁵ Ghorra-Gobin 20065 , Hnilička 20126.

¹⁶ https://www.iau-idf.fr/.../La_mixite_fonctionnelle_Un_objectif_a_definir_et_negoci...

¹⁷ https://www.iau-idf.fr/.../La_mixite_fonctionnelle_Un_objectif_a_definir_et_negoci...

CHAPITRE 03 : La notion et définition du tourisme durable et de la mixité fonctionnelle.

mono-fonctionnalité résidentielle ou des bourgs ruraux, soit qu'ils sont affectés par la dépopulation, soit qu'ils sont rattrapés par les modes de vie périurbains. Cet objectif relèverait à la fois d'une dimension sociale avec la recherche d'une « ville vivante » par la mise en œuvre d'une « ville intense » et d'une dimension économique, la concentration des activités économiques entretenant l'attractivité de la ville.

Les auteurs du Credoc soulignent que des objectifs aussi différents, de par leur origine Conceptuelle, appellent probablement des réponses distinctes.

Référentiel ou cadre normatif	Égalité – Référentiel démocratique	Développement durable
Problèmes à résoudre	Inégalités sociales et écarts de développement entre les territoires Risques de violences urbaines	Pollution atmosphérique
Objectifs	Satisfaction des besoins des habitants Lutte contre le chômage Retour dans le droit commun Cohésion sociale	Réduction des besoins de déplacements Limitation de la voiture individuelle au profit des modes de déplacement doux
Instruments	Discrimination positive territoriale sous forme d'exonérations de charges pour les entreprises Implantation d'équipements et d'activités dans les quartiers d'habitats sociaux.	Densification et mixité de la ville Amélioration de l'offre des transports collectifs
Territoires visés	Quartiers de la géographie prioritaire	Ensemble de la ville, si ce n'est de l'agglomération
Lois	Pacte de Relance de la Ville 1998 Loi Borloo 2003	Loi SRU 2000

Extrait de : « État, collectivités territoriales et entreprises face à la mixité fonctionnelle, l'exemple de l'agglomération nantaise », CREDOC, 2007

Tableau 3.1 : Des usages de la mixité fonctionnelle dans les textes législatifs.

Source : https://www.iau-idf.fr/.../La_mixite_fonctionnelle__Un_objectif_a_definir_e_t_negoci...

3.5.5 Échelles de la mixité fonctionnelle :

A la conception urbanistique de la mixité fonctionnelle - approche critique des zonages fonctionnalistes prônés par la Charte d'Athènes et de ses conséquences – se sont ainsi superposées deux autres conceptions instrumentales de la mixité fonctionnelle. Tout d'abord une approche de la mixité urbaine comme moyen de favoriser la mixité sociale, en développant l'attractivité de quartiers résidentiels populaires et, plus récemment, une inscription de ce principe dans le volet économique des politiques de développement durable des territoires. Or l'efficacité de la mixité fonctionnelle pour favoriser la mixité sociale n'est pas plus démontrée que ne l'est la réduction des déplacements habitat/emploi ou habitat/commerce dans le cas d'une plus forte présence des activités économiques. La question qui émerge alors est celle de l'échelle spatiale à laquelle on se réfère pour penser et mettre en œuvre cette diversité des fonctions urbaines. Car cette injonction à la mixité fonctionnelle se présente comme une évidence pour les urbanistes sans que soient développés les argumentaires de justification économiques et sociaux qui précisent la nature des activités

concernées, l'échelle spatiale de la proximité géographique de ces fonctions diversifiées et les conditions de cette proximité spatiale.¹⁸

3.5.6 La réflexion sur la nature de la multifonctionnalité :

Le concept de la multifonctionnalité étant très proche de la définition de la ville à une échelle plus large, nous pourrions retrouver sa trace dans quasiment toute la littérature urbanistique depuis le moyen âge. Nous nous sommes limités ici à la période récente et aux travaux liés aux formes de production et à la stratégie des producteurs.

Définition des concepts : Le Centre Multifonctionnel : Le mot se compose de : « Centre » point de convergence, de rayonnement de diverses forces. Siège, lieu principal ou notable d'une activité.

Multi - fonctionnel : « Multi : plusieurs » « Fonctionnel : qui répond à une fonction déterminée. » **L'édifice multi - fonctionnel :** Est une tendance qui a pour objet la conception des centres remplissant des fonctions multiples et divers. « Le centre multi - fonctionnel » est un équipement remplissant à lui seul plusieurs fonctions, de sorte que toutes en tirent des avantages mutuels, cet équipement essaye de répondre aux besoins essentiellement urbains.

3.5.6 a) Les critères d'un centre multifonctionnel :

A/ Sauvegarder l'espace urbain : La relation de l'équipement multifonctionnel à son environnement doit être équilibrée en fonction de ces besoins spécifiques

B/ Stimuler les activités urbaines et coordonner : L'ambiance d'une ville est déterminée par les activités urbaines et par la manière dont elles sont associées aux espaces urbains. Donc on doit concevoir des équipements multifonctionnels, qui grâce aux activités qu'ils englobent, contribueront à entretenir la vie dans la ville.

C/ Etre un maillon de l'espace urbain : Tout équipement multifonctionnel qui fait partie d'un espace urbain déterminé, devra soumettre ses règles.

D/ Susciter le mélange social : La croissance et le développement de la ville ne devra pas engendrer la séparation des différentes activités qui auront par conséquent le départage de la société ; il est essentiel que l'équipement multifonctionnel contribue à la sauvegarde de la structure sociale.

E/ La complicité des différentes fonctions : Satisfaire les exigences de chaque fonction est un facteur important, mais il faudrait aussi tenir compte des relations réciproques entre les différentes fonctions.

¹⁸ www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/PPI25_mixite.pdf.

F/ Attendre la rentabilité maximale : Les structures monofonctionnelles et les quartiers urbains dans lesquels elles se trouvent se sont pleinement exploités que pendant une partie du jour ou de la semaine. Alors qu'ils demeurent vides et inutilisés le reste du temps.

G/ Etre en relation avec la situation historique et culturel du lieu : L'architecture présente l'expression de la culture d'un peuple, de son passé comme de son présent, les œuvres deviennent les fermons de cette culture, L'architecture est une pièce à bâtir, qui doit s'insérer dans un contexte culturel, il doit s'intégrer au tissu urbain existant.

H/ Une combinaison spatiale d'unités territoriales séparées avec différentes fonctions.

3.5.5 b) Les objectifs d'un centre multifonctionnel :

- Contribuer à l'intégration de plusieurs fonctions urbaines liées à la diversité de l'activité humaine : résidence, commerces, culture, services, loisir, détente.
- Contribuer à la revalorisation de la façade urbaine.
- Un centre comme outil de développement du quartier
- Un Centre multifonctionnel est un équipement à service multiples regroupant de nombreux services de fonction tertiaires, capables d'attirer et de satisfaire les investisseurs étrangers ou nationaux.
- Aérer la ville et créer des milieux urbains¹⁹.

Synthèse :

Après l'analyse sur les différentes formes de tourisme durable on constate que les bienfaits du tourisme apportent définitivement une évolution technologique, ce qui permet aux pays non-développés de grandir économiquement, Cette influence amène un mouvement où il y a un échange culturel avec les touristes ce qui permet une ouverture du monde plus amplifiée de la part des touristes et des résidents. Et qu'il a une relation directe avec les équipements d'infrastructures tel que : des complexes multifonctionnels, restaurations et hébergement. Et une relation indirecte comme les stations de service et centre de loisir.

¹⁹ Mémoire m2 la qualité environnemental et la mixité fonctionnelle –centre multifonctionnel- 2017/2018.

Partie 02 : étude du corpus

Partie 02 : étude du corpus

Chapitre 04 : Présentation de

Chapitre 04 : Présentation de

la ville d'In Salah

la ville d'In Salah

Chapitre 04 : présentation de la ville d'In Salah.

Introduction :

Avant toute projection d'un projet, il est important d'analyser et de faire ressortir les atouts et ses contraintes et faire ressortir la problématique de site. Le projet va répondre à cette dernière, notre objectif est d'essayer de créer une continuité dans la lecture de la ville et on lui donne une vocation.

4.1.1 Situation géographique :

4.1.2 Echelle territoriale :

La wilaya des Oasis était une division administrative algérienne formée en 1962 après l'indépendance du pays. Elle fait suite au département des Oasis, dont elle reprend la superficie. En 1968, cette subdivision passe du statut de département à celui de wilaya. Sa préfecture se situait à Ouargla puis Laghouat. Le code région est 53, les coordonnées géographiques de Wilaya des Oasis sont : Latitude 26 et Longitude 6.

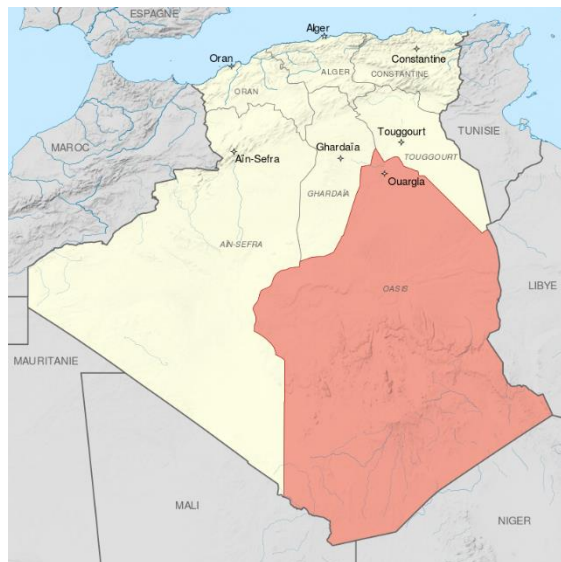


Figure 4.1 : la wilaya des Oasis.

Source : https://fr.wikipedia.org/wiki/Wilaya_des_Oasis.

4.1.3 Echelle régionale :

Tamanrasset, une vaste terre aride, au milieu du Sahara algérien, elle est la capitale du Hoggar, elle reste la destination préférée du tourisme européen et surtout allemand. Sa superficie est de 619360 km². La ville de Tamanrasset est un axe incontournable des nomades et des touaregs, qui arpentent les dunes, les regs du Sahara, du Mali au Niger passant par le Tchad et la Libye.

Située à L'extrême sud du pays, la wilaya de Tamanrasset est limitée par :

- La Wilaya de Ghardaïa au Nord,
- La wilaya de Ouargla au Nord Est,
- La Wilaya d'Ilizi à L'Est.
- La Wilaya d'Adrar à l'Ouest,
- La République du Mali au Sud-est,
- La République du Niger au Sud-ouest.



Figure 4.2 : Situation de la wilaya de Tamerasset
Source : Invest Tamenrasset

4.1.4 Echelle communale :

In Salah (en arabe : عين صالح, en berbère ān ṣlāḥ) est une ville du Centre de l'Algérie, au cœur du Sahara algérien. Elle dépend administrativement de la wilaya de Tamanrasset sur une superficie de 32 518 km² et une altitude de 293 m.

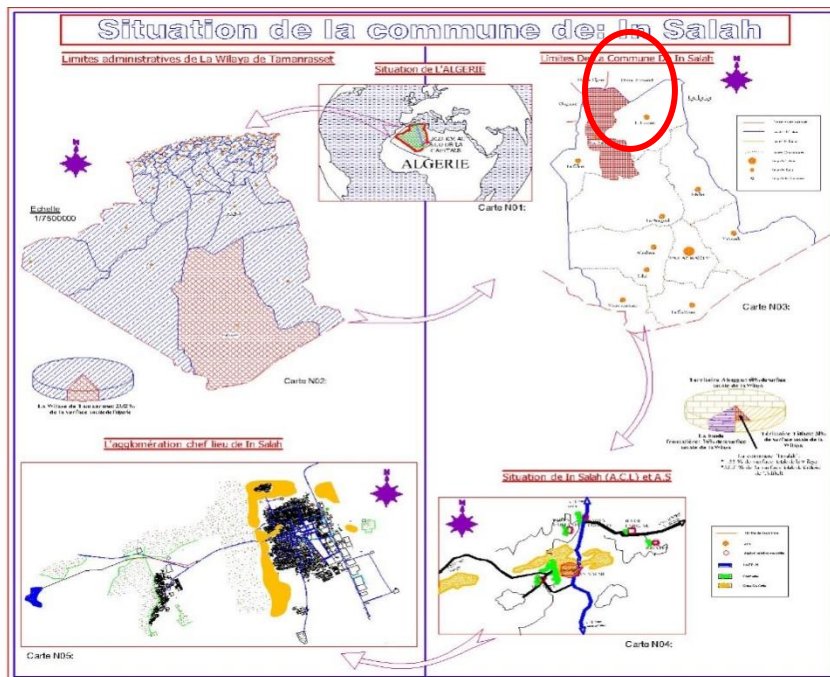


Figure 4.3 : Situation de la commune de In Salah
Source : PDAU (traité par l'auteur)

4.2.1 L'environnement naturel :

Météo habituelle à In Salah :

À In Salah, les étés sont caniculaires, aride et dégagé ; les hivers sont frais, sec et dégagé dans l'ensemble ; et le climat est venteux tout au long de l'année. Au cours de l'année,

la température varie généralement de 6 °C à 45 °C et est rarement inférieure à 3 °C ou supérieure à 47 °C.

En fonction du score de plage/piscine, les meilleurs moments de l'année pour visiter In Salah pour les activités estivales sont de fin mars à fin mai et de fin septembre à fin octobre.

4.2.2 Température :

La saison très chaude dure 3,7 mois, du 26 mai au 18 septembre, avec une température quotidienne moyenne maximale supérieure à 40 °C. Le jour le plus chaud de l'année est le 7 juillet, avec une température moyenne maximale de 45 °C et minimale de 29 °C.

La saison fraîche dure 3,0 mois, du 22 novembre au 24 février, avec une température quotidienne moyenne maximale inférieure à 25 °C. Le jour le plus froid de l'année est le 12 janvier, avec une température moyenne minimale de 6 °C et maximale de 21 °C.

« La température moyenne quotidienne maximale (ligne rouge) et minimale (ligne bleue), avec bandes du 25e au 75e percentile et du 10e au 90e percentile. Les fines lignes pointillées sont les températures moyennes perçues correspondantes. ».

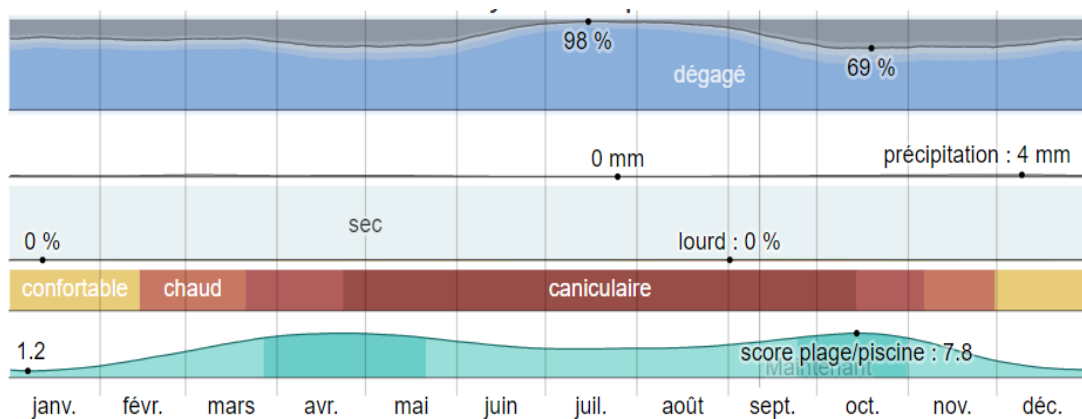


Figure 4.4 : analyse climatique.

Source : <https://fr.weatherspark.com/y/47077/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-I-n->

4.2.3 Nébulosité :

À In Salah, le pourcentage de nébulosité connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus dégagée de l'année à I-n-Salah commence aux alentours du 9 juin et dure 3,1 mois, se terminant aux alentours du 12 septembre. Le 15 juillet, le jour le plus dégagé de l'année, le ciel est dégagé, dégagé dans l'ensemble ou partiellement nuageux 98 % du temps, et couvert ou nuageux dans l'ensemble 2 % du temps.

La période plus nuageuse de l'année commence aux alentours du 12 septembre et dure 8,9 mois, se terminant aux alentours du 9 juin. Le 19 octobre, le jour le plus nuageux de l'année, le ciel est couvert ou nuageux dans l'ensemble 31 % du temps, et dégagé, dégagé dans l'ensemble ou partiellement nuageux 69 % du temps.

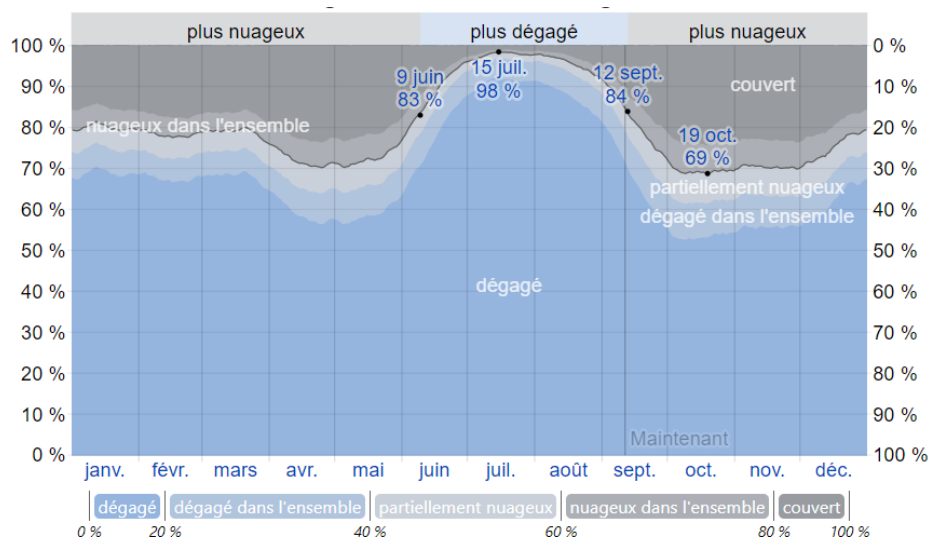


Figure 4.5 : Catégories de couverture nuageuse.

Source :

<https://fr.weatherspark.com/y/47077/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-I-n-Salah-Alg%C3%A9rie>

4.2.4 La pluie :

La quantité de pluie sur une période glissante de 31 jours à I-n-Salah ne varie pas considérablement au cours de l'année, restant à 2 millimètre de 2 millimètre tout au long de l'année.

La quantité de pluie moyenne (ligne continue) accumulée au cours d'une période glissante de 31 jours centrée sur le jour en question, avec bandes du 25e au 75 percentile et du 10e au 90e percentile. La fine ligne pointillée représente la chute de neige moyenne mesurée en eau correspondante.

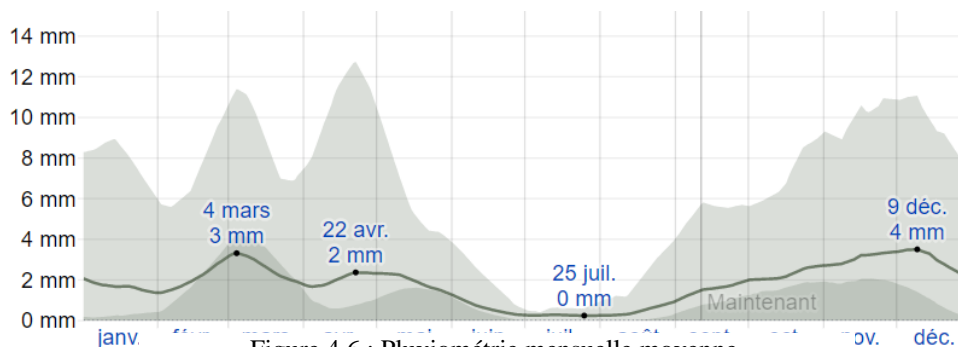


Figure 4.6 : Pluviométrie mensuelle moyenne.

Source :

<https://fr.weatherspark.com/y/47077/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-I-n-Salah-Alg%C3%A9rie>

4.2.5 Le soleil :

La longueur du jour à I-n-Salah varie au cours de l'année. En 2020, le jour le plus court est le 21 décembre, avec 10 heures et 26 minutes de jour ; le jour le plus long est le 20 juin, avec 13 heures et 51 minutes de jour.

Le nombre d'heures durant lesquelles le Soleil est visible (ligne noire). De bas en haut (jaune à gris), les bandes de couleur indiquent : jour total, crépuscule (civil, nautique et astronomique) et nuit totale.

4.2.6 Le vent :

Cette section traite du vecteur vent moyen horaire étendu (vitesse et direction) à 10 mètres au-dessus du sol. Le vent observé à un emplacement donné dépend fortement de la topographie locale et d'autres facteurs, et la vitesse et la direction du vent instantané varient plus que les moyennes horaires.

La vitesse horaire moyenne du vent à In Salah connaît une variation saisonnière considérable au cours de l'année.

La période la plus venteuse de l'année dure 2,2 mois, du 28 juin au 2 septembre, avec des vitesses de vent moyennes supérieures à 19,1 kilomètres par heure. Le jour le plus venteux de l'année est le 29 juillet, avec une vitesse moyenne du vent de 21,6 kilomètres par heure.

La période la plus calme de l'année dure 9,8 mois, du 2 septembre au 28 juin. Le jour le plus calme de l'année est le 17 novembre, avec une vitesse moyenne horaire du vent de 16,6 kilomètres par heure.¹

¹ <https://fr.weatherspark.com/y/47077/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-I-n-Salah-Alg%C3%A9rie>.

4.3.1 Le relief :

La Wilaya de Tamanrasset se caractérise par une diversité remarquable de son relief, et qui se résume en ce qui suit :



Figure 4.7 : les plateaux du Tadmaït et du Tinghert

Source : Invest in Algeria (wilaya de Tamanrasset)

4.3.2 Les Plateaux du Tadmaït et du Tinghert :

Situés au Nord et au Nord-Est de la Wilaya, ils se présentent sous la forme de Hamadas et ont l'aspect de deux assises crevassées ; ils sont recouverts par endroits de dunes de sables du fait d'une érosion éolienne très active. La limite Sud du Plateau du Tadmaït culmine à 836 m.

4.3.3 Les Plaines :

En plus des plaines alluviales des Oueds de l'Ahaggar, on distingue :

La plaine du Tidilkelt au Nord (au pied du plateau de Tadmaïte). Elle est inscrite profondément par une succession de vallées qui traverse dans une direction Est Nord-Est et sud-Ouest.

Le tanezrouft à l'Ouest une zone hyperaride dans laquelle vient se jeter à l'oued de tamanghasset.



Figure 4.8 : les plaines

Source : Invest in Algeria (wilaya de Tamanrasset).

4.3.4 Les Massifs isolés :

Ce sont les massifs d'In-zize d'origine éruptive à l'Est de l'Ahaggar, de Tebertaba (200m) qui est située à l'Est sur la piste de Tamanghasset – Djanet et le versant Nord d'Adrar Nifforas au Sud-Ouest de la Wilaya (Région de Tinzaouatine).



Figure 4.9 : les massifs isolés

Source : Invest in Algeria (wilaya de Tamanrasset)

4.4.1 Bref historique sur le Tidikelt et la transsaharienne :

Le nom de Tidikelt s'applique au pays habité, situé entre la falaise sud du Tademaït et celle dominant, au nord, l'oued Djaret. Le Tidikelt est sensiblement compris entre 26° 30' et 27° 30' de latitude Nord, 0° 30' de longitude Est et 1°30' de longitude Ouest. Cette région est constituée par un immense reg très faiblement accidenté, s'étendant sur une longueur d'environ 250 kilomètres avec une largeur moyenne de 50 kilomètres, et que recouvrent en partie les plantes de la raba. Les ksour sont disséminés au milieu du reg ; la distance entre les principaux centres est en moyenne de 45 kilomètres. Le Tidikelt est donc un pays presque uniformément plat, sauf sur ses limites ; il a dans son ensemble un air désolé, qui impressionne péniblement le voyageur l'abordant pour la première fois. Cette vaste plaine sablonneuse, d'où semble exclue toute vie, n'est intéressante qu'en raison de la présence d'une nappe d'eau souterraine, qui a permis à des agglomérations de se fixer en quelques-uns de ses points. Sous les rayons obliques du soleil levant, le reg se colore d'une belle teinte fauve avec des ombres, et s'anime un instant².

Il se représente ainsi comme un groupe d'oasis du Sahara' algérien, le plus oriental de l'archipel touatien. Il s'étend au Sud du plateau de Tademaït, et au Nord du plateau de Mouydir, sur une longueur de 150 kilomètres d'Est en Ouest.

Les oasis renferment une cinquantaine de ksour, groupés en six districts, lesquels sont d'Est en Ouest : Foggaret-es-Zoua et Igosten (15 ksour); In-Salah (12 ksour); In-Rar (7 ksour); Tit (2 ksour); Aoulef.(9 ksour), c'est le canton voisin du Touât); au Sud-Est d'Aoulef, en dehors de l'alignement est Akabli (7 ksour).

La population est principalement arabe ; la noblesse religieuse des Cheurfa, descendants du Prophète, est surtout groupée à Aoulef; les tribus principales sont les Ouled Ba-Hammou et parmi ceux-ci la famille directrice était celle des Badjouda,, installés à In-Salah; puis les Ouled-Moktar également à In-Salah; les Ouled-Zénan à Akabli et Aoulef, caravaniers éprouvés, qui ont adopté les moeurs touareg.

Le centre politique et commercial est Ksar-el-Arab, le grand ksar d'In-Salah.
Sur l'histoire de ces pays.³

² Extrait du Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie de la province d'Oran Tome XXIX. — Fascicules CXXIX, CXXX, CXXXI. L. V O I N O T. LE TIDIKELT. EDITIONS JACQUES GANDINI.

³ <http://www.cosmovisions.com/Tidikelt.htm>.

4.5.1 Historique des chemins caravaniers et puits :

Introduction : Une **caravane** est un convoi de marchandises ou groupe de personnes voyageant ensemble, essentiellement dans le cadre d'une expédition commerciale. Les caravanes ont été utilisées principalement dans les zones désertiques et tout au long de la route de la soie, où le voyage en groupe permettait de s'aider et de se défendre contre les bandits.

Le stéréotype de la caravane reste celui de la caravane de nomades du Sahara, constituée d'une longue file de dromadaires, faisant halte dans **les puits** et les oasis et les caravansérails.

Les chemins caravaniers pendant la période préislamique :

- Certaines recherches archéologiques ont montré qu'antérieurement à l'époque romaine des routes de char traversaient le Sahara. Créées dans un premier temps pour des raisons militaires, elles furent très rapidement utilisées à des fins commerciales. Si des mouvements d'échanges ont lieu à travers le Sahara depuis plusieurs millénaires, il semble qu'avant le VIII^{ème} siècle aucun trafic régulier de direction méridienne n'ait existé en Afrique occidentale.

Deux grands axes caravaniers parcouraient alors l'Air, le premier reliant l'empire du Mali au Fezzan et à l'Egypte, le second le pays Haoussa au Sud algérien et à la Tripolitaine.

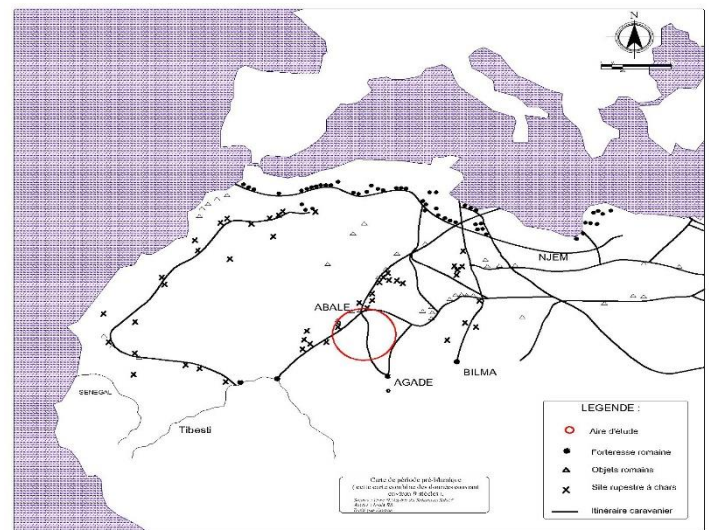


Figure 4.10 : carte de période préislamique

Source : Livre "L'Algérie du Sahara au Sahel " traité par l'auteur

Les chemins caravaniers pendant le période islamique :

Les critères du chemin caravanier :

- 1-Suivre les points d'eau, lits Oueds humides et Oasis.
- 2- la disponibilité du pâturage.
- 3- suivre des chemins sécurisés et faciles à franchir généralement ils suivent les terrains de reg (réduction du temps, de voyage et approvisionné d'eau).
- 4- Relier deux points entre lesquels un commerce était possible et souhaiter.

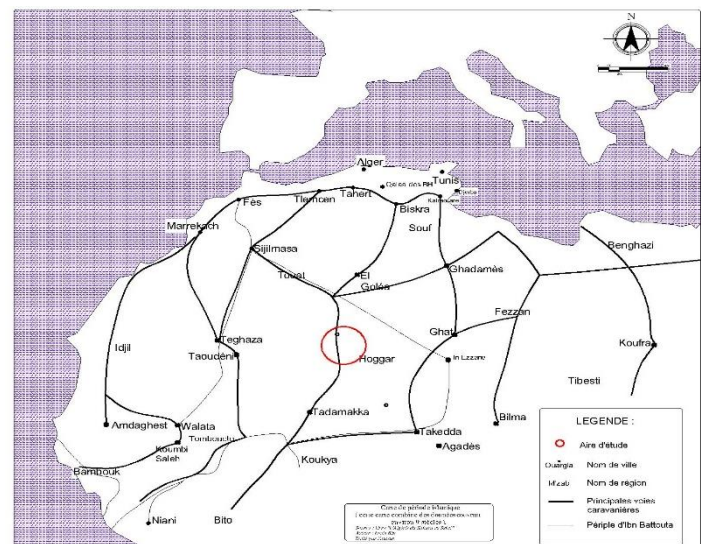


Figure 4.11 : carte de période islamique

Source : Livre "L'Algérie du Sahara au Sahel " traité par l'auteur

Les chemins caravaniers pendant la période coloniale :

- Utilisation des réseaux des pistes préexistantes par l'armée française.
- Les réalisations réelles de diffusion du réseau routier débutèrent à partir de 1950.
- 1955 La construction de tronçons Biskra-Touggourt et Laghouat-Ghardaïa.
- La construction l'axe Ghardaïa- In Saleh.
- Le facteur essentiel de compréhension de l'extension du réseau routier réside dans la clé de lecture pétrolière.

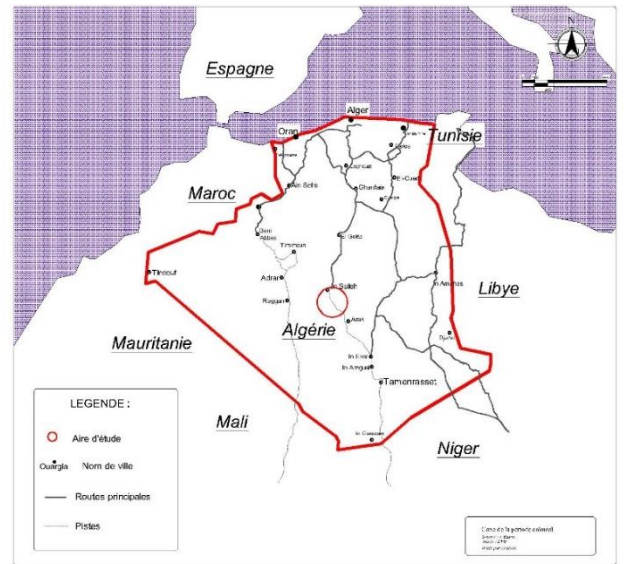


Figure 4.12 : carte de période coloniale
Source : J. Bisson , traité par l'auteur

Les chemins caravaniers pendant la période postcoloniale :

A l'heure d'Indépendance l'extension se fusait selon deux logiques :

- 1- Option Politique fut de poursuivre le développement du réseau d'infrastructure des régions à hydrocarbures.
- 2- Une volonté développementaliste, désenclavement des Oasis de Timimoun-El Goléa la structuration de l'espace saharien en lui conférant une cohérence fonctionnelle.

- Les travaux de la Transsaharienne (1971)
- l'axe In Saleh-El Goléa
- l'axe In Saleh-Tamanrasset (1973)
- Tamanrasset jointe en 1978.

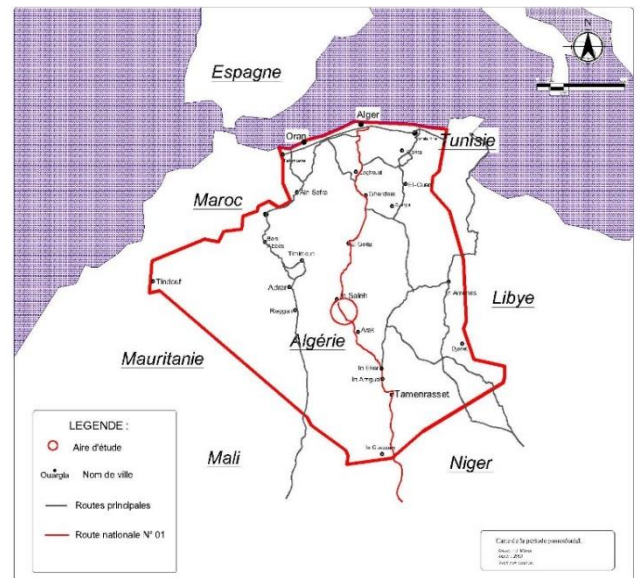


Figure 4.13 : carte de période postcoloniale
Source : J. Bisson , traité par l'auteur

Création des forts militaires :

- Parmi les critères d'emplacement des forts sahariens :
- Un emplacement qui permet le contrôle des courants et du trafic caravanier.
- Un emplacement à proximité des voies d'une importance économique.
- Un emplacement près des puits d'eau c'est un lieu stratégique dont la mesure ou les nomades en ont fait un point de halte obligé.

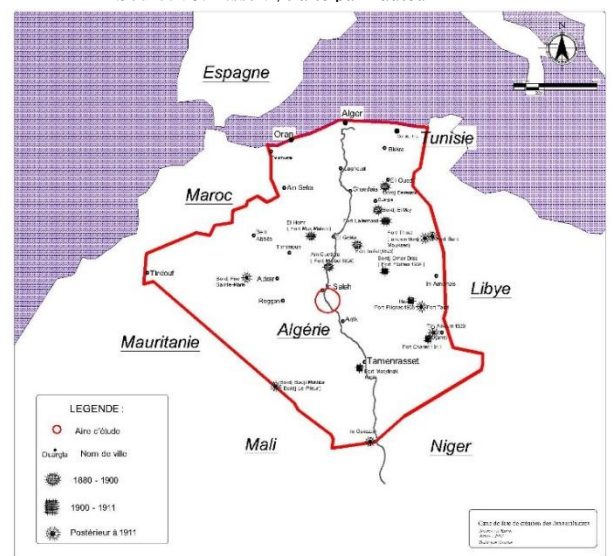


Figure 4.14 : carte de création des forts militaires.
Source : J. Bisson , traité par l'auteur

Centre de trafic commercial transsaharienne :

Les limites actuelles du Sahara algérien recouvrent trois principales voies caravaniers d'orientation nord-sud

- Une voie Centrale, la plus importante, articule Agadès (Niger), Tamanrasset, les oasis du Tidikelt de Bas-Sahara et au-delà les villes méditerranéennes
- La deuxième est celle de l'ouest, faisant la liaison entre Gao et Tombouctou (Mali) et le Tafilelt (Maroc) en passant par les oasis du Touat, du Gourara et de la Saoura troisième voie, de même orientation que les deux précédentes, est situer (la lisière de la frontière est de l'Algérie). Elle joignait Agades, Djanet, Ghat, Ghadamès, Tripoli, Lybie.

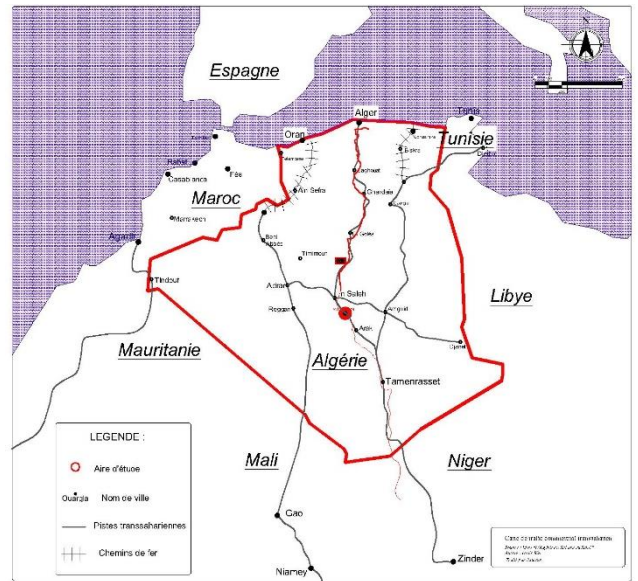


Figure 4.15 : carte de centre de trafic commercial transsaharienne. Source : Livre "L'Algérie du Sahara au Sahel " traité par l'auteur

Les puits :

Tout comme l'acacia qui fait plonger ses racines à de grandes profondeurs, les hommes ont appris à creuser la terre pour pouvoir survivre.

Les puits sont devenus des haltes, des passages obligés, des refuges, des oasis, des lieux de rencontres et de commerce. Ils ont façonné une carte du désert, ils ont créé de nouvelles constellations. C'est toute une culture qui s'est bâtie autour de ces points d'eau. Le puits est l'escale, l'île verte de vie des nomades.

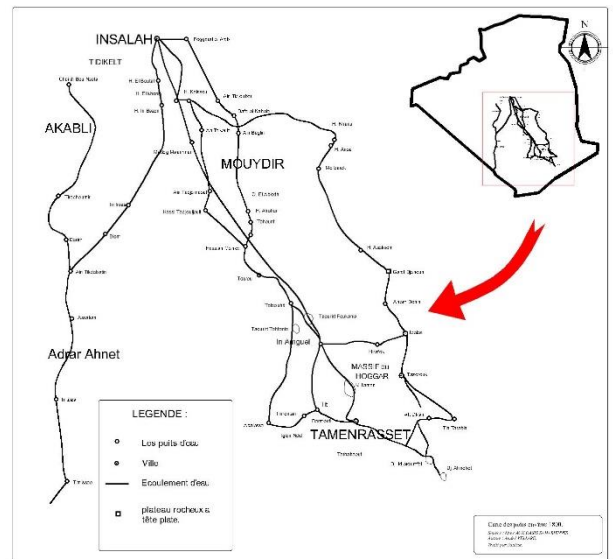


Figure 4.16 : carte des puits environ 1800. Source : Livre AUX OASIS SAHARIENNES. Traité par l'auteur

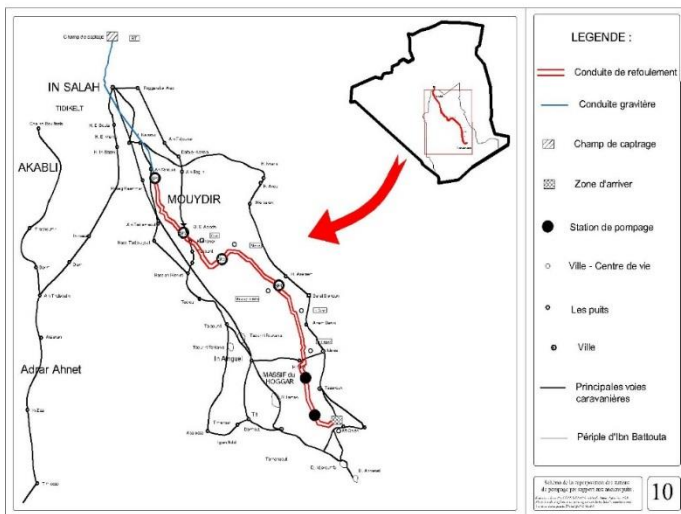


Figure 4.17: Schéma de la superposition des stations de pompage par rapport aux anciens puits. Source : Livre AUX OASIS SAHARIENNES. Traité par l'auteur

La carte de synthèse :

- Le trafic caravanier, c'est aussi le passage des pèlerins qui venant de l'ouest du Maghreb et la RN1 est qu'en construction (goudron) d'une pistes préexistantes (qui est celles des nomades commerçants)

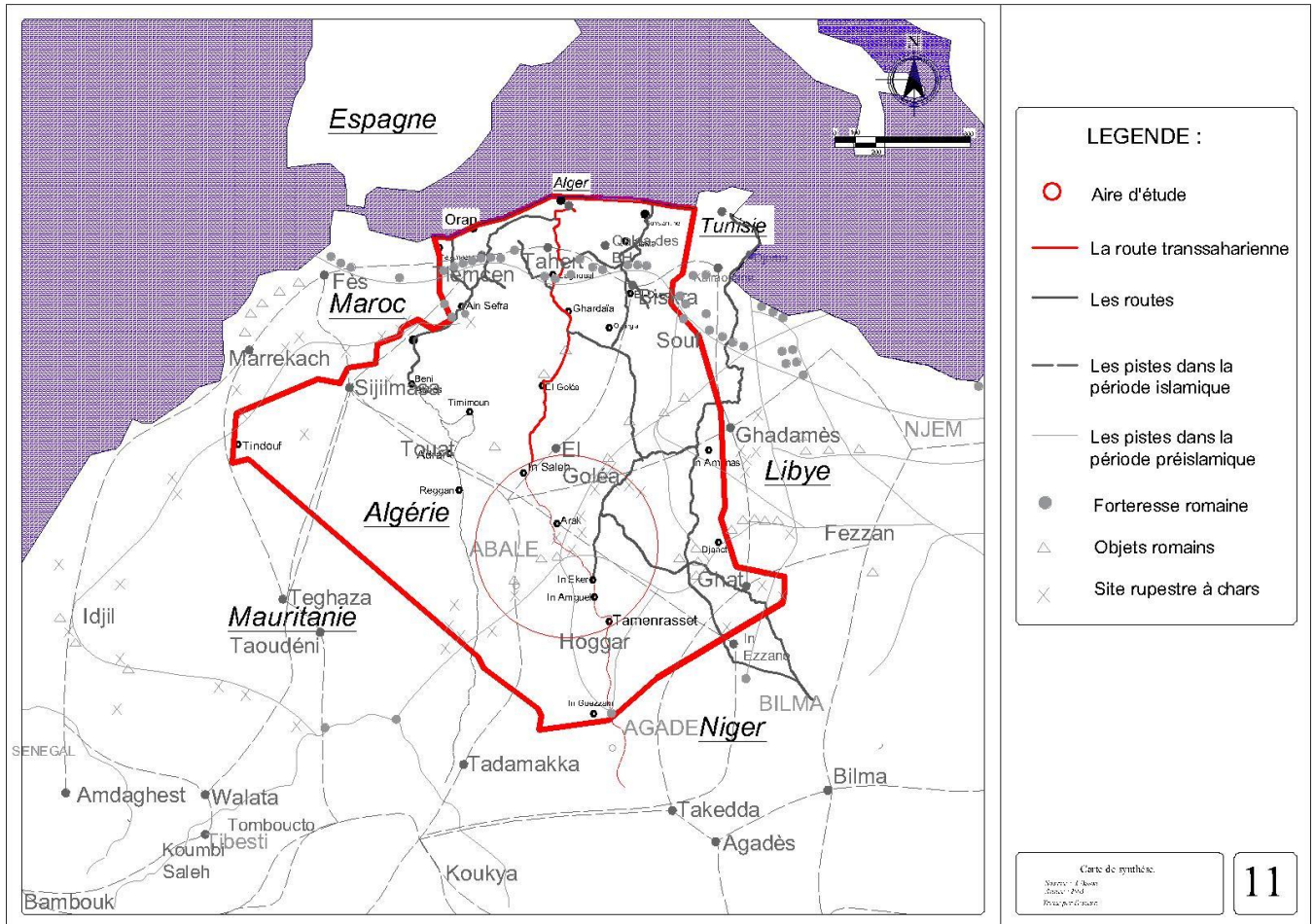


Figure 4.18 : carte de synthèse.

Source : Traité par l'auteur

4.5.2 Approche urbaine :

Introduction : Comprendre l'urbanisation au Sahara, aujourd'hui, implique une mise en perspective historique du phénomène, car celui-ci est tout à la fois en continuité avec les réseaux urbains de l'époque caravanière, et en même temps un fait radicalement nouveau, provoqué par les États-Nations et les politiques d'intégration saharienne. Nouvelles activités et nouvelles catégories sociales se sont combinées pour assurer une large recomposition du paysage urbain. Comme ailleurs, la ville usage, celle de l'œuvre et du signe, est devenue la ville échange, celle des promoteurs, de la fonctionnalité et de la segmentation. L'urbanisme saharien en sort métamorphosé

4.5.3 Présentation du terrain d'intervention par rapport à la ville :

Notre site d'intervention est situé au cœur du territoire national relié avec la capitale d'Alger par la transsaharienne (route nationale N° 01) qui se trouve sur le territoire de la commune d'In Salah au lieu-dit Hassi Khennig.

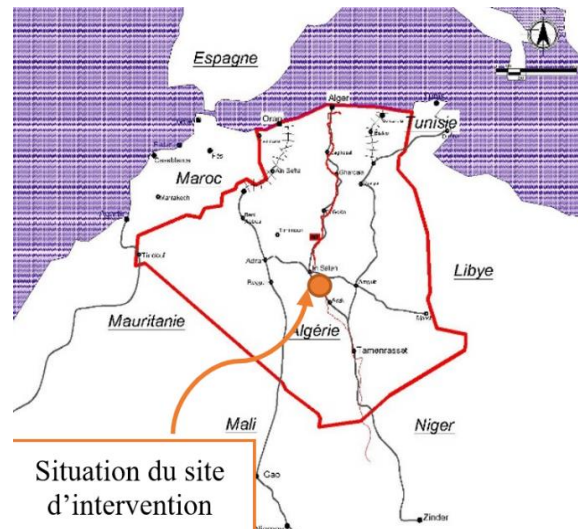


Figure 4.19 : situation du site d'intervention
Source : auteur 2020.

4.5.4 Le méga projet du transfert d'alimentation en eau potable de la ville de Tamanrasset à partir d'In Salah :

La ville de Tamanrasset comme une ville récente du Sahara central a été confrontée au long de son histoire à un problème d'approvisionnement en eau potable. Cette situation qui endure la population de la ville est due à une croissance démographique rapide (sédentarisation, immigration).

Le projet vise à créer de meilleures conditions au développement socio-économique du Grand-Sud et constitue une solution durable au problème d'eau pour la ville de Tamanrasset et sa région.

La Distance entre TAMANRASSET et IN SALAH est de 750 km environ, comme schématisé ci-dessous au présent aménagement.

La Route Nationale "RN1" relie TAMANRASSET à ALGER via IN SALAH et constitue l'axe vital du site du projet en matière de développement.

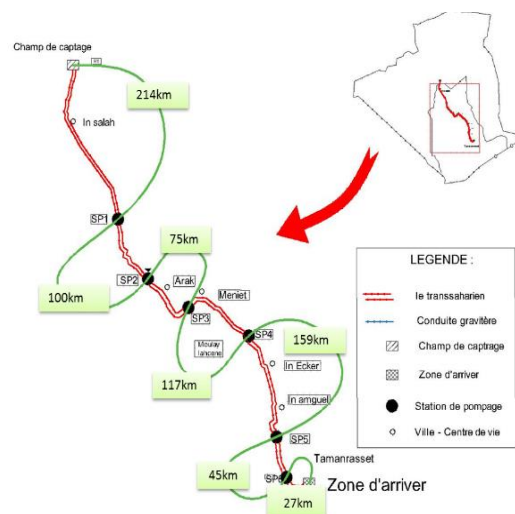


Figure 4.20 : localisation par rapport au méga projet de transfert d'eau.
Source : auteur 2020.

4.5.5 Localisation :

Notre site d'intervention est situé à proximité de la 1ère station de pompage qui se situe au environ de 200 Km de la ville d'In Saleh et l'axe de la transsaharienne qui relie le nord avec le sud et qui est la porte vers l'Afrique.

4.5.6 Accessibilité :

Notre terrain est accessible par la transsaharienne (la route nationale n°01).

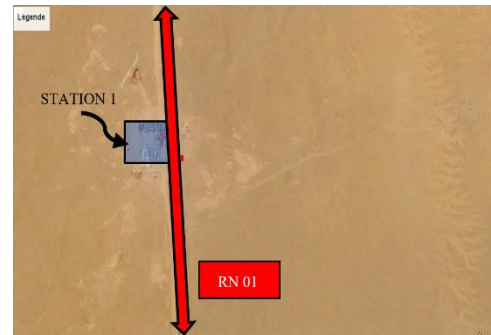


Figure 4.21 : accessibilité.
Source : Google earth (traité par l'auteur).

4.5.7 Topographie :

Le terrain a une topographie plane avec une faible Pente de 0.9%.

L'environnement immédiat :

On remarque que l'endroit est situé dans l'axe de la route transsaharienne dans un milieu sableux vide de reliefs sur un grand étendu très bien ensoleillé les vents dominants viennent du nord est et du sud-ouest.



Figure 4.22 : topographie.
Source : Google earth.

4.5.8 Climatologie :

In Salah se trouve à 292m d'altitude. Un climat désertique est présent. Il n'y a pratiquement aucune précipitation pendant l'année. D'après Köppen et Geiger, le climat y est classé BWh. La température moyenne annuelle est de 25.2 °C. La moyenne des précipitations annuelles atteints 18 mm

Un climat désertique est présent. Il n'y a

REFERENCE BWH : Le climat désertique (dans la [classification des climats de Köppen](#) BWh et BWk ou encore BWn) parfois appelé climat aride est un climat caractérisé par une [sécheresse](#) et une aridité permanente qui dure toute l'année, un manque important d'eau liquide au sol et dans l'air ambiante (on parle plus précisément d'[aridité](#)).

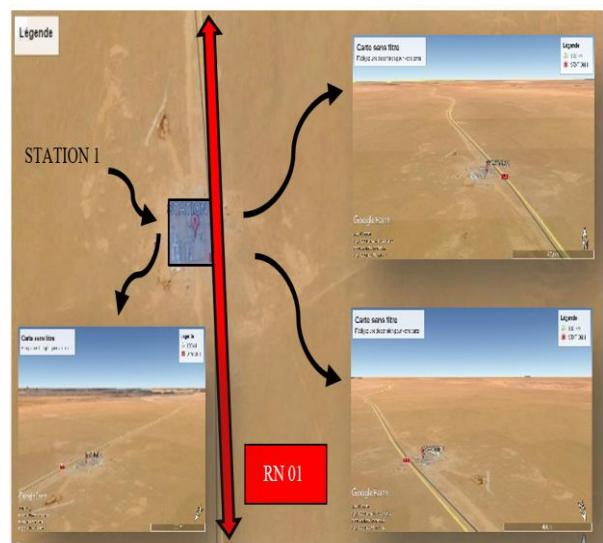


Figure 4.23 : l'environnement immédiat.
Source : Google earth (traité par l'auteur).

On classe aussi le climat selon Köppen et Geiger BWh si la température annuelle moyenne est supérieure à la moyenne annuelle des précipitations. D'où dans notre site on remarque que la température annuelle moyenne qui est de 25.2 °C est bien supérieur à la moyenne annuelle de la pluviométrie qui est de 18mm par an.

4.5.9 L'ensoleillement et l'orientation : Les parties nord-est et sud-ouest sont exposées aux vents dominants. Le site est très bien ensoleillé durant toute l'année grâce à sa déclivité presque nulle.

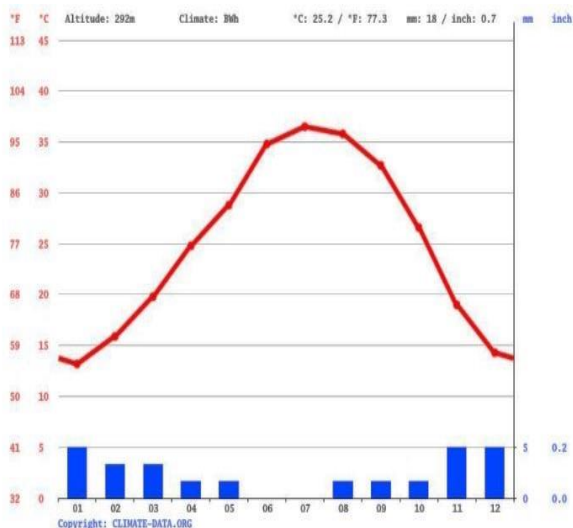


Figure 4.25 : les températures et précipitations
Source : www.climate-data.org

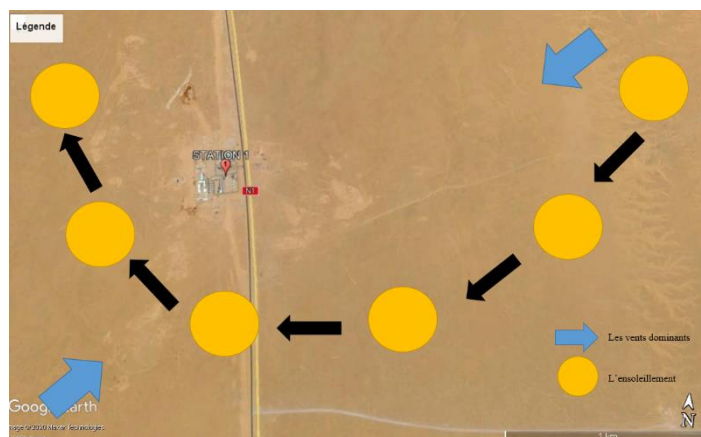


Figure 4.24 : l'ensoleillement
Source : auteur 2020.

4.6.1 Choix du site :

1- Présence de méga-gisements d'eaux (nappe albiennne) et moyens d'exploitation déjà présent (station de pompage)

La **nappe de l'Albien** est la plus grande réserve d'eau douce au monde. Elle est à cheval sur trois pays, l'[Algérie](#), la [Libye](#) et la [Tunisie](#). 70 % de la nappe se trouve en territoire algérien au sud-est du pays.

La nappe de l'Albien se trouve en grande partie dans le [Sahara algérien](#), elle est la plus grande réserve d'eau douce au monde. Elle contient plus de 50 000 milliards de mètres cubes d'eau douce, l'équivalent de 50 000 fois le [barrage de Beni Haroun](#) qui se trouve à l'est du pays et qui alimente six wilayas limitrophes. Cette eau est le résultat de l'accumulation qui s'est effectuée au cours des périodes

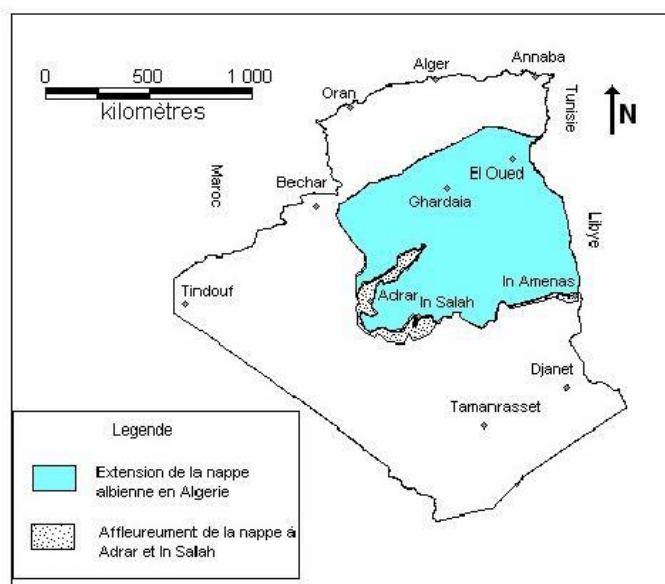


Figure 4.26 : La nappe albiennne.
Source : www.researchgate.net

humides qui se sont succédé depuis 1 million d'années.

La nappe s'étend dans une zone presque deux fois plus grande que la France, entre la Libye, la Tunisie et majoritairement l'Algérie. La répartition territoriale est estimée à pour l'Algérie : 70%, pour la Libye : 20% et enfin pour la Tunisie : 10%.

En avril 2005, dans le cadre d'un projet de l'observatoire du Sahel et du Sahara (OSS), l'Algérie, la Tunisie et la Libye mettent en place un mécanisme de gestion concertée de leurs ressources en eaux profondes dont la nappe fait partie. Un accord fut conclu entre les trois pays pour mettre en place une gestion équitable et raisonnable de cette nappe, dont le suivi est confié à l'observatoire du Sahel et du Sahara.

4.6.2 Accessibilité national et régional (RN1 et aéroport In Salah) :

Notre site est accessible via la route nationale N1 RN1 ou par voie aérienne via l'aéroport d'IN SALAH.



Figure 4.27 : Aéroport d'In Salah

Source : Google image

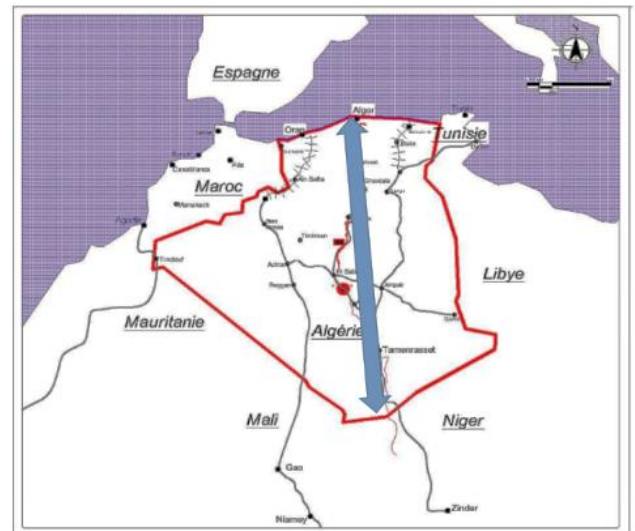


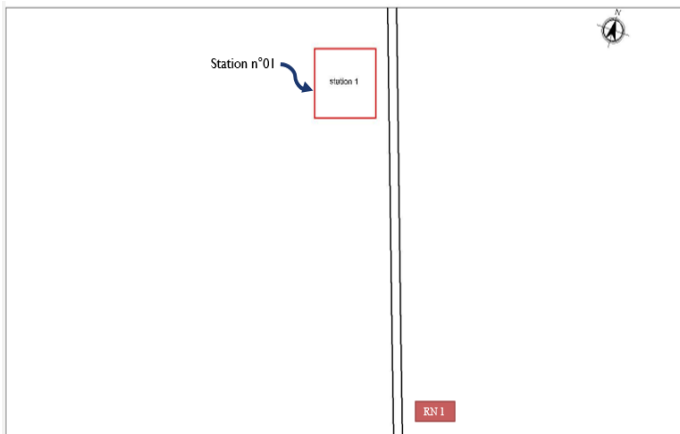
Figure 4.28 : la transsaharienne

Source : auteur 2020.

4.6.3 Programme de création et de développement du pôle urbain :

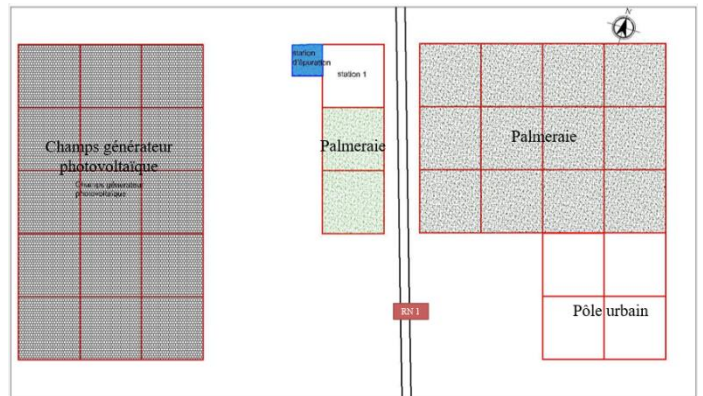
Étape 1 :

Avant de commencer notre projet sur le site donné il n'y avait de présent que la station de pompage N°1 axé sur la transsaharienne (RN1).



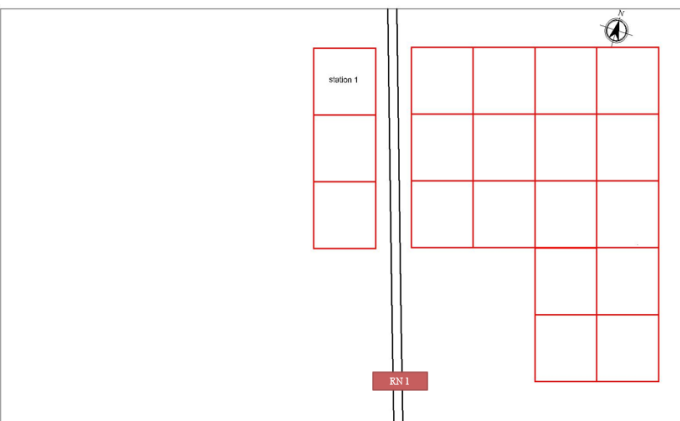
Étape 3 :

Étant arrivées à cette conviction, cette dernière nous relève le défi énergétique et ne trouvant pas mieux qu'une source propre et durable, en optant pour un méga-champs générateur photovoltaïque.



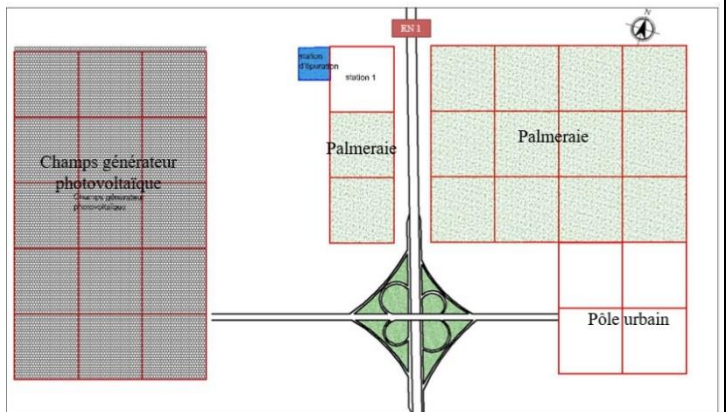
Étape 2 :

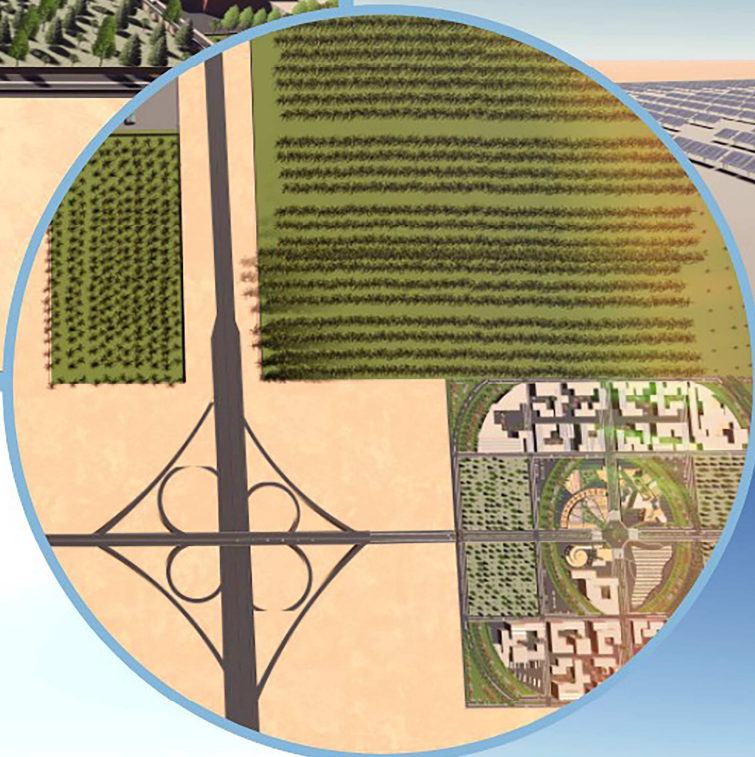
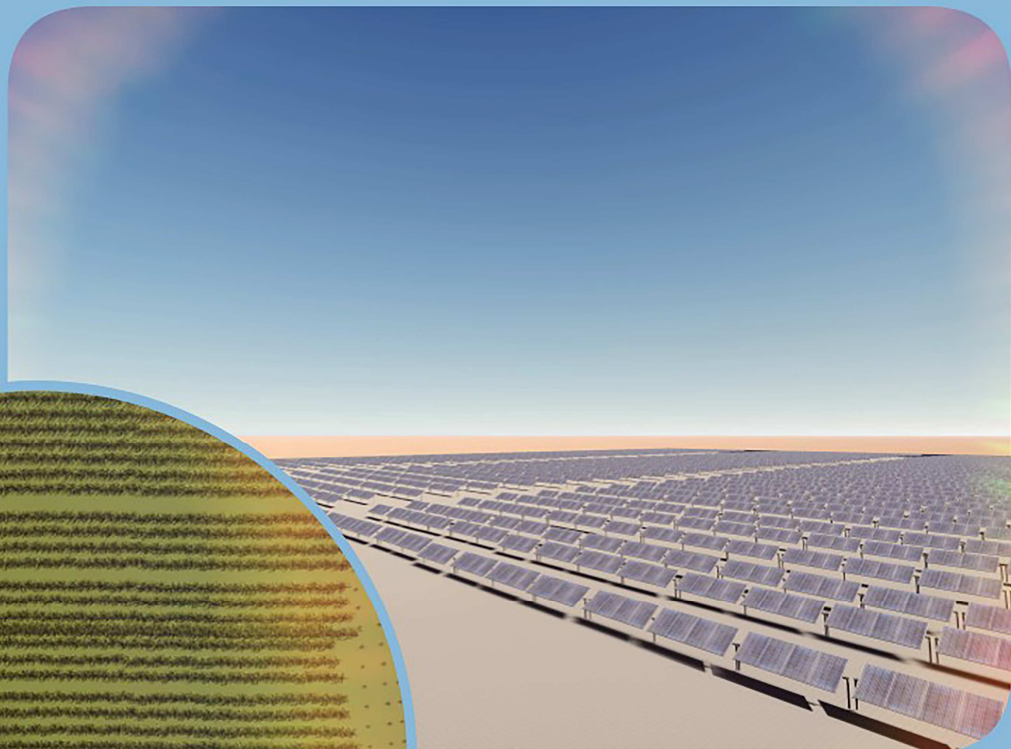
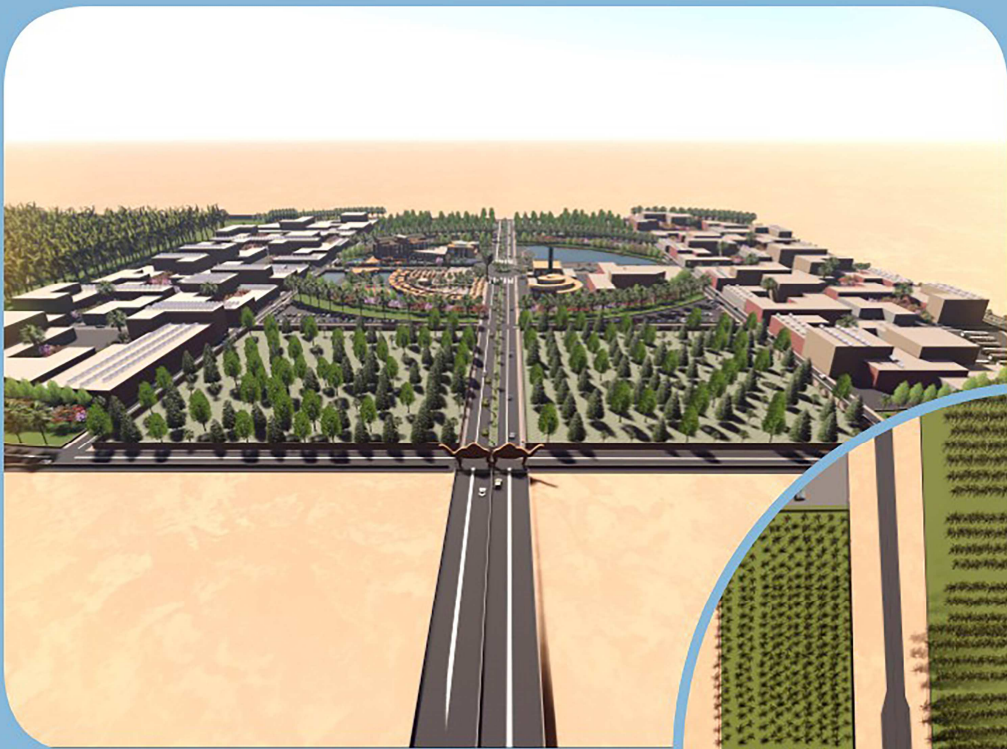
La station de pompage d'eau existante, constituant un module de base de création et développement nous amène à tramer à travers lui le micro-urbanisme projeté ainsi que le bénéfice d'un horizon agricole local.



Étape 4 :

Étant donné le vaste étendu du site et le manque de moyens de communications entre les différentes trames, nous emmène à les viabiliser et rénover la route nationale déjà existante mais en mauvais état et qui constitue l'axe principal de communication entre eux en créant un système échangeur.





S
c
h
é
m
a

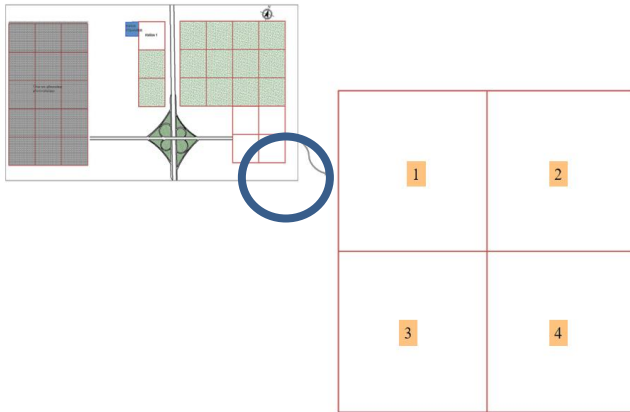
d'
a
m
é
n
a
g
e
m
e
n
t

p
r
o
j
e
t

4.6.4 Processus d'implantation du pôle urbain :

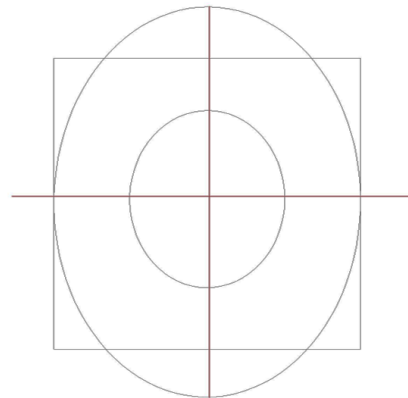
Étape 1 :

Nous avons commencé par choisir les trames à travailler dessus qui se constitue de 4 modules carrés.



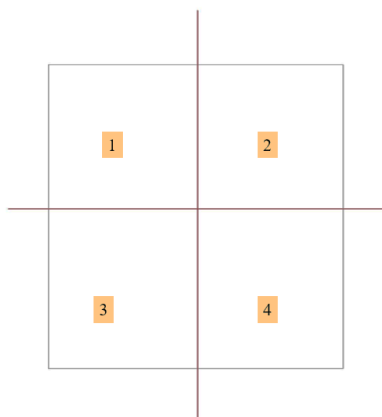
Étape 3 :

Création de deux ellipses co-centrés et Co-axés et le choix de l'ellipse est justifié par l'aspect de prolongement qu'il offre par la forme de ses extrémités.



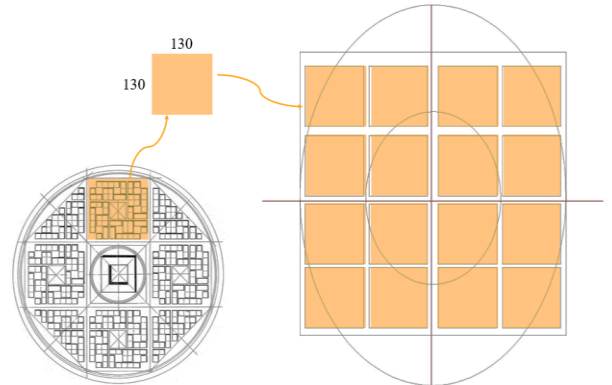
Étape 2 :

On a commencé par le prolongement des axes qui constitue les quatre carrés de base.



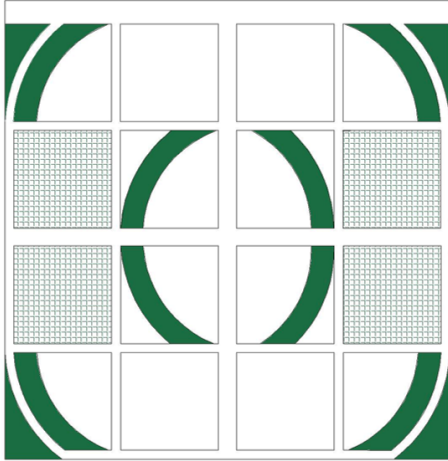
Étape 4 :

En s'inspirant du Village agricole Houari Boumediene à ABADLA BECHAR de l'architecte RICARDO BOFILL on a intégré des modules carrés de cotés de 130 mètres.



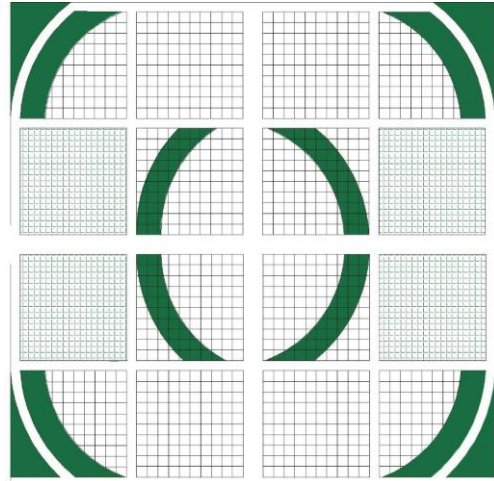
Étape 5 :

Nous avons instauré des trames vertes afin de créer un microclimat et des aires de protection vertes contre les vents dominants et les vents de sables (brises vents).



Étape 6 :

On a subdivisé les trames en 100 trames, dix de chaque côté afin d'avoir des longueurs uniformes de 13 mètres.

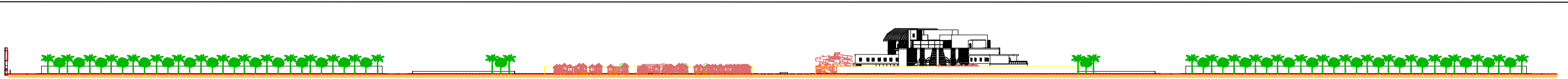


Synthèse :

Par rapport au problème d'actualité au niveau du sud algérien, plus précisément au niveau des besoins énergétiques et d'infrastructures, nous avons vue nécessaire d'appréhender ce thème, surtout avec la disponibilité de la grande quantité de richesse qui est représenter dans le système hydrique et énergétique dans la région, et d'essayer de trouver des solutions qui favorisent le développement durable et qui ouvre d'autres horizons dans la future.

Nous avons supposé précédemment que la création d'un nouveau pôle urbain qui commence d'abord d'une micro-urbanisation et la conception d'un complexe multifonctionnel pourrait être un moyen de résoudre le problème de cette zone inhospitalière et manquante de toutes nécessité et commodités de vie moderne et honorable.

Après notre travail de la recherche théorique et par la suite la conception du projet, nous avons confirmé qu'effectivement la conception d'un nouveau pôle urbain dans la région d'In Salah comme le Schéma national d'aménagement du territoire vise à faire, répond parfaitement à nos questions précédemment posées.

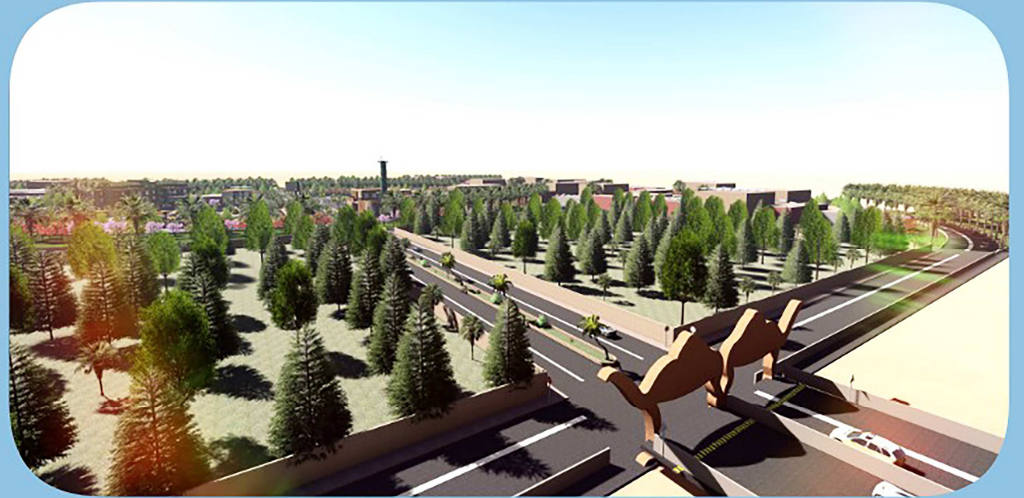


COUPE A-A



COUPE B-B

COUPES URBAINES



P
l
a
n

d'
a
m
é
n
a
g
e
m
e
n
t

p
r
o
j
e
t
é

Conclusion générale :

Durant ces cinq années d'étude et d'apprentissage, notre notion de l'architecture évolua et nous prenons conscience de la responsabilité et de l'importance qu'elle représente dans toute société et dans chaque contexte, de par l'image qu'elle reflète et de ces derniers qu'elle soit réaliste ou incompatible.

Cette prise de conscience nous a conduit à appréhender et comprendre les véritables raisons qui nous ont poussé de choisir cette voie nos vie futures. Le rôle et la responsabilité que nous devant assurer. Le projet que nous avons présenté a pour objectif essentiel de réanimé l'axe de la transsaharienne ou se trouve le méga projet de transfert d'eau in Salah Tamanrasset en raison de son emplacement très important avec les pays voisins, ce qui pourrait devenir une force pour l'économie et le tourisme du pays, par la création des micro urbanisations qui se développera avec le temps.

L'aboutissement de notre projet n'est surement pas le meilleur à apporter mais elle reste une façon d'agir, elle est un semblant de réponse à un site et un programme défini

La conception d'un projet urbain et architectural ne peut jamais être conclu, c'est une esquisse sui reste toujours sujet à des vérifications, des enrichissements ou des améliorations

C'est dans cette optique qu'évolue le projet, cette évolution est ponctuée de satisfaction et de doutes réglés par rapport au facteur du temps.

A l'issue de cette rédaction de ce présent mémoire, beaucoup de sensations différentes se présente en nous.

- Une sensation d'espoir d'avoir bien fait.
- Une sensation de déception ! Car nous aurions aimé mieux faire.
- Une sensation de joie car nous avons appris énormément de chose.

Nous espérons du moins savoir répondu aux objectifs avec des intentions claires et restons ouverts à toutes suggestions et réflexions.

Bibliographie :

- ADEME, Guide de l'éco-construction, Agence régionale de l'environnement en Lorraine. Page :37, 38, 39.
- Architecture of the well-tem-pered environment, reynner banham 1969.
- asp. : assistance scolaire personnalisée.com.
- Barger, G-S. et De Dear, R-J.(1998) « thermal adaptation in the built environment », in a literature review ‘Energy and building’ n°27. London.
- Caire et Roullet-Caire, 2003 :7.
- Cheilan, R (2004) « la climatisation solaire » projet de fin d'étude en ingénierie du bâtiment à l'Ecole Nationale d'Ingénierie de Saint-Etienne. France.
- CHEYLAN, 1990.
- Cndp.fr ressources-isf pdf.
- Coordinateur national du projet, coordination scientifique N. OUDAH. Avril 2007, DGF. FEM.
- Courrier du Savoir – N°25, Février 2018, pp81-92.
- Cours d'aménagement touristique. Edition : P/n°5213. Linda ALLOUI-AMI MOUSSA.
- Culligan. France.2020.
- Éric Servat, Gil Mahé. UMR HydroSciences Montpellier (CNRS, IRD, UM1, UM2) Maison des Sciences de l'Eau Université de Montpellier 2Place Eugène Bataillon 34095 Montpellier cedex 5.
- Extrait du Bulletin de la Société de Géographie et d'Archéologie de la province d'Oran Tome XXIX. — Fascicules CXXIX, CXXX, CXXXI. L. V O I N O T. LE TIDIKELT. EDITIONS JACQUES GANDINI.
- Fontaine Jacques. Infrastructures et oasis-relais migratoires au Sahara algérien. In : Annales de Géographie, t. 114, n°644, 2005. pp. 437-448 ; doi : 10.3406/geo.2005.21256.
- Ghorra-Gobin 20065, Hnilička 20126.
- Horizon.documentation.ird.fr
- <http://tpe-vigilanceethumidite.e-monsite.com/>.
- http://www.angersloiremetropole.fr/fileadmin/publing/tx_dcddownledq/Vivre_ensemble_en_harmonie.pdf26 consulté le 19/03/2018.
- <http://www.cosmovisions.com/Tidikelt.htm>.
- <http://www.loisirs60.com/2018/01/07/les-differents-types-de-parcs-de-loisirs/>.
- <http://www.lombredupalmier.com/permaculture-2/permaculture-en-milieu-aride/>.
- <http://www.naturevivante.org/documents/leguide>.
- <http://www.theses.fr/2013AIXM3123>.
- <https://fr.slideshare.net/2016>.

- <https://fr.slideshare.net/Saamysaami/jardins-01>. Exposé la végétation Ecole Nationale Supérieure d'Architecture.2008/2009.
- <https://fr.weatherspark.com/y/47077/M%C3%A9t%C3%A9o-habituelle-%C3%A0-I-n-Salah-Alg%C3%A9rie>
- <https://journals.openedition.org/>.
- <https://www.algerie-eco.com/2019/12/04/energies-renouvelables-projet-desertec-reprend-forme/>.
- <https://www.amazon.fr/Architecture-confort-thermique-climat-dErrachidia-ebook/dp/B07BCG9KHW>.
- <https://www.cnrtl.fr/definition/touriste>
- <https://www.djazairess.com/fr/letemps/106199>.
- <https://www.elwatan.com/edition/actualite/les-foggaras-un-savoir-faire-en-peril-16-12-2013>.
- <https://www.habitatetjardin.com/piscine/guides/piscine-definition-historique.htm>.
- https://www.iau-idf.fr/.../La_mixite_fonctionnelle__Un_objectif_a_definir_et_negoci...
- <https://www.memoireonline.com/>
- <https://lesdefinitions.fr/tourisme>.
- Invest in Algeria (wilaya de Tamenrasset)
- Kit pédagogique sur l'environnement dans les zones arides, orientations A. BENKHEIRA
- KOBORI, 1982.
- L'impact Des Energies Renouvelables Sur Le Réseau Electrique Ouest Algérien 220 KV.
- L'Organisation Mondiale du Tourisme (OMT).
- La climatologie.fr.
- La rousse.fr.2020.
- Larousse du XIX siècle, 1869 Cité dans : Jean-Pierre Goubert, Du luxe au confort.
- leconews.com.2020.
- Les espaces du tourisme et des loisirs.ISBN 978-2-10-077020-5. Anthony SIMON.
- Lévy, Lussault, 2003.
- Loi n° 2003-01 du 16 Dhou El Hidja 1423 correspondant au 17 février 2003 relative au développement durable du tourisme, p. 3.
- Maya Ravéreau : architecture et Maitre d'œuvre AMO/OPC.
www.apc.dz/regions/63449-oran-l-architecture-saharienne-theme-d-une-conférence.
- méditerranée année 2002 pp. 53-64 Saïd belguidoum.
- Mémoire de Fin d'Etudes, Spécialité : SYSTEME ENERGETIQUE, Filière : GENIE ELECTRIQUE, Intitulé :
- Mémoire de magistère l'EAU à Tamanrasset gestion d'une pénurie.
- Mémoire de master msr.

- Mémoire m2 la qualité environnementale et la mixité fonctionnelle –centre multifonctionnel- 2017/2018.
- Mémoire m2 réhabilitation des espaces urbains dans les zones arides et amélioration du confort thermique.2017/2018.
- Mémoire m2, architecture et habitat. Réhabilitation des espaces urbaines en zone aride et amélioration du confort thermique 2017/2018.
- Mobilités, transports et échanges villes-ksour dans le Sud-Ouest algérien. Badr Eddine Yousfi.
- Infographie Climat - Partir.com .
- Office national de la météorologie.
- Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- Revues des Energies Renouvelables Vol 11 N°2 (2008) p :309.
- SNAT 2030
- Tourisme durable : fondements, indicateurs et apport au développement des pays du Sud. Mohamed Behnassi, PhD. Université Ibn Zohr-Agadir.
- Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatique, Alain Liébard et André de Herde, 2006.
- www.urbanisme-puca.gouv.fr/IMG/pdf/PPI25_mixite.pdf.

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



UNIVERSITE SAAD DAHLEB - BLIDA 1
INSTITUT D'ARCHITECTURE ET D'URBANISME



Laboratoire d'Environnement Technologie, Architecture et Patrimoine

Mémoire pour l'obtention du diplôme de Master en Architecture
OPTION: ARCHITECTURE ET HABITAT

*Thème de recherche : Du foggara au méga projet de transfert d'eau In Salah - Tamenrasset.
Projet: Création d'un pôle urbain et conception d'un complexe multifonctionnel de loisirs et de divertissements à In Salah.*

Mr. SEDOUD ALI

Mr. BENBOUDJEMAA MOULOUD

Dr. Arch. AITSAADI MOHAMED HOCINE

Mr. TOUIAIBIA AHMED

Mme. BENCHAAABANE LEILA

Président

Examineur

Promoteur

Encadreur

Encadreur

Université Blida 1

Université Blida 1

Université Blida 1

Université Blida 1

Université Blida 1

Présenté par :

KHEGGAR NESRINE

MOKDAD CHAHINAZ

5.6. Projet architectural :

5.6.1. Présentation du projet :

Nous avons implanté notre projet en 4 principaux secteurs qui sont interconnectés par des parcours conventionnels et sous terrain et occupent une superficie totale de 35ha et sont présentés comme suit :

1 -Etablissements publics :

- i. Habitats mixtes et individuels.
- ii. Centre de santé.
- iii. Secteur éducatif.
- iv. Gare routière et parkings.
- v. Mosquée.
- vi. Administrations et commissariat.
- vii. Centres de formations (énergies renouvelables et agro-alimentaire).

2 -établissements touristiques :

- i. Hôtel et bungalow.

3 -établissement de loisirs et divertissements :

- i. Un aqua parc.
- ii. Un centre de thalassothérapie. I
- iii. Un centre sportif et de réhabilitation.
- iv. Centre commercial.
- v. Cinéma.
- vi. Place publique et aires de jeux.

4 - Secteur agricole :

- i. Champs et serres.

Remarque :

Au premier aperçu du projet on constate l'aspect de symétrie dans la répartition des secteurs et que tous sont interconnectés.

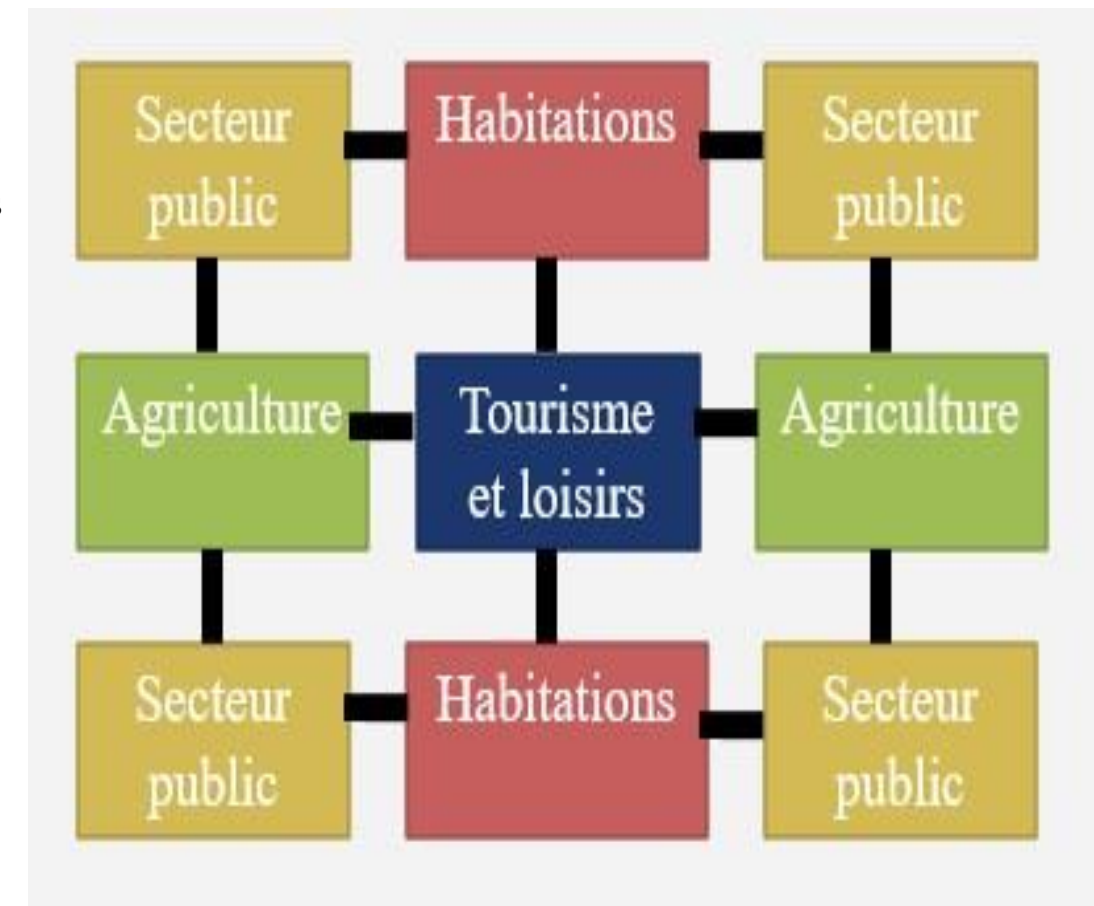


Figure : schéma de zoning.
Source : auteur 2020.

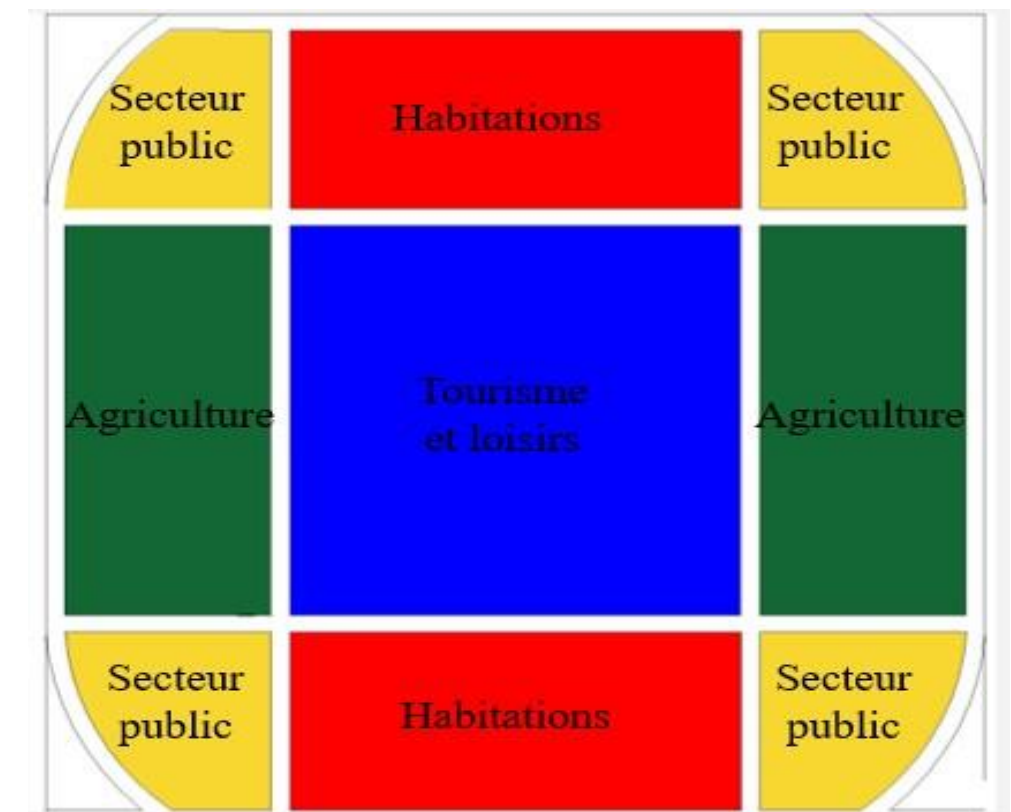


Figure : zoning.
Source : auteur 2020.

5.6.2. Hiérarchisation des voies :

- Nous avons instauré deux voies mécaniques principales et qui constituent l'axe de la ville.
- Instauration de voies mécaniques secondaires qui servent de relais entre les différents îlots.
- Voies piétonnières qui relient entre les différentes parcelles de chaque îlot.
- Voies piétonnières sous-terraines qui relient les îlots centraux entre eux.

5.6.3. Composition du plan d'aménagement :

Comme le bon dieu dit dans le coran l'eau est le début de toute vie, cette eau qui est un élément essentiel de la nature a été et sera toujours le départ de toute architecture surtout dans les zones désertiques et arides.

Notre projet montre et donne une grande importance à la relation eau/palmeraie et homme/oasis et le concrétise en un mélange de touches entre historiques et modernes.

Tenant compte des conditions climatiques et météorologiques de la région nous avons divisé le projet en plusieurs entités reliées par différents cheminements et une présence massive de verdure qui est le fruit des relations homme/oasis et homme/eau.

5.6.4. L'image mentale :

Notre première réflexion n'est pas à cacher c'est la présence de la station de pompage dans l'axe de la transsaharienne. Tout d'abord la procédure de conception a commencé par les chemins essentiels de la ville qu'on a imaginés en forme droites qui dessert tous les espaces. L'espace le plus essentiel est le centre de la ville et qui est le pôle de loisirs et de divertissements. Ainsi en ayant des formes homogènes et régulières qu'on voit rarement au désert on a continué en plaçant les autres espaces d'une manière symétrique ce qui donne naissance à une ville bien structurée en forme de damier.

5.7. Principe d'organisation fonctionnel :

Nous avons placé tous les établissements administratifs et publics ainsi que le centre médical, le commissariat, centre de formation, la gare routière, et les habitations sur les périphéries de la ville et à proximité les unes des autres, afin d'éviter les embouteillages au centre-ville et de mettre à la disposition du citoyen toutes les commodités de vie moderne. Nous avons placé l'hôtel l'aqua parc, le centre commercial, la mosquée, la place publique et un parking au milieu de la ville pour être accessible et proche de tous les autres îlots.

Nous avons placé par les côtés des îlots agraires afin d'assurer une autosuffisance alimentaire pour la ville, favoriser l'apparition d'un microclimat, et offrir une belle vue pour les îlots voisins.

5.8 synthèse :

L'analyse du site fera ressortir les potentialités et les contraintes constatées. Dans la conception architecturale il importe d'exploiter au maximum les potentialités du site en prenant compte des contraintes.

1. Les atouts :

- Bien accessible par la transsaharienne n°01.
- Il est bien situé (au cœur du Sahara).
- Le site offre 4 façades.

Les faiblesses :

- Loin du chef lieu d'In Salah de 200 km.
- Manque d'infrastructures.

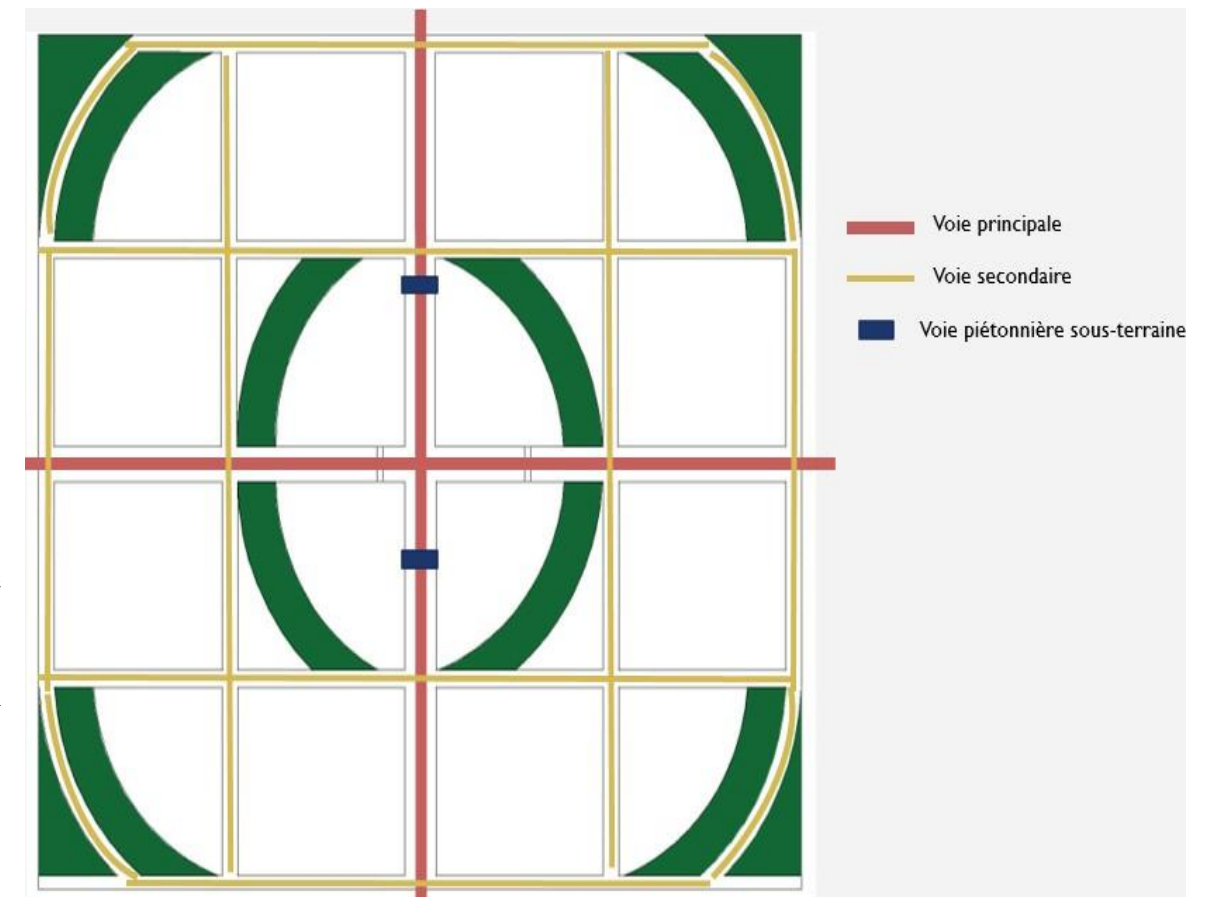


Figure : hiérarchisation des voies.

Source : auteur 2020.

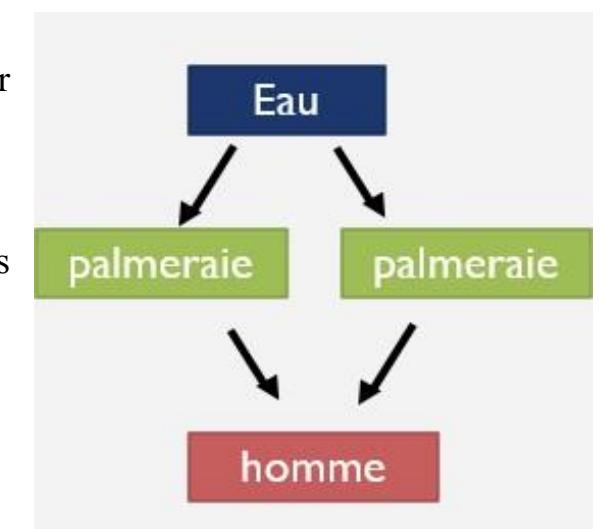


Figure : relation eau-palmeraie-homme.

Source : auteur 2020.

2. Les opportunités :

- Riche en énergie solaire.
- Riche en énergie éolienne.
- Présence de l'eau à proximité (présence de la station de pompage).

3. Les menaces :

- Zone aride et sèche.

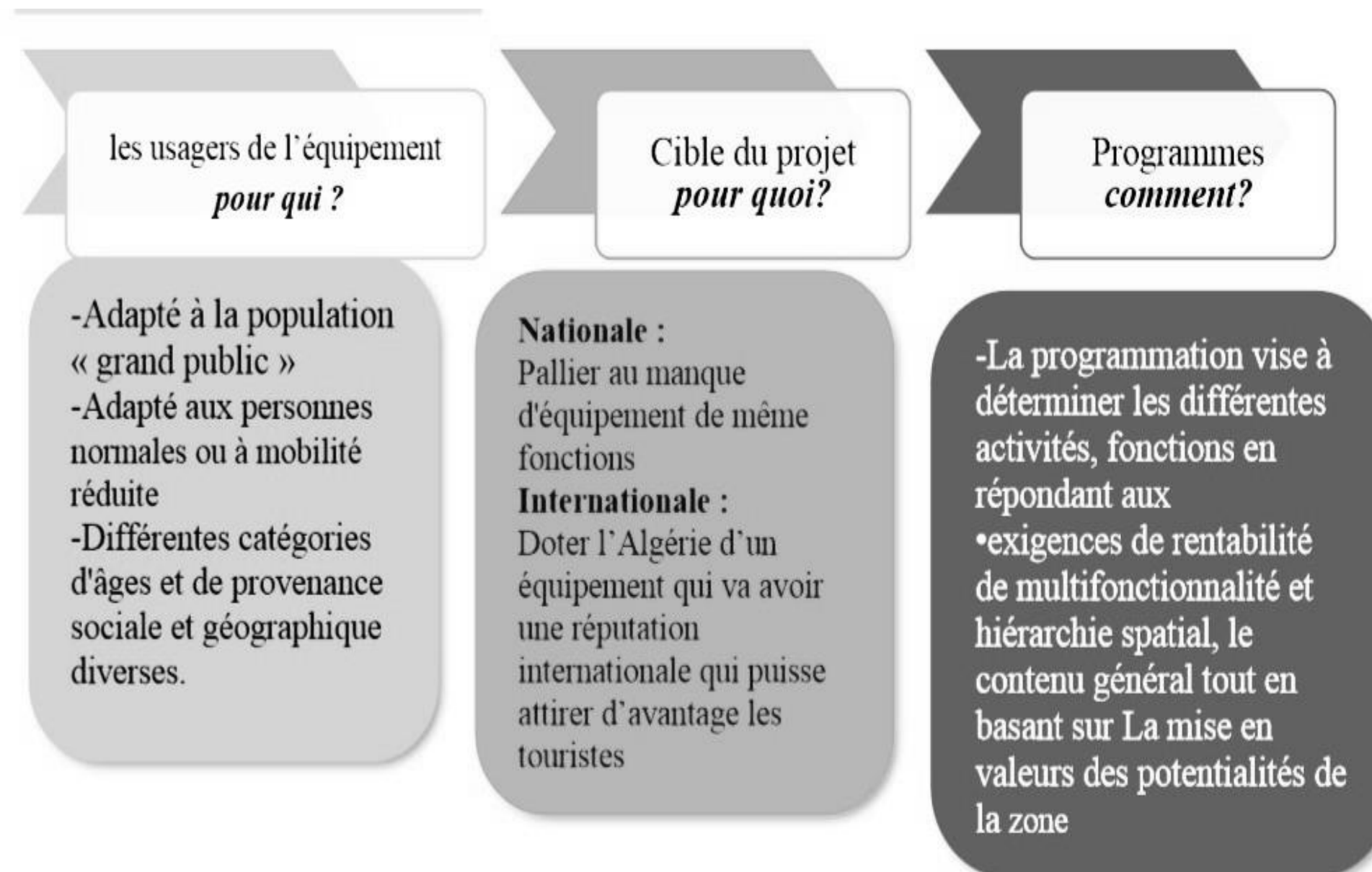
Complexe multifonctionnel de loisirs et de divertissements :

Introduction :

Dans le but d'obtention du master, nous avons essayé dans ce travail de donner un nouveau visage pour le tourisme saharien en sortant du cadre des hôtels, des oasis, et des sorties bivouacs, et instaurer un nouvel horizon pour l'utilisation de l'eau dans le désert autre que l'irrigation et la consommation, en créant **un complexe multifonctionnel de loisirs et de divertissements** qui sera une première dans tout le sud algérien, qui hors hydrocarbures manque d'infrastructures de bases et de loisirs.

❖ **Présentation du programme :**

➤ **Définition des besoins :**



❖ **Matrice fonctionnelle du projet :**

	aqua parc	hôtel	Unité de soins	Centre commercial	Mosquée	Bungalow	Place publique	Parking	cinéma	sport
aqua parc	X	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Hôtel	▲	X	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Unité de soins	▲	▲	X	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
Centre commercial	▲	▲	▲	X	▲	▲	▲	▲	▲	▲
mosquée	▲	▲	▲	▲	X	▲	▲	▲	▲	▲
bungalow	▲	▲	▲	▲	▲	X	▲	▲	▲	▲
Place publique	▲	▲	▲	▲	▲	▲	X	▲	▲	▲
parking	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	X	▲	▲
cinéma	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	X	▲
sport	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	X

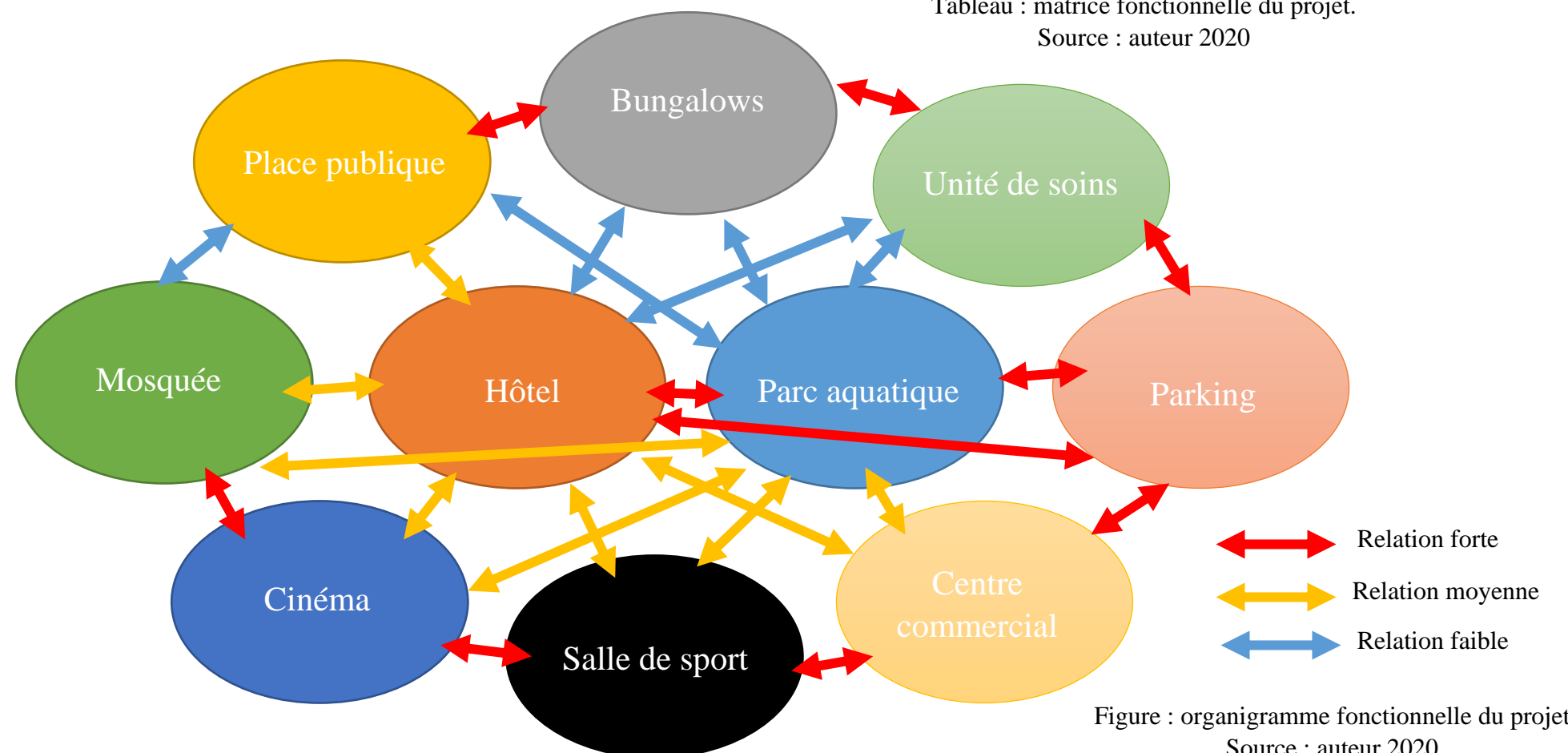
Légende :

Relation forte	▲
Relation moyenne	▲
Relation faible	▲

Tableau : matrice fonctionnelle du projet.
Source : auteur 2020

Synthèse :

On remarque dans cette matrice que 75% des relations sont soit fortes ou moyennes ce qui nous donne un max de mobilité entre toutes les enceintes pour les visiteurs.



Programme qualitatif :

L'accueil : L'accueil dans tout projet architectural, est déterminant pour le bon fonctionnement du projet. Il faut donc lui donner un traitement particulier et des dimensions suffisantes.

Administration : Regroupant toutes les activités relatives à la gestion de l'hôtel, il doit être en contact direct avec tous les services.

Hébergement : Les hébergements doivent être conçus de telle manière que le client hébergé ressent l'expérience de l'interaction entre l'homme et la nature en interprétant les espaces intérieurs et extérieurs par le prolongement des jardins et des terrasses de l'intérieur vers l'extérieur. Ils suivent en général une disposition compacte pour augmenter leur efficacité énergétique et ils s'organisent autour d'un espace commun, un lieu de rencontre et de convivialité afin d'assurer la mixité sociale. Leur implantation prend toujours en considération les sources d'inconfort acoustique et visuel.

Cafeteria : C'est un lieu de réunion, entre les usagers et surtout de détente.

Parking : air de stationnement pour les autocars et un service pour assurer le transfert des clients.

Restaurants : l'hôtel propose un restaurant gastronomique avec un niveau de service de haut gamme.

Les boutiques : c'est des vitrines pour l'exploitation des produits d'artisanats.

Le parc aquatique : Le centre aquatique est un outil complet accueillant différents types d'usagers avec leurs propres besoins et attentes, Il devra s'attacher à accueillir un public motivé en fréquentation hebdomadaire et recherchant également une pratique plus ludique.

Programme spécifique de notre complexe multifonctionnel de loisirs et de divertissements

Fonction	Surface
Hôtel	1122.9 m ²
Parc aquatique	1300.3 m ²
Bungalow	95.3 m ²
Centre de remise en forme	262.1 m ²
Place public + aire de jeux	3910.5 m ²
Mosquée	2010.9 m ²
Centre commercial	1755.1 m ²
Cinéma	527.5 m ²
Salle de sport	872.9 m ²

Surface totale du terrain : 37 267.88 m².

Surface bâti : 8 995.42 m². (24.13 %).

Surface non bâti : 28 272.46 m². (75.86 %).

Les activités d'accompagnements :

Dans la région d'IN SALAH partez à la découverte de tous les paysages du désert ! Au fil des oueds et des palmiers, vous traverserez des regs de pierres sombres, brunies par le soleil.

Plus loin, le voyageur pénètre au cœur d'un univers de sable blond et de dunes. Le désert s'étend à perte de vue, véritable océan de lumière.

Amateurs ou novices, une grande variété de treks et de randonnées vous conduira sur les plus beaux sites du désert.

Bivouac dans le Sahara

« Celui qui voyage sans rencontrer l'autre ne voyage pas, il se déplace ». Partir en bivouac dans le Sahara est une expérience inoubliable... Vous vivrez quelques jours au rythme des nomades Sahraouis, les hommes bleus du désert, qui vous feront découvrir les secrets de leur culture et de leurs traditions. Tout au long de votre séjour parmi eux, vous apprécierez leur hospitalité, mais aussi leur cuisine : vous goûterez par exemple ce fameux pain que l'on fait cuire dans le sable. L'animation et la convivialité des soirées dans le désert laissent ensuite place au silence de la nuit, que l'on peut apprécier sous la tente ou à la belle étoile, les yeux plongés dans l'immensité scintillante du ciel saharien...

On propose un large éventail de possibilités :

- Une visite des palmeraies

-Des escalades de dunes

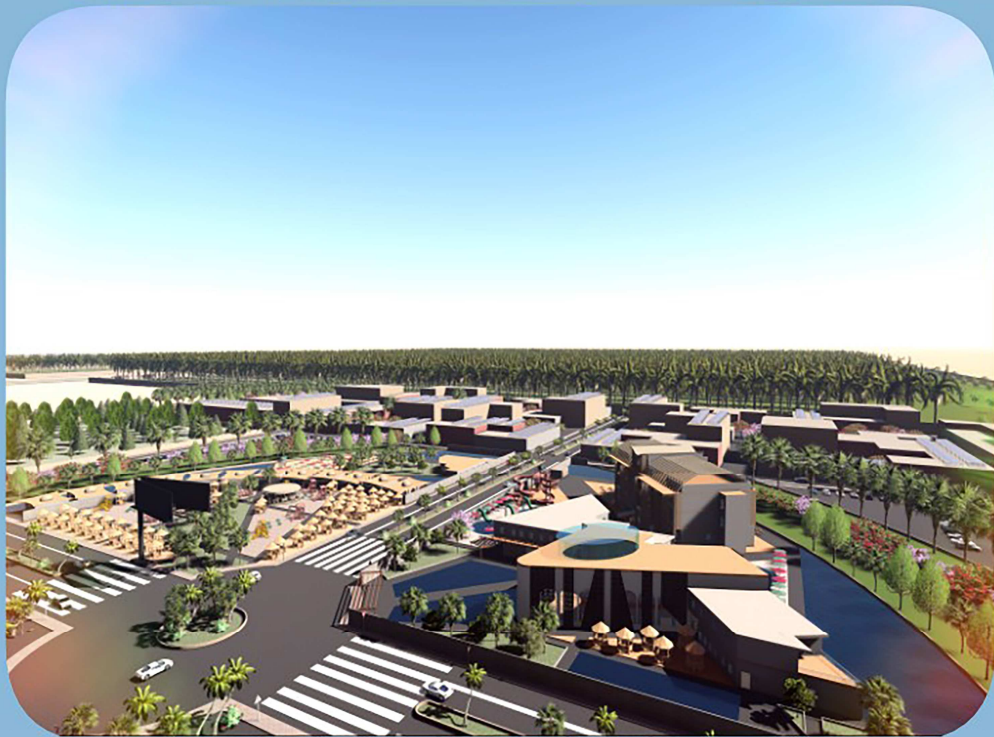
-Ski sur sable

-Des organisations de sorties au Sahara soit en quad, safari en 4x4 ou à dos de chameaux et bivouacs, pour mieux s'imprégner du monde saharien géographique et humain.

-L'appréciation des bonnes coutumes et le mode de vie des populations qui existe encore comme l'utilisation des Khaimas, et déguster un dîner et du bon thé en contemplant un ciel étoilé ou encore le beau coucher de soleil.

-La déconnexion de la réalité, et apprécier le silence magique du désert de la tranquillité de ne rien avoir autour, pour un bon retour professionnel ou pédagogique.





Composition de l'hôtel :

Situation du projet par rapport à l'ensemble

Le projet est situé à l'extrémité du complexe et facilement accessible.

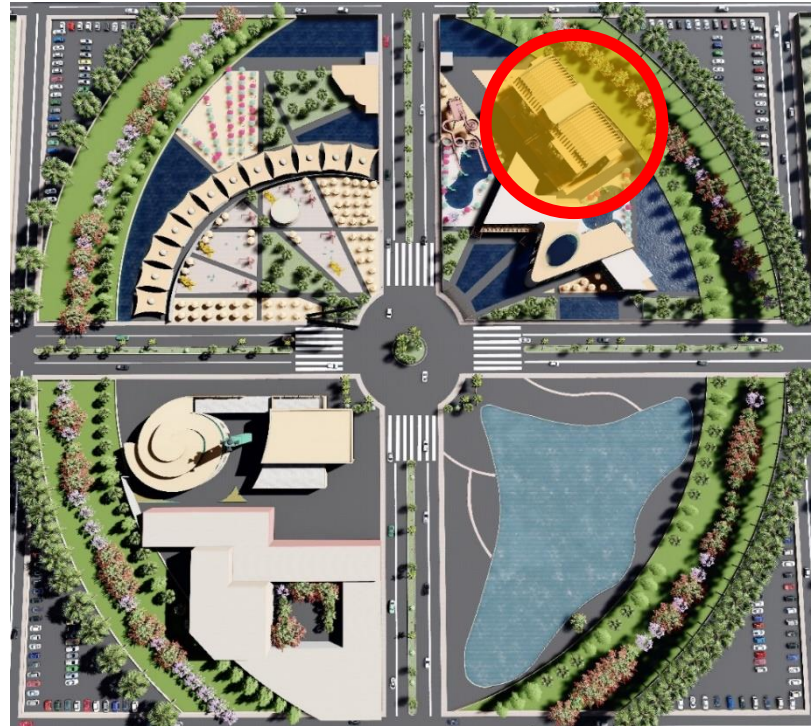


Figure : situation du projet.

Source : auteur 2020.

Les accès au projet

Nous avons créé trois accès piétons.

Un axe piéton du parking à l'hôtel.

Deux axes piétons depuis l'extérieur.

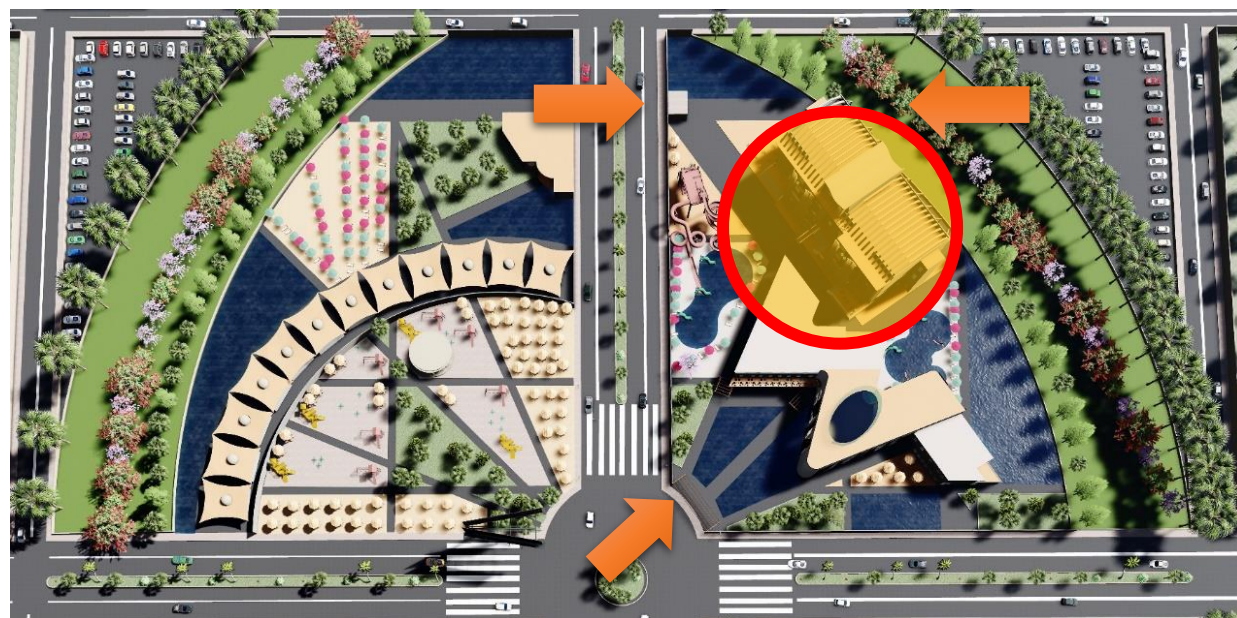


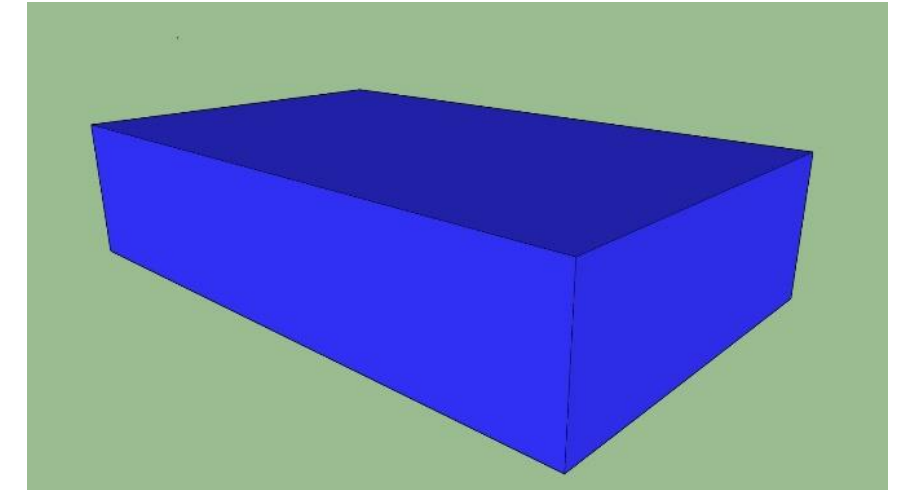
Figure : les accès au projet.

Source : auteur 2020.

La genèse de la forme :

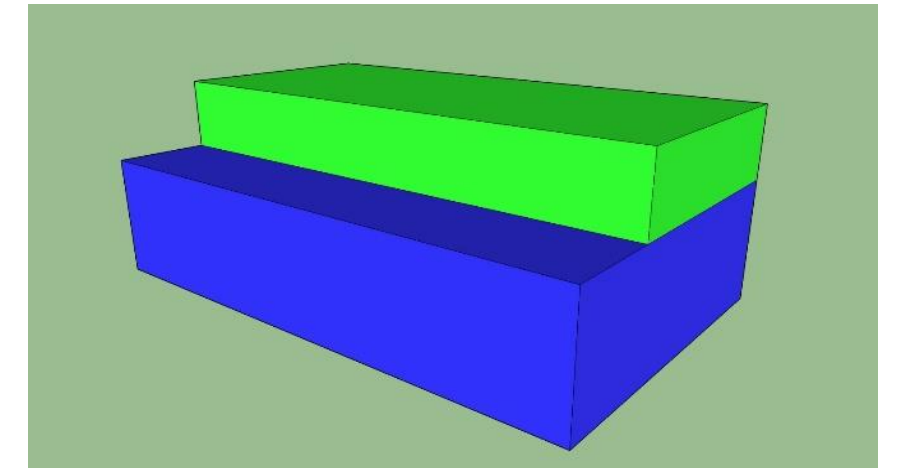
Etape 1

Nous avons créé en 1ère étape un parallélépipède qui présente le RDC.



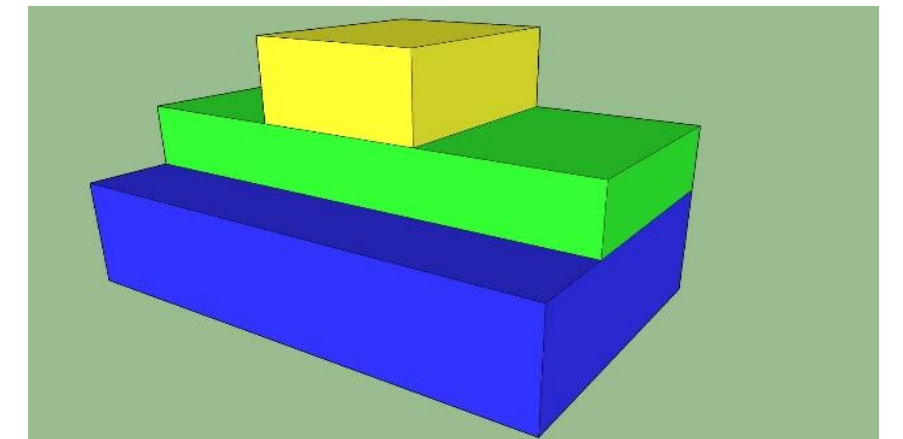
Etape 2

On a superposé un autre parallélépipède qui servira d'hébergements.



Etape 3

On a créé un cube au deuxième étage.

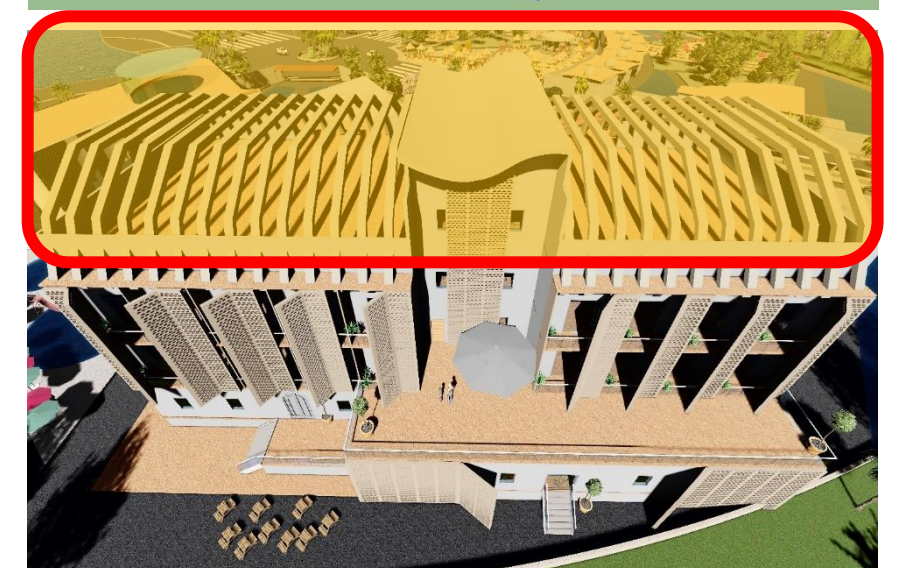


Etape 4

Nous avons mis en place des pergolas dans la terrasse inaccessible et cela pour deux buts :

- 1- Afin de créer de l'ombre sur une majeure partie de la terrasse en réfléchissant les rayons de soleil qui devaient frapper directement la terrasse.
- 2- Pour un but décoratif.

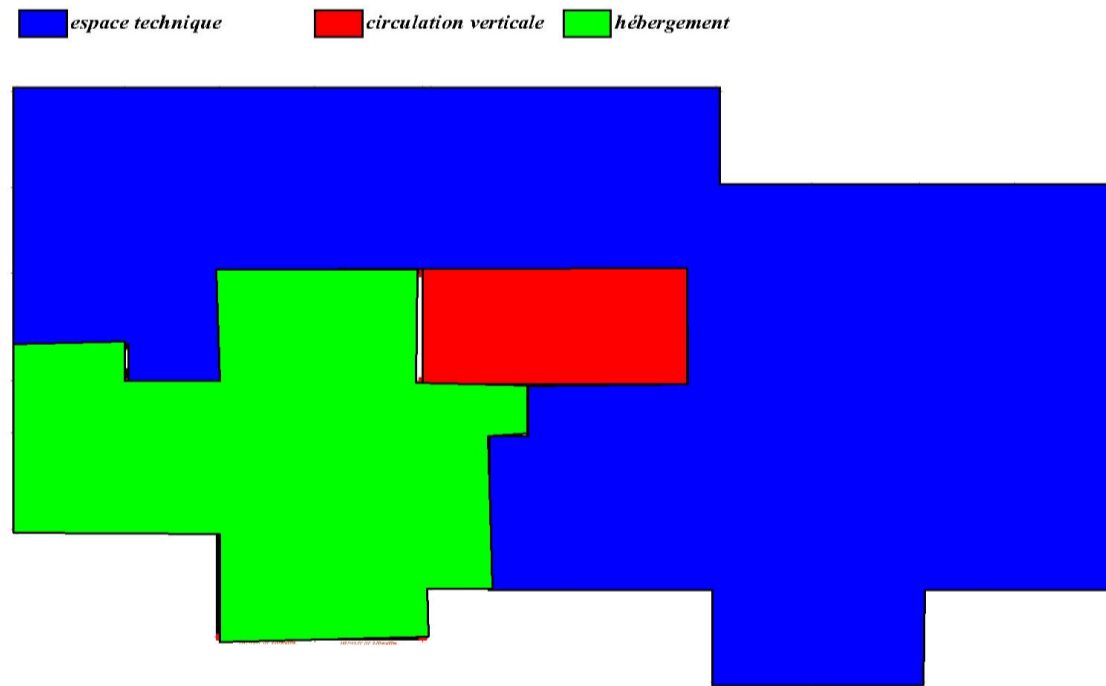
Nous avons créé une toiture en forme de dunes de sables afin de donner un thème original à l'hôtel qui nous fait rappeler la beauté et la magie du Sahara.



Affectation des espaces :

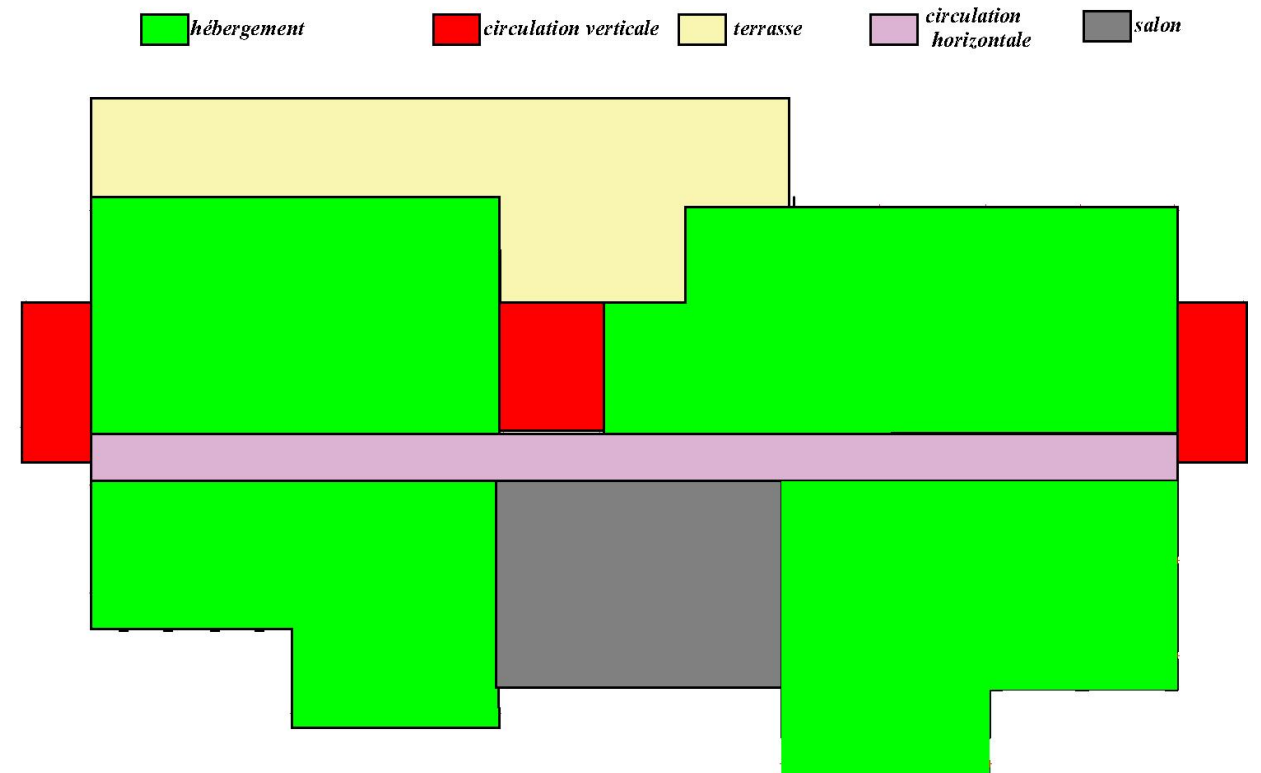
➤ Sous-sol :

Le sous-sol comporte les locaux techniques et les espaces d'hébergement pour les employés de l'hôtel.



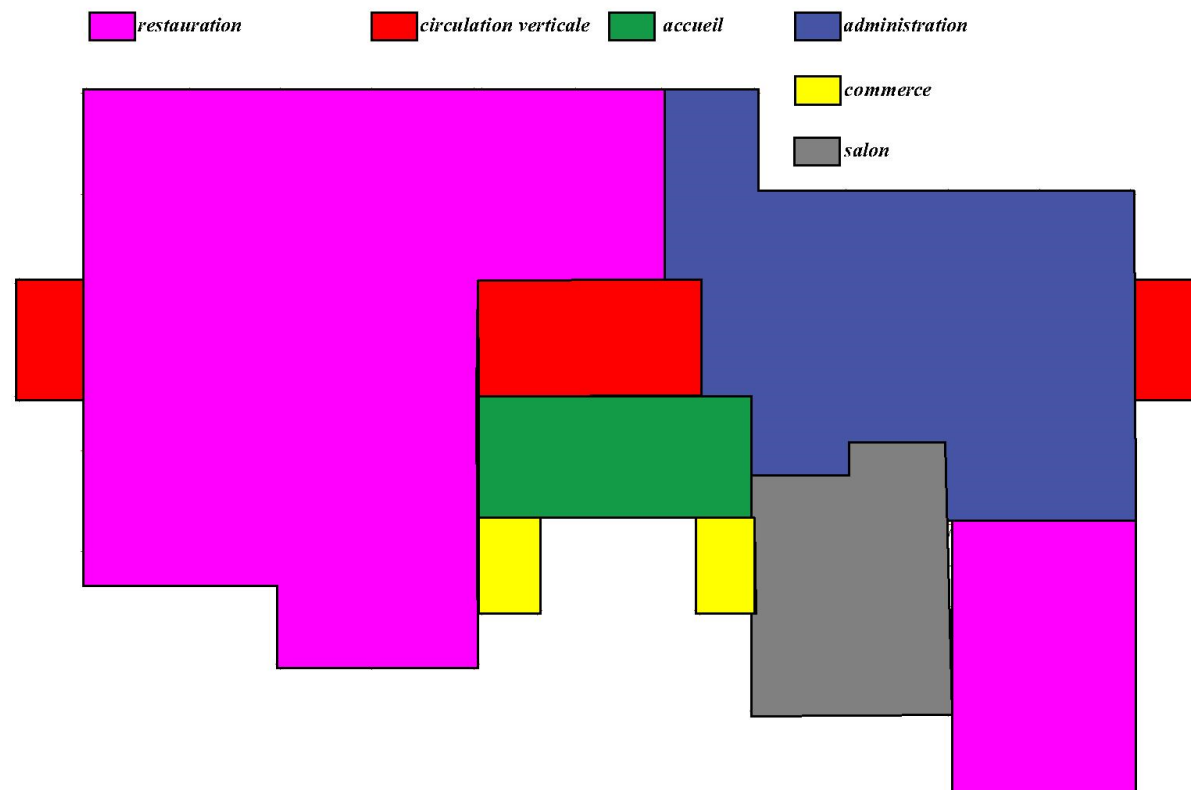
➤ 1^{ER} ET 2^{ÈME} ÉTAGE :

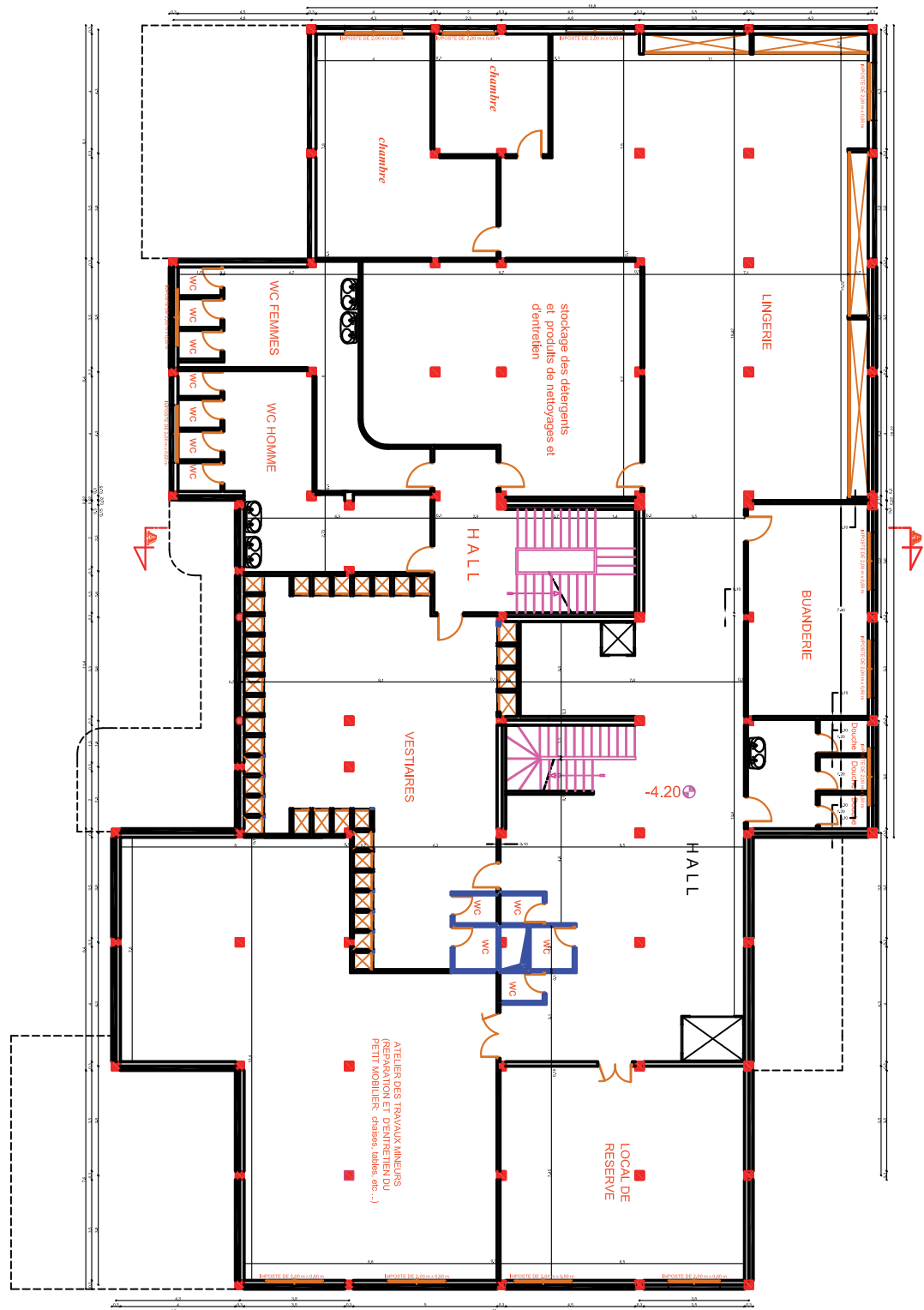
Le 1^{er} et 2^{ème} étage se composent des lieux d'hébergement, un salon et une terrasse.



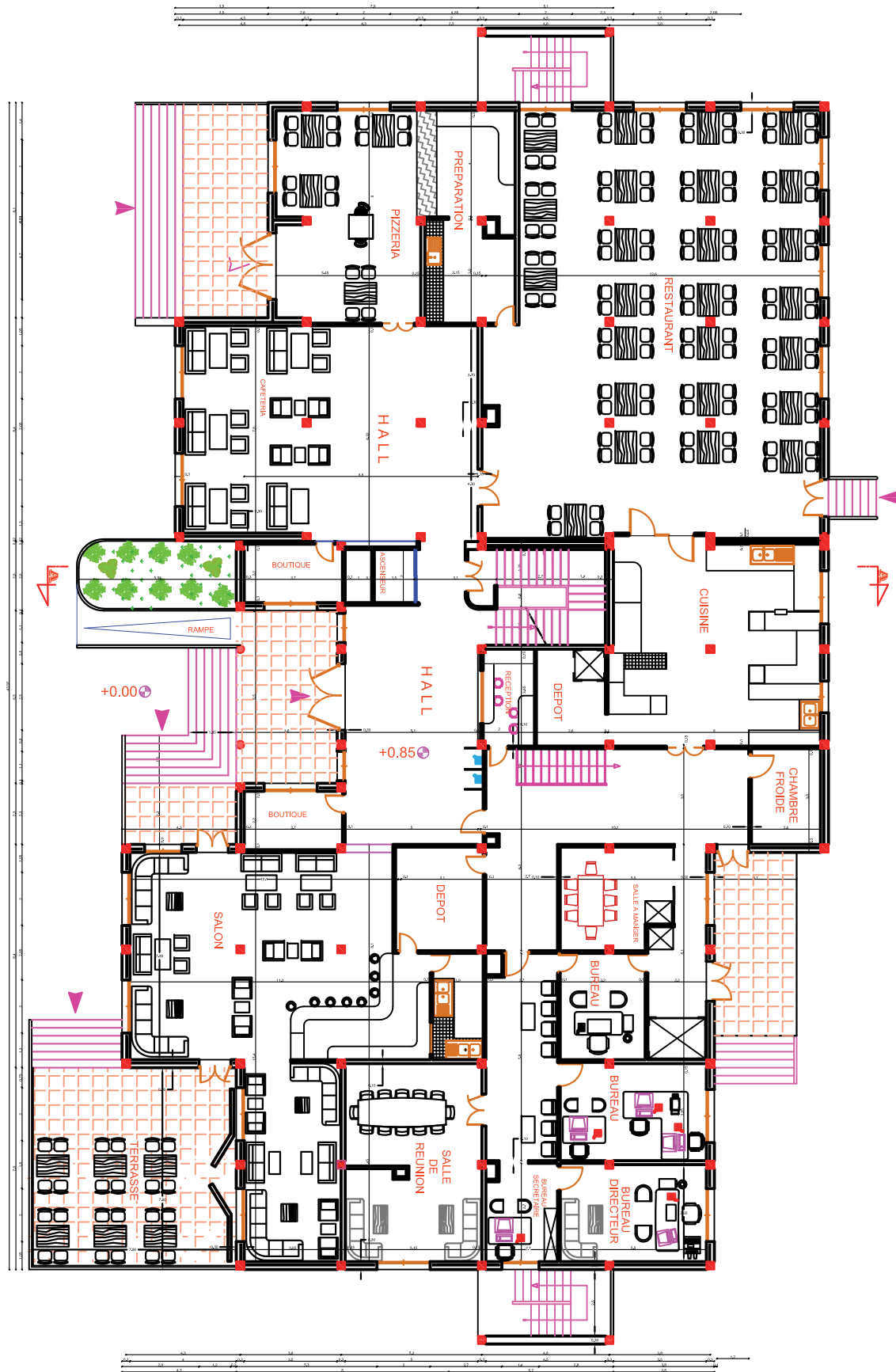
➤ Le RDC :

Le RDC se compose de trois parties, une partie de restauration, administration et accueil.





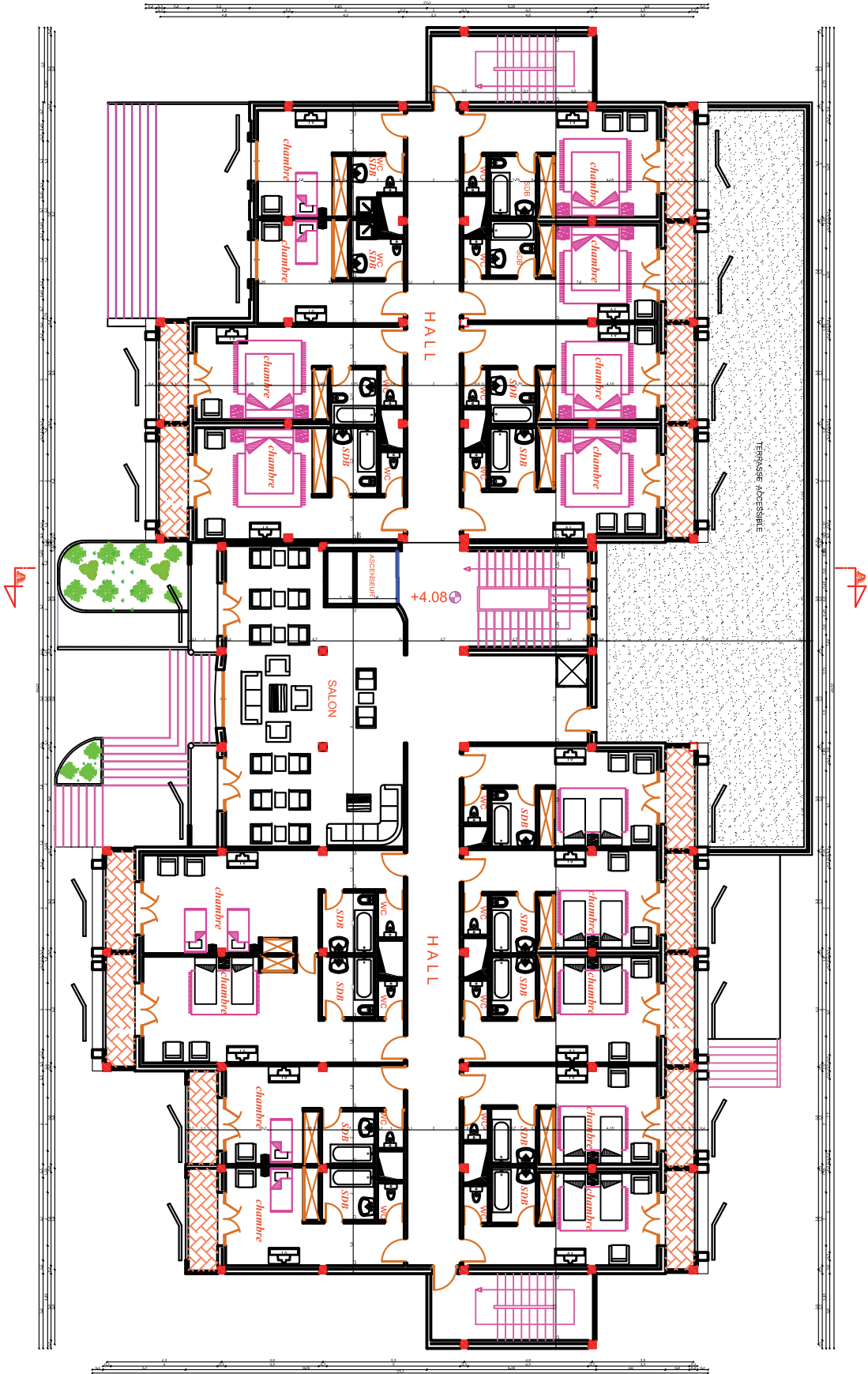
PLAN SOUS-SOL



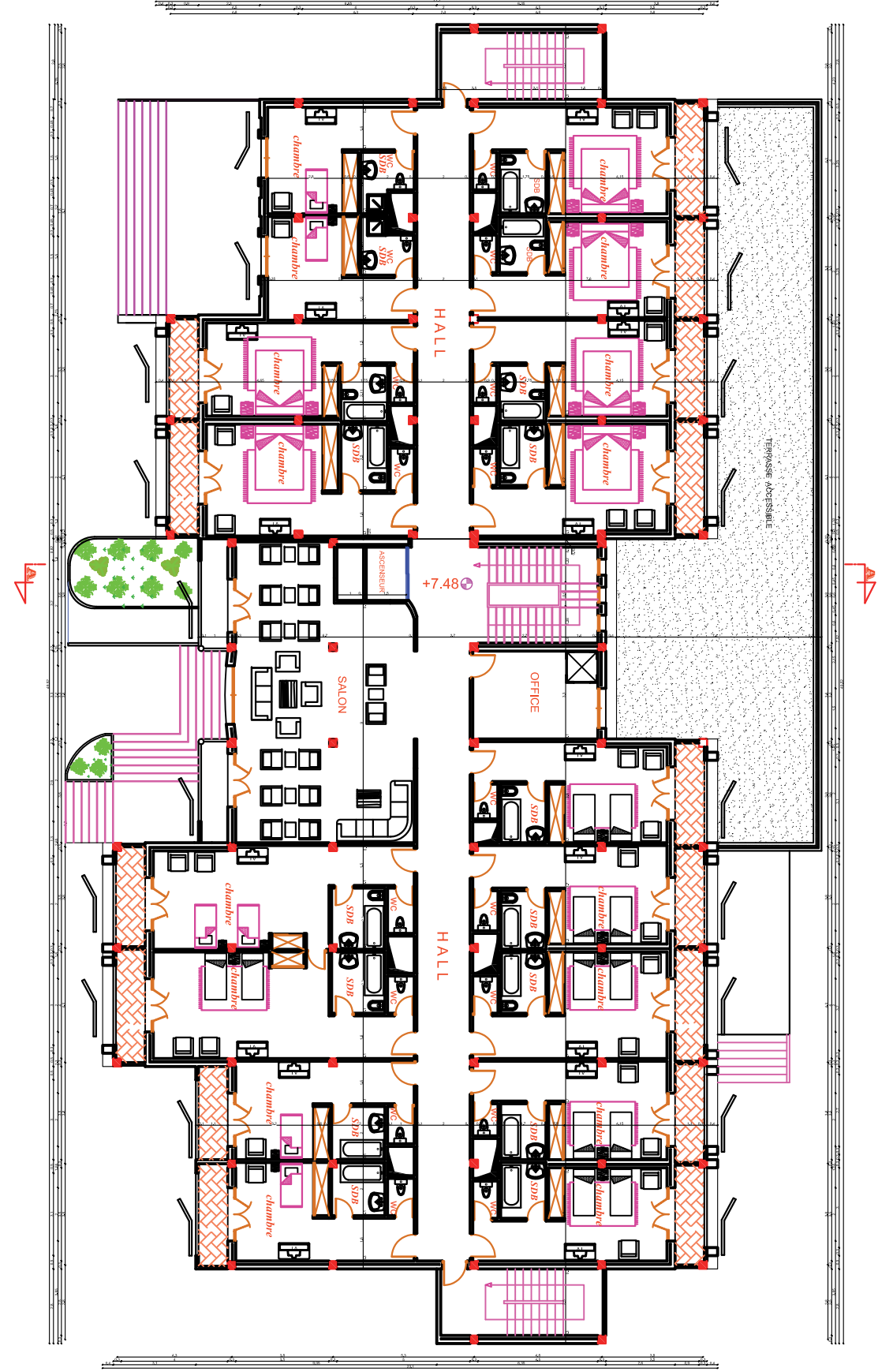
PLAN RDC

Plans
Hôtel

Echelle : 1/200.



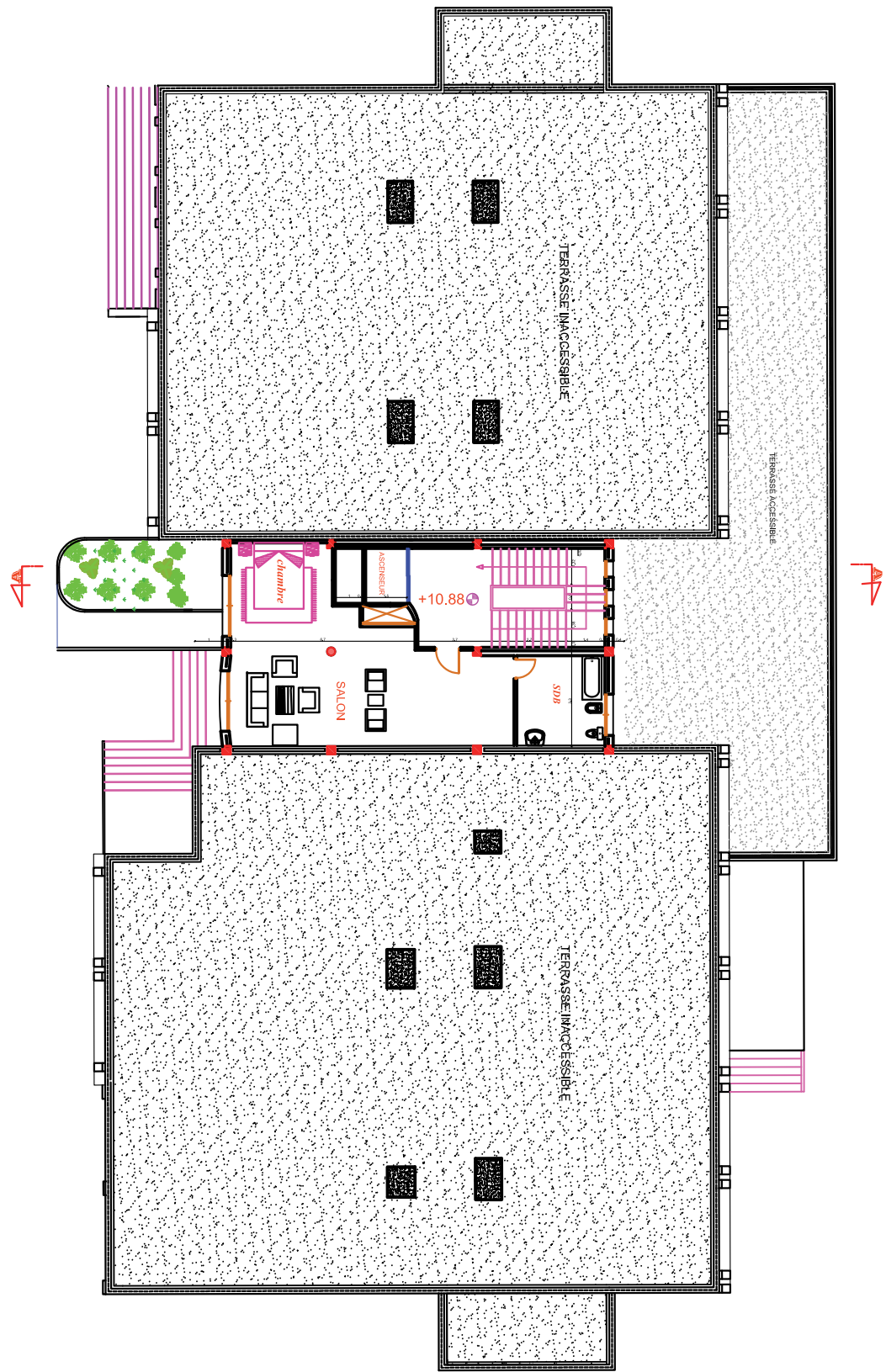
PLAN 1ER ETAGE



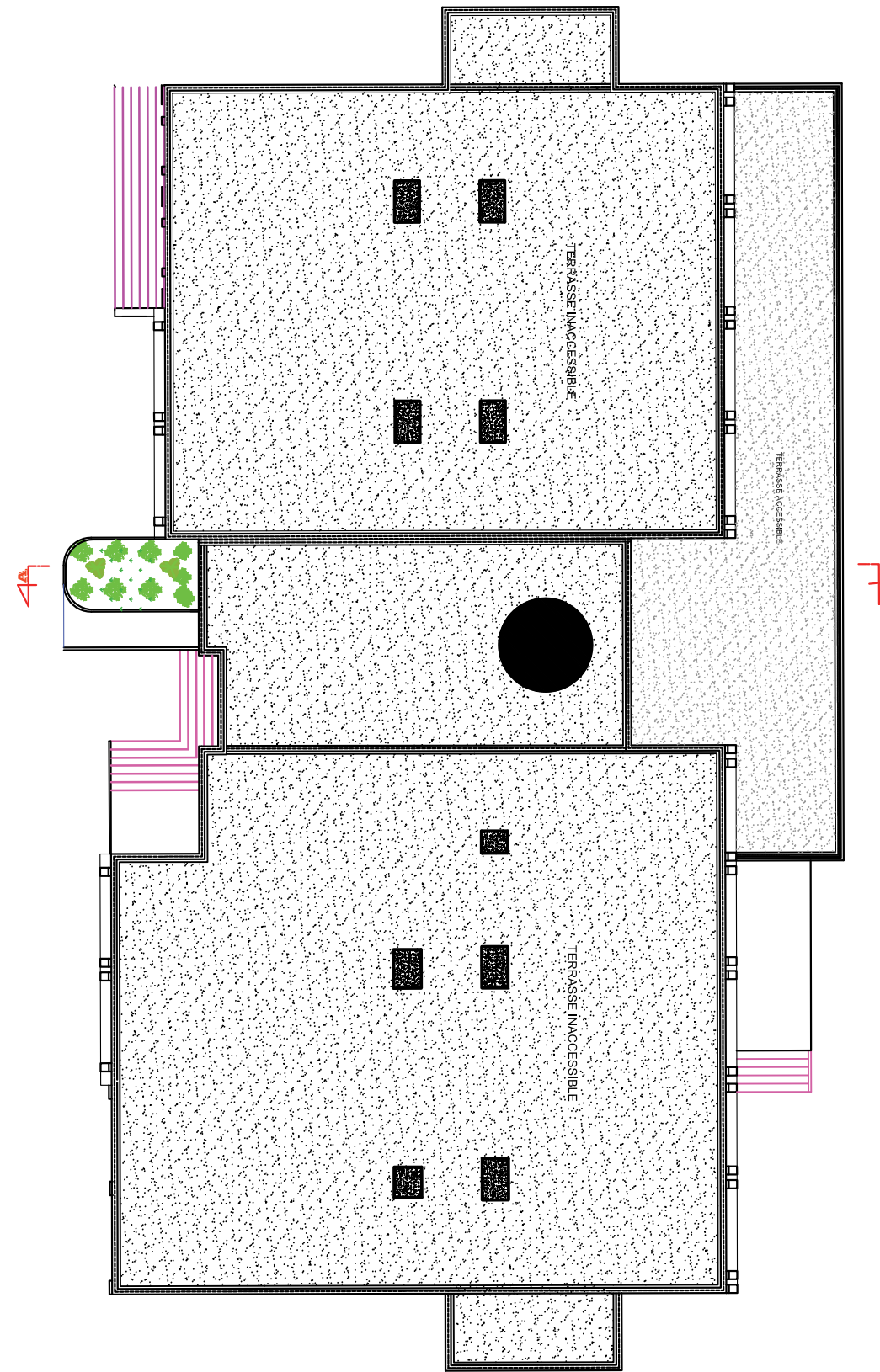
PLAN 2EME ETAGE

Plans
Hôtel

Echelle : 1/200.



PLAN 3EME ETAGE



PLAN TOITURE

Plans
Hôtel

Echelle : 1/200.

➤ **Types de chambres :**

Nous avons opté pour trois types de chambres : Chambre single, chambre double et une chambre VIP. Nombre de chambres : 34



Figure : chambre single.
Source : auteur 2020.

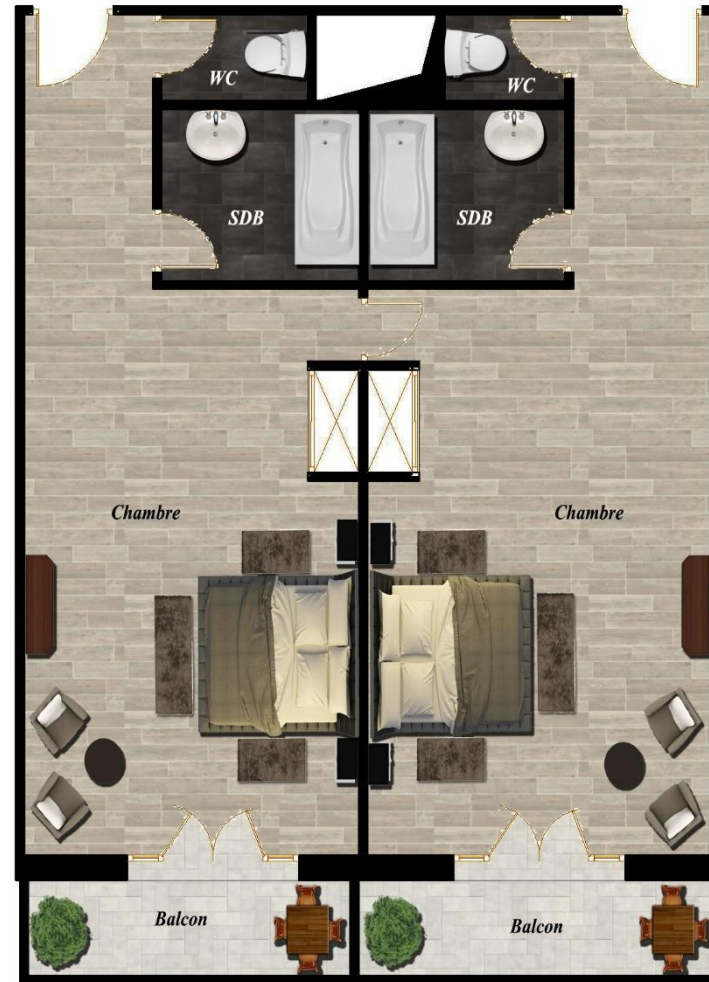


Figure : chambre double.
Source : auteur 2020.



Figure : chambre VIP.
Source : auteur 2020.



Figure : vues d'intérieur sur une chambre d'hôtel.
Source : auteur 2020.

Principe de composition de la façade

Pour le traitement de façades nous avons opté pour :

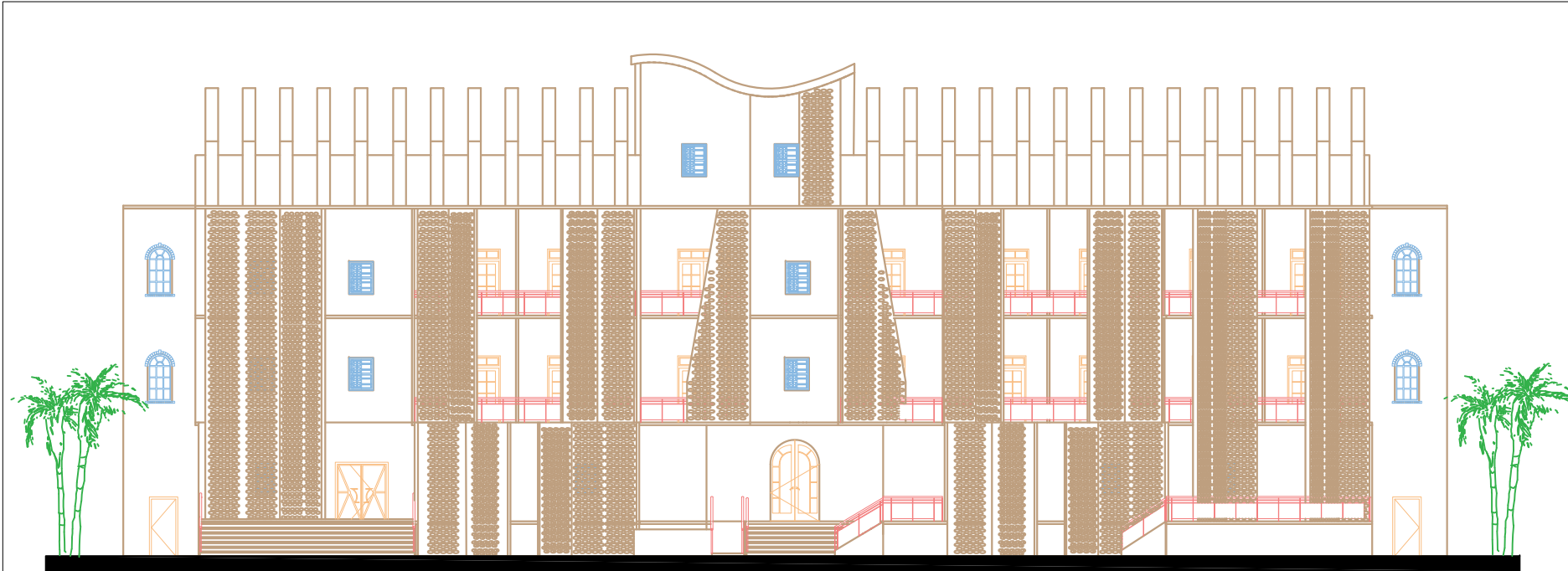
- 1- Un système de décrochements de volumes pour créer plus d'ombre.
- 2- Utilisation de brises soleil.
- 3- Utilisation des pergolas afin de donner de l'ombre sur une majeure partie de la terrasse en réfléchissant les rayons de soleil qui devaient ensoleiller directement la terrasse et pour un but décoratif.
- 4- Surélévation des acrotères des terrasses pour avoir plus d'ombre.
- 5- Utilisation du système Moucharabieh.
- 6- Projections des petites ouvertures pour minimiser le soleil.



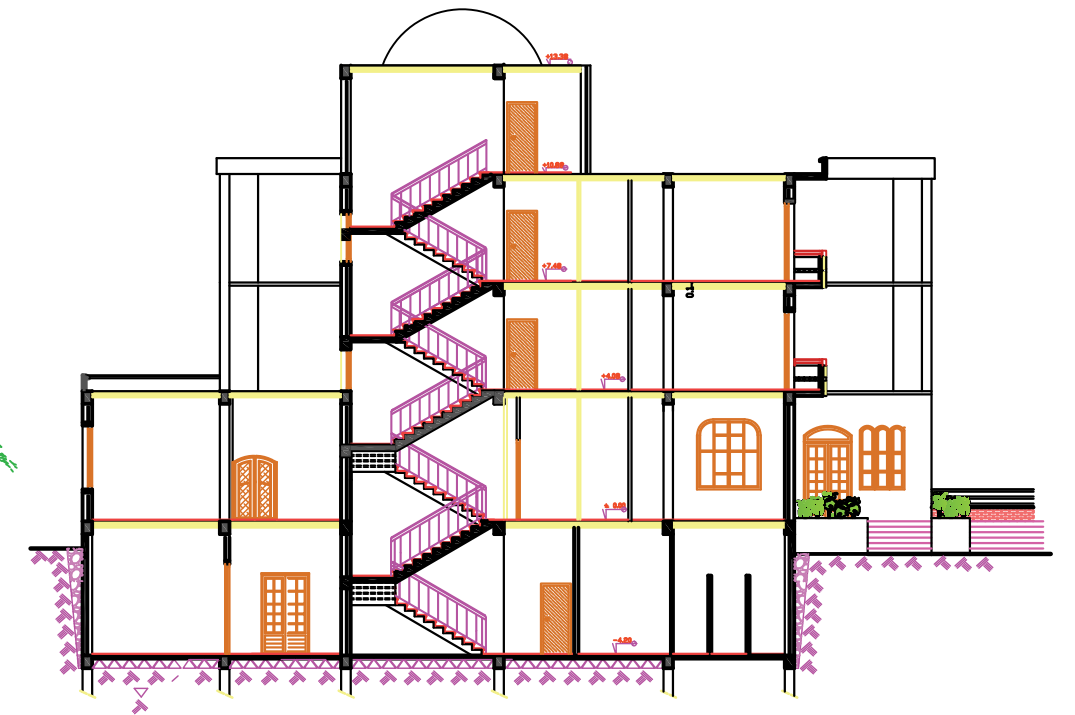
Figure : Utilisation de pergolas et les acrotères dans la terrasse de l'hôtel.
Source : auteur 2020.



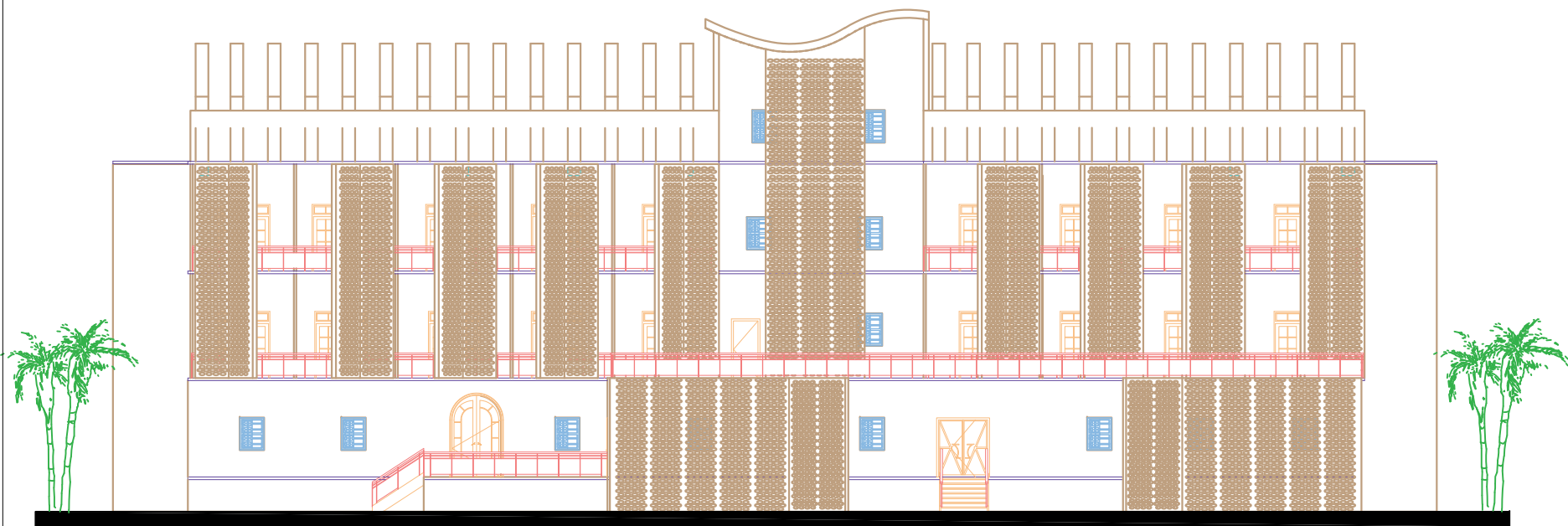
Figure : Utilisation des brises soleil avec un système de moucharabieh.
Source : auteur 2020.



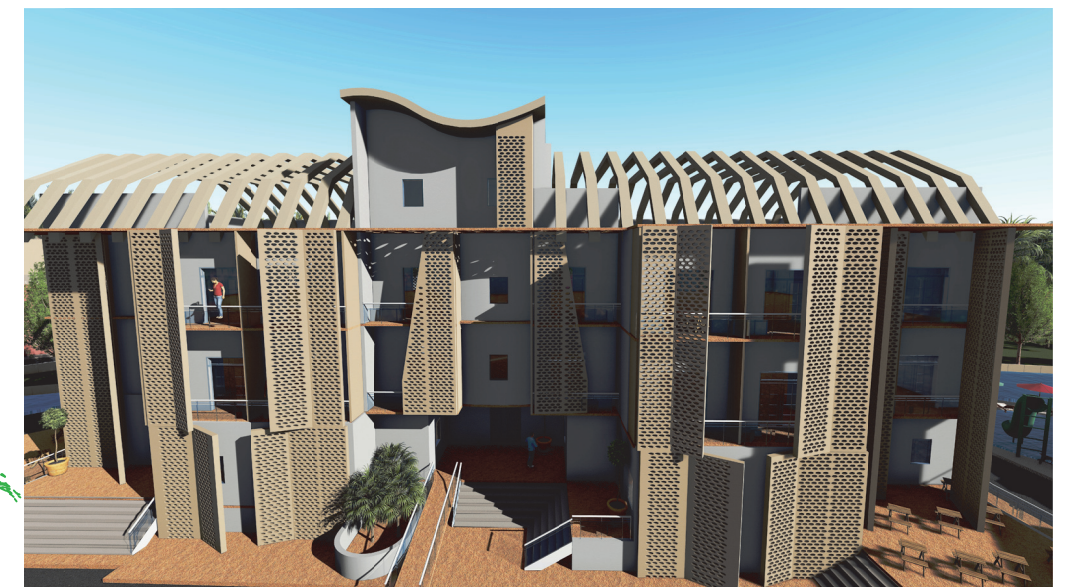
FACADE PRINCIPALE



COUPE AA



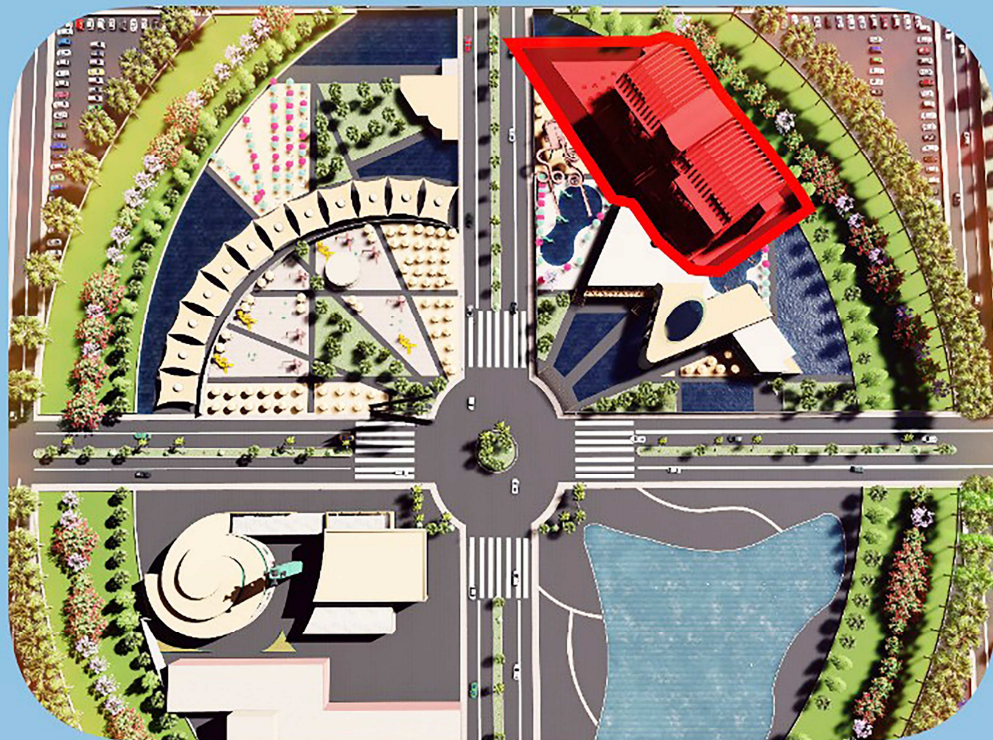
FACADE POSTERIEURE



FACADE PRINCIPALE

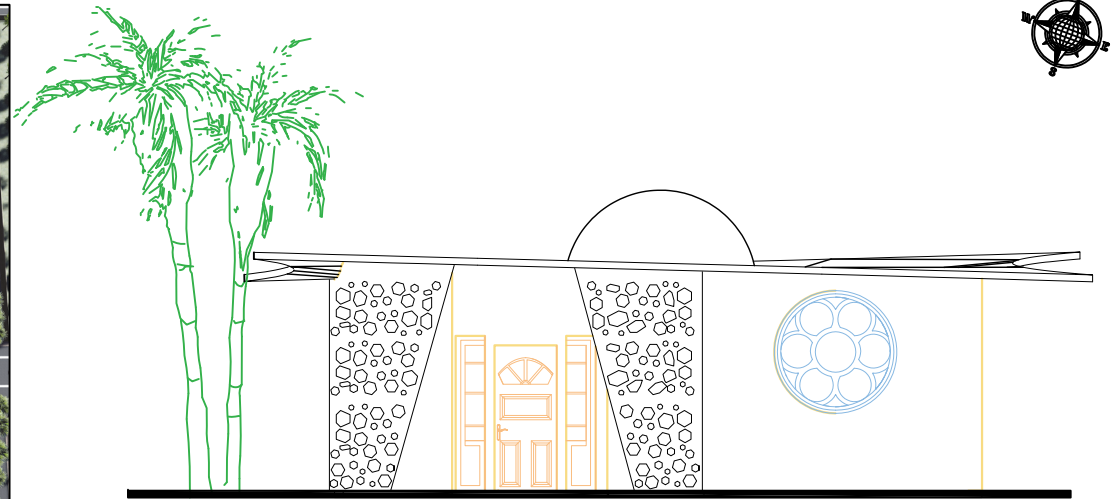
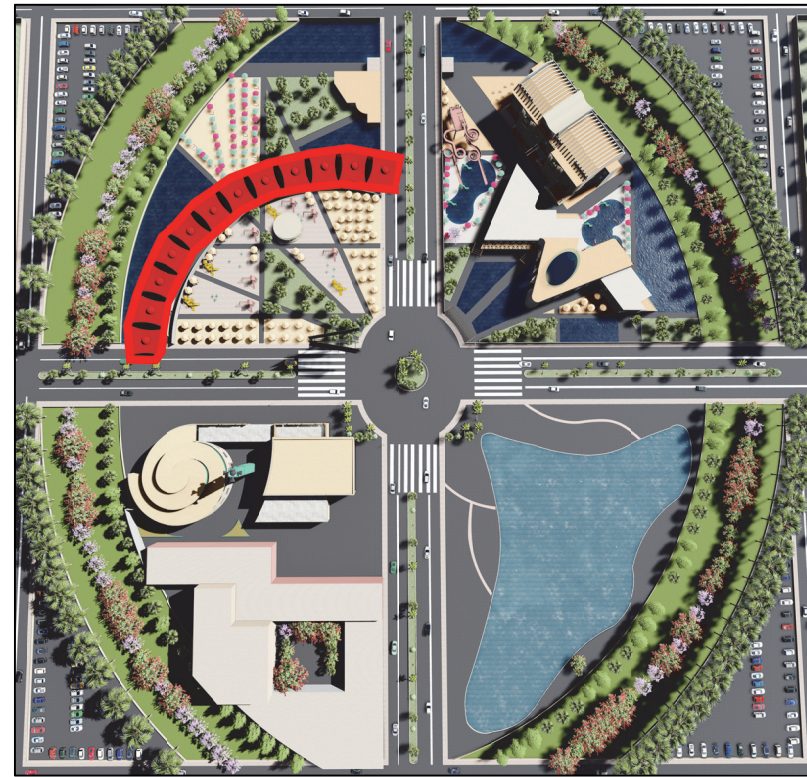
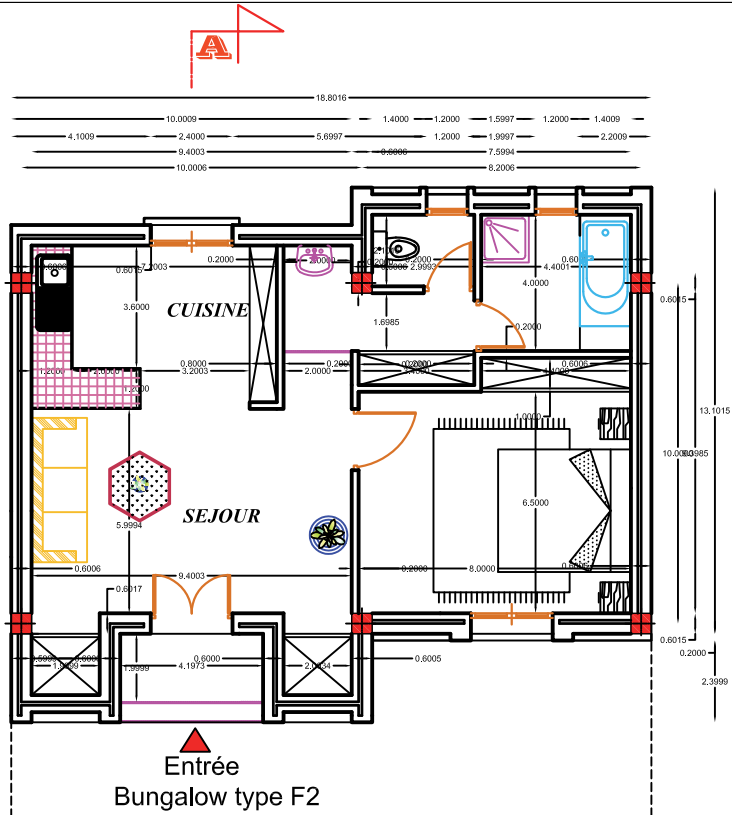
Façades et coupe
hôtel

Echelle : 1/200.

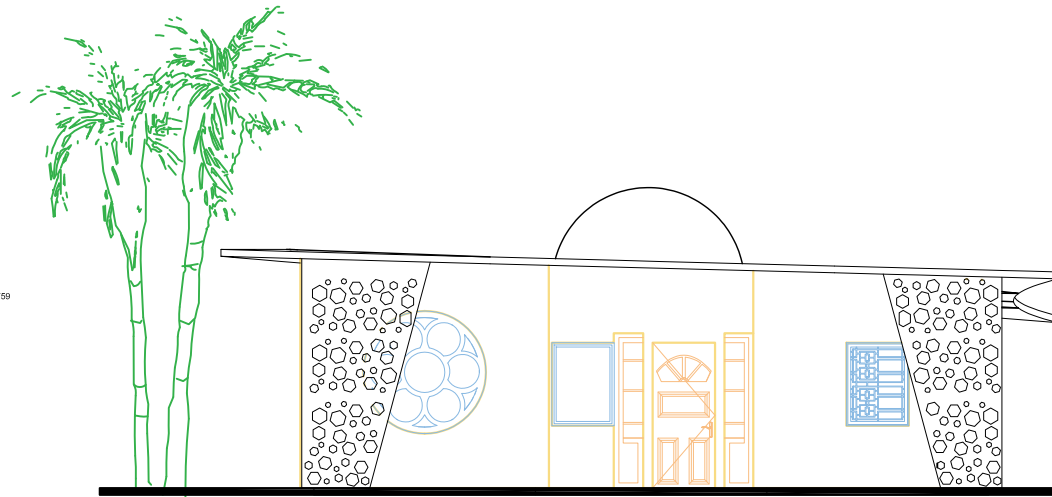
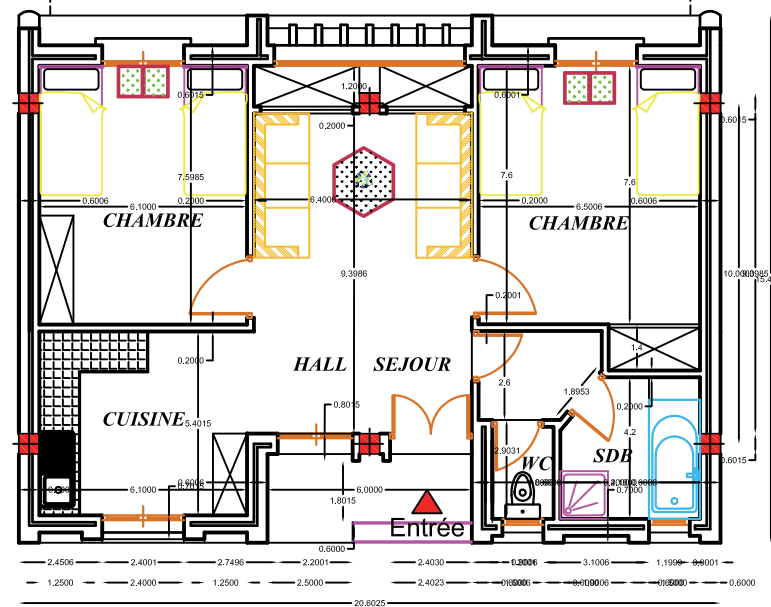
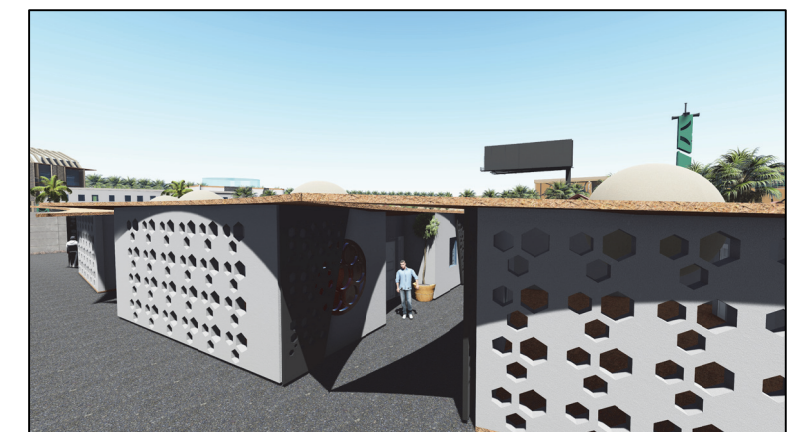


H
ô
t
e
l

p
r
o
j
e
t
é

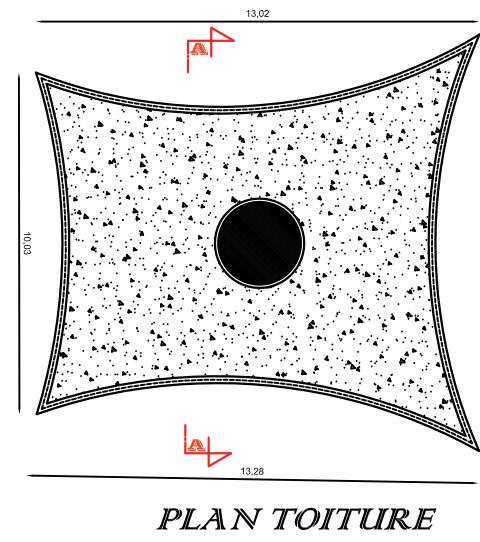
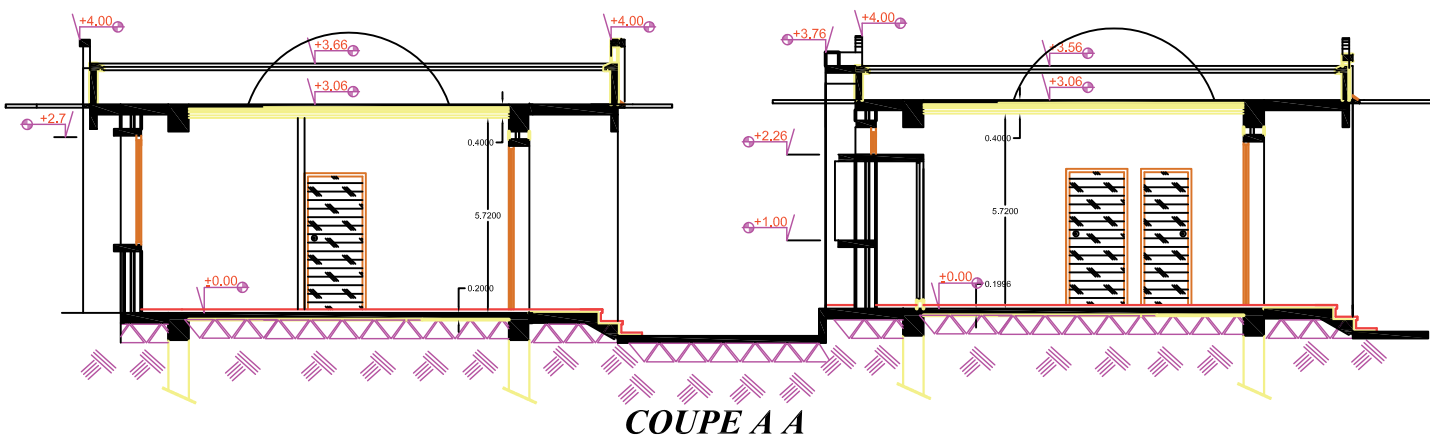


FACADE PRINCIPALE
Bungalow type F2



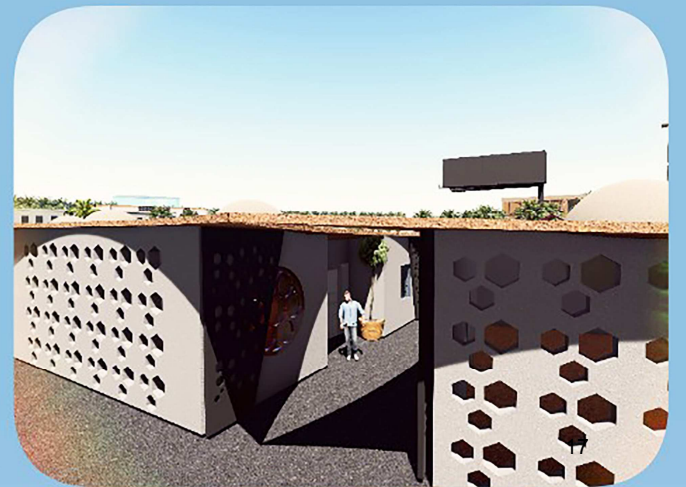
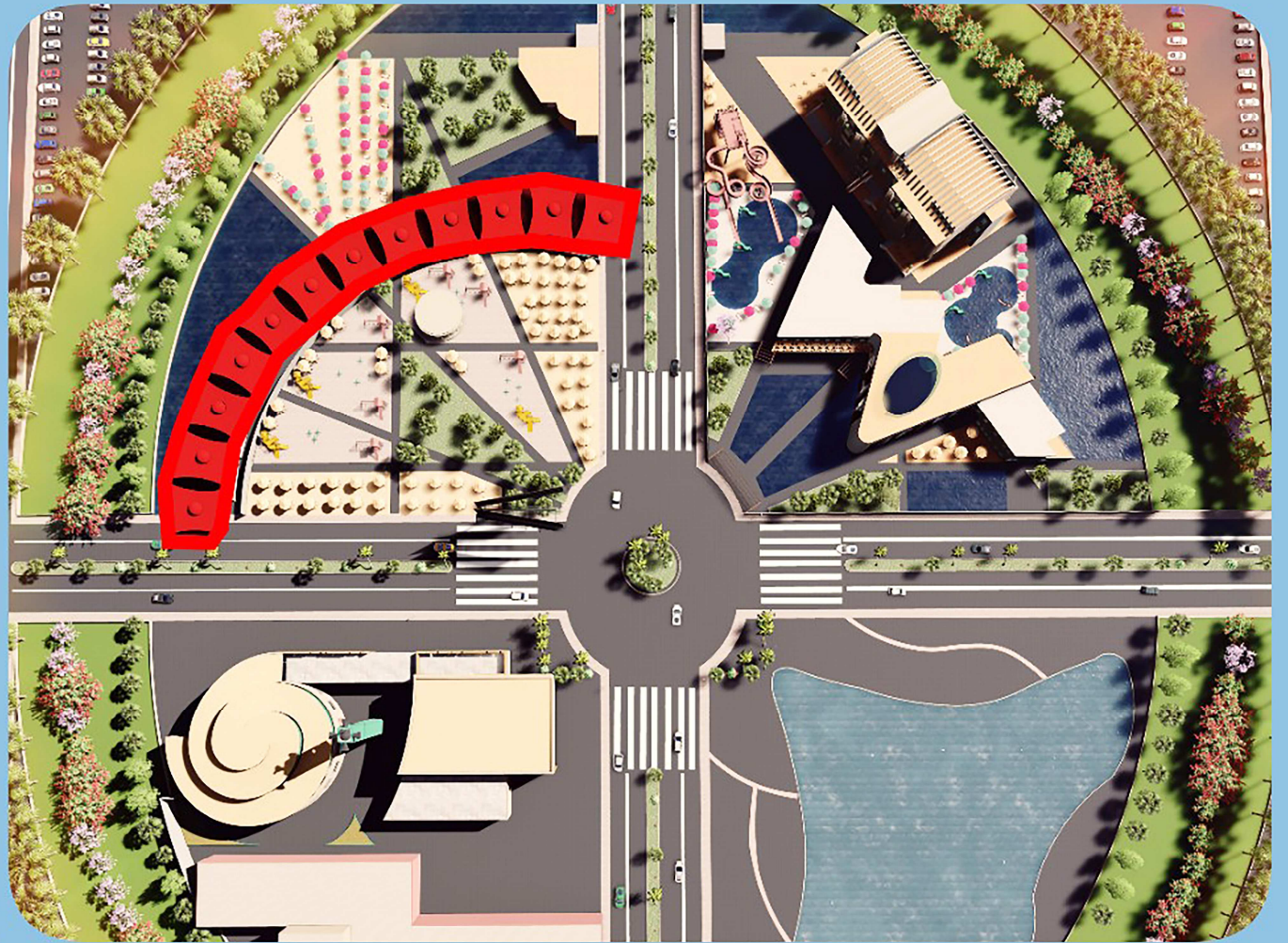
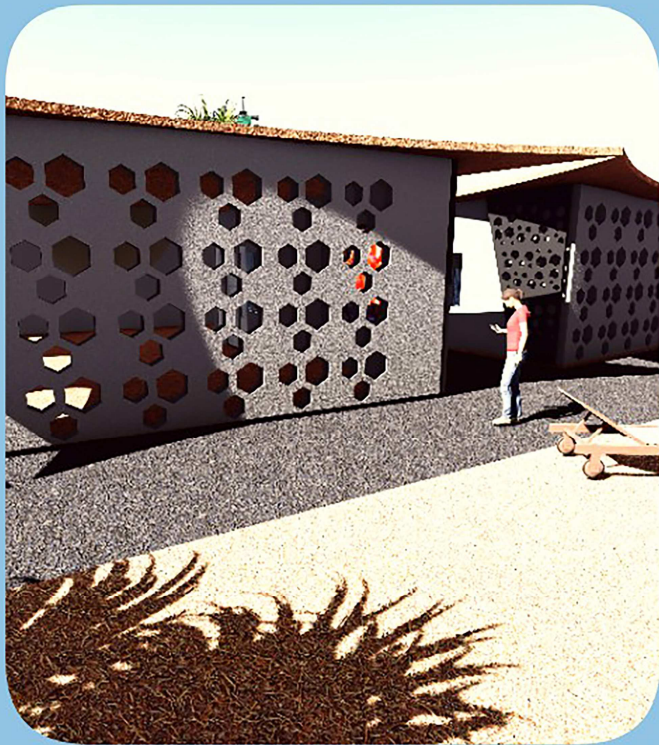
FACADE PRINCIPALE
Bungalow type F3

PLAN RDC



Plans
bungalows

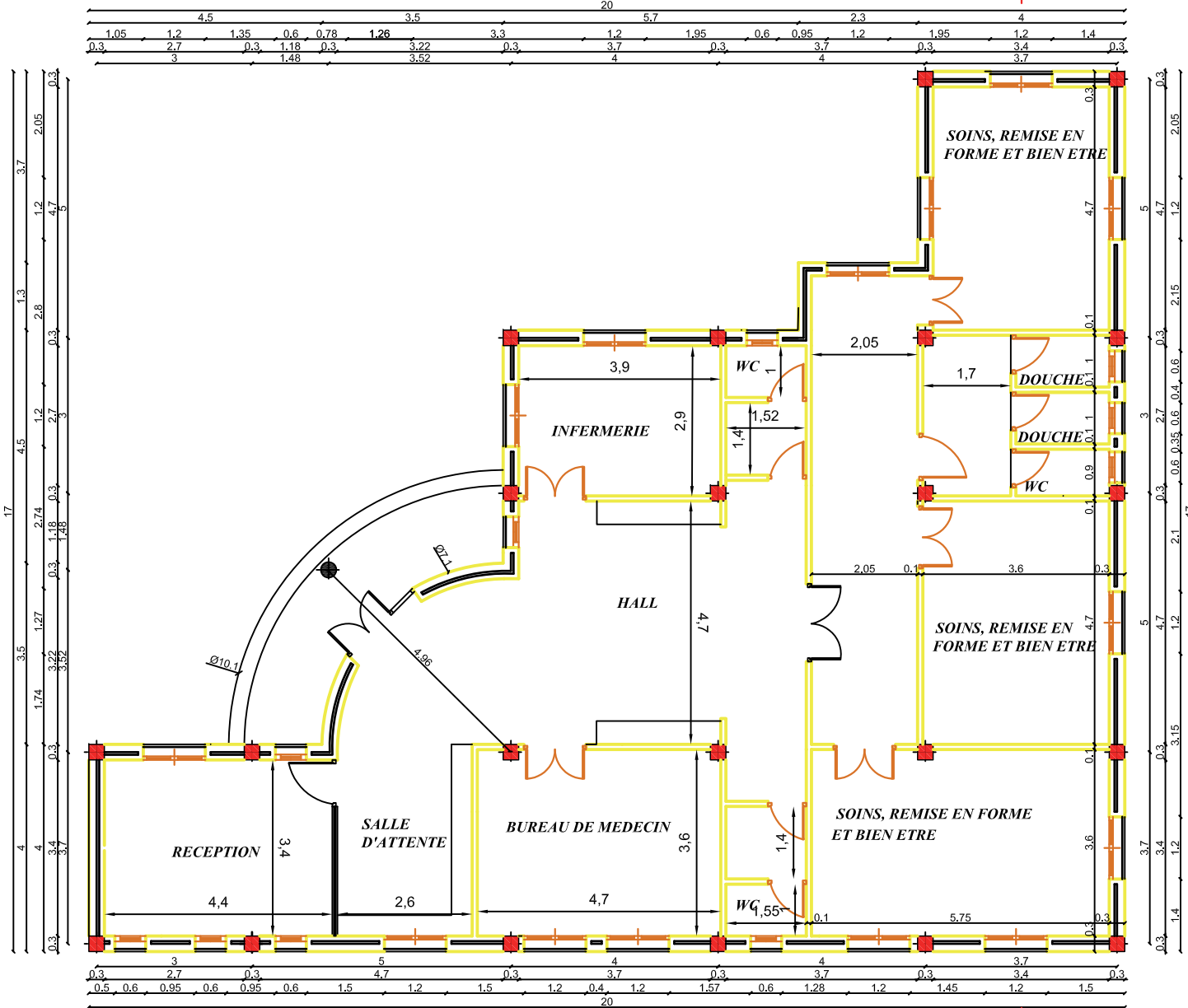
Echelle : 1/100.



B
u
n
g
a
l
o
w
s

p
r
o
j
e
t
s

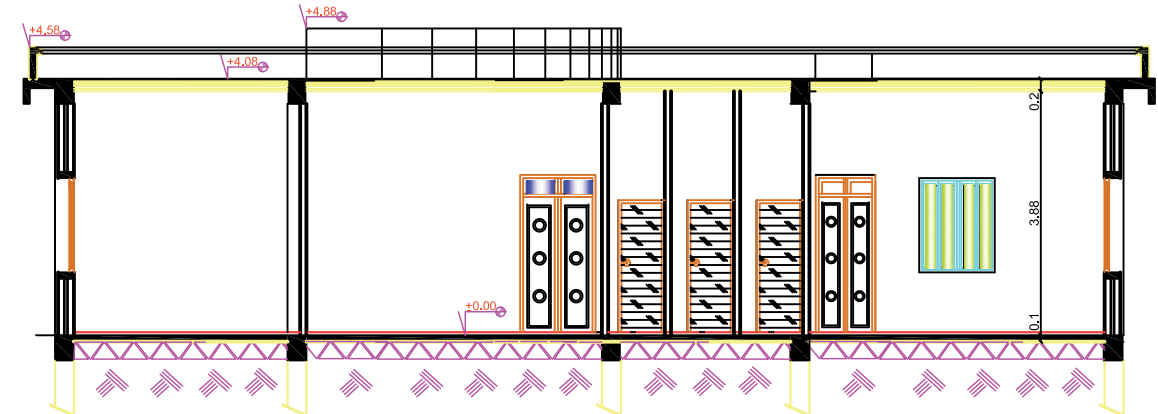
PLAN RDC



FAÇADE PRINCIPALE

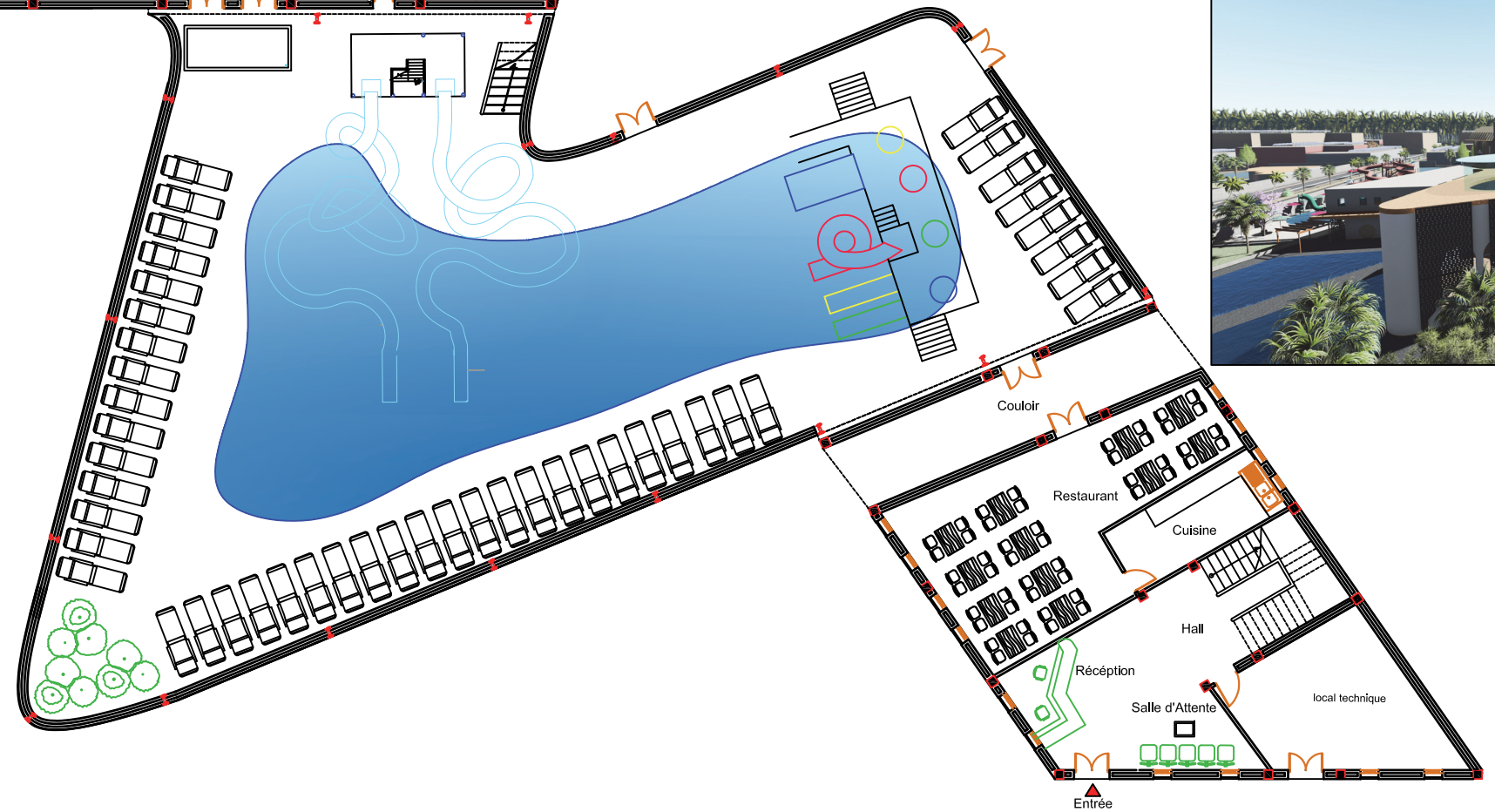
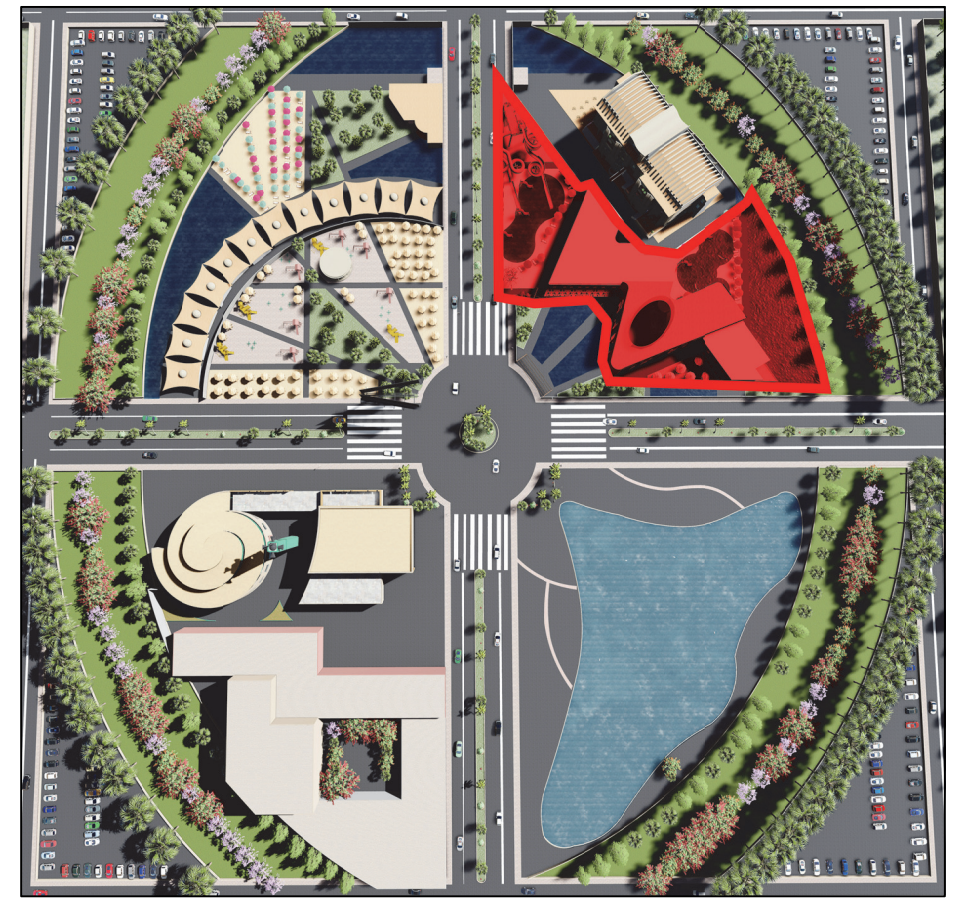


COUPE A A

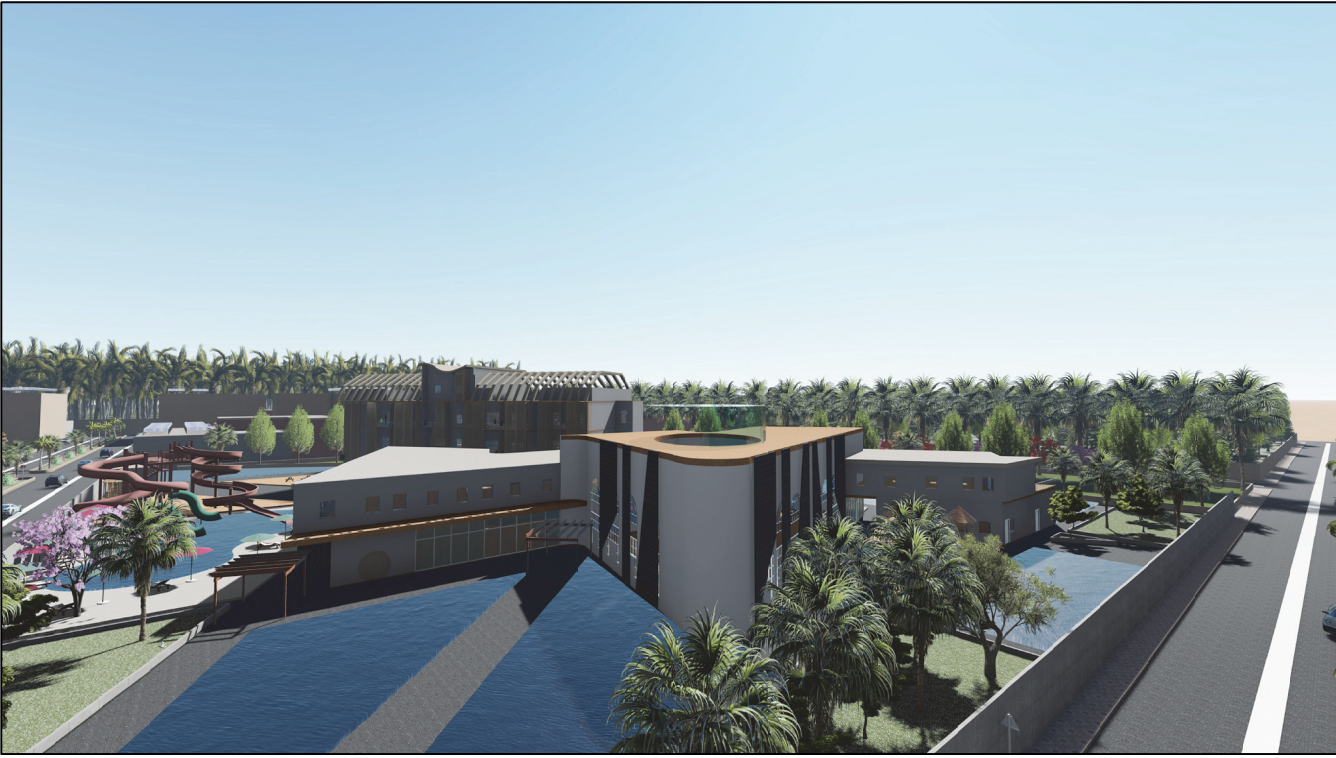


Plans
centre de soins

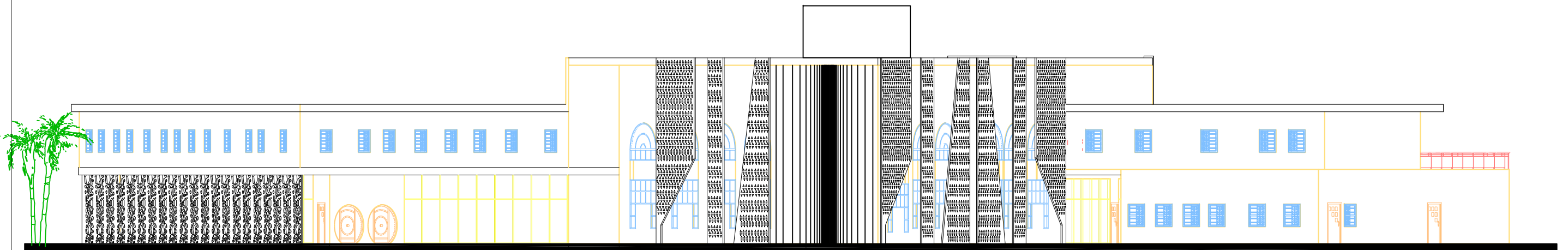
Echelle : 1/100.



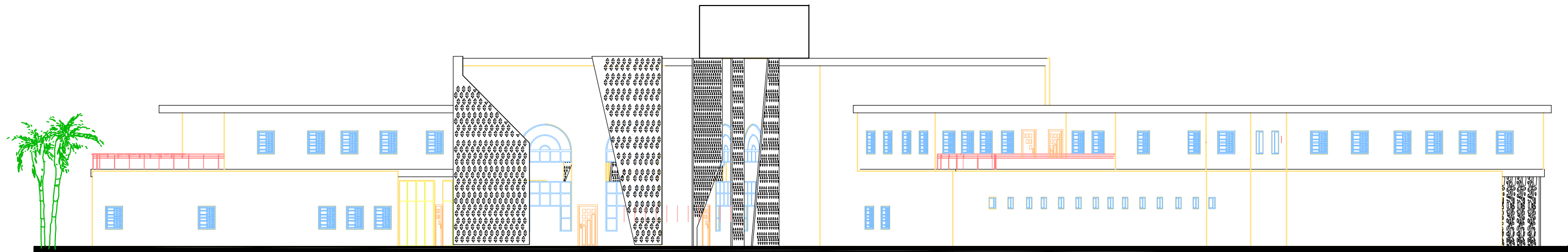
Plan RDC
parc aquatique
Echelle : 1/200.



**Plan étage
parc aquatique**
Echelle : 1/200.



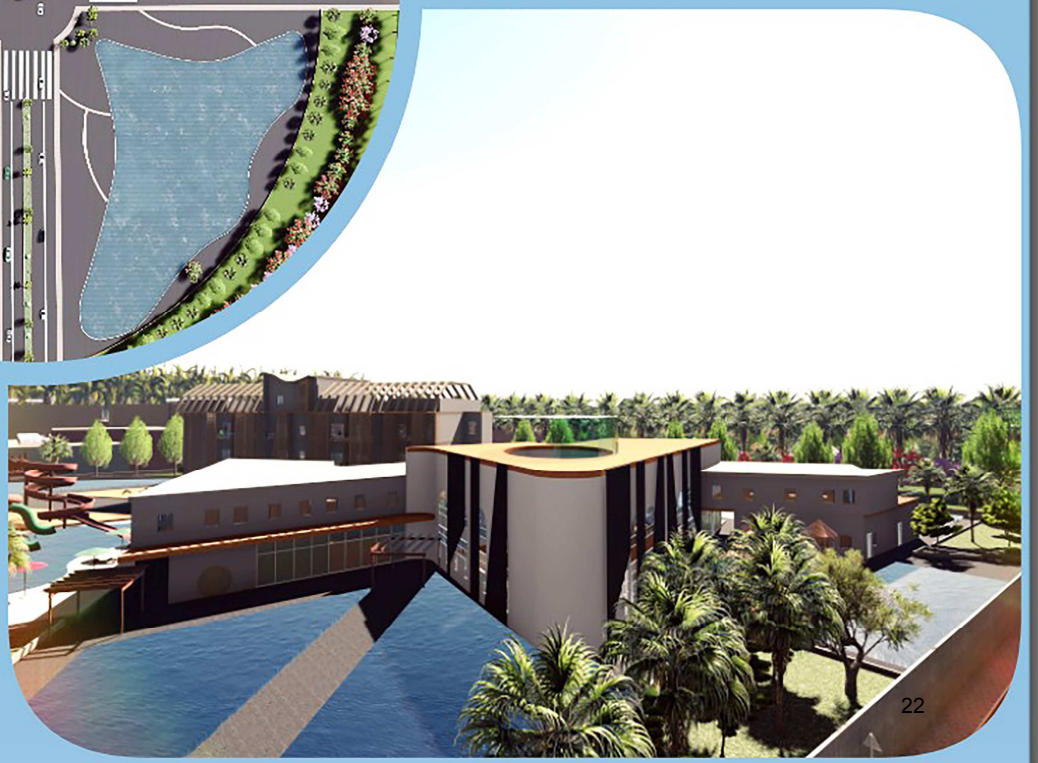
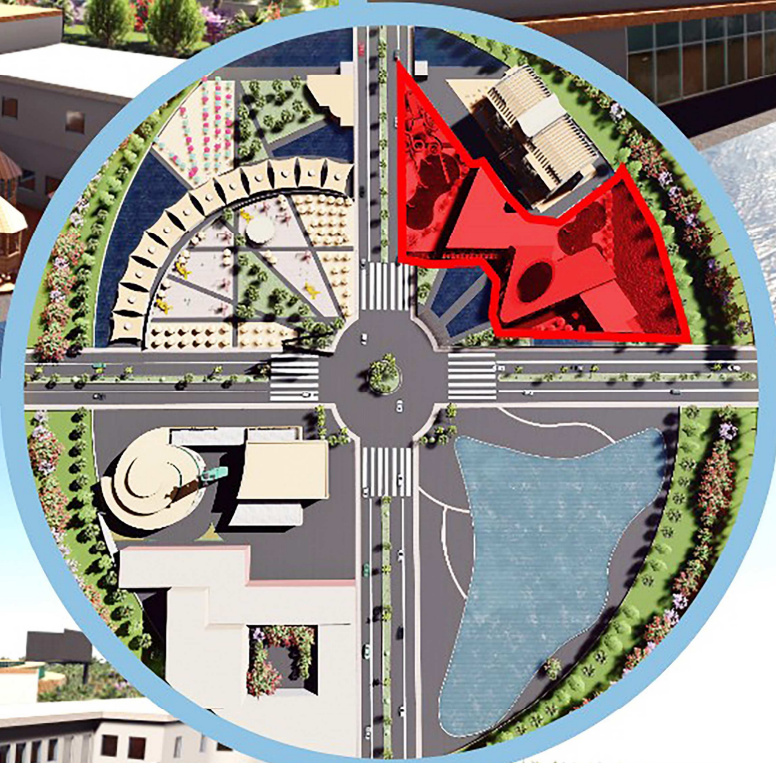
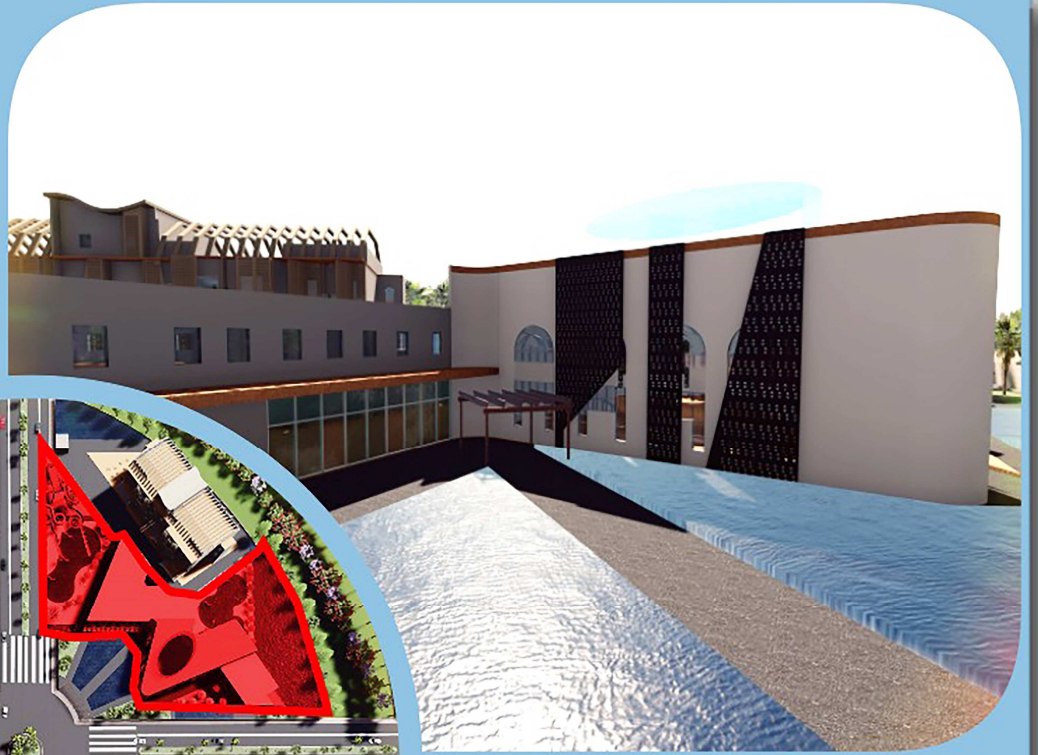
FACADE PRINCIPALE

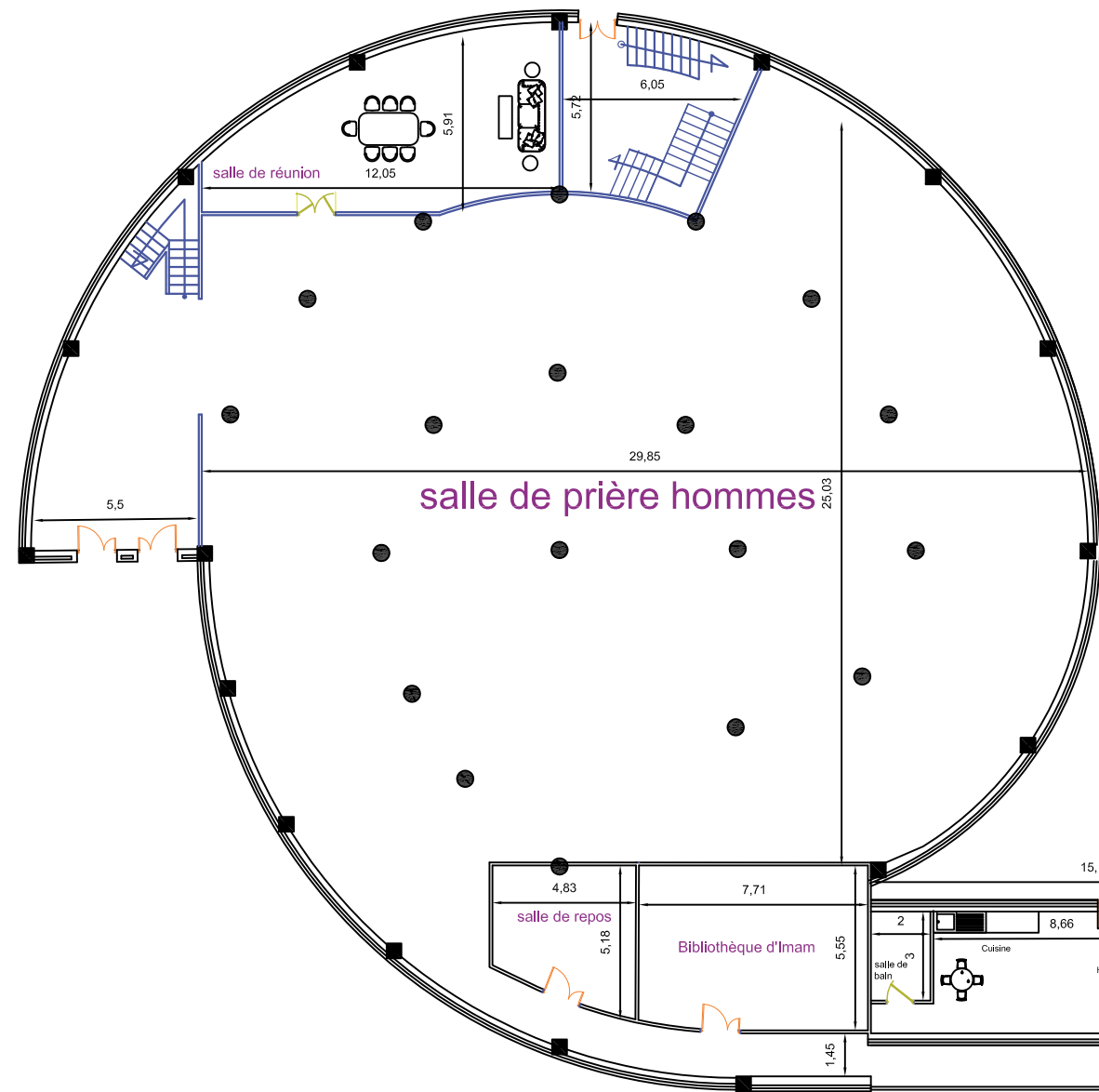


FACADE POSTERIEURE

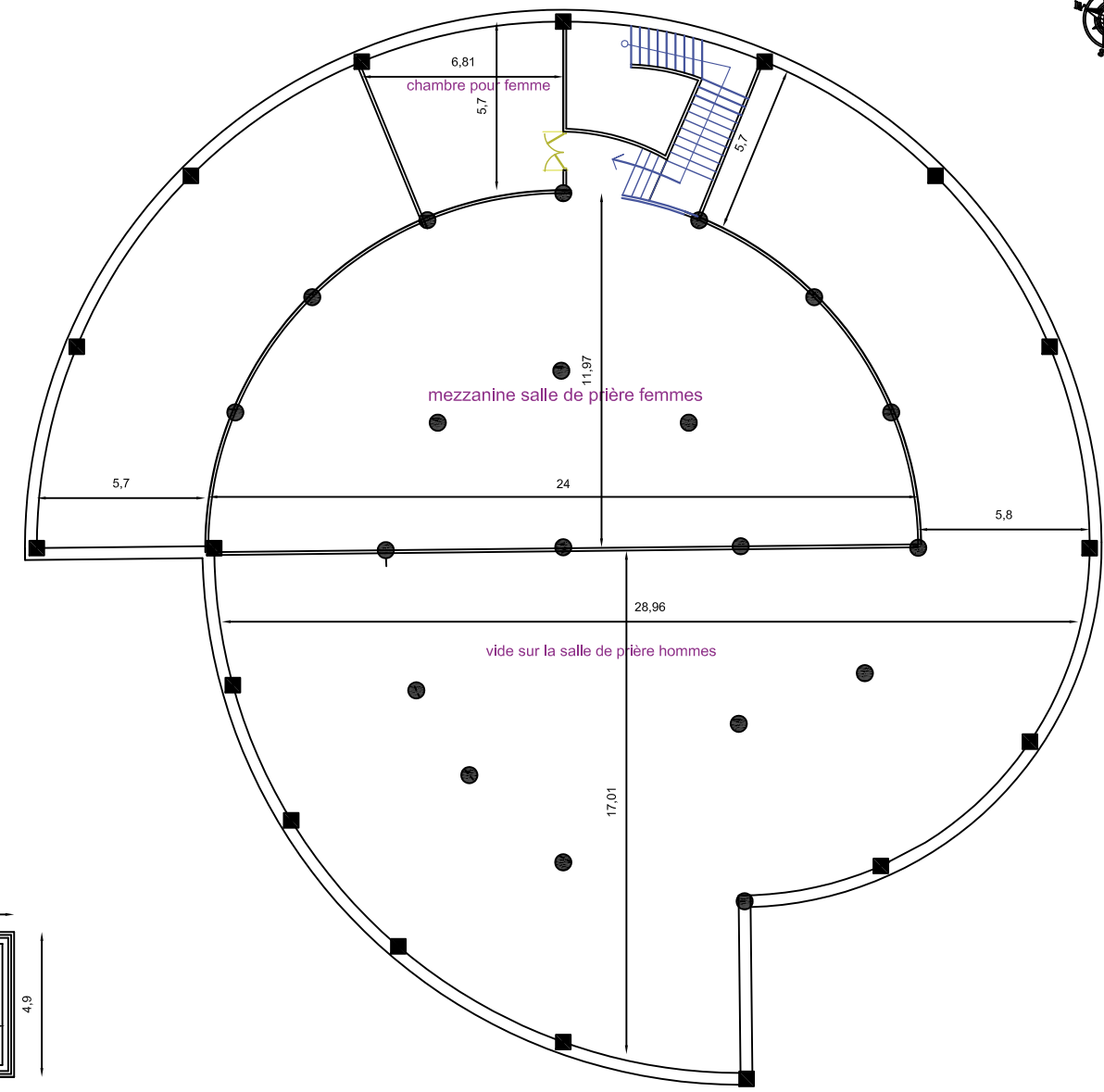
Façades de parc aquatique

Echelle : 1/200.

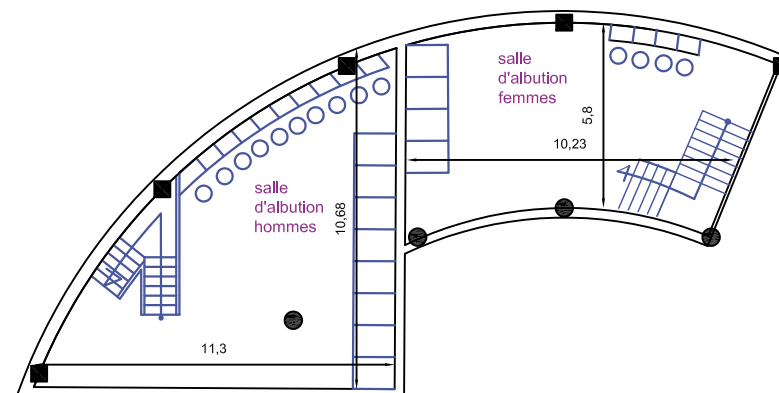




PLAN RDC

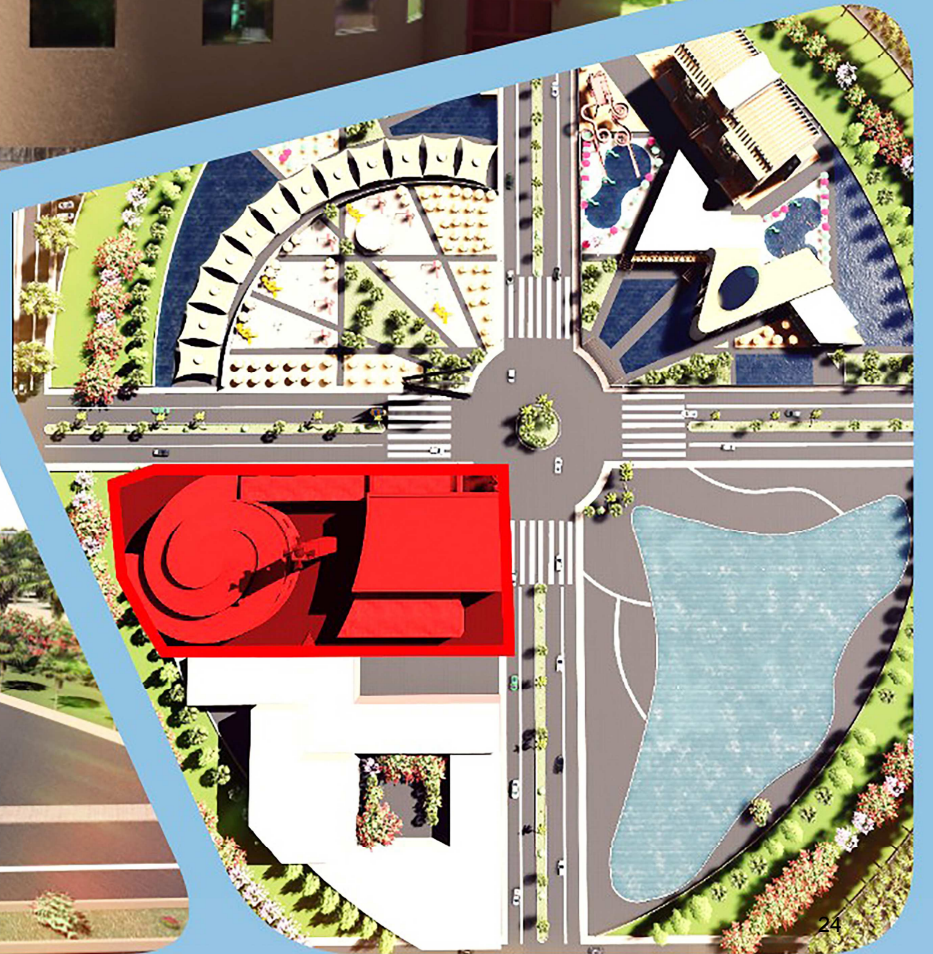


PLAN MEZZANINE



PLAN SOUS-SOL

Plans
Mosquée
Echelle : 1/200.



M
o
s
q
u
é
e

p
r
o
j
e
t
é
e

La structure :

➤ Système constructif :

- **Terrassement :** Il y a lieu de préparer l'assise de la résidence, les terrassements devant être effectués conformément aux plans d'architecture dressés dans le souci de respecter la configuration du terrain.
- **Assainissement intérieur :** Il sera réalisé en regards borgnes en béton armé de dimensions variées (0.60X0.60 ; 0.70X0.70 ; 0.80x0.80x1.00) aux parois en béton armé d'épaisseur 0.10. Ils comprendront un enduit intérieur étanche au mortier gras et les angles intérieurs seront arrondis. Les buses seront en ciment comprimé de diamètre 0200 0400. Des saignées dans le dallage sur rez-de-chaussée devront être exécutées pour permettre le passage des buses et la réalisation des regards.
- **Ouvrage en béton armé :** Tous les ouvrages en béton armé seront dosés à 350 kg/m³ de ciment Portland CPA 325, correctement compactés et vibrés et comportant les armatures répondant aux normes antisismiques en vigueur et mis en place dans des coffrages traditionnels en bois. La structure répondra aux prescriptions du règlement parasismique R.P.A.

A- Poteaux : Ils seront de section carrée de dimensions 0.30mx0.30m pour tous les niveaux. On veillera à leur verticalité et alignement et l'on évitera la présence de nids de cailloux dans le béton par un vibrage adéquat.

B- Poutres : Elles seront de section 30x40 cm dans un sens et 30x30 cm dans l'autre sens. On veillera à la disposition correcte des cadres et épingles et l'ancrage nécessaires des poutrelles.

C- Planchers et dalles : Les planchers seront de type hourdi d'épaisseur totale 16+5 cm, constitués de poutrelles en béton et hourdis creux en ciment avec dalle de compression armée d'un treillis soudé. Il y a lieu de prévoir avant coulage des planchers toutes les réservations que nécessitent les différents corps d'état. La surface des planchers sera talochée de manière à obtenir une planéité et un niveau réguliers.

- **Charpente métallique :** L'ossature de l'ouvrage est en acier nuance E24-2 selon la norme française NFA35-501 « acier de construction d'usage général ».

a- Matériaux : Les profilés utilisés pour la charpente métallique sont ceux des produits sidérurgiques français pour l'utilisation de l'acier (OTUA).

Les profilés et tôle seront conformes à la norme française NFA 35 501, Acier de construction d'usage général pour les nuances et les quantités minimales suivantes.

E. 24.2 pour les éléments principaux de charpente ou ossatures des ouvrages :

Poteaux-portiques, Eléments de stabilité, Boulons d'ancrages, E.24.1 pour les éléments secondaires :

Pannes lisses raidisseurs de maçonnerie.

b- Peinture

A - Ossature métallique apparente : 1 couche de peinture antirouille et 2 couches de peinture glycérophtalique teinte Blanche

(Charpente du bâtiment, menuiserie métallique...)

B - Panneaux métalliques : pré laqués (panneaux de couverture et bardage)

C - Toiture

Elle est composée de :

Toiture à deux versants dont la pente est de 10% environ, réalisée en panneaux sandwich pré laqués TL75.

D- Façade

Elle est composée de :

Bardage en panneaux sandwich TYPE LL 100. La menuiserie extérieure en acier est composée de : portes et fenêtres en aluminium

E- Façonne d'étanchéité

Les pièces façonnées d'étanchéité pour couverture et bardage seront en tôle d'acier pré laquées épaisseur minimum 10/10 avec une développée suffisante pour éviter toute infiltration d'eau.

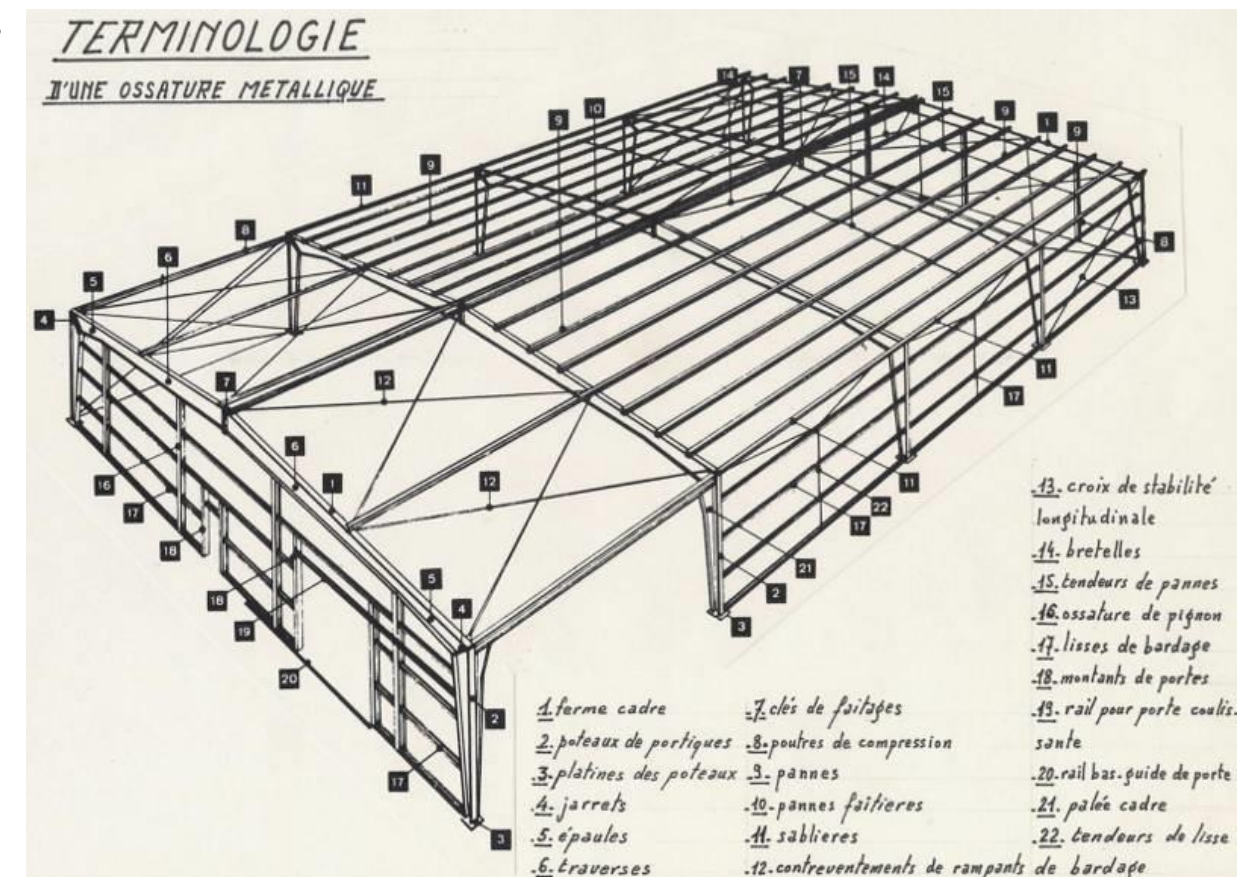


Figure : la structure métallique.

Source : Google image

➤ Maçonnerie :

Pour la maçonnerie, nous avons pensé selon des critères pour choisir les matériaux de construction pour notre projet qui doivent être :

- Porteurs.
- Durables
- Disponibles.
- Respectueux à l'environnement.
- Raisonables au niveau économique.
- Respectueux à la santé et au confort des usagers.

En face de toutes ces données, on a effectué nos choix concernant les matériaux de construction et d'isolations qui se présentent comme suit :

Le brique mono-mur : le brique mono-mur terre cuite est à la fois porteuse et isolante ; ce système constructif est dit « à isolation répartie » idéales pour la réalisation des équipements, des maisons et des bâtiments confortables et sains ; grâce à leur forte inertie jouent le rôle de climatiseur naturel été comme hiver ; ne craignent ni l'humidité, ni les rougeurs ;

➤ Electricité :

L'installation électrique sera exécutée en conformité avec les normes SONELGAZ

Cette dernière comportera :

Tableau général basse tension pour le projet

Tableaux de distribution d'étages.

➤ Plomberie :

a- Distribution en eau potable:

La distribution générale en eau potable est effectuée à partir de piquage sur la conduite du réseau d'adduction public. Huit colonnes montantes permettront d'alimenter les blocs. A chaque niveau, une conduite horizontale distribue les logements.

b- Evacuations:

Elles seront réalisées en canalisation PVC de diamètre 40 ou 60 suivant le type d'appareils et comprendront bouchon de dégorgement et siphon anti-odeur. Les descentes seront réalisées en P.V.C. de diamètre 0 100 ou 110 classe écoulement (bâtiment).

➤ Peinture-vitrerie :

Tous les murs de façade seront peints en deux couches au vinyle après badigeonnage à la chaux. Les murs intérieurs recevront deux couches de peinture vinylique à l'exception des pièces humides qui recevront de la laque glycérophtalique après deux couches d'enduit pâte soigneusement exécuté et poncé. Les menuiseries bois seront peintes à la laque en deux couches après application d'une couche d'impression.

➤ Isolation thermique :

Le liège :

Sera composé d'épaisseur 4 cm Est un matériau écologique et se présente comme un excellent isolant phonique et thermique résiste à l'eau et résiste à l'humidité .il est imputrescible par les insectes ni par les rongeurs et présente une très bonne résistance mécanique (compression). On pourra l'utiliser pour l'isolation de murs.



Figure : MONO-MUR
Source : Google image

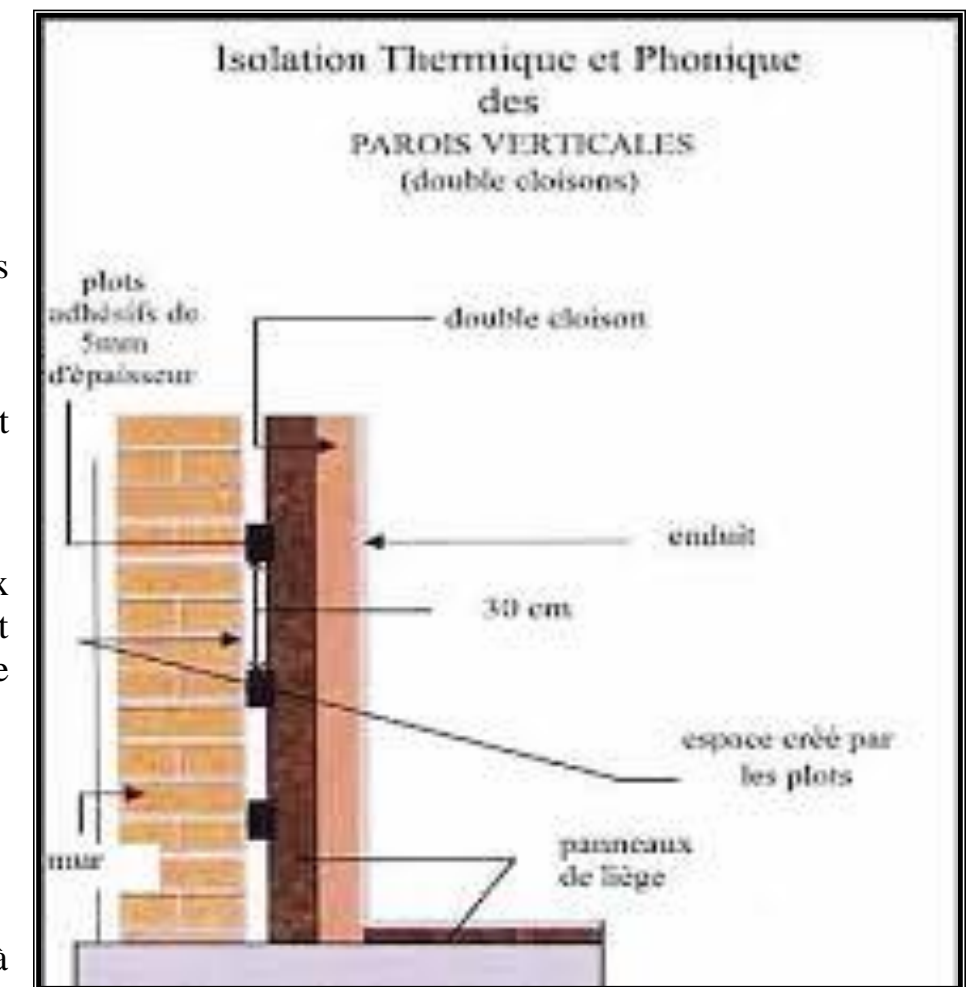


Figure : schéma d'isolation thermique en liège.
Source ; Google image

Le double vitrage :

Et pour les façades, on utilisera le double vitrage La haute performance de ces vitrages permettent un meilleur confort en toutes saisons :

- En été, ils limitent très fortement l'échauffement dû aux entrées directes d'énergies solaires.
- En hiver, ils procurent un bon éclairage naturel et une très bonne isolation thermique, réduisant. Ainsi la consommation importante d'énergie due au chauffage.
- En mi- saison, ils permettent de profiter pleinement de la lumière du soleil, tout en évitant une entrée excessive de chaleur solaire directe.

AIRIUM THERMOROOF « La Mousse Minérale Isolante pour les toits terrasses »

Atouts produit

+ Isolant Avec un lambda pouvant atteindre la valeur de $0.08 \text{ W.m}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, AIRIUM est doté d'un coefficient d'isolation thermique bas. Il permet de construire et d'isoler en même temps.

Sûr Résistant au feu, AIRIUM offre une sécurité optimale en cas d'incendie puisqu'il est ininflammable et incombustible (Euro classe A1).

Sain La mousse AIRIUM ne dégage aucun COV (Composants Organiques Volatiles) et ne présente donc aucun risque, c'est une isolation minérale saine.

Durable AIRIUM est doté d'une durée de vie comparable au béton. Il est imputrescible et compatible avec tout système d'étanchéité.

Rendement La mise en place d'AIRIUM est rapide, simple, flexible et durable avec une meilleure isolation de vos toits terrasses.

Pourquoi choisir AIRUM

La technologie AIRIUM, offre la possibilité d'isoler les toits terrasses des différents types de bâtiments. Les performances d'AIRIUM (mousse minérale) permettent de regrouper en une seule couche le matériau isolant et la forme de pente en béton, assurant une isolation thermique optimale.

Caractéristiques :

Masse volumique sèche $400 \text{ kg/m}^3 \pm 50$

Conductivité Thermique de $0,09 \text{ W/m.K} \pm 0,01$

Résistance au feu classe A1

Taux d'absorption $< 30 \%$

Ep : 10 cm minimum jusqu'à 20 cm recommandé par couche

Résistance à la compression à 28 j $> \text{à } 1\,000 \text{ kPa}$

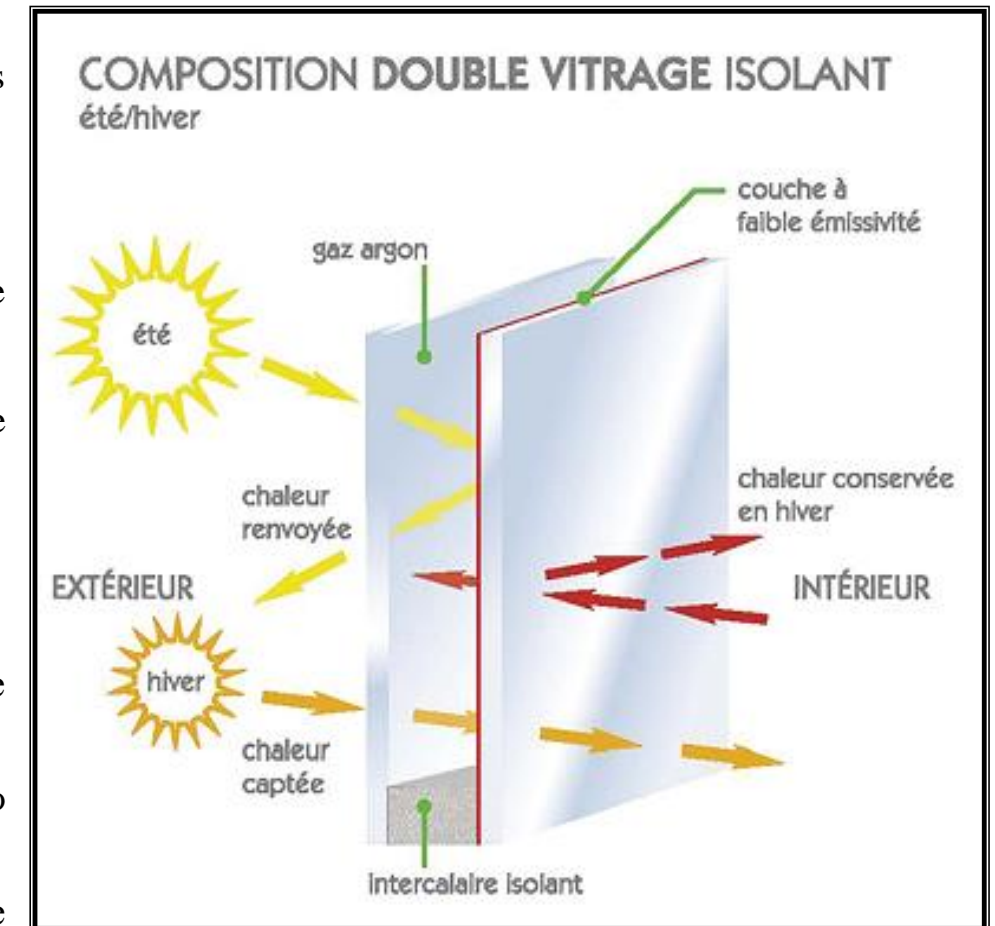


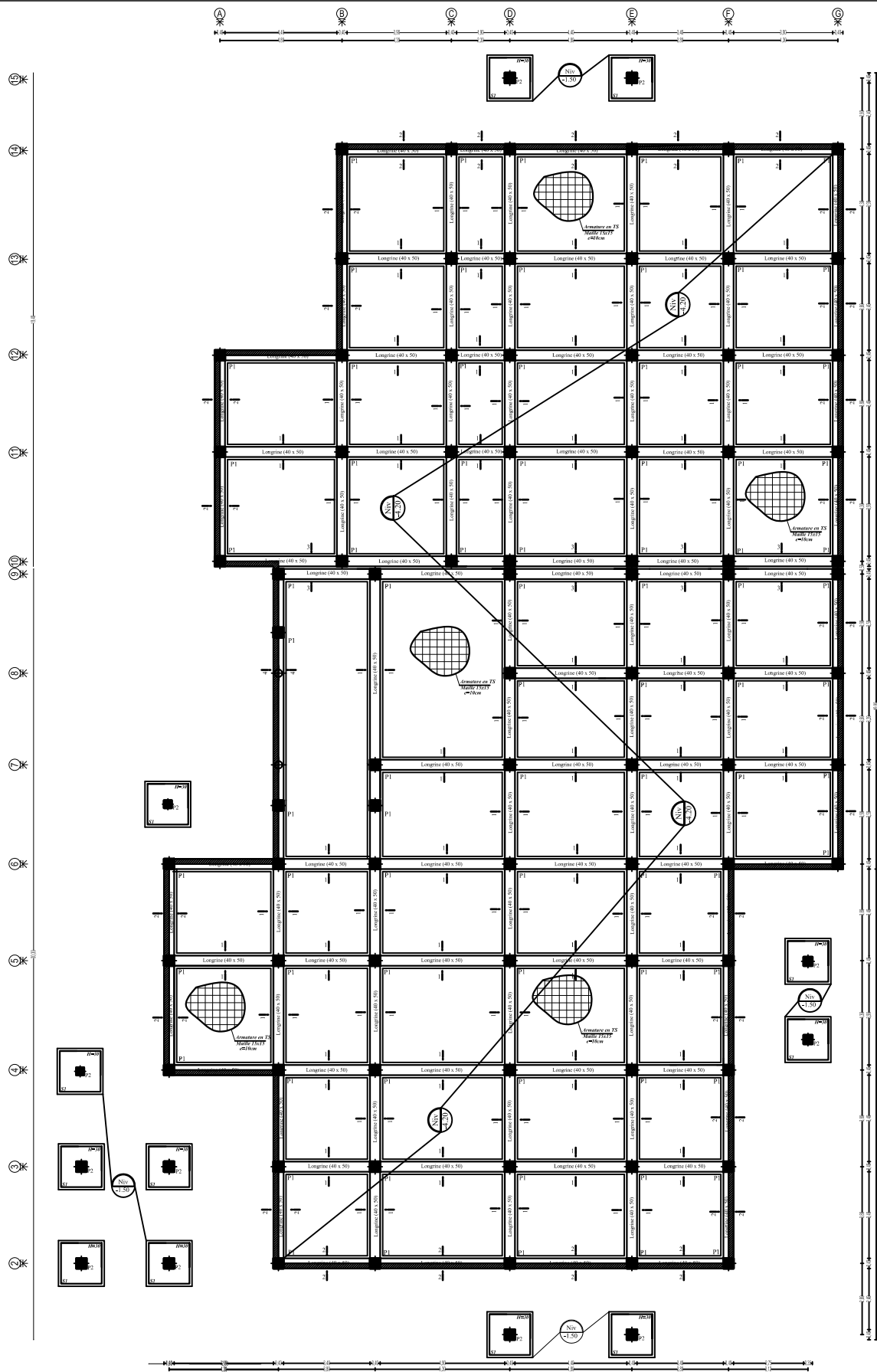
Figure : double vitrage

Source : Google image

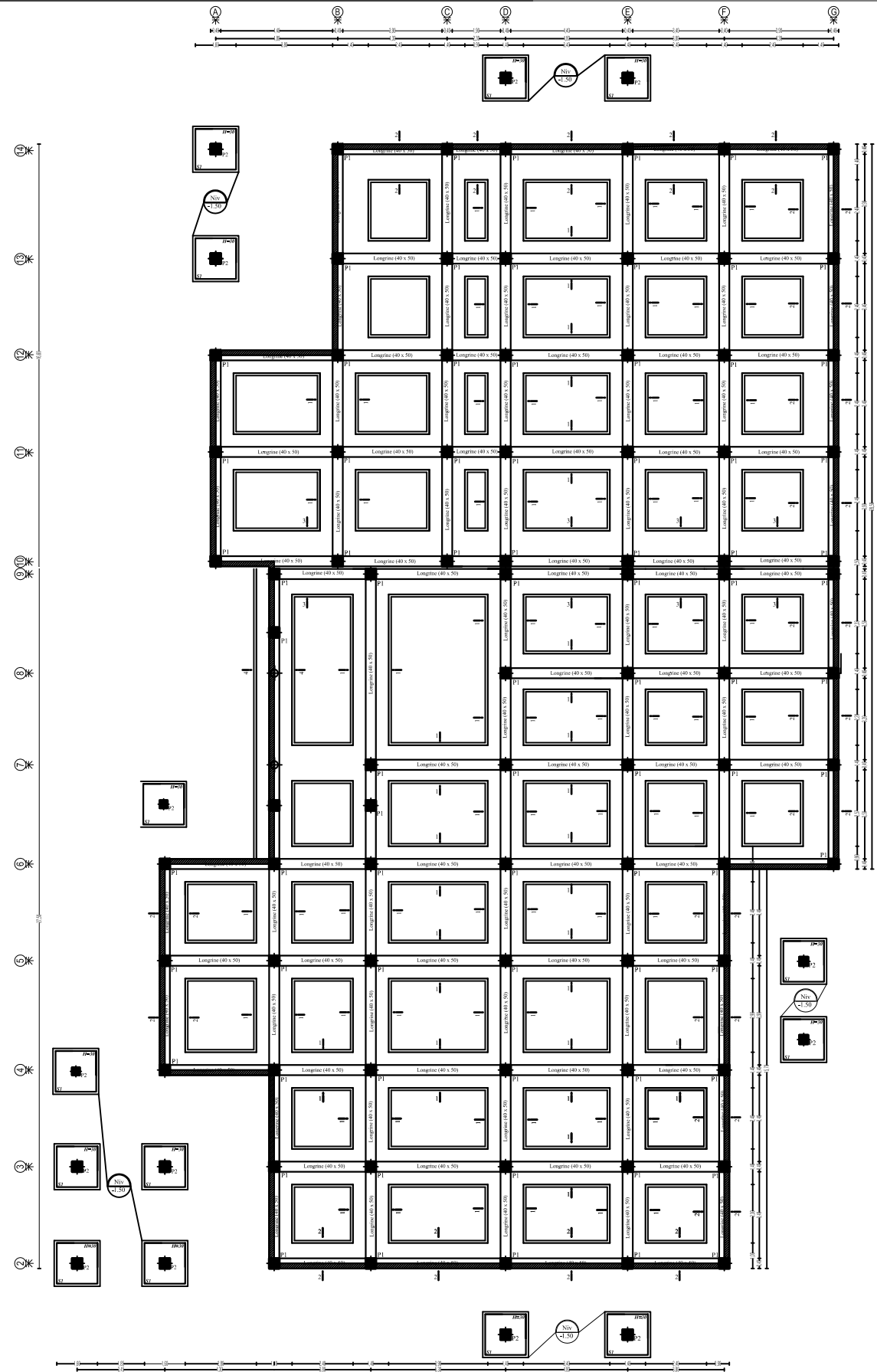


Figure : le mousse minéral Isolante (Airium)

Source : Lafarge

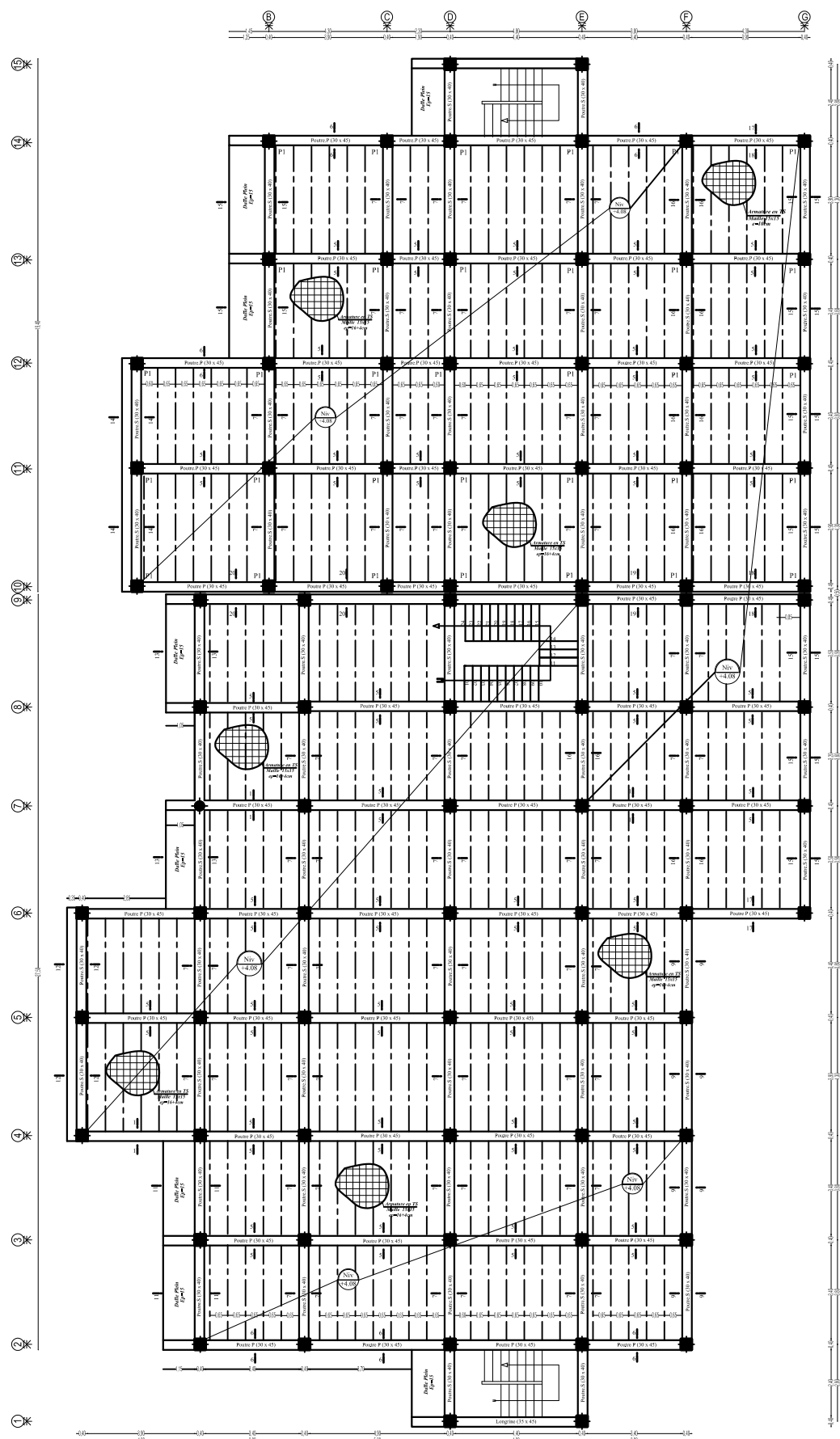


PLAN DE DALLE FLOTANTE NIV. +4.20
Ech. 1/200

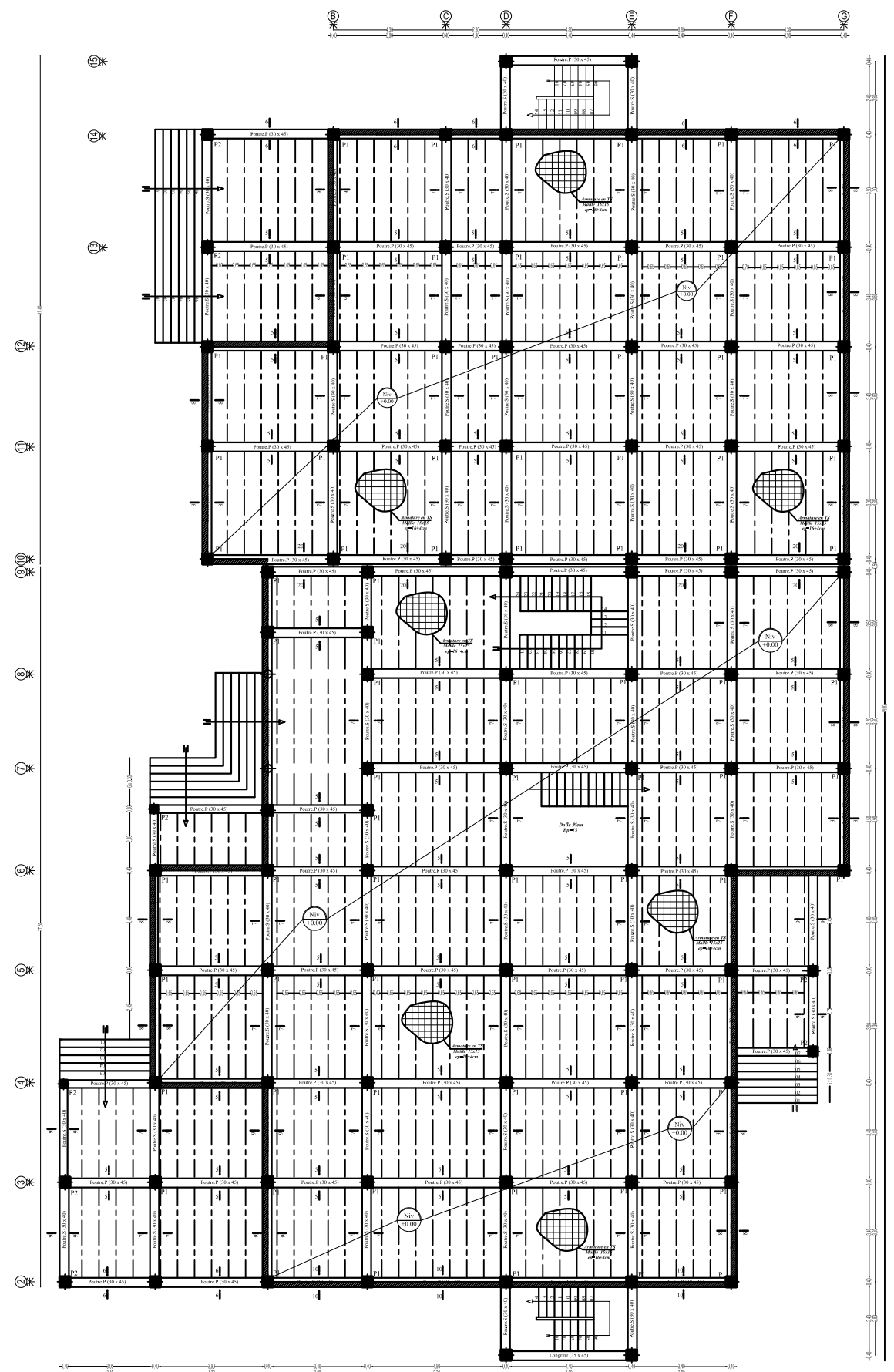


PLAN DE FONDATION NIV. +0.00
Ech. 1/200

Plans d'hôtel
GENIE CIVIL -01-

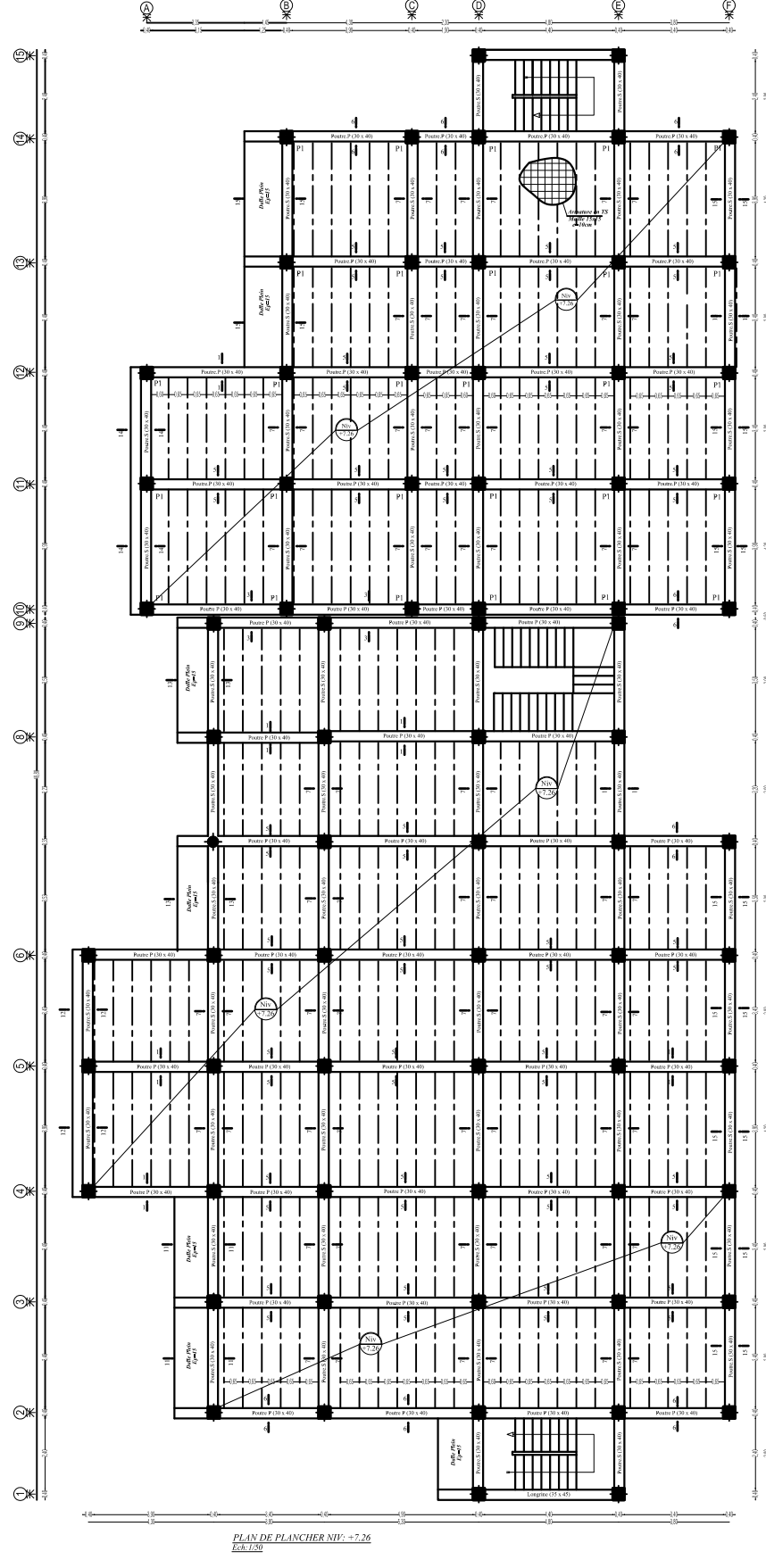
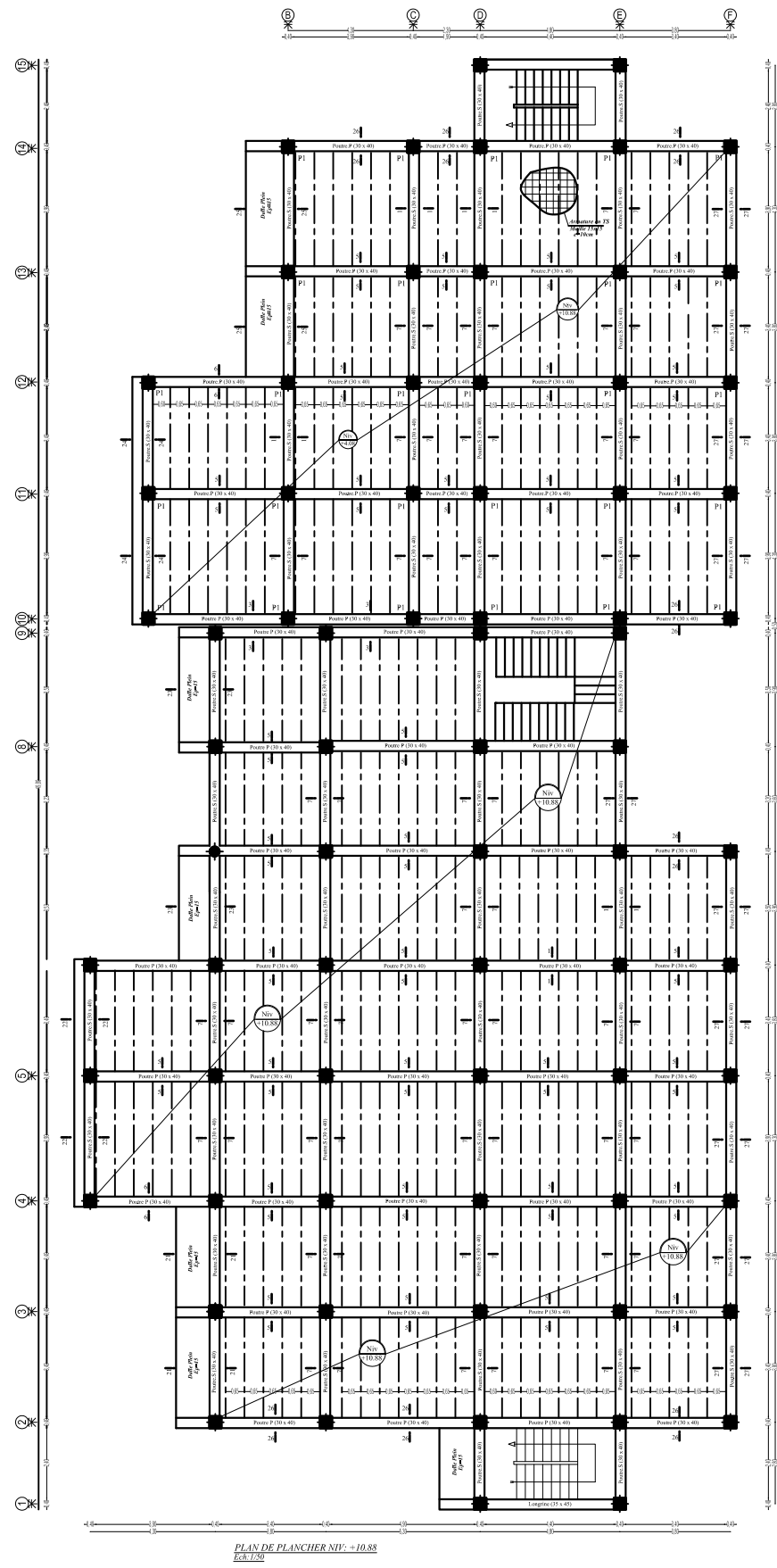


PLAN DE PLANCHER NIV: -4.08
Ech: 1/50



PLAN DE DALE FLOTANTE NIV: -0.00
Ech: 1/50

Plans d'hôtel
GENIE CIVIL -02-



Plans d'hôtel
GENIE CIVIL -03-

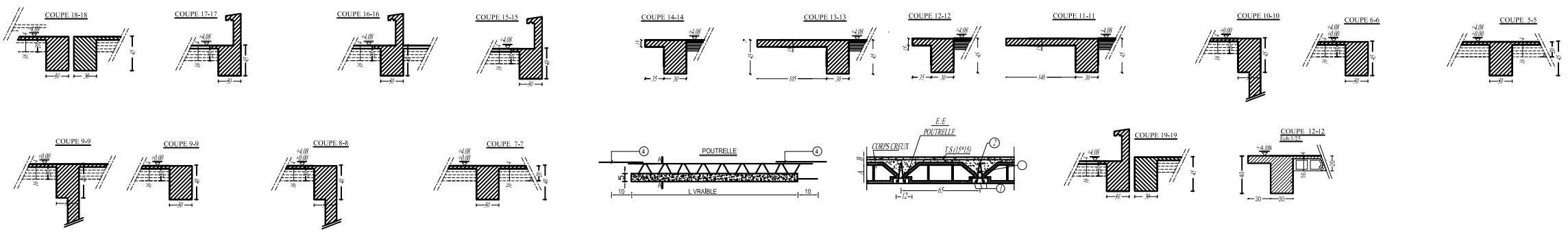
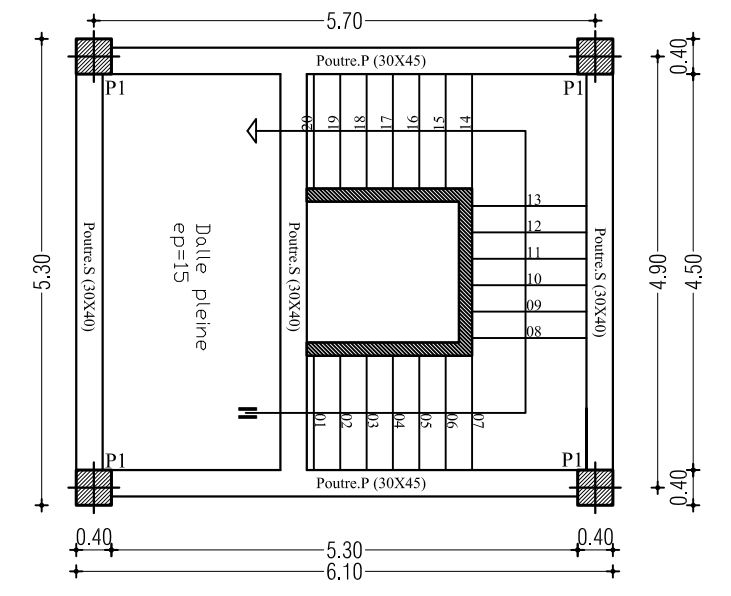
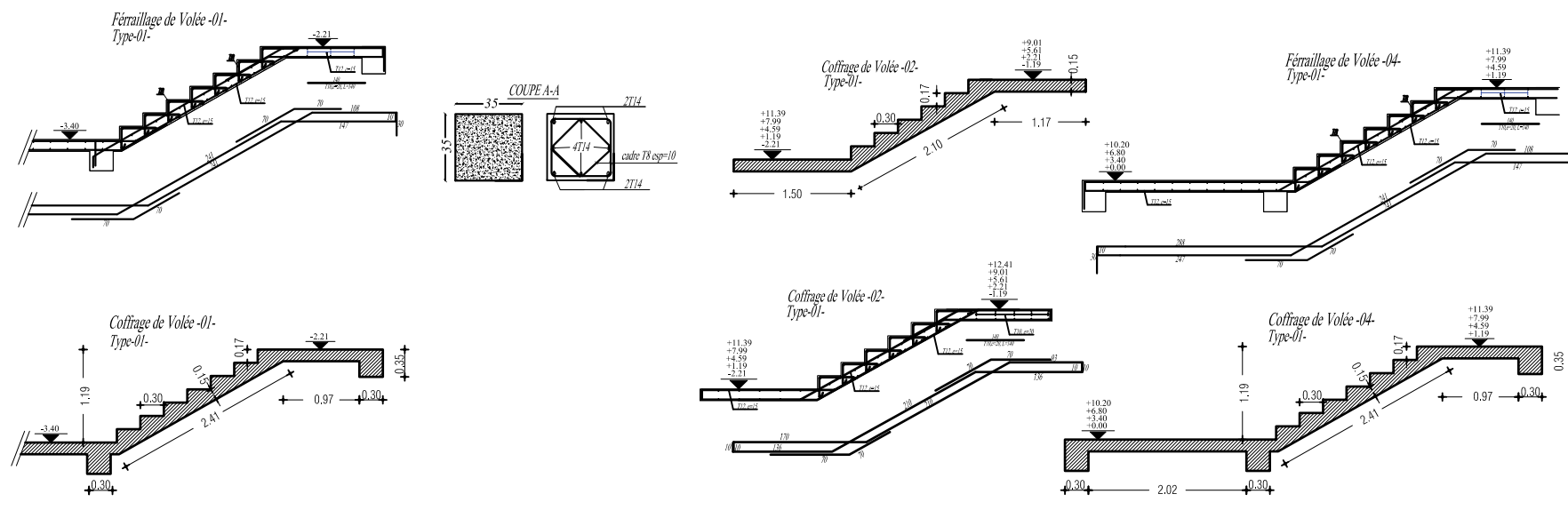


Tableau des Chapeaux

Repères	Diamètre	Longueur	Faonnage
④	T12	2.30	2.30

COFFRAGE			FERRAILLAGE				
A	B	L	①	②	③	④	⑤
16	4	variable	T12	T12	T6	T12	T12

FERRAILLAGE DU POTEAU Type 01

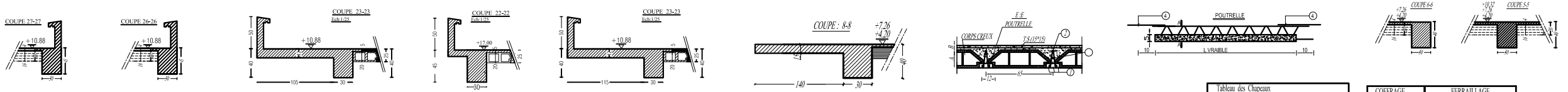
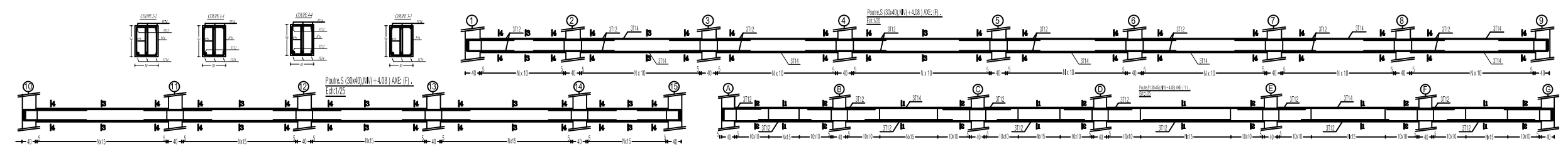
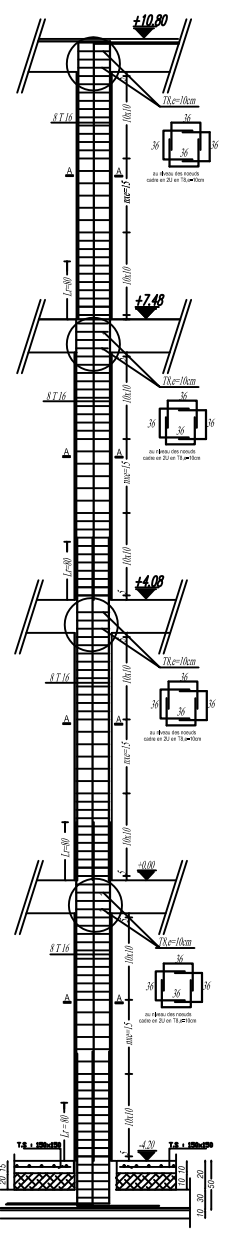
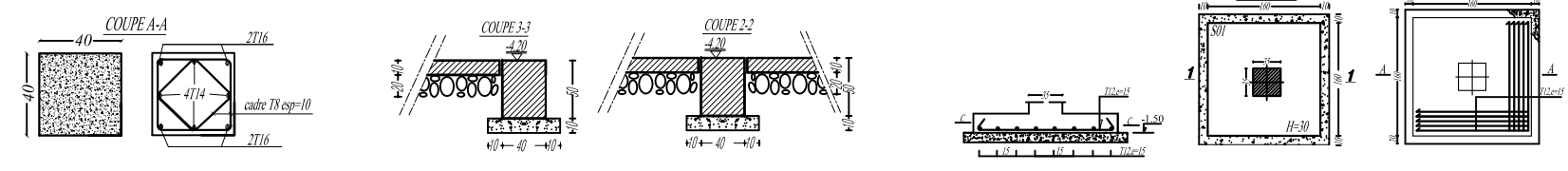


Tableau des Chapeaux

Repères	Diamètre	Longueur	Faonnage
①	T12	2.30	2.30

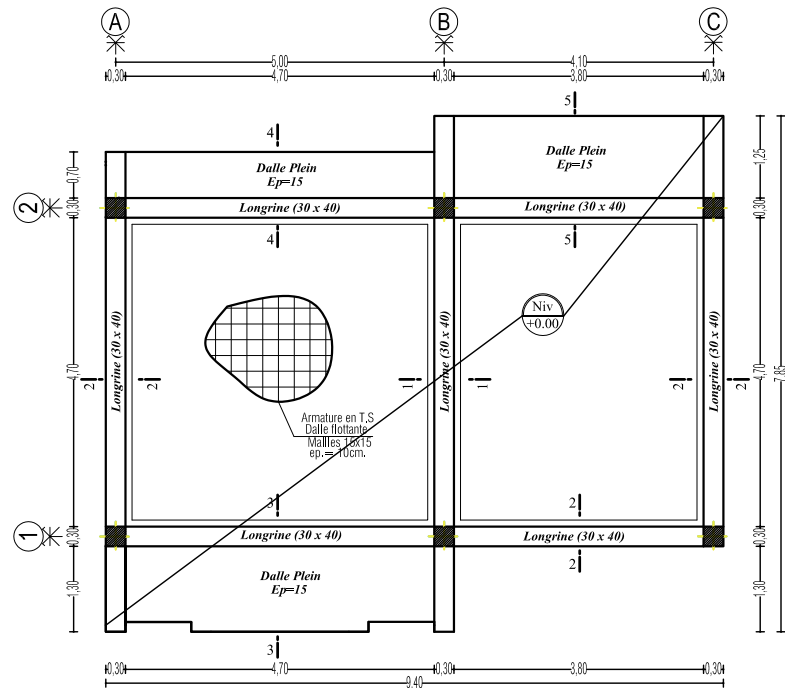
COFFRAGE			FERRAILLAGE				
A	B	L	①	②	③	④	⑤
16	4	variable	T12	T12	T6	T12	T12



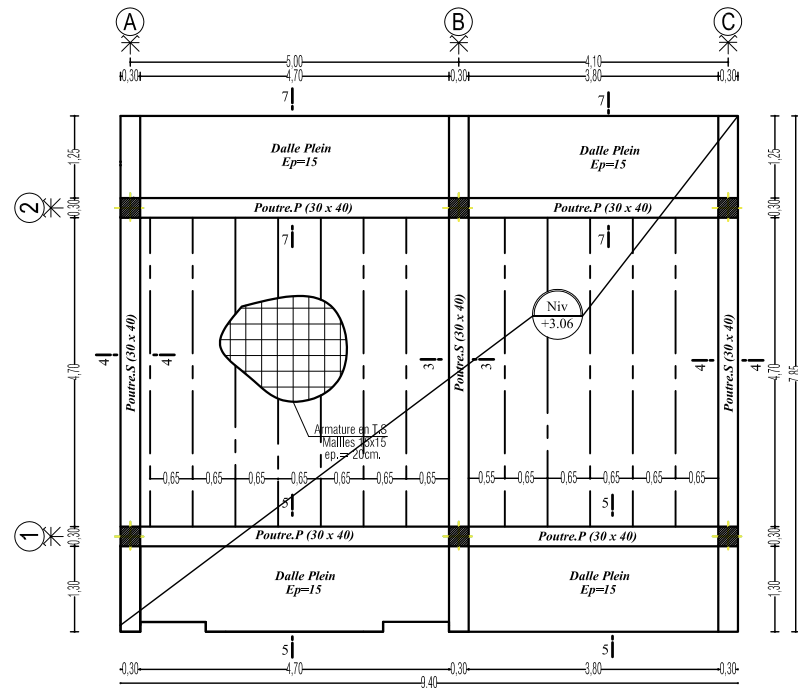
EQUARRISSEMENT DES SEMELLES

Types	A	B	Ht	Nombre	Ancrage	Ax			Ay		
						Ti	nuance	faonnage	Ti	nuance	faonnage
SF1	140	L	30	10	-470	T12,e=15	25	130	25	T12,e=15	25
SF2	140	L	30	12	-470	T12,e=15	25	130	25	T12,e=15	25

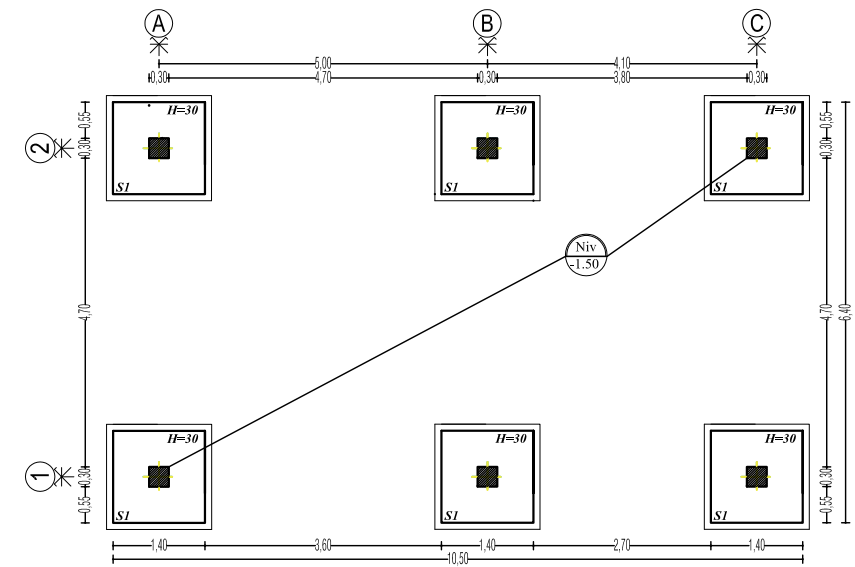
Plans d'hôtel
GENIE CIVIL -04-



PLAN DE DALLE FLOTANTE NIV: +0.00
Ech: 1/50

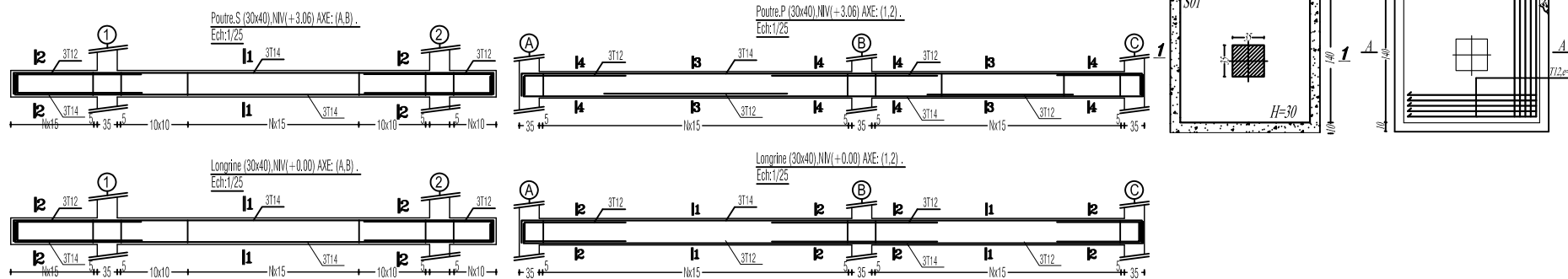
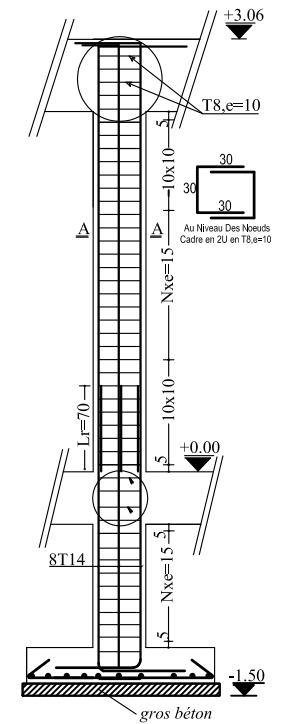
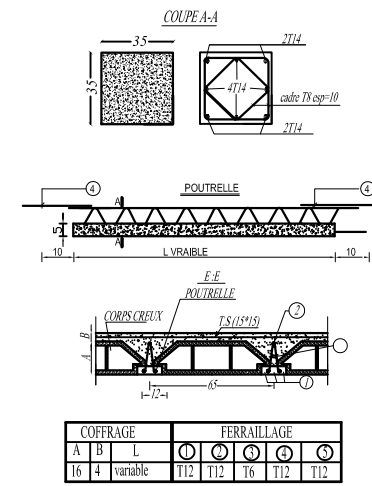
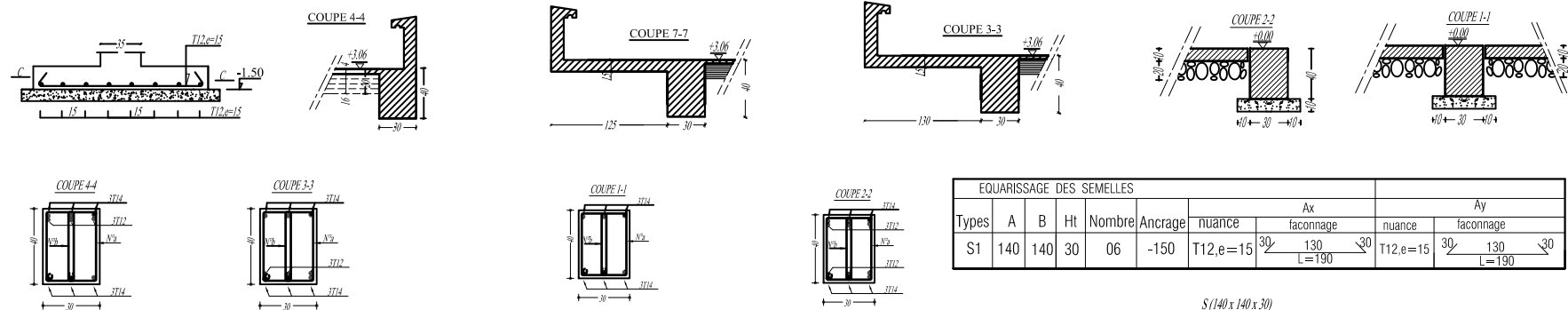


PLAN DE PLANCHER NIV: +3.40



PLAN DE FONDATION NIV: -1.50
Ech: 1/50

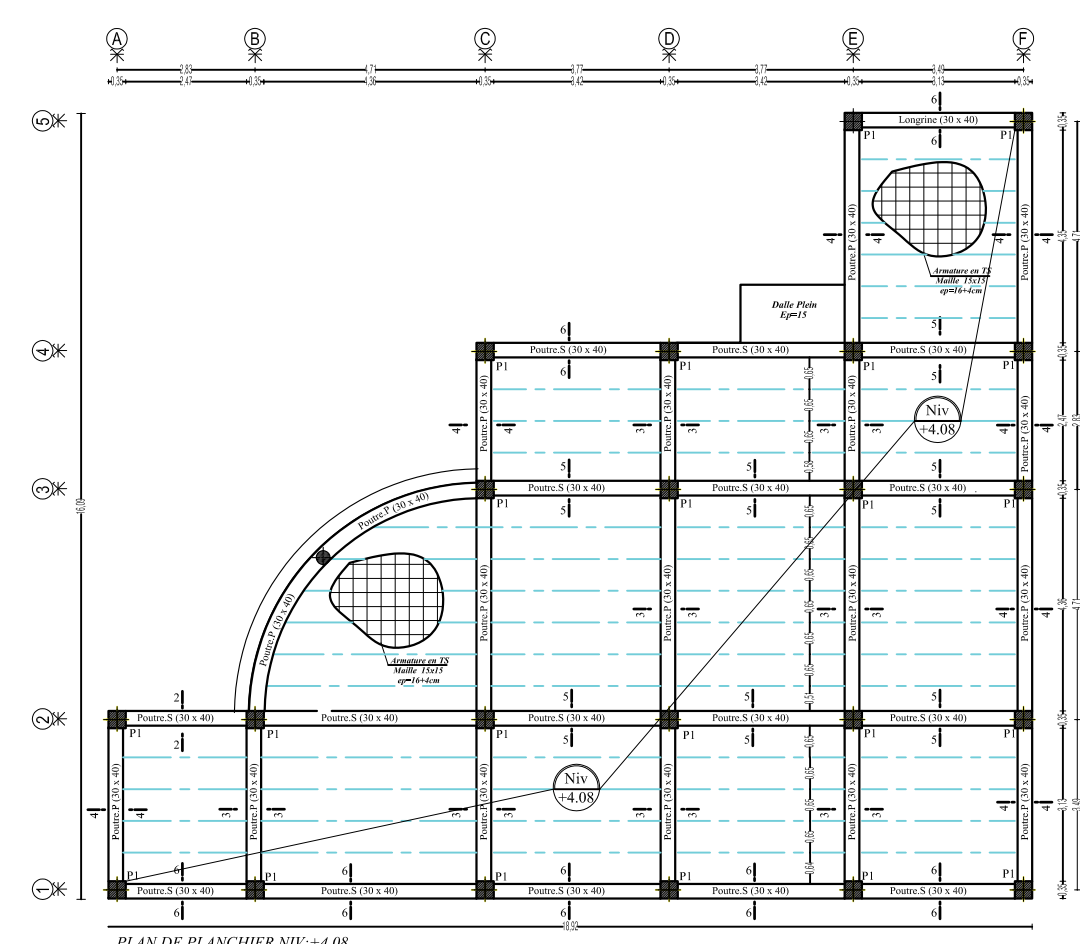
FERRAILLAGE DU POTEAU
Type-01-



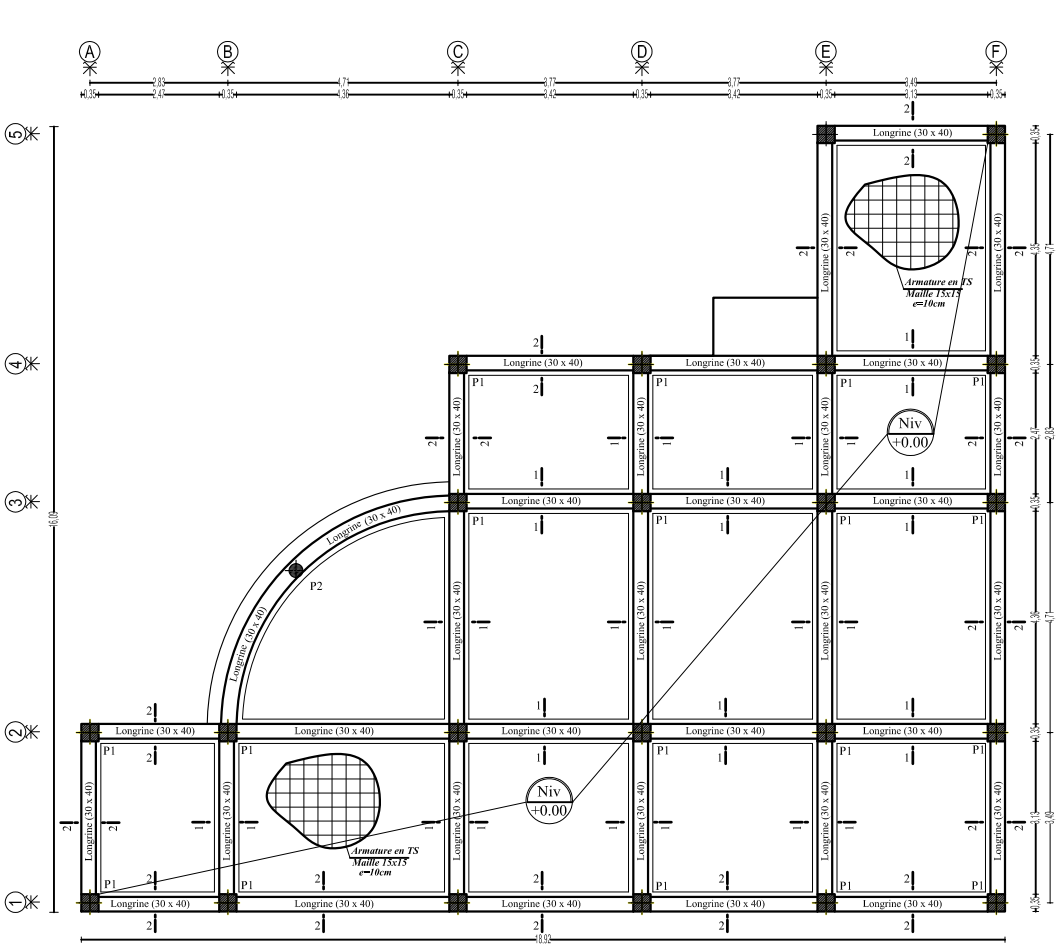
COFFRAGE			FERRAILLAGE		
A	B	L	Ø	Ø	Ø
16	4	variable	T12	T12	T6
			T12	T12	T12

Tableau des Chapeaux			
Repères	Diamètre	Longueur	Façonnage
①	T12	2.30	2.30

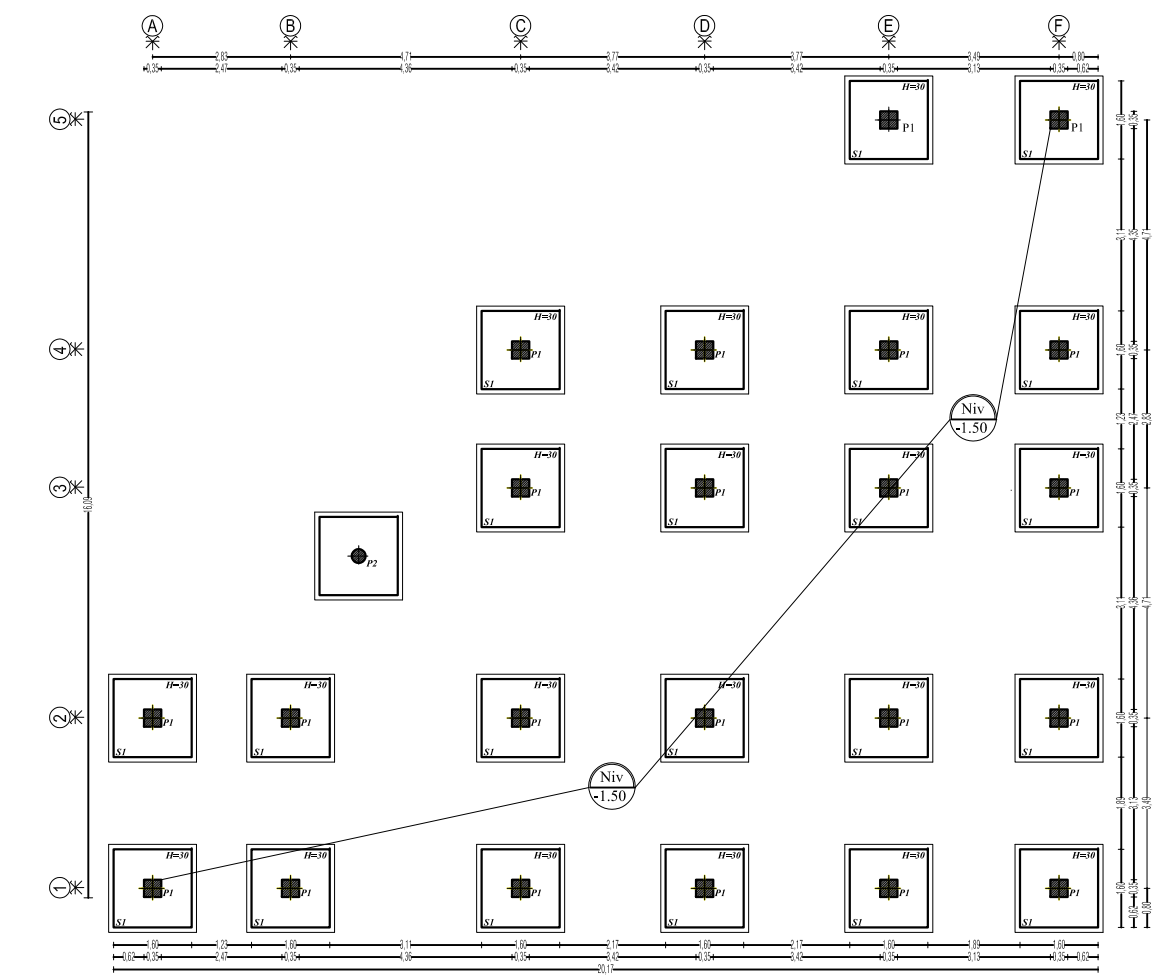
Génie Civil
bungalows
Echelle : 1/50.



PLAN DE PLANCHIER NIV:+4.08
Ech:1/50



PLAN DE DALLE FLOTANTE NIV:+0.00



PLAN DE FONDATION NIV:-1.20
Ech:1/50

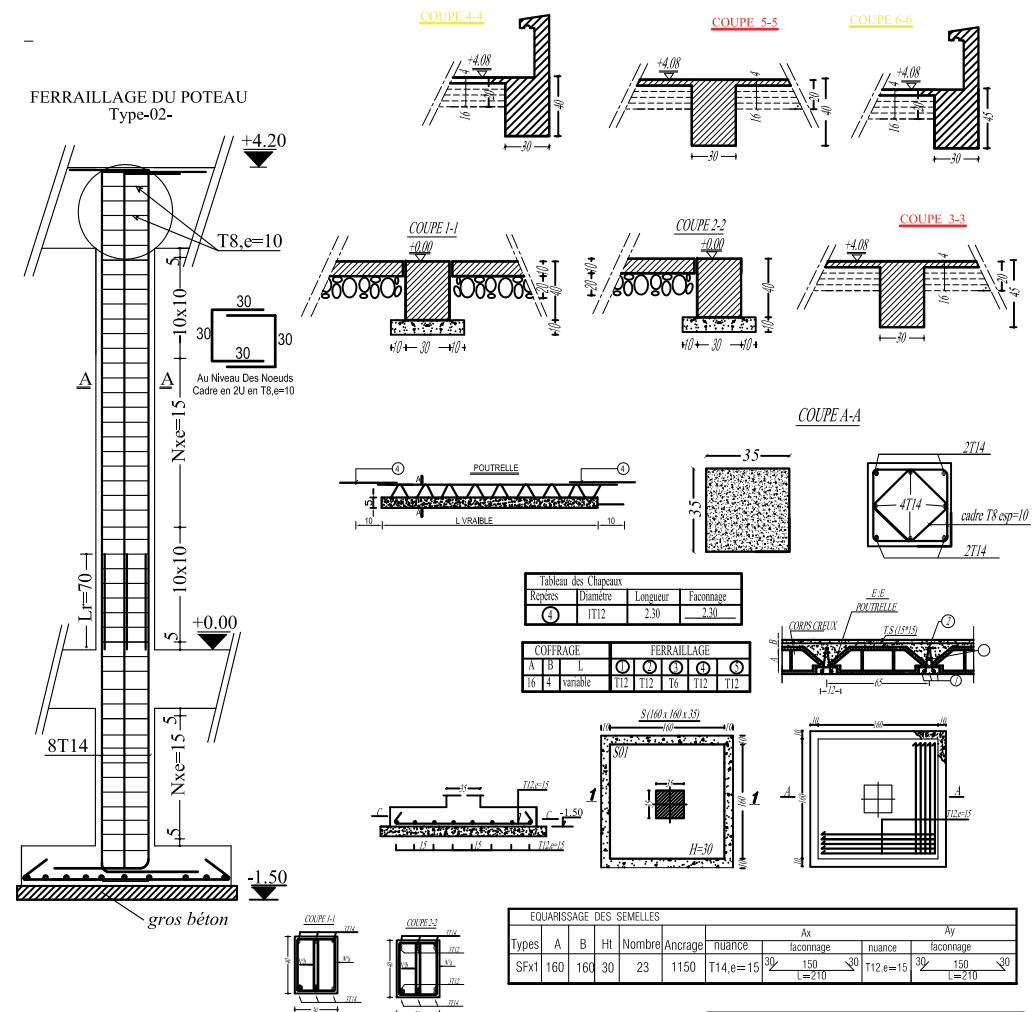
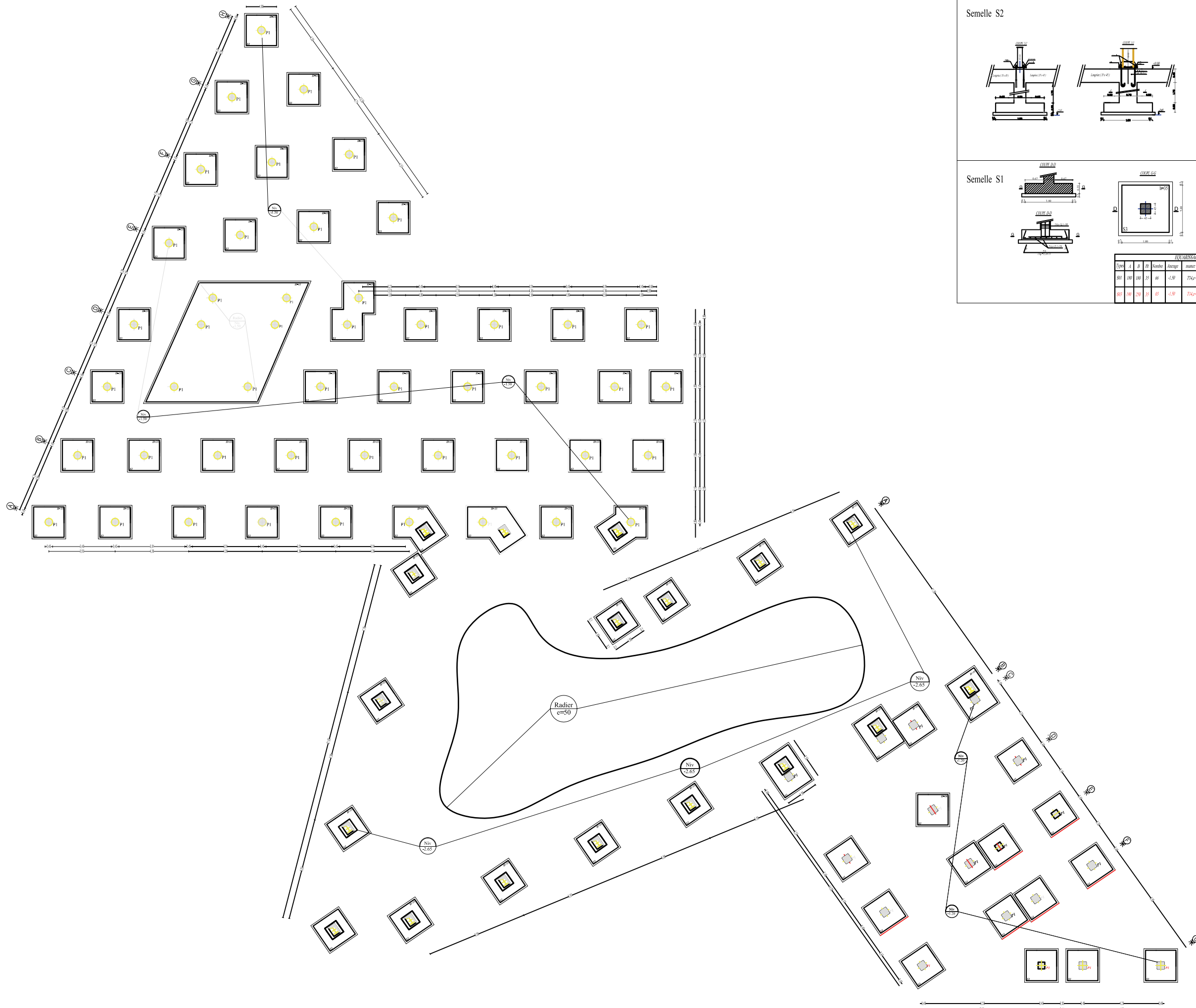


Tableau des Chapeaux			
Reques	Diametre	Longueur	Recouvrement
1	T12	2.30	2.30

COFFRAGE		FERRAILLAGE	
A	B	L	L
T12	variable	T12	T12

EQUIPAGE DES SEMELLES							
Types	A	B	Ht	Nombre	Ancrage	nuance	nuance
SF1	160	160	30	23	T14, esp=15	90°	150
							30°
							150
							210
							210



Semelle S2

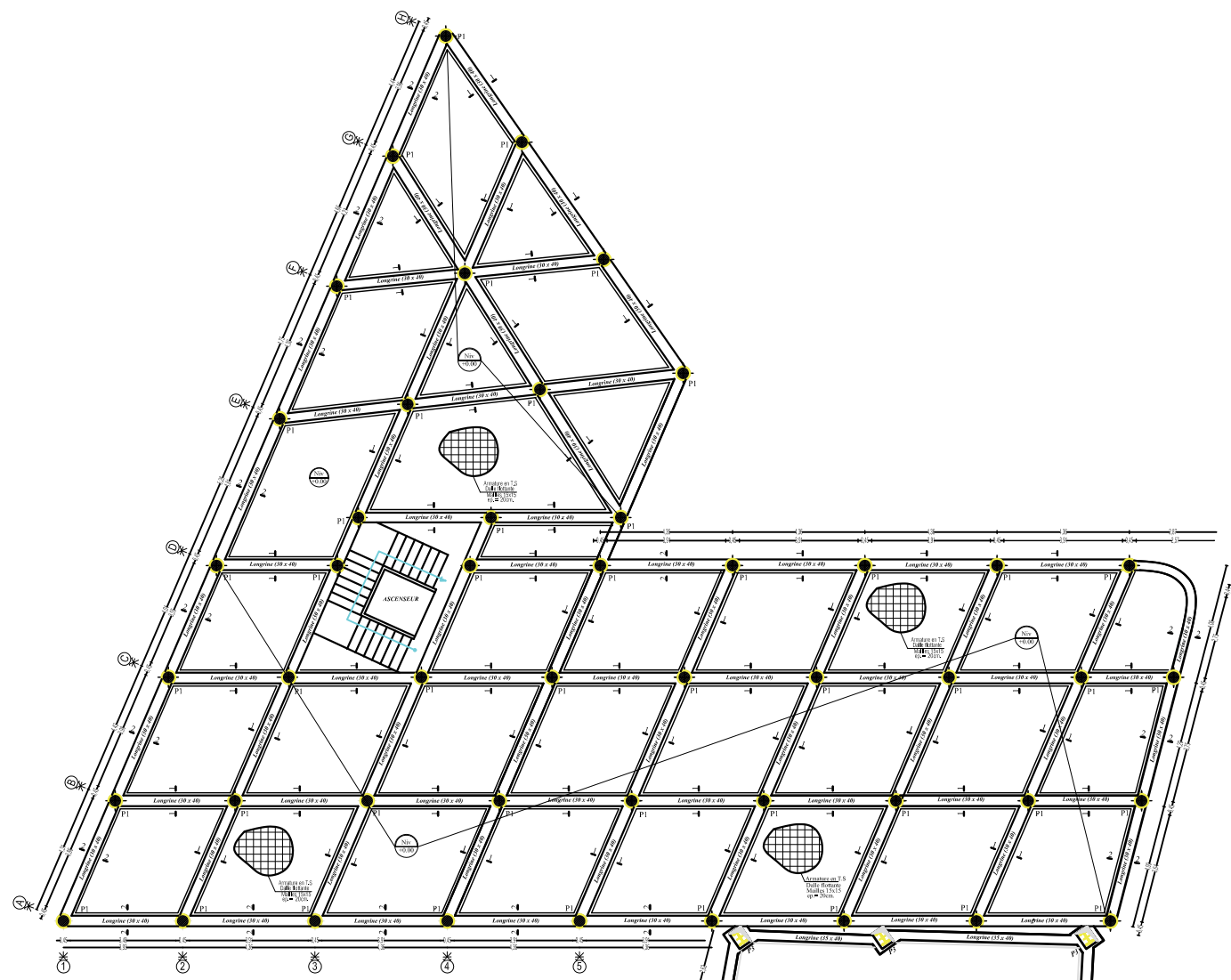
Semelle S1

EQUARRISSAGE DES SEMELLES									
Type	A	B	Nombre	charge	axe	Niveau		Niveau	
80	100	100	25	-2.50	T4e-15	13	13	T4e-15	13
80	100	100	25	-2.50	T4e-15	13	13	T4e-15	13

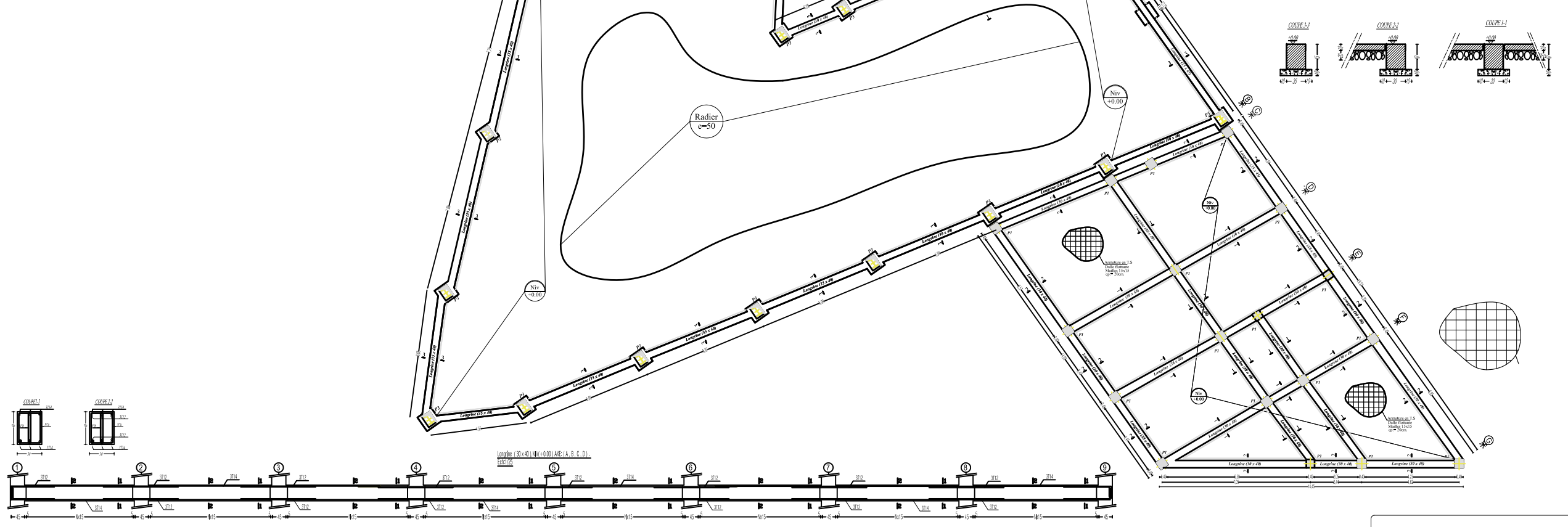
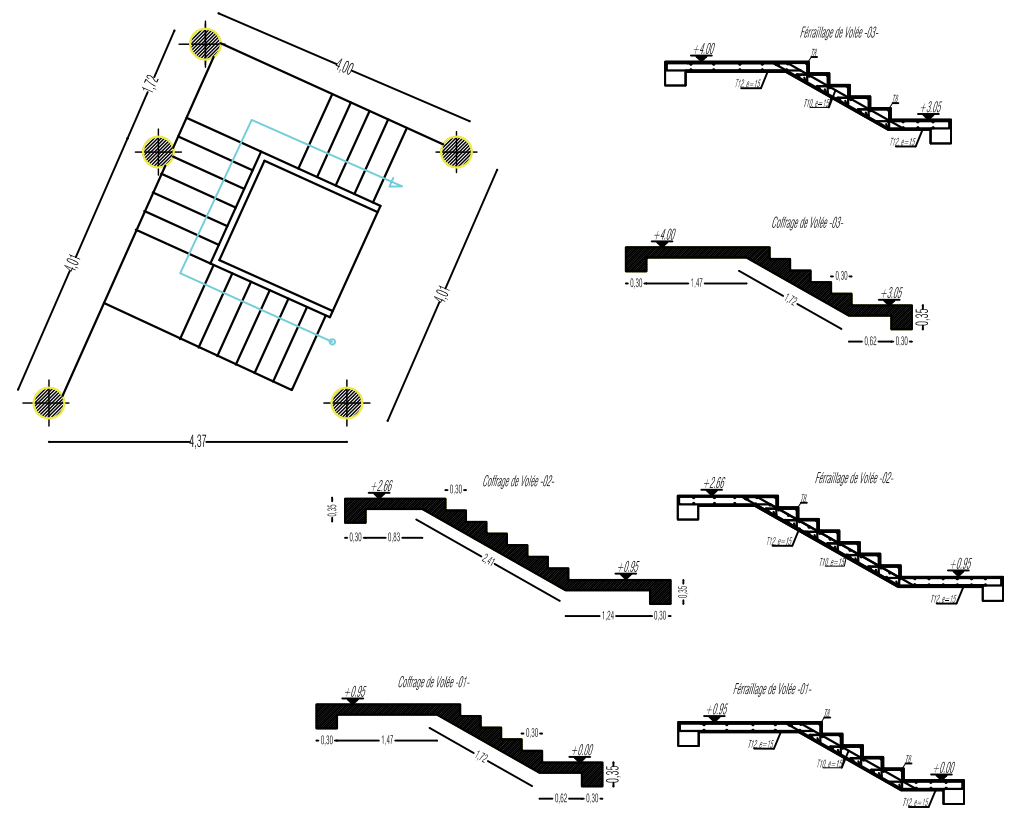
PLAN DU FONDATION
Ech: 1/50

Génie civil 1
Parc aquatique

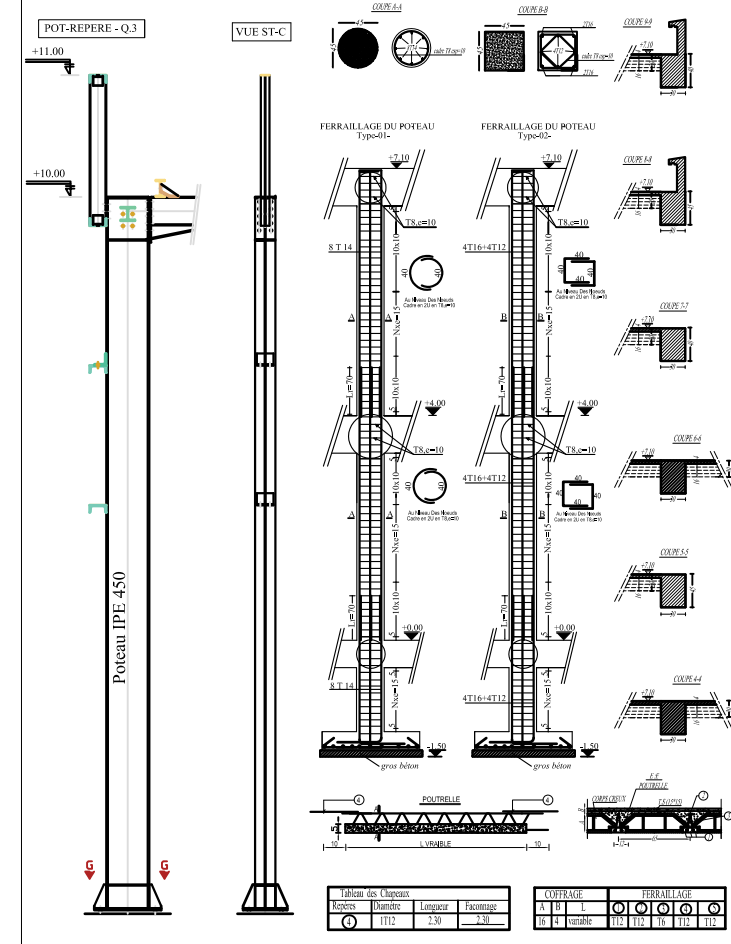
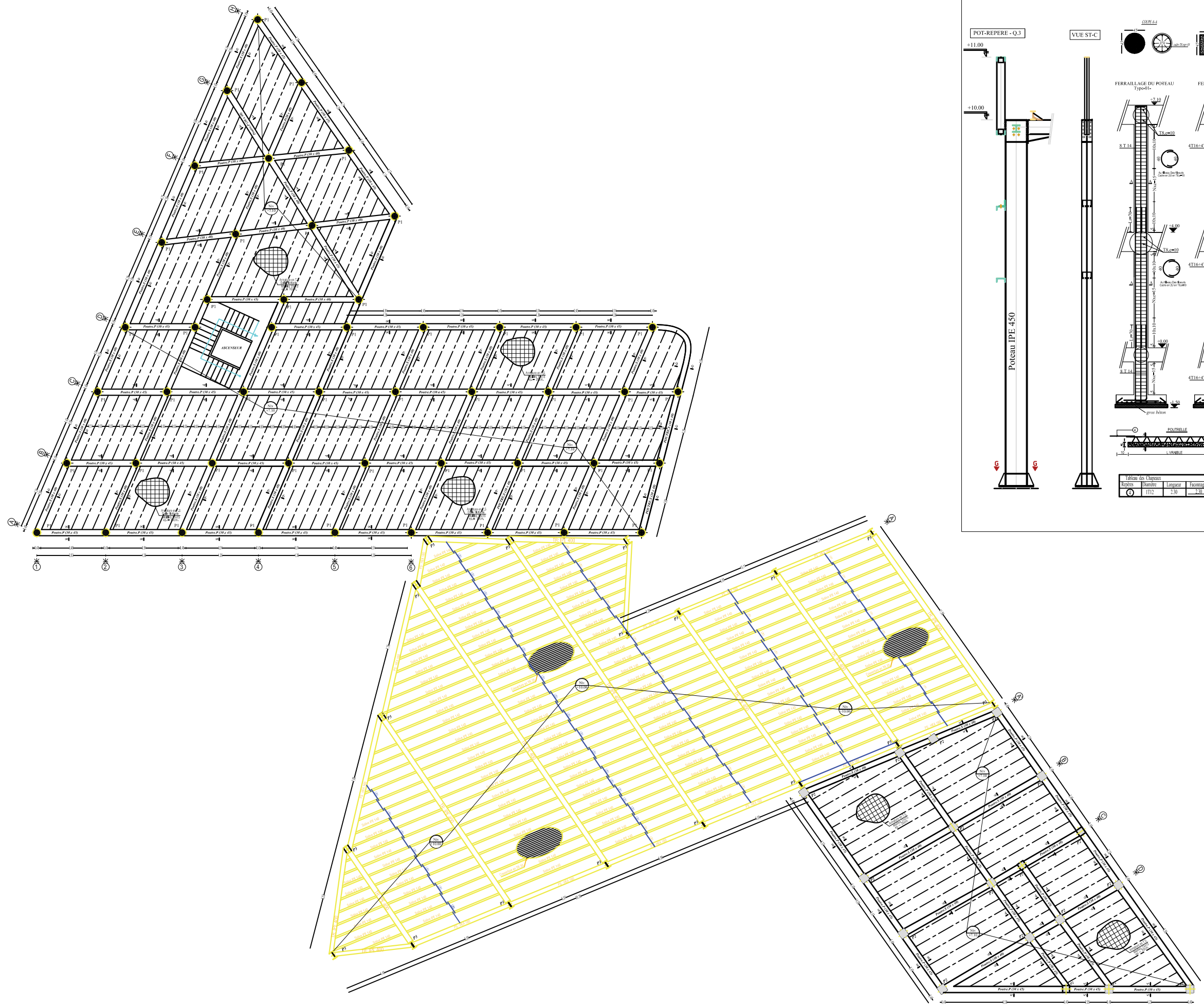
Echelle : 1/50.



Plan de Coffrage d'Escalier
Type-RDC-



PLAN DE DALLE FLOTANTE NIV: +0.00
Ech: 1/50



PLAN DE PLANCHER NIV: +7.10/+10.00
Ech:1/50

5.5. Equipements d'accompagnements :

5.5.1. Principe de fonctionnement du champ générateur photovoltaïque :

En prenant l'avis d'un ingénieur en énergies renouvelables, il nous a conseillé l'utilisation des panneaux photovoltaïques **poly-cristallins** qui offrent un bon rapport rendement-prix et une bonne résistance aux pics de chaleurs et vents de sables.

Pour les caractéristiques techniques on va voir l'importance du choix de ce site qui offre une capacité de production très élevée parmi les plus élevées du monde, qui est entre **6,4** et **6,8 kWh/m²** par panneaux en une année comme sera démontré dans le schéma. Avec une inclinaison de **45°** par rapport au soleil et orientés vers le sud en sachant que la consommation moyenne par individu est de **2 à 3 KWh/Jour** et dans ce travail on projette à installer un million de panneaux qui nous donnera une capacité de production qui avoisine 6 GWh/An.

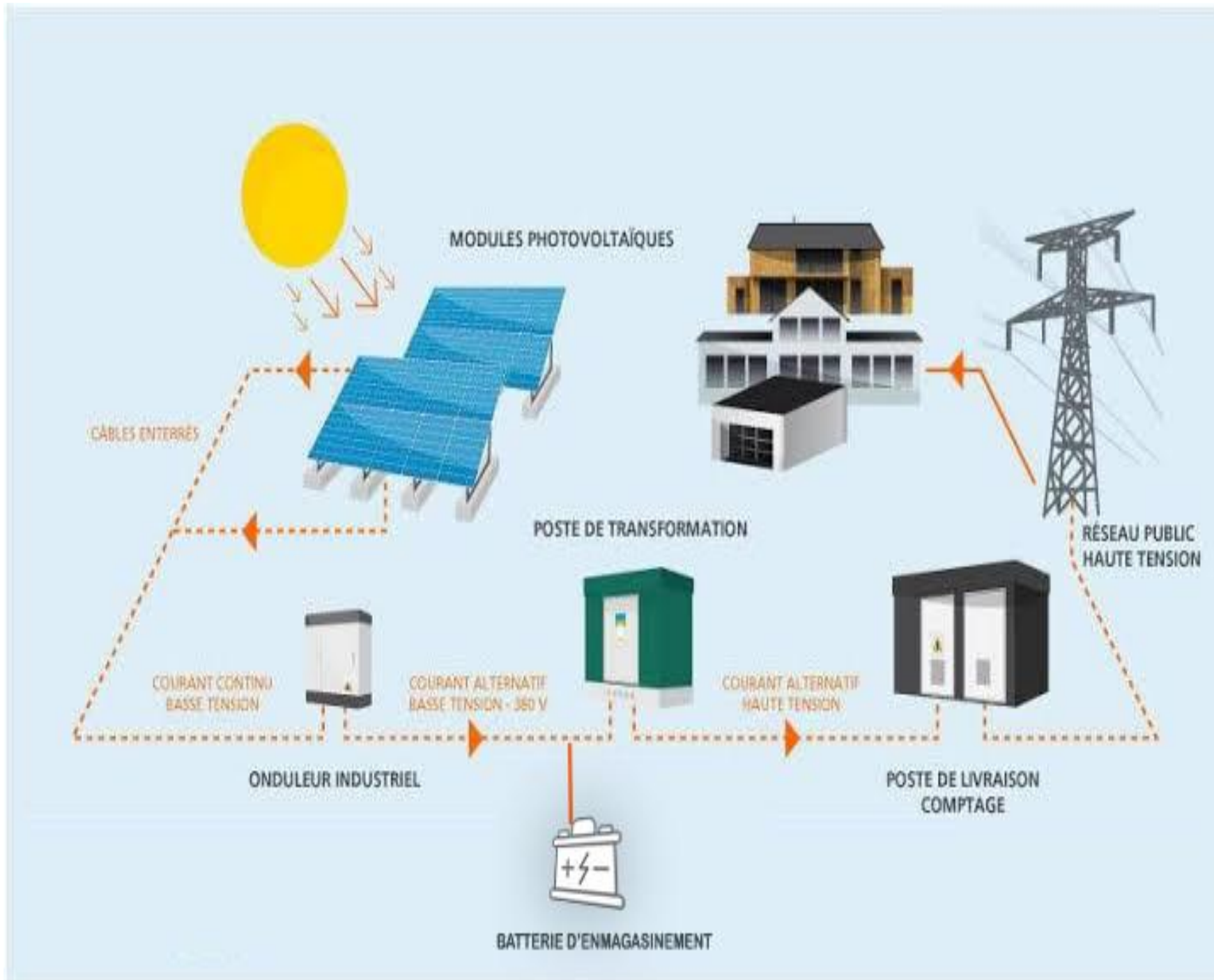


Figure : principe de fonctionnement du champ générateur photovoltaïque
Source : www.energypanel.net

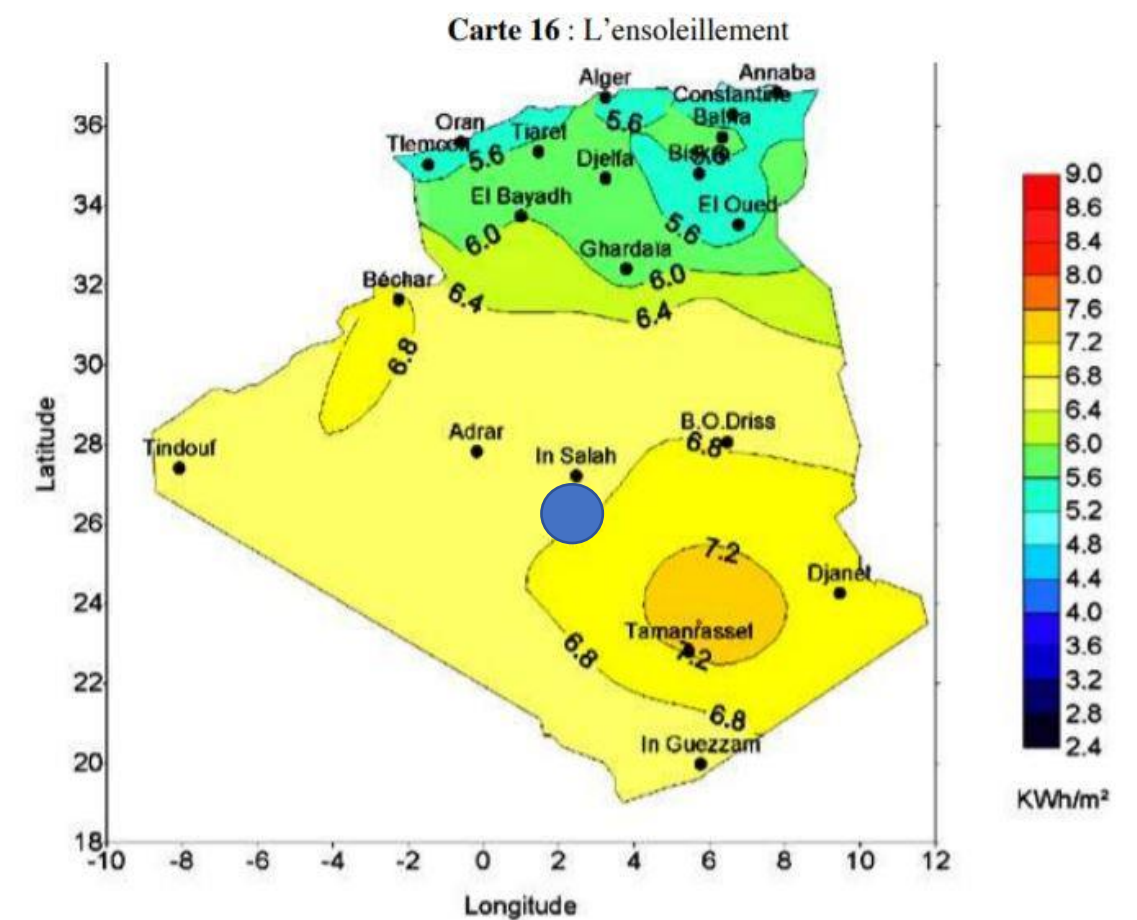


Figure : l'ensoleillement à In Salah
Source : SNAT 2030

